

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年10月4日(04.10.2018)



(10) 国際公開番号

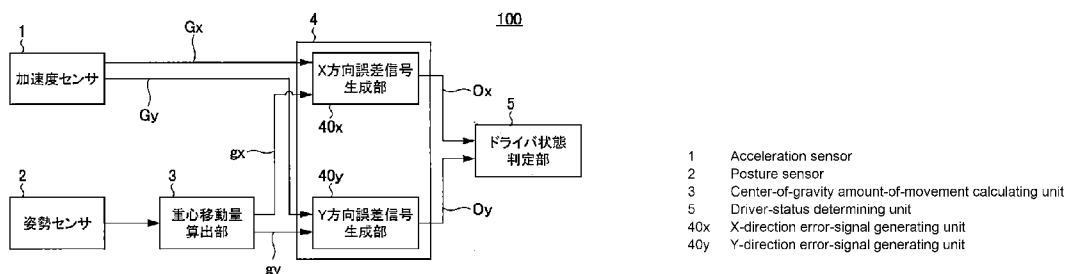
WO 2018/180331 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01) *A61B 5/18* (2006.01)
A61B 5/107 (2006.01) *B60W 40/08* (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/008944
- (22) 国際出願日: 2018年3月8日(08.03.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-063540 2017年3月28日(28.03.2017) JP
- (71) 出願人: 国立大学法人九州工業大学 (KYUSHU INSTITUTE OF TECHNOLOGY) [JP/JP]; 〒8048550 福岡県北九州市戸畑区仙水町1番1号 Fukuoka (JP).
- (72) 発明者: 佐藤 寧 (SATO Yasushi); 〒8048550 福岡県北九州市戸畑区仙水町1番1号 国立大学法人九州工業大学内 Fukuoka (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人信友国際特許事務所 (SHIN-YU INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒1510073 東京都渋谷区笹塚2-1-6 笹塚センタービル Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: DRIVER-STATUS DETECTING DEVICE

(54) 発明の名称: 運転者状態検知装置

FIG. 1



(57) Abstract: Provided is a driver-status detecting device that accurately detects the status of a driver, such as fatigue or dozing. A driver-status detecting device according to the present invention includes: an acceleration sensor attached to a vehicle; a center-of-gravity amount-of-movement detecting unit that is attached to a part constituting the vehicle and that detects the amount of movement of the center of gravity of the body of the driver in the vehicle; and a driver-status determining unit that determines the status of the driver on the basis of the magnitude of disparity between the acceleration of the vehicle, obtained by the acceleration sensor, and the amount of movement of the center of gravity of the body of the driver, detected by the center-of-gravity amount-of-movement detecting unit.

(57) 要約: 疲労や居眠り等の運転者の状態を精度良く検知する運転者状態検知装置を提供する。本発明の運転者状態検知装置は、車両に取り付けられた加速度センサと、車両を構成する部品に取り付けられ、車両に搭乗している運転者の体の重心移動量を検出する重心移動量検出部と、加速度センサで得られた車両の加速度と重心移動量検出部で検出された運転者の体の重心移動量とのずれ量の大きさに基づいて、運転者の状態を判定する運転者状態判定部と、を備える。

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))
- 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第19条(1))

明 細 書

発明の名称： 運転者状態検知装置

技術分野

[0001] 本発明は、運転者状態検知装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、心拍数を規定するRR間隔の脈波データを周波数解析することにより脈波に含まれるゆらぎ成分を抽出し、抽出したゆらぎ成分を解析することにより、被験者の疲労や居眠り（入眠タイミング）等を検知する手法が知られている。例えば、特許文献1には、被験者の体動の有無の情報、並びに、被験者の心拍のゆらぎ成分に占める交感神経成分の割合及び副交感神経成分の割合の情報に基づいて、被験者の入眠タイミングを検知する技術が開示されている。このような被験者の疲労や居眠り等を検知する技術は、自動車や電車等の車両を運転する運転者の安全運転支援の技術分野においても、その活用が期待されている。

[0003] しかしながら、車両の運転中等の、人体に常に振動が発生している状況下においては、脈波の波形に崩れが生じ易く、それゆえ、脈波データからゆらぎ成分を検出することが難しくなる。つまり、特許文献1に記載の技術等を用いた、脈波データを周波数解析することにより被験者の状態を検知する従来の手法により、車両を運転する運転者の疲労度や居眠り等状態を精度良く検知することは、決して易しくはなかった。

[0004] この課題を解決する技術として、例えば特許文献2には、ドライバが着席するシートに圧力センサを配置し、この圧力センサの出力信号から得たドライバの体圧分布の時間変化の情報に基づいて、ドライバの覚醒度や疲労度を検出する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平2012-020117号公報

特許文献2：特開平 1 0 - 1 2 9 0 1 6 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記特許文献2に記載の技術は、ドライバの体圧分布の重心点を求め、重心点の移動量からドライバの体動を検知している。そして、体動の検知時から第1の所定時間以上体動の変化が検出されない場合に、ドライバの疲労が蓄積されていると判定する。また、体動が、第1の所定時間より短い第2の所定時間以内に所定の回数検知された場合には、ドライバの覚醒度が低いと判定する。しかしながら、上記特許文献2に記載の技術では、例えば、ドライバが覚醒度の高い状態で同一の姿勢を保ちながら長時間運転をしている場合であっても、居眠り運転をしていると誤判定される可能性がある。したがって、運転者の安全運転支援の技術分野においては、疲労や居眠り等の運転者の状態を精度良く検知する技術の提供が求められていた。

[0007] 本発明は、上記状況を鑑みなされたものであり、本発明の目的は、疲労や居眠り等の運転者の状態を精度良く検知する運転者状態検知装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するために、本発明の運転者状態検知装置は、車両に取り付けられた加速度センサと、重心移動量検出部と、運転者状態判定部とを備える。重心移動量検出部は、車両を構成する部品に取り付けられ、車両に搭乗している運転者の体の重心移動量を検出する。運転者状態判定部は、加速度センサで得られた車両の加速度と、重心移動量検出部で検出された運転者の体の重心移動量とのずれ量の大きさに基づいて、運転者の状態を判定する。

発明の効果

[0009] 本発明の運転者状態検知装置によれば、疲労や居眠り等の運転者の状態を精度良く検知することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の一実施形態に係る運転者状態検知装置の概略構成を示すブロック図である。

[図2]本発明の一実施形態に係る加速度センサ及び姿勢センサの車両への実装例を示す車両内部の上面図である。

[図3]本発明の一実施形態に係る姿勢センサの構成例を示す概略図である。

[図4]本発明の一実施形態に係るX方向誤差信号生成部の構成例を示すブロック図である。

[図5]本発明の一実施形態に係るドライバ状態判定部の構成例を示すブロック図である。

[図6]変形例に係るドプラセンサを、ドライバが着用するシートベルトに取り付けた状態を示す説明図である。

[図7]変形例に係る高分子厚膜センサ又は微小振動検出マイクを、ドライバが着用するシートベルトに取り付けた状態を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の一実施形態に係る運転者状態検知装置の内容について、図面を参照して具体的に説明する。

