

(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5月11日(11.05.2018)



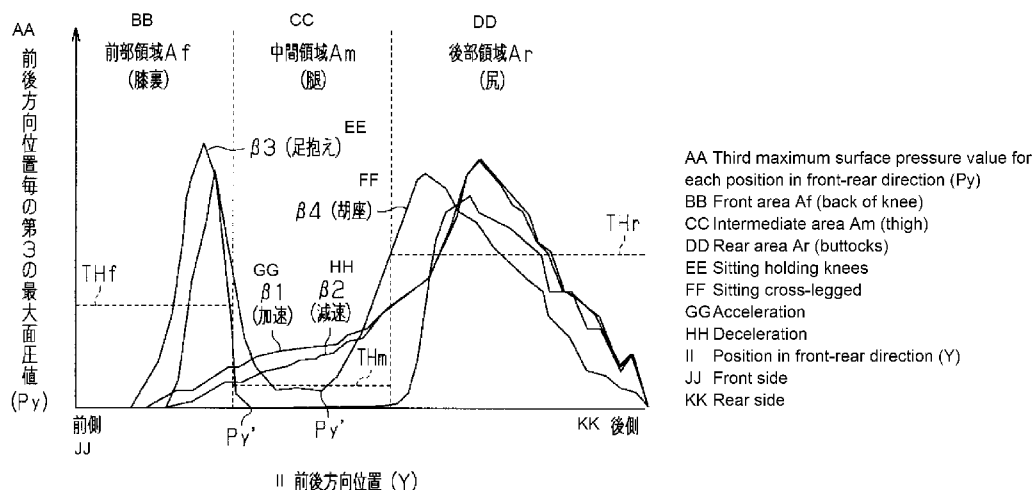
(10) 国際公開番号

WO 2018/084147 A1

- (51) 国際特許分類:
B60N 2/90 (2018.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/039346
- (22) 国際出願日: 2017年10月31日(31.10.2017)
- (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 2016-217217 2016年11月7日(07.11.2016) JP
- (71) 出願人: アイシン精機 株式会社(AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 藤井 宏行(FUJII, Hiroyuki); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機 株式会社内 Aichi (JP). 伊津野 貴裕(IZUNO, Takahiro); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機 株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 恩田 誠, 外 (ONDA, Makoto et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町二丁目12番地1 Gifu (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, 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, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: OCCUPANT DETECTION METHOD AND OCCUPANT DETECTION APPARATUS

(54) 発明の名称: 乗員検知方法及び乗員検知装置



(57) Abstract: An ECU functioning as a surface pressure distribution detection unit detects the distribution of the surface pressure acting on the seating surface of a driver's seat in a vehicle. An ECU functioning as an automatic driving detection unit detects that the vehicle has entered an automatic driving state. Then, an ECU functioning as a seating posture detection unit detects the seating posture of a driver seated in the driver's seat in the automatic driving state, on the basis of the distribution of the surface pressure acting on the seating surface.

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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約: 面圧分布検出部として機能するECUは、車両の運転席の着座面に作用する面圧の分布を検出する。また、自動運転検出部として機能するECUは、車両が自動運転状態に移行したことを検出する。そして、着座姿勢検知部として機能するECUは、着座面に作用する面圧の分布に基づいて、運転席に着座する運転者の自動運転状態における着座姿勢を検知する。

明 細 書

発明の名称：乗員検知方法及び乗員検知装置

技術分野

[0001] 本発明は、乗員検知方法及び乗員検知装置に関するものである。

背景技術

[0002] 特許文献1には、車室内に設けられたカメラが取得した撮影画像に基づいて車両のシートに着座する乗員の検知を行う乗員検知装置が開示されている。また、例えば、特許文献2には、カメラが取得した撮影画像に基づき運転者の姿勢崩れを検知する構成が開示されている。これらの特許文献1, 2では、画像解析技術を用いることにより、例えば、車両が自動運転状態にある場合に、その運転者の着座姿勢が車両の自動運転を監視する姿勢であるか否かを判定することができる。

[0003] 即ち、車両の自動運転レベルが「準自動走行システム（レベル2又はレベル3）」に分類される場合、運転者は、車両が自動運転状態にある場合においても、その監視義務を負う。つまり、緊急時には、自ら運転できる状態で待機することが求められる。この点を踏まえ、車両が自動運転状態にある場合において、その運転者の着座姿勢を検知する。そして、例えば、検出した着座姿勢が車両の自動運転を監視する姿勢ではない場合には、警告出力を実行して着座姿勢の是正を運転者に促す等により、高い安全性を確保することができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2008-109301号公報

特許文献2：特開2016-38793号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 通常、カメラを用いた乗員検知には、その乗員の上体を映した撮影画像が

用いられる。即ち、乗員の上体を映すことで、より多くの情報を得ることができる。これにより、例えば、居眠り検知や安全確認行動の実行検知等、その車両の乗員に関する様々な状態検知を行うことができる。

[0006] しかしながら、こうした車両に設けられた既存のカメラから取得される撮影画像には、シートに着座する乗員の脚が写り難い。このため、上記従来技術の構成では、運転者がシートの着座面に両足を載せるような着座姿勢（例えば、足抱え姿勢や胡座姿勢等）を取った場合に、このような即座に運転を開始できない着座姿勢を非運転監視姿勢として検知することが難しい。

[0007] 本発明の目的は、脚の配置に特徴のある乗員の着座姿勢を検知することのできる乗員検知方法及び乗員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乗員検知方法は、運転席の着座面に作用する面圧の分布を検出することと、車両が自動運転状態に移行したことを検出することと、前記着座面に作用する前記面圧の分布に基づいて、前記運転席に着座する運転者の前記自動運転状態における着座姿勢を検知することと、を備えることが好ましい。

[0009] 上記課題を解決する乗員検知方法は、シートの着座面に作用する面圧の分布を検出することと、前記着座面に作用する面圧の分布に基づいて前記シートに着座する乗員の着座姿勢を検知することと、を備え、前記着座姿勢を検知することは、前記着座面において前記面圧が集中する位置である第1の面圧集中部が検出されるとともに、前記第1の面圧集中部よりも前方側で前記着座面において前記面圧が集中する位置であって前記第1の面圧集中部から独立した第2の面圧集中部が検出された場合に、前記乗員が前記着座面に両足を載せた着座姿勢にあると判定することを含むことが好ましい。

[0010] 上記課題を解決する乗員検知装置は、運転席の着座面に作用する面圧の分布を検出するように構成された面圧分布検出部と、車両が自動運転状態に移行したことを検出するように構成された自動運転検出部と、前記着座面に作用する前記面圧の分布に基づいて、前記運転席に着座する運転者の前記自動

運転状態における着座姿勢を検知するように構成された着座姿勢検知部と、
を備えることが好ましい。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]車両の運転席及びこの運転席に着座する運転者の運転姿勢を模式的に示す説明図。