[0012] [運転者状態検知装置の概要構成]

まず、図1を参照して、本実施形態に係る運転者状態検知装置の概略構成について説明する。図1は、本実施形態の運転者状態検知装置100の概略構成を示すブロック図である。運転者状態検知装置100は、図1に示すように、加速度センサ1、姿勢センサ2（重心移動量検出部の一例）、重心移動量算出部3（重心移動量検出部の一例）、誤差信号生成部4及びドライバ状態判定部5（運転者状態判定部の一例）を備える。

[0013] 加速度センサ1は、車両V（図2参照）に取り付けられ、測定して得た車両Vの加速度 G_x 及び G_y を誤差信号生成部4に出力する。加速度 G_x は、車両Vの車幅方向であるX方向にかかる加速度であり、加速度 G_y は、車両Vの長さ方向であるY方向にかかる加速度である。加速度センサ1は、例え

ば6軸加速度センサで構成することができるが、3軸加速度センサで構成してもよい。なお、以下の説明において、X方向の加速度 G_x とY方向の加速度 G_y とを個別に区別する必要がない場合には、単に加速度 G と称する。

[0014] 姿勢センサ2は、車両Vを運転するドライバ（運転者の一例）が着席するシート S_{t1} （運転席の一例、図2参照）の上面に配置されるセンサであり、内部にフィルム型の圧電センサ（図3参照）を有する。姿勢センサ2は、ドライバがシート S_{t1} に着座することにより加えられる圧力の強さに応じた出力信号を生成して、重心移動量算出部3に出力する。姿勢センサ2については、後述の図3を参照して詳述する。

[0015] 重心移動量算出部3は、姿勢センサ2からの出力信号に基づいて、ドライバの重心移動に伴い発生する体の動き量（以下、重心移動量と称する）を算出する。重心移動量算出部3は、重心移動量として、X方向における重心移動量 g_x 及びY方向における重心移動量 g_y を算出する。重心移動量算出部3については、姿勢センサ2の構成例を示した図3を参照して詳述する。なお、以下の説明において、X方向の重心移動量 g_x とY方向の重心移動量 g_y とを個別に区別する必要が無い場合には、単に重心移動量 g と称する。

[0016] 誤差信号生成部4は、X方向誤差信号生成部 40_x 及びY方向誤差信号生成部 40_y を備える。X方向誤差信号生成部 40_x は、加速度センサ1から入力される加速度 G_x と、重心移動量算出部3から入力されるドライバの重心移動量 g_x とに基づいて、X方向誤差信号 O_x を生成する。Y方向誤差信号生成部 40_y は、加速度センサ1から入力される加速度 G_y と、重心移動量算出部3から入力されるドライバの重心移動量 g_y とに基づいて、Y方向誤差信号 O_y を生成する。誤差信号生成部4については、後述の図4を参照して詳述する。

[0017] ドライバ状態判定部5は、X方向誤差信号 O_x 及びY方向誤差信号 O_y を加算して誤差信号 O を生成し、生成した誤差信号 O と予め設定された閾値とを比較した結果に基づいて、ドライバの状態を判定する。ドライバ状態判定部5については、後述の図5を参照して詳述する。

[0018] [加速度センサ及び姿勢センサの実装例]

次に、図2を参照して、加速度センサ1及び姿勢センサ2の車両Vへの実装例について説明する。図2は、加速度センサ1及び姿勢センサ2の車両Vへの実装例を示す車両内部の上面図である。図2に示すように、車両Vには、ハンドルSwを操作するドライバDが着席するシートSt1、助手席のシートSt2及び後部座席のシートSt3が設けられる。

[0019] シートSt1及びシートSt2の、車両Vの長さ方向（Y方向）における前方の位置には、車両Vの加速度Gを検出するための加速度センサ1が設置される。なお、図2に示した加速度センサ1の設置位置は一例であり、加速度センサ1は、車両V内部の他の位置に設置されてもよい。

[0020] ドライバDが着座するシートSt1の座面には、姿勢センサ2が配置される。姿勢センサ2は、座布団のような平板状の形状に形成され、その上面には、シートSt1に着座したドライバDの臀部が配置される。

[0021] [姿勢センサの構成例]

次に、図3を参照して、姿勢センサ2の構成例について説明する。図3は、姿勢センサ2の構成例を示す概略図である。姿勢センサ2は、フィルム型の4つの圧電センサ2a～2dで構成される。4つの圧電センサ2a～2dは、それぞれ、ドライバDが着座するシートSt1（車両を構成する部品の一例）の座面の座標平面を4つに分割して得られる各領域に配置される。

[0022] 4つの圧電センサ2a～2dによって囲まれた中心の位置が、座標平面における原点であり、図中の縦方向がX軸（車両Vの車幅方向）に対応し、横方向がY軸（車両Vの長さ方向）に対応する。この座標平面の第1象限に対応する位置に圧電センサ2aが配置され、第2象限に対応する位置に圧電センサ2bが配置され、第3象限に対応する位置に圧電センサ2cが配置され、第4象限に対応する位置に圧電センサ4dが配置される。図中のX軸のプラス方向（圧電センサ2a及び2dが配置された方向）がドライバDにとっての右方向に対応し、マイナス方向（圧電センサ2b及び2cが配置された方向）が左方向に対応する。また、図中のY軸のプラス方向（圧電センサ2

a 及び 2 b が配置された方向) がドライバ D にとっての前方向 (ハンドル S w の位置する方向) に対応し、マイナス方向 (圧電センサ 2 c 及び 2 d が配置された方向) がドライバ D にとっての後ろ方向に対応する。

[0023] 重心移動量算出部 3 は、圧電センサ 4 a ~ 4 d の座標平面における配置位置の情報と、圧電センサ 4 a ~ 4 d からの出力信号の値とを用いて、重心移動量 g を算出する。具体的には、重心移動量算出部 3 は、X 軸のプラス側の領域に配置された圧電センサ 2 a 及び 2 d からの出力信号と、X 軸のマイナス側の領域に配置された圧電センサ 2 b 及び 2 c からの出力信号との差分を、ドライバ D の X 方向の重心移動量 g_x として算出する。このように算出される重心移動量 g_x は、ドライバ D の横 (左右) 方向の体の揺れの大きさ及び揺れの方向を示す波形として、重心移動量算出部 3 から出力される。

[0024] また、重心移動量算出部 3 は、Y 軸のプラス側の領域に配置された圧電センサ 2 a 及び 2 b からの出力信号と、Y 軸のマイナス側の領域に配置された圧電センサ 2 c 及び 2 d からの出力信号との差分を、ドライバ D の Y 方向の重心移動量 g_y として算出する。このように算出される重心移動量 g_y は、ドライバ D の縦 (前後) 方向の体の揺れの大きさ及び揺れの方向を示す波形として、重心移動量算出部 3 から出力される。