[図2]第1の実施形態における乗員検知装置の概略構成図。

[図3]図1の運転席に着座する運転者の運転監視姿勢を模式的に示す説明図。

[図4]図1の運転席に着座する運転者の非運転監視姿勢（足抱え姿勢）を模式的に示す説明図。

[図5]図1の運転席に着座する運転者の非運転監視姿勢（胡座姿勢）を模式的に示す説明図。

[図6]シート荷重及び後荷重比率の検出、並びに基準値設定の処理手順を示すフローチャート。

[図7]第1の実施形態における運転者の着座姿勢検知及びその検知結果に基づいた警告出力の処理手順を示すフローチャート。

[図8]車両が自動運転状態に移行する前後における、シート荷重の推移と運転者の着座姿勢との関係を示す説明図。

[図9]運転監視姿勢判定の処理手順を示すフローチャート。

[図10]非運転監視姿勢判定の処理手順を示すフローチャート。

[図11]第2の実施形態における乗員検知装置の概略構成図。

[図12]運転姿勢（通常着座姿勢）にある乗員が形成する着座面の面圧分布を示す説明図。

[図13]非運転監視姿勢（足抱え姿勢）にある乗員が形成する着座面の面圧分布を示す説明図。

[図14]非運転監視姿勢（胡座姿勢）にある乗員が形成する着座面の面圧分布を示す説明図。

[図15]着座面における前後方向位置毎の第3の最大面圧値と乗員の着座姿勢との関係を示すグラフ。

[図16]第1～第3の最大面圧値検出、並びに着座面の面圧分布に基づいた着座姿勢検知に用いる閾値決定の処理手順を示すフローチャート。

[図17]第2の実施形態における運転者の着座姿勢検知及びその検知結果に基づいた警告出力の処理手順を示すフローチャート。

[図18]着座面の面圧分布に基づいた着座姿勢検知の処理手順を示すフローチャート。

[図19]別例における着座姿勢検知の処理手順を示すフローチャート。

[図20]別例における乗員体格検知の処理手順を示すフローチャート。

[図21]別例における乗員検知装置の概略構成図。

[図22]図21の乗員検知装置が実行する着座姿勢検知の態様を示すフローチャート。

[図23]乗員の着座位置に応じた後荷重比率の閾値補正及び乗員の体格に応じた着座面領域補正の態様を示すフローチャート。

発明を実施するための形態

[0012] [第1の実施形態]

以下、車両用のシートに実装された乗員検知装置に関する第1の実施形態を図面に従って説明する。

[0013] 図1に示すように、車両用のシート1は、シートクッション2と、このシートクッション2の後端部に対して傾動自在に設けられたシートバック3と、を備えている。そして、そのシートバック3の上端には、ヘッドレスト4が設けられている。図1に示すシート1は運転席21である。

[0014] また、車両の床部5には、車両前後方向に延びる左右一対のロアレール6が設けられている。更に、各ロアレール6には、その延伸方向に沿って当該ロアレール6上を相対移動可能なアップレール7が装着されている。シート1は、これらロアレール6及びアップレール7が形成するシートスライド装置8上に支持される。

[0015] 図1及び図2に示すように、シート1の下側には、複数の荷重センサ10が設けられている。これらの荷重センサ10（10a～10d）は、支持部

材としてのアップパレール 7 と当該アップパレール 7 上に支持されたシート 1 との間、詳しくは、アップパレール 7 とシートクッション 2 のサイドフレームとの間に介在されている。各荷重センサ 10 には、例えば、周知の歪みセンサが用いられている。これらの荷重センサ 10 は、それぞれ、シートクッション 2 が形成する略矩形状の着座面 1 s の四隅に対応する位置に配置されている。

[0016] 図 2 に示すように、各荷重センサ 10 の出力信号は、乗員検知装置としての ECU（電子制御装置） 11 に入力される。ECU 11 は、各荷重センサ 10 a ~ 10 d の出力信号に基づいて、当該各荷重センサ 10 a ~ 10 d が設けられた 4 つの領域、即ちシート 1 の着座面 1 s を前後左右に 4 分割した各領域 A 1 ~ A 4 毎に、着座面 1 s に作用する荷重であるシート荷重（荷重検出値 $W_a \sim W_d$ ）を検出する。

[0017] 第 1 の荷重センサ 10 a の荷重検出値 W_a は、シート 1 における前部外側（図 2 中、領域 A 1）のシート荷重を示し、第 2 の荷重センサ 10 b の荷重検出値 W_b は、シート 1 における前部内側（図 2 中、領域 A 2）のシート荷重を示している。また、第 3 の荷重センサ 10 c の荷重検出値 W_c は、シート 1 における後部外側（図 2 中、領域 A 3）のシート荷重を示し、第 4 の荷重センサ 10 d の荷重検出値 W_d は、シート 1 における後部内側（図 2 中、領域 A 4）のシート荷重を示している。ECU 11 は、これら荷重検出値 $W_a \sim W_d$ の合計値を、シート 1 全体に作用するシート荷重 W として求める（ $W = W_a + W_b + W_c + W_d$ ）。

[0018] ECU 11 は、マイクロコンピュータ等により構成されてもよいし、各種処理のうち少なくとも一部の処理を実行する専用のハードウェア（特定用途向け集積回路：ASIC）を備えたものであってもよい。すなわち、ECU 11 は、1）コンピュータプログラム（ソフトウェア）に従って動作する 1 つ以上のプロセッサ、2）ASIC 等の 1 つ以上の専用のハードウェア回路、或いは 3）それらの組み合わせ、を含む回路（circuitry）として構成し得る。プロセッサは、CPU 並びに、RAM 及び ROM 等のメモリを含み、メ