[0025] 図 3 に示す例では、姿勢センサ 2 が配置されたシート S t 1 に着座したドライバ D の臀部が、姿勢センサ 2 の中央近辺の位置 C p に配置されている。この場合、姿勢センサ 2 を構成する 4 つの圧電センサ 2 a ~ 2 d のそれぞれに対して、ドライバ D の体による圧力が均一に加わる。この状態で、車両 V に加速度 G がかからなければ、ドライバ D の体の揺れは殆ど発生しないため、重心移動量算出部 3 で算出される重心移動量 g_x 及び重心移動量 g_y は “0” に近い値となる。

[0026] これに対して、例えば車両 V に横 (X) 方向の加速度 G_x がかった状態においては、ドライバ D の体は、加速度 G_x がかかっている方向に追従するように左右に揺れる。つまり、重心移動量 g_y の出力値よりも重心移動量 g_x の出力値の方が大きくなる。このとき、ドライバ D が居眠り等を行ってい

ない通常の（覚醒した）状態であれば、人間が有する平衡感覚に基づく位置制御に基づいて、ドライバDは加速度 G_x が加わっている方向とは逆の方向に無意識に体を移動させる（体を踏ん張る）。したがって、例えば、重心移動量 g_x 及び車両Vの加速度 G_x を、縦軸が車両VのX方向で横軸が時間を示すグラフにプロットした場合、重心移動量 g_x を示す波形と、車両Vの加速度 G_x を示す波形との上記グラフの縦軸方向における差は小さくなる。

[0027] 一方、ドライバDに疲労が蓄積している状態や、居眠りをしている状態等においては、このような位置制御が効かず、車両Vに横方向の加速度 G_x がかかった場合には、ドライバDの体は加速度 G_x がかかった方向に大きく振れてしまう。したがって、重心移動量 g_x を示す波形は、車両Vの加速度 G_x を示す波形に対して、上記グラフの縦軸方向において大きくずれたものとなる。つまり、ドライバDの重心移動量 g と車両Vの加速度 V とのずれ量は、人間の平衡感覚に基づいて行われる位置制御の伝達特性を表したものであると考えることができる。

[0028] 本実施形態の運転者状態検知装置100は、ドライバDの重心移動量 g と車両Vの加速度 V とのずれ量の大きさに基づいて、疲労度又は居眠り等のドライバDの状態を検知することを行う。具体的には、誤差信号生成部4がドライバDの重心移動量 g と車両Vの加速度 V とのずれ量に応じた誤差信号を生成し、ドライバ状態判定部5が、誤差信号の値と、ドライバDの状態と予め対応づけられた閾値とを比較することにより、ドライバDの状態を判定する。

[0029] [誤差信号生成部の構成例]

次に、誤差信号生成部4の構成例について説明する。誤差信号生成部4は、X方向誤差信号生成部40x及びY方向誤差信号生成部40yを有するが、いずれも構成は同じであるため、ここではX方向誤差信号生成部40xを例に挙げて説明する。図4は、X方向誤差信号生成部40xの構成例を示すブロック図である。図4に示すように、X方向誤差信号生成部40xは、適応フィルタ41x、遅延回路部42x、減算器43x、ピークホールド回路

部 4 4 x 及び平均値算出部 4 5 x を備える。

[0030] 適応フィルタ 4 1 x の 2 つの入力端子は、それぞれ加速度センサ 1 (図 1 参照) の出力端子 (図示略) 及び減算器 4 3 x の出力端子に接続される。適応フィルタ 4 1 x の出力端子は、減算器 4 3 x の「-」入力端子に接続される。遅延回路部 4 2 x の入力端子は、重心移動量算出部 3 (図 1 参照) に接続され、遅延回路部 4 2 x の出力端子は、減算器 4 3 x の「+」入力端子に接続される。減算器 4 3 x の出力端子は、適応フィルタ 4 1 x の一方の入力端子及びピークホールド回路部 4 4 x の入力端子に接続される。ピークホールド回路部 4 4 x の出力端子は、平均値算出部 4 5 x の入力端子に接続される。

[0031] 適応フィルタ 4 1 x は、例えば LMS (最小平均二乗) フィルタで構成される。適応フィルタ 4 1 x は、自フィルタからの出力 (以下、「フィルタ出力」と称する) と、加速度センサ 1 から入力される車両 V の加速度 G_x との差分を示す誤差信号 e_x の値が最小になるように、フィルタ係数を更新する。そして、更新後のフィルタ係数と、重心移動量算出部 3 から入力される重心移動量 g_x との畳み込み演算を行い、演算の結果をフィルタ出力として出力する。適応フィルタ 4 1 x からのフィルタ出力は、減算器 4 3 x の「-」入力端子に入力される。

[0032] 遅延回路部 4 2 x は、加速度センサ 1 から入力される加速度 G_x に対して、適応フィルタ 4 1 x での演算時間に相当する時間分の遅延を加える。遅延が加えられた加速度 G_x は、減算器 4 3 x の「+」入力端子に入力される。

[0033] 減算器 4 3 x は、遅延回路部 4 2 x から入力される加速度 G_x から、適応フィルタ 4 1 x から入力されるフィルタ出力を減算して誤差信号 e_x を生成する。この誤差信号 e_x は、遅延回路部 4 2 x から入力される加速度 G_x と、適応フィルタ 4 1 x でフィルタ係数との畳み込み演算が行われた重心移動量 g_x との差分を示す信号である。したがって、誤差信号 e_x の値は、重心移動量 g_x と加速度 G_x との差分が大きいほど大きな値となる。

[0034] 減算器 4 3 x で生成された誤差信号 e_x は、適応フィルタ 4 1 x の入力端

子及びピークホールド回路部44xの入力端子に入力される。ピークホールド回路部44xは、減算器43xから出力された誤差信号 e_x のピーク値を保持する処理を行い、保持したピーク値を平均値算出部45xに出力する。平均値算出部45xは、ピークホールド回路部44xから出力されたピーク値を、例えば1秒間等の所定の時間分保持してその平均値を算出し、算出した平均値を誤差信号 O_x として出力する。つまり、本実施形態におけるピークホールド回路部44x及び平均値算出部45xは、誤差信号 e_x に含まれる雑音成分を除去するLPF (Low Pass Filter) としての機能を有する。

[0035] 誤差信号生成部4から出力される誤差信号 O_x （又は誤差信号 O_y ）の値は、ドライバDが覚醒していて位置制御が働いている状態においては小さくなり、ドライバDに疲労が蓄積していたり居眠りしたりしている状態においては大きくなる。

[0036] なお、本実施形態では、減算器43から出力される誤差信号 e_x から誤差信号 O_x （誤差信号 e_y から誤差信号 O_y ）を生成する例を挙げたが、本発明はこれに限定されない。適応フィルタ41x（又は41y（図示略））のフィルタ出力をピークホールド回路部44x（又は44y（図示略））に入力することにより、誤差信号 O_x （又は O_y ）を生成するようにしてもよい。

[0037] [ドライバ状態判定部の構成例]

次に、図5を参照して、ドライバ状態判定部5の構成例について説明する。図5は、ドライバ状態判定部5の構成例を示すブロック図である。ドライバ状態判定部5は、図5に示すように、X方向ゲイン調整部51x、Y方向ゲイン調整部51y、加算器52及び閾値比較部53を備える。

[0038] X方向ゲイン調整部51xの入力端子は、X方向誤差信号生成部40x（図1参照）の平均値算出部45xの出力端子に接続され、X方向ゲイン調整部51xの出力端子は、加算器52の一方の入力端子に接続される。Y方向ゲイン調整部51yの入力端子は、Y方向誤差信号生成部40y（図1参照）の平均値算出部（図示略）の出力端子に接続され、Y方向ゲイン調整部5

1 y の出力端子は、加算器 5 2 の他方の入力端子に接続される。加算器 5 2 の出力端子は、閾値比較部 5 3 の入力端子に接続される。

[0039] X 方向ゲイン調整部 5 1 x は、X 方向誤差信号生成部 4 0 x の平均値算出部 4 5 x から出力される誤差信号 O_x に対して、予め定められたゲインを加えて出力する。Y 方向ゲイン調整部 5 1 y は、Y 方向誤差信号生成部 4 0 y (の平均値算出部) から出力される誤差信号 O_y に対して、予め定められたゲインを加えて出力する。X 方向ゲイン調整部 5 1 x 及び Y 方向ゲイン調整部 5 1 y に設定される各ゲインは、運転者状態検知装置 1 0 0 を使用するユーザーによって任意の値に設定される。ユーザーは、X 方向又は Y 方向のうちの、ドライバ D の状態に関する情報をより重点的に判定したい方向対応するゲイン調整部 5 1 に対して、より多くのゲインを設定することができる。

[0040] 加算器 5 2 は、X 方向ゲイン調整部 5 1 x でゲインが調整された誤差信号 O_x と、X 方向ゲイン調整部 5 1 x でゲインが調整された誤差信号 O_y とを加算し、加算して得た誤差信号 O を閾値比較部 5 3 に出力する。

[0041] 閾値比較部 5 3 は、加算器 5 2 から出力された誤差信号 O と、予めドライバ D の状態と対応付けて設定された閾値とを比較し、該比較の結果に基づいてドライバ D の状態を判定する。例えば、誤差信号 O の値が、ドライバ D の疲労が蓄積していると判定可能な閾値を超えていた場合、閾値比較部 5 3 は、ドライバ D の疲労が蓄積していると判定する。また、誤差信号 O の値が、ドライバ D が居眠り状態にあると判定可能な閾値を超えていた場合、閾値比較部 5 3 は、ドライバ D が居眠り状態にあると判定する。閾値比較部 5 3 に設定する閾値は、実験等によって求まる最適な値を設定できるものとする。

[0042] [各種効果]

上記実施形態では、加速度センサ 1 で得られた車両 V の加速度 G と、姿勢センサ 2 及び重心移動量算出部 3 で検出されたドライバ D の重心移動量 g とのずれ量の大きさを、ドライバ状態判定部 5 が閾値と比較することによって、ドライバ D の状態を判定する。車両 V の加速度 G と、ドライバ D の体の重心の移動量 g とのずれ量を示す誤差信号 O は、上述したように、人間の平衡

感覚に基づいて行われる位置制御の伝達特性を表す値であると考えられる。つまり、上記実施形態によれば、人間の位置制御の伝達特性を示す誤差信号 O の値の大きさに基づいて、疲労や居眠り等のドライバ D の状態を精度良く検知することができる。

[0043] また、上記実施形態によれば、位置制御の伝達特性から判断できるドライバ D の状態であれば、例えば、病気等にかかっている状態等、他の状態も判定することができる。位置制御の効き方は、ドライバ D の運転の熟練度によっても変わるものであるため、上記実施形態によれば、ドライバ D の運転の熟練度（上手さ）も判定することができる。

[0044] また、上記実施形態では、誤差信号生成部 4 は適応フィルタ 4-1 を含んで構成される。適応フィルタ 4-1 は、ドライバ D の重心移動量 g とフィルタ係数との畳み込みにより得られるフィルタ出力と、車両 V の加速度 G との差分を示す誤差信号 e の値を最小とするためにフィルタ係数を更新する。そして、適応フィルタ 4-1 のフィルタ出力と、車両 V の加速度 G との差分を示す誤差信号 e から雑音成分を除去した信号である誤差信号 O の値に基づいて、ドライバ状態判定部 5 によってドライバ D の状態が判定される。それゆえ、上記実施形態によれば、疲労や居眠り等のドライバ D の状態を、容易な構成で精度良く検知することができる。

[0045] また、ドライバ D が覚醒していて、平衡感覚に基づく位置制御が効いている状態であっても、車両 V に加速度 G がかかってから（脳が加速度を検知してから）実際にドライバ D の体の位置が制御されるまでの間には、所定のディレイが生ずる。上記実施形態では、適応フィルタ 4-1 がこのディレイを吸収できるため、ドライバ D の状態を精度よく検知することができる。

[0046] また、上記実施形態では、車両 V の運転席であるシート $S-t-1$ の座面に設けられた、圧電センサ 2-a ~ 2-d を有する姿勢センサ 2 の出力値に基づいて、ドライバ D の重心移動量 g が算出される。そして、重心移動量 g と車両 V の加速度 G とのずれ量の大きさに基づいて、ドライバ D の状態が判定される。それゆえ、上記実施形態によれば、ドライバ D の体にセンサ等を貼り付け

たりすることなく非接触で、かつ、精度良くドライバDの状態を検知することができる。

[0047] [各種変形例]

上記実施形態では、誤差信号生成部4がX方向誤差信号生成部40X及びY方向誤差信号生成部40Yを備え、それぞれがX方向における誤差信号 O_x とY方向における誤差信号 O_y とを別々に生成する例を挙げたが、本発明はこれに限定されない。例えば、重心移動量算出部3において、重心移動量 g_x 及び重心移動量 g_y を加算して重心移動量 g' を生成し、この重心移動量 g' に基づいて誤差信号生成部4が誤差信号 O を生成するように構成してもよい。重心移動量 g' は、例えば下記の式1により算出することができる。

[0048] 重心移動量 $g' = A \cdot \sin(\theta)$ …式1

[0049] 上記式1における“ A ”は、極座標における“ r ”（動径）を示し、“ θ ”は偏角を示す。上記式1における“ A ”は、下記の式2によって求めることができ、“ θ ”は、下記の式3によって求めることができる。

[0050] [数1]

$$A = \sqrt{\text{重心移動量}g_x^2 + \text{重心移動量}g_y^2} \quad \cdots \text{式2}$$

[0051] [数2]

$$\theta = \tan^{-1} \frac{\text{重心移動量}g_y}{\text{重心移動量}g_x} \quad \cdots \text{式3}$$