モリは、処理をCPUに実行させるように構成されたプログラムコードまたは指令を格納している。メモリすなわちコンピュータ可読媒体は、汎用または専用のコンピュータでアクセスできるあらゆる利用可能な媒体を含む。

[0019] (自動運転状態における運転者の着座姿勢検知)

次に、車両が自動運転状態にある場合においてECU11が実行する運転者の着座姿勢検知について説明する。

[0020] 図2に示すように、ECU11には、車両が自動運転状態に移行したことを示す自動運転移行信号Sadが入力される。そして、ECU11は、この自動運転移行信号Sadに基づいて、車両が自動運転状態に移行したことを検出する。

[0021] また、本実施形態の車両では、その自動運転レベルが「準自動走行システム(レベル2又はレベル3)」に分類されている。この点を踏まえ、本実施形態のECU11は、車両が自動運転状態に移行する前後のシート荷重Wの推移に基づいて、運転席21に着座する乗員20、即ち運転者DRの着座姿勢を検知する(図1参照)。そして、その自動運転状態における運転者DRの着座姿勢が、緊急時、即座に運転を開始できない非運転監視姿勢であること検知した場合には、ウォーニングランプやスピーカー等の警報装置22を介して乗員20に着座姿勢の是正を促す警告出力を実行する構成になっている。

[0022] 詳述すると、図1に示すように、運転者DRが自らハンドル23を握って車両を運転する運転姿勢にある場合、通常、この運転者DRは、その一方の足24aで車両のフットペダル25(アクセルペダル25a又はブレーキペダル25b)を操作する。そして、このとき、他方の足24bは、車両の床部5に置かれた状態となっている(所謂マニュアル車におけるクラッチ操作時を除く)。

[0023] また、図3に示すように、車両が自動運転状態に移行することで、多くの運転者DRは、ハンドル23から手26を離してシートバック3にもたれ掛かる。このとき、運転者DRは、緊急時に車両の運転を即座に開始できるよ

う、両足 24 a, 24 b を車両の床部 5 に置いた運転監視姿勢をとることが推奨されている。

[0024] しかしながら、図 4 及び図 5 に示すように、例えば、自動運転状態が長く続いた状況にある場合等、緊張の弛みから、運転者 DR が、その両足 24 a, 24 b をシート 1 の着座面 1 s に載せた姿勢をとることがある。即ち、図 4 に示す着座姿勢は、運転者 DR が、その両足 24 a, 24 b を手 26 で抱え込んだ所謂「足抱え姿勢」であり、図 5 は、その両足 24 a, 24 b を交差させる状態で着座面 1 s に載せた所謂「胡座姿勢」である。そして、これらの着座姿勢は、何れも、緊急時、車両の運転を即座に開始することができない「非運転監視姿勢」と考えられる。

[0025] 本実施形態の ECU 11 は、シート荷重 W の推移に基づいて、このような脚 L（足 24 a, 24 b）の配置に特徴のある運転者 DR の非運転監視姿勢を検知する。そして、上記のように警告出力を実行することで、その是正を促す構成になっている。

[0026] さらに詳述すると、図 6 のフローチャートに示すように、ECU 11 は、荷重検出値 $W_a \sim W_d$ を取得し（ステップ 101）、シート 1 全体に作用するシート荷重 W を検出すると（ステップ 102）、続いて、後荷重比率 α （ $\alpha = (W_c + W_d) / W$ ）を検出する（ステップ 103）。また、ECU 11 は、運転者 DR が自ら車両を運転する状態（乗員運転状態）にあり（ステップ 104：YES）、且つシート荷重 W 及び後荷重比率 α が安定している場合（ステップ 105：YES）に、これらシート荷重 W 及び後荷重比率 α の検出値を、それぞれ乗員運転状態における基準値 W_0 , α_0 に設定する（ステップ 106）。尚、ECU 11 は、これらの基準値 W_0 , α_0 を、自身の記憶領域 11 a に保持する（図 2 参照）。ECU 11 は、これらの基準値 W_0 , α_0 と新たに検出されるシート荷重 W 及び後荷重比率 α とを比較するかたちで、シート荷重 W 及び後荷重比率 α の推移を監視する。