[0052] 重心移動量算出部が重心移動量 g' を算出する手法によれば、適応フィルタ41を重心移動量 g' に対応して一つだけ設ければよいので、上記実施形態と比較して演算量を削減することができる。

[0053] また、上記実施形態では、加速度センサ1が検知した車両Vの加速度 G と、姿勢センサ2及び重心移動量算出部3が検出したドライバDの重心移動量 g とのずれ量の情報に基づいて、ドライバ状態判定部5がドライバDの状態を検知する例を挙げた。しかしながら、本発明はこの例に限定されない。加

速度センサ 1 が検知した車両 V の加速度 G と比較するドライバ D の体の重心移動量 g を検出するための姿勢センサは、他のセンサで構成してもよい。

[0054] 例えば、姿勢センサを、ドプラーセンサ等の電波センサで構成してもよい。姿勢センサをドプラーセンサで構成した場合の例を、図 6 を参照して説明する。図 6 は、ドプラーセンサ 6 を、ドライバ D が着用するシートベルト S b に取り付けた状態を示す説明図である。

[0055] 図 6 に示す例では、ドプラーセンサ 6 は、ドライバ D が着用するシートベルト S b におけるドライバ D の胸部と対応する位置に取り付けられる。ドプラーセンサ 6 は、ドライバ D の体の方向に向けて電波（マイクロ波）を発射し、ドライバ D の体に反射して戻ってきた電波の周波数と、発射した電波の周波数とを比較することにより（ドプラーセンシングにより）、ドライバ D の体の動きを検出する。

[0056] 例えば、ドライバ D の体がハンドル S w（図 2 及び図 3 参照）の方向に傾く等によって、ドプラーセンサ 6 とドライバ D の体との間の距離が短くなると、ドプラーセンサ 6 によって検出されるドライバ D の体の移動速度の極性はプラスになる。そして、ドプラーセンサ 6 によって検出される、ドライバ D の体に反射して戻ってきた電波の周波数は高くなる。一方、ドライバ D の体がハンドル S w から離れる方向に移動して、ドプラーセンサ 6 とドライバ D の体との距離が遠くなると、ドプラーセンサ 6 によって検出されるドライバ D の体の移動速度の極性はマイナスになる。そして、ドプラーセンサ 6 によって検出される、ドライバ D の体に反射して戻ってきた電波の周波数は低くなる。

[0057] つまり、図 6 に示すドプラーセンサ 6 の出力値には、ドプラーセンサ 6 が取り付けられたシートベルト S b とドライバ D の体との距離、及びドライバ D の体の前後方向（Y 方向）における移動方向及び移動速度の情報が含まれる。

[0058] ドプラーセンサ 6 の出力値は、Y 方向誤差信号生成部 40 y（図 1 参照）に入力することができる。これにより、Y 方向誤差信号生成部 40 y によっ

て、ドプラーセンサ6の出力値と、加速度センサ1で得られた車両VのY方向の加速度 G_y とが比較される。そして、Y方向誤差信号生成部40yからドライバ状態判定部5（図1参照）に対して、両値の誤差の大きさを示す誤差信号 e_y （図示略）が出力される。ドライバ状態判定部5では、誤差信号 e_y から雑音成分が取り除かれた誤差信号 O_y と閾値とが比較されることにより、ドライバDの状態が判定される。

[0059] また、姿勢センサを、高分子厚膜センサ等の圧力センサや、微小振動検出マイク等で構成してもよい。姿勢センサを、高分子厚膜センサ又は微小振動検出マイクで構成した場合の例を、図7を参照して説明する。図7は、高分子厚膜センサ7又は微小振動検出マイク8を、ドライバDが着用するシートベルトSbに取り付けた状態を示す説明図である。

[0060] 図7に示す例では、高分子厚膜センサ7又は微小振動検出マイク8が、ドライバDが着用するシートベルトSbにおけるドライバDの腹部と対応する位置に取り付けられる。まず、シートベルトSbに高分子厚膜センサ7を取り付けた場合の例について説明する。高分子厚膜センサ7は、自センサに加わる圧力の増加に伴って、電氣的抵抗値が減少する特性を有するセンサである。したがって、例えば、ドライバDの体がハンドルSwの方向に傾く等によって、シートベルトSb上の高分子厚膜センサ7にドライバDの体による圧力が加わると、高分子厚膜センサ7の抵抗値は減少する。一方、ドライバDの体がハンドルSwから離れる方向に移動して、シートベルトSbに加わるドライバDの体による圧力が減少すると、高分子厚膜センサ7の抵抗値もその分高くなる。つまり、図7に示す高分子厚膜センサ7の出力値には、ドライバDの体の前後方向（Y方向）における移動方向及び移動量の情報が含まれる。

[0061] 次に、シートベルトSbに微小振動検出マイク8を取り付けた場合の例について説明する。微小振動検出マイク8は、集音した音の音圧の大きさを振動の大きさとして検出するセンサである。例えば、ドライバDの体がハンドルSwの方向に傾く等によって、シートベルトSbにドライバDの体が押し

つけられると、微小振動検出マイク 8 により検出される振動のレベルは大きくなる。一方、ドライバ D の体がハンドル S w から離れる方向に移動して、ドライバ D の体がシートベルト S b から離れると、微小振動検出マイク 8 により検出される振動のレベルは小さくなる。つまり、図 7 に示す微小振動検出マイク 8 の出力値にも、ドライバ D の体の前後方向（Y 方向）における移動方向及び移動量の情報が含まれる。

[0062] また、上述した実施形態及び変形例では、ドライバ D の体の動きに関する情報を取得するセンサを、車両 V のシート S t 1 又はシートベルト S b 等の車両 V の部品に取り付けた例を挙げたが、本発明はこれに限定されない。例えば、ドライバ D の体に直接加速度センサを装着し、該加速度センサからの出力値と、車両 V に取り付けられた加速度センサ 1 からの出力値とを比較するように運転者状態検知装置を構成してもよい。

[0063] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、請求の範囲に記載した本発明の要旨を逸脱しない限りにおいて、他の変形例、応用例を含む。例えば、上記した実施形態は本発明をわかりやすく説明するために装置（運転者状態検知装置）の構成を詳細かつ具体的に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。

符号の説明

[0064] 1…加速度センサ、2…姿勢センサ、2 a～2 d…圧電センサ、3…重心移動量算出部、4…誤差信号生成部、5…ドライバ状態判定部、6…ドプラセンサ、7…高分子厚膜センサ、8…微小振動検出マイク、4 0 x…X 方向誤差信号生成部 4 0 y…Y 方向誤差信号生成部 4 1, 4 1 x…適応フィルタ、4 2 x…遅延回路部、4 3 x…減算器、4 4 x…ピークホールド回路部、4 5 x…平均値算出部、5 1 x…X 方向ゲイン調整部、5 1 y…Y 方向ゲイン調整部、5 2…加算器、5 3…閾値比較部、1 0 0…運転者状態検知装置

請求の範囲

- [請求項1] 車両に取り付けられた加速度センサと、
 前記車両を構成する部品に取り付けられ、前記車両に搭乗している
 運転者の体の重心移動量を検出する重心移動量検出部と、
 前記加速度センサで得られた前記車両の加速度と、前記重心移動量
 検出部で検出された前記運転者の体の重心移動量とのずれ量の大きさに
 基づいて、前記運転者の状態を判定する運転者状態判定部と、を備
 える
 運転者状態検知装置。
- [請求項2] 前記重心移動量検出部は、
 前記車両の運転席の座面に設けられて、前記運転者が前記運転席に
 着座することにより加わる圧力に応じた電圧を出力する姿勢センサと
 、
 前記姿勢センサの出力値から、前記運転者の前記重心移動量を算出
 する重心移動量算出部と、を有する
 請求項 1 に記載の運転者状態検知装置。
- [請求項3] 前記姿勢センサは、
 前記運転席の座面の座標平面を 4 つに分割した各領域に配置される
 4 つのフィルム型の圧電センサであり、前記座標平面における X 軸は
 前記車両の車幅方向に対応し、前記座標平面における Y 軸は前記車両
 の長さ方向に対応し、
 前記重心移動量算出部は、前記圧電センサの前記座標平面における
 配置位置の情報及び前記圧電センサの出力値を用いて、前記運転者の
 重心移動量を算出する
 請求項 2 に記載の運転者状態検知装置。
- [請求項4] 前記重心移動量検出部で検出された前記運転者の重心移動量とフィ
 ルタ係数との畳み込みにより得られるフィルタ出力と、前記加速度セ
 ンサで得られた前記車両の加速度との差分を示す誤差信号の値が小さ

くなるようにフィルタ係数を更新する適応フィルタを含んだ誤差信号生成部をさらに備え、

前記車両の加速度と前記運転者の重心移動量とのずれ量は、前記適応フィルタのフィルタ出力又は前記誤差信号の値によって示される請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の運転者状態検知装置。

[請求項5]

前記重心移動量検出部は、

前記運転者が着用するシートベルトに設けられ、前記運転者の体の動きをドプラーセンシングによって検出する電波センサを備える請求項 1 に記載の運転者状態検知装置。

[請求項6]

前記重心移動量検出部は、

前記運転者が着用するシートベルトに設けられ、前記運転者の体により加わる圧力の増加に伴い電氣的抵抗値が減少する特性を有する高分子厚膜センサを備える

請求項 1 に記載の運転者状態検知装置。

[請求項7]

前記重心移動量検出部は、

前記運転者が着用するシートベルトに設けられ、前記運転者の体の動きを振動の大きさとして検出する微小振動検出マイクを備える請求項 1 に記載の運転者状態検知装置。

[請求項8]

前記重心移動量検出部は、

前記運転者の体に装着される加速度センサを備える

請求項 1 に記載の運転者状態検知装置。

補正された請求の範囲
[2018年7月17日(17.07.2018)国際事務局受理]

【請求項 1】(補正後)

車両に取り付けられた加速度センサと、

前記車両を構成する部品に取り付けられ、前記車両に搭乗している運転者の体の重心移動量を検出する重心移動量検出部と、

前記加速度センサで得られた前記車両の加速度と、前記重心移動量検出部で検出された前記運転者の体の重心移動量とのずれ量の大きさに基づいて、前記運転者の状態を判定する運転者状態判定部と、

前記重心移動量検出部で検出された前記運転者の重心移動量とフィルタ係数との畳み込みにより得られるフィルタ出力と、前記加速度センサで得られた前記車両の加速度との差分を示す誤差信号の値が小さくなるようにフィルタ係数を更新する適応フィルタを含んだ誤差信号生成部と、を備え、

前記車両の加速度と前記運転者の重心移動量とのずれ量は、前記適応フィルタのフィルタ出力又は前記誤差信号の値によって示される

運転者状態検知装置。

【請求項 2】

前記重心移動量検出部は、

前記車両の運転席の座面に設けられて、前記運転者が前記運転席に着座することにより加わる圧力に応じた電圧を出力する姿勢センサと、

前記姿勢センサの出力値から、前記運転者の前記重心移動量を算出する重心移動量算出部と、を有する

請求項 1 に記載の運転者状態検知装置。

【請求項 3】

前記姿勢センサは、

前記運転席の座面の座標平面を 4 つに分割した各領域に配置される 4 つのフィルム型の圧電センサであり、前記座標平面における X 軸は前記車両の車幅方向に対応し、前記座標平面における Y 軸は前記車両の長さ方向に対応し、

前記重心移動量算出部は、前記圧電センサの前記座標平面における配置位置の情報及び前記圧電センサの出力値を用いて、前記運転者の重心移動量を算出

する

請求項 2 に記載の運転者状態検知装置。

【請求項 4】(削除)