[0027] 具体的には、図 7 のフローチャートに示すように、ECU 11 は、車両が自動運転状態にある場合（ステップ 201：YES）、検出されるシート荷

重 W から上記基準値 W_0 を減ずることにより、車両が自動運転状態に移行した後におけるシート荷重 W の変動値 ΔW ($\Delta W = W - W_0$)を演算する(ステップ202)。また、ECU11は、同様に、検出される後荷重比率 α から基準値 α_0 を減ずることにより、自動運転状態移行後における後荷重比率 α の変動値 $\Delta \alpha$ ($\Delta \alpha = \alpha - \alpha_0$)を演算する(ステップ203)。そして、ECU11は、これらシート荷重 W の変動値 ΔW 及び後荷重比率 α の変動値 $\Delta \alpha$ に基づいて、運転者DRの着座姿勢検知判定を実行する(ステップ204)。

[0028] 即ち、図1及び図3、並びに図8に示すように、運転者DRの着座姿勢が、自らハンドル23を握る運転姿勢(図1参照)から運転監視姿勢(図3参照)に移行した場合、この運転者DRが車両の床部5に両足24a, 24bを置くことで、その運転者DRの体重が床部5に置かれた両足24a, 24bに分散される。これにより、運転席21のシート荷重 W が減少することで、自動運転状態移行後におけるシート荷重 W の変動値 ΔW は、負の値($\Delta W < 0$)となる。

[0029] また、このとき、運転者DRはシートバック3にもたれ掛かることが多い。これにより、シート荷重 W の後荷重比率 α が増加する。その結果、自動運転状態移行後における後荷重比率 α の変動値 $\Delta \alpha$ は、正の値($\Delta \alpha > 0$)をとることになる。

[0030] 一方、図4及び図5、並びに図8に示すように、運転者DRが両足24a, 24bをシート1の着座面1sに載せるような非運転監視姿勢をとった場合、この運転者DRの体重が全てシート1に加わることになる。これにより、運転席21のシート荷重 W が増加することで、自動運転状態移行後におけるシート荷重 W の変動値 ΔW は、正の値($\Delta W > 0$)となる。

[0031] 更に、運転者DRが、シート1の着座面1sに載せた両足24a, 24bに体重を預けることにより、シート荷重 W の後荷重比率 α は減少する。その結果、自動運転状態移行後における後荷重比率 α の変動値 $\Delta \alpha$ は、負の値($\Delta \alpha < 0$)をとることになる。

[0032] この点を踏まえ、本実施形態のECU11は、図7中のステップ204に示される着座姿勢検知判定において、ステップ202において演算したシート荷重 W の変動値 ΔW 及びステップ203において演算した後荷重比率 α の変動値 $\Delta \alpha$ を、それぞれ、閾値 $W1$ 、 $W2$ 、 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ と比較する。これにより、上記のような運転者DRの着座姿勢に応じたシート荷重 W や後荷重比率 α の変化を検出することで、車両が自動運転状態にある場合における運転者DRの運転監視姿勢及び非運転監視姿勢を検知する構成になっている。

[0033] 詳述すると、図9のフローチャートに示すように、ECU11は、運転監視姿勢の検知判定（運転監視姿勢判定）において、先ず、自動運転状態移行後におけるシート荷重 W の変動値 ΔW が第1の閾値 $W1$ 以下の負の値（ $\Delta W < 0$ ）であるか否かを判定する（ステップ301）。尚、この第1の閾値 $W1$ は、自動運転状態移行後のシート荷重 W が、自動運転状態に移行する前の値、つまりは基準値 $W0$ から、例えば5%～25%程度減少した場合に相当する負の値（ $W1 < 0$ ）に設定される。ECU11は、上記ステップ301において、自動運転状態移行後におけるシート荷重 W の変動値 ΔW が第1の閾値 $W1$ 以下の負の値である（ $\Delta W \leq W1$ ）、つまりは自動運転状態移行前よりもシート荷重 W が減少したと判定した場合（ステップ301：YES）、この状態が所定時間以上継続しているか否かを判定する（ステップ302）。そして、ECU11は、このステップ302において、自動運転状態移行前よりもシート荷重 W が減少した状態が所定時間以上継続していると判定した場合（ステップ302：YES）には、運転者DRの運転監視姿勢を検知可能な第1の監視姿勢検知条件が成立したものと判定する（ステップ303）。