【請求項 5】

前記重心移動量検出部は、

前記運転者が着用するシートベルトに設けられ、前記運転者の体の動きをド
プラーセンシングによって検出する電波センサを備える

請求項 1 に記載の運転者状態検知装置。

【請求項 6】

前記重心移動量検出部は、

前記運転者が着用するシートベルトに設けられ、前記運転者の体により加わ
る圧力の増加に伴い電気的抵抗値が減少する特性を有する高分子厚膜センサを
備える

請求項 1 に記載の運転者状態検知装置。

【請求項 7】

前記重心移動量検出部は、

前記運転者が着用するシートベルトに設けられ、前記運転者の体の動きを振
動の大きさとして検出する微小振動検出マイクを備える

請求項 1 に記載の運転者状態検知装置。

【請求項 8】

前記重心移動量検出部は、

前記運転者の体に装着される加速度センサを備える

請求項 1 に記載の運転者状態検知装置。

条約第 19 条 (1) に基づく説明書

1. 補正の内容

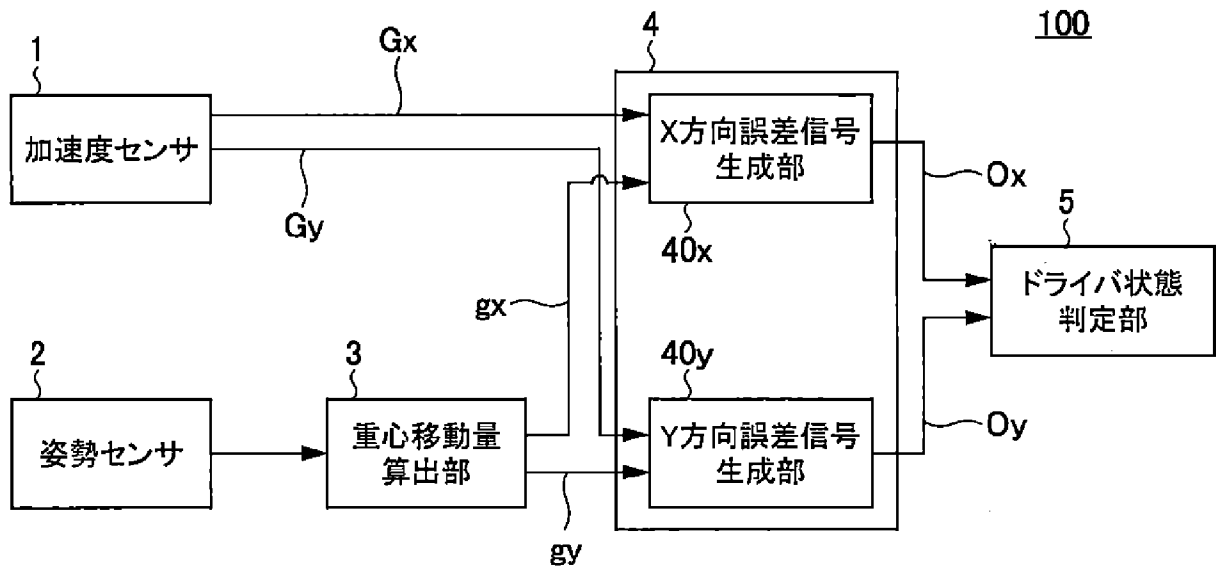
(1) 請求の範囲第 1 項に、請求の範囲第 4 項の記載を加入した。

(2) 請求の範囲第 4 項を削除した。

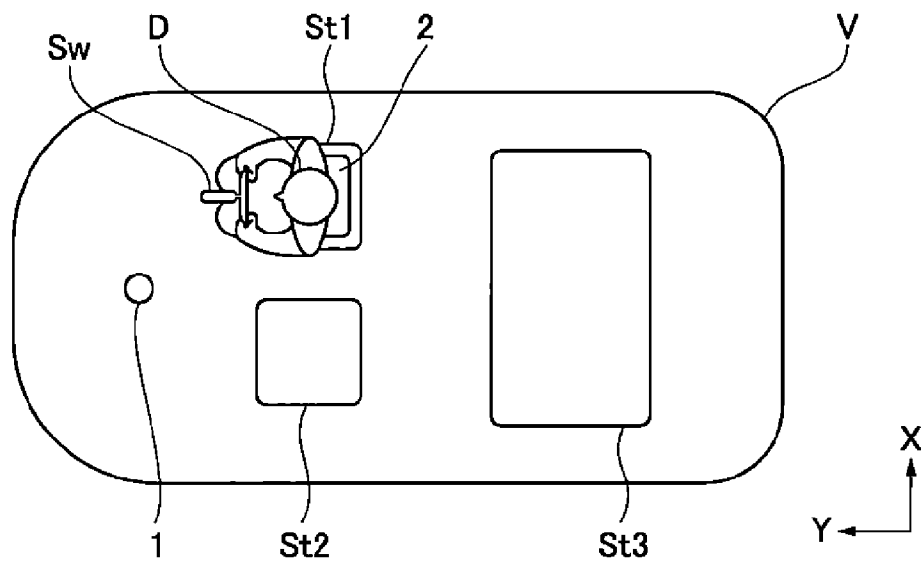
2. 説明

進歩性を有する請求の範囲第 4 項に記載された事項を、請求の範囲第 1 項に加入することにより、請求の範囲第 1 項に係る発明、及び、請求の範囲第 1 項を引用する請求の範囲第 2 項、第 3 項、第 5 項～第 8 項に係る各発明が、国際調査報告で引用されたいずれの文献にも記載されておらず、当業者にとって自明なものでもないことを明確にした。

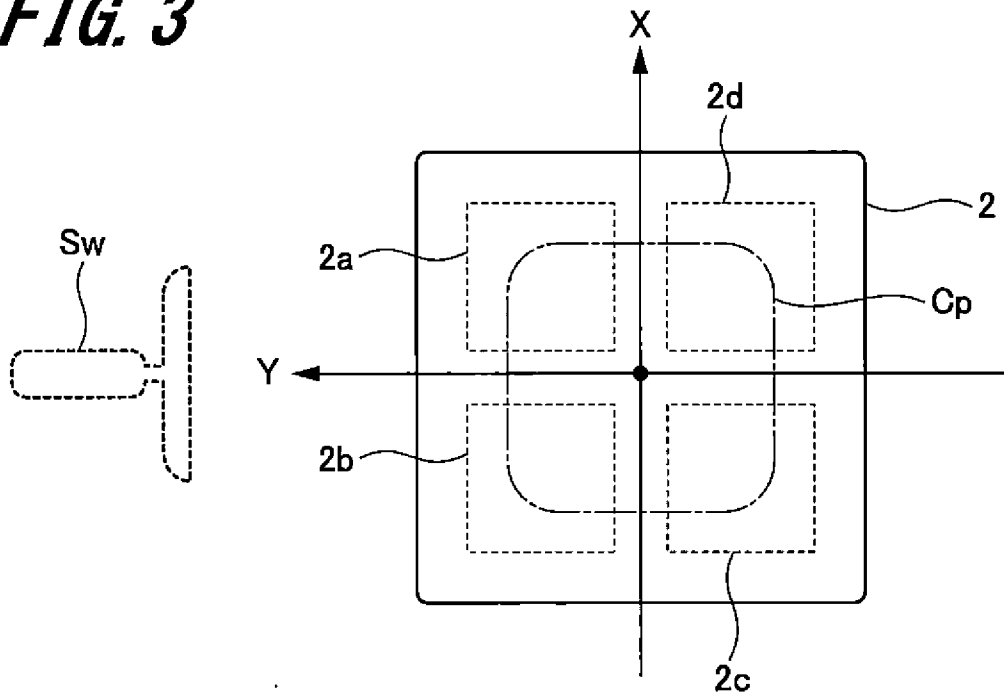
[図1]

FIG. 1

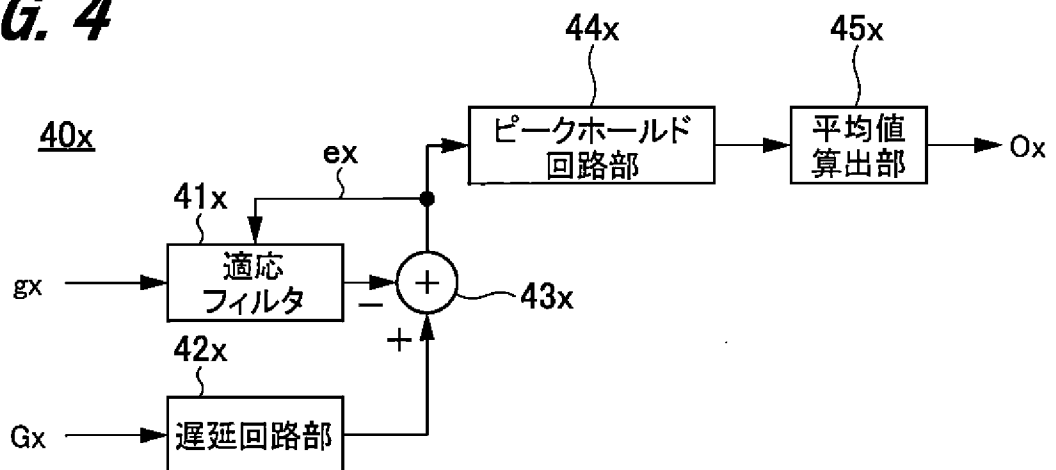
[図2]