[0034] ECU11は、上記ステップ301において、シート荷重 W の変動値 ΔW が第1の閾値 $W1$ よりも大きい場合（ $\Delta W > W1$ ）、つまりは自動運転状態移行前よりもシート荷重 W が減少したと認められない場合（ステップ301：NO）には、このステップ303の処理を実行しない。そして、上記ステップ302において、シート荷重 W が減少した状態が所定時間以上継続して

いないと判定した場合（ステップ302：NO）にも、このステップ303の処理を実行しない。

[0035] また、ECU11は、自動運転状態移行後におけるシート荷重 W の後荷重比率 α について、その変動値 $\Delta\alpha$ が第1の閾値 α_1 以上の正の値（ $\Delta\alpha > 0$ ）であるか否かを判定する（ステップ304）。尚、この第1の閾値 α_1 は、自動運転状態移行後の後荷重比率 α が、自動運転状態に移行する前の値、つまりは基準値 α_0 から、例えば5%～30%程度増加した場合に相当する正の値に設定される（ $\alpha_1 > 0$ ）。ECU11は、ステップ304において、自動運転状態移行後における後荷重比率 α の変動値 $\Delta\alpha$ が第1の閾値 α_1 以上の正の値である（ $\Delta\alpha \geq \alpha_1$ ）、つまり自動運転状態移行前よりもシート荷重 W の後荷重比率 α が増加したと判定した場合（ステップ304：YES）、この状態が所定時間以上継続しているか否かを判定する（ステップ305）。そして、ECU11は、このステップ305において、自動運転状態移行前よりもシート荷重 W の後荷重比率 α が増加した状態が所定時間以上継続していると判定した場合（ステップ305：YES）には、運転者DRの運転監視姿勢を検知可能な第2の監視姿勢検知条件が成立したものと判定する（ステップ306）。

[0036] ECU11は、上記ステップ304において、後荷重比率 α の変動値 $\Delta\alpha$ が第1の閾値 α_1 よりも小さい場合（ $\Delta\alpha < \alpha_1$ ）、つまりは自動運転状態移行前よりもシート荷重 W が増加したと認められない場合（ステップ304：NO）には、このステップ306の処理を実行しない。そして、上記ステップ305において、シート荷重 W の後荷重比率 α が増加した状態が所定時間以上継続していないと判定した場合（ステップ305：NO）にも、このステップ306の処理を実行しない。

[0037] 次に、ECU11は、上記第1及び第2の監視姿勢検知条件が、ともに成立しているか否かを判定する（ステップ307）。そして、これら第1及び第2の監視姿勢検知条件が、ともに成立している場合（ステップ307：YES）に、運転者DRが運転監視姿勢にあることを検知する（ステップ30

8)。

[0038] また、図10のフローチャートに示すように、ECU11は、非運転監視姿勢の検知判定（非運転監視姿勢判定）についても同様に、先ず、自動運転状態移行後におけるシート荷重 W の変動値 ΔW が第2の閾値 W_2 以上の正の値（ $\Delta W > 0$ ）であるか否かを判定する（ステップ401）。尚、この第2の閾値 W_2 は、自動運転状態移行後のシート荷重 W が、自動運転状態に移行する前の値、つまりは基準値 W_0 から、例えば5%～25%程度増加した場合に相当する正の値に設定される（ $W_2 > 0$ ）。ECU11は、上記ステップ401において、自動運転状態移行後におけるシート荷重 W の変動値 ΔW が第2の閾値 W_2 以上の正の値である（ $\Delta W \geq W_2$ ）、つまりは自動運転状態移行前よりもシート荷重 W が増加したと判定した場合（ステップ401：YES）、この状態が所定時間以上継続しているか否かを判定する（ステップ402）。そして、ECU11は、このステップ402において、自動運転状態移行前よりもシート荷重 W が増加した状態が所定時間以上継続していると判定した場合（ステップ402：YES）には、運転者DRの非運転監視姿勢を検知可能な第1の非監視姿勢検知条件が成立したものと判定する（ステップ403）。