FIG. 2

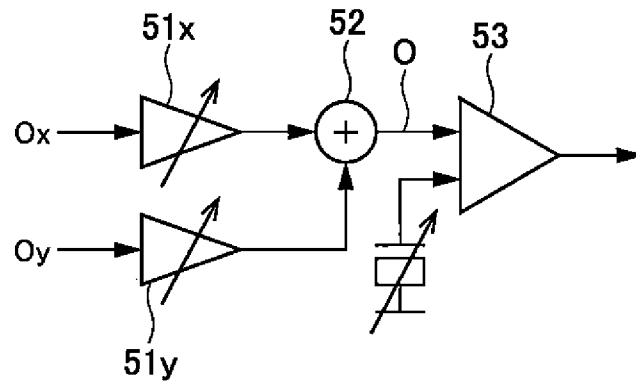
[図3]

FIG. 3

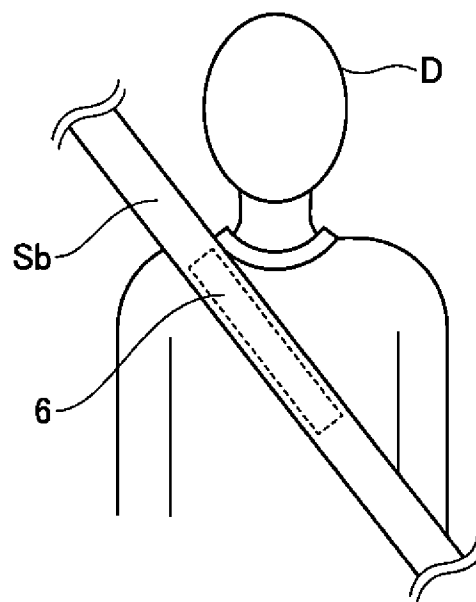
[図4]

FIG. 4

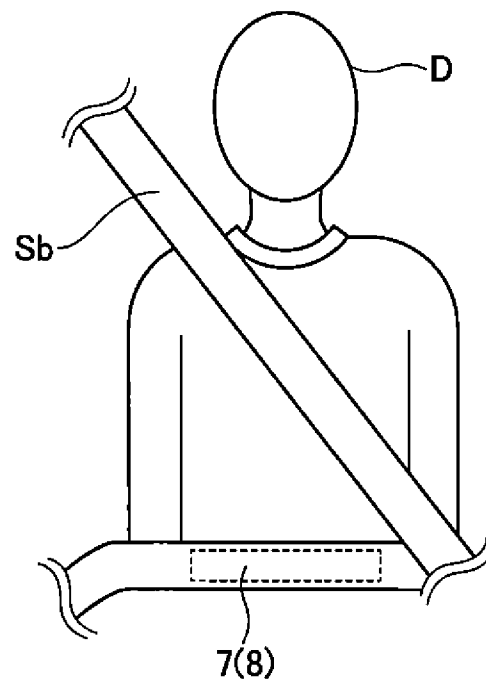
[図5]

FIG. 55

[図6]

FIG. 6

[図7]

FIG. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/008944

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G08G1/16(2006.01)i, A61B5/107(2006.01)i, A61B5/18(2006.01)i, B60W40/08(2012.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. G08G1/16, A61B5/107, A61B5/18, B60W40/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 11-326084 A (ISUZU MOTORS LTD.) 26 November 1999, paragraphs [0011]-[0023] (Family: none)	1-3, 5-8 4
Y	WO 2004/082479 A1 (TAKAOKA, Michiko) 30 September 2004, page 2, line 14 to page 3, line 4, page 10, line 25 to page 11, line 17, page 30, line 18 to page 34, line 8, fig. 2 & US 2006/0232430 A1, paragraphs [0010], [0089]-[0093], [0181]-[0199], fig. 2 & EP 1607043 A1	1-3, 5-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
30.05.2018

Date of mailing of the international search report
12.06.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/008944

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-166579 A (AISIN SEIKI) 08 September 2012, paragraphs [0016]-[0022] (Family: none)	3
Y	JP 2009-213636 A (DENSO CORPORATION) 24 September 2009, paragraphs [0034], [0036], [0041], [0043], [0058], [0059] (Family: none)	5-7
Y	JP 3090782 U (COSMO SYSTEM CO., LTD.) 09 October 2002, paragraph [0028] (Family: none)	8
Y	WO 2013/042530 A1 (NEC CASIO MOBILE COMM LTD.) 28 March 2013, paragraph [0055] & US 2014/0218288 A1, paragraph [0074]	8
A	JP 2012-252632 A (NIPPON SEIKI CO., LTD.) 20 December 2012, entire text (Family: none)	1-8
P, X	JP 2018-32338 A (MAZDA MOTOR) 01 March 2018, paragraphs [0032]-[0073] (Family: none)	1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G08G1/16(2006.01)i, A61B5/107(2006.01)i, A61B5/18(2006.01)i, B60W40/08(2012.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G08G1/16, A61B5/107, A61B5/18, B60W40/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 11-326084 A（いすゞ自動車株式会社）1999.11.26, 段落 [0011]-[0023]（ファミリーなし）	1-3, 5-8 4
Y	WO 2004/082479 A1（高岡美智子）2004.09.30, 第2頁第14行-第3 頁第4行, 第10頁第25行-第11頁第17行、第30頁第18行-第34 頁第8行, 図2 & US 2006/0232430 A1 [0010], [0089]-[0093], [0181]-[0199], Fig.2 & EP 1607043 A1	1-3, 5-8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30.05.2018

国際調査報告の発送日

12.06.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

上野 博史

3H

8369

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2012-166579 A (アイシン精機株式会社) 2012. 09. 08, 段落 [0016]-[0022] (ファミリーなし)	3
Y	JP 2009-213636 A (株式会社デンソー) 2009. 09. 24, 段落[0034], [0036], [0041], [0043], [0058]-[0059] (ファミリーなし)	5-7
Y	JP 3090782 U (コスモシステム株式会社) 2002. 10. 09, 段落[0028] (ファミリーなし)	8
Y	WO 2013/042530 A1 (NECカシオモバイルコミュニケーションズ株 式会社) 2013. 03. 28, 段落[0055] & US 2014/0218288 A1 [0074]	8
A	JP 2012-252632 A (日本精機株式会社) 2012. 12. 20, 全文 (ファミ リーなし)	1-8
P, X	JP 2018-32338 A (マツダ株式会社) 2018. 03. 01, 段落[0032]-[0073] (ファミリーなし)	1