[0039] ECU11は、上記ステップ401において、シート荷重 W の変動値 ΔW が第2の閾値 W_2 よりも小さい場合（ $\Delta W < W_2$ ）、つまりは自動運転状態移行前よりもシート荷重 W が増加したと認められない場合（ステップ401：NO）には、このステップ403の処理を実行しない。そして、上記ステップ402において、シート荷重 W が増大した状態が所定時間以上継続していないと判定した場合（ステップ402：NO）にも、このステップ403の処理を実行しない。

[0040] 更に、ECU11は、自動運転状態移行後におけるシート荷重 W の後荷重比率 α について、その変動値 $\Delta \alpha$ が第2の閾値 α_2 以下の負の値（ $\Delta \alpha < 0$ ）であるか否かを判定する（ステップ404）。尚、この第2の閾値 α_2 は、自動運転状態移行後の後荷重比率 α が、自動運転状態に移行する前の値、

つまりは基準値 α_0 から、例えば5%~30%程度減少した場合に相当する負の値($\alpha_2 < 0$)に設定される。ECU11は、ステップ404において、自動運転状態移行後における後荷重比率 α の変動値 $\Delta\alpha$ が第2の閾値 α_2 以下である($\Delta\alpha \leq \alpha_2$)、つまりは自動運転状態移行前よりもシート荷重Wの後荷重比率 α が減少したと判定した場合(ステップ404: YES)、この状態が所定時間以上継続しているか否かを判定する(ステップ405)。そして、ECU11は、このステップ405において、自動運転状態移行前よりもシート荷重Wの後荷重比率 α が減少した状態が所定時間以上継続していると判定した場合(ステップ405: YES)には、運転者DRの非運転監視姿勢を検知可能な第2の非監視姿勢検知条件が成立したものと判定する(ステップ406)。

[0041] ECU11は、上記ステップ404において、後荷重比率 α の変動値 $\Delta\alpha$ が第2の閾値 α_2 よりも大きい場合($\Delta\alpha > \alpha_2$)、つまりは自動運転状態移行前よりもシート荷重Wが減少したと認められない場合(ステップ404: NO)には、このステップ406の処理を実行しない。そして、上記ステップ405において、シート荷重Wの後荷重比率 α が減少した状態が所定時間以上継続していないと判定した場合(ステップ405: NO)にも、このステップ406の処理を実行しない。

[0042] 次に、ECU11は、上記第1及び第2の非監視姿勢検知条件が、ともに成立しているか否かを判定する(ステップ407)。そして、これら第1及び第2の非監視姿勢検知条件が、ともに成立している場合(ステップ407: YES)に、運転者DRが非運転監視姿勢にあることを検知する(ステップ408)。

[0043] 図7のフローチャートに示すように、ECU11は、ステップ204の着座姿勢検知判定において、以上のような運転監視姿勢判定(図9参照)及び非運転監視姿勢判定(図10参照)を実行する。そして、運転者DRの着座姿勢が非運転監視姿勢にあることが検知されている場合(ステップ205: YES)に、警報装置22を介した警告出力を実行する(ステップ206)

。

[0044] 本実施形態によれば、以下のような効果を得ることができる。

(1) シート荷重検出部30aとして機能するECU11は、運転席21に作用するシート荷重W（及び後荷重比率 α ）を検出する。また、自動運転検出部30bとして機能するECU11は、車両が自動運転状態に移行したことを検出する。そして、着座姿勢検知部30cとして機能するECU11は、シート荷重W（及び後荷重比率 α ）の推移に基づいて、運転席21に着座する運転者DRの自動運転状態における着座姿勢を検知する。

[0045] 即ち、車両が自動運転状態に移行した後、運転者DRが着座姿勢を変更することにより、運転席21のシート荷重Wが変化する。そして、このようなシート荷重Wの変化は、運転者DRの体重を支える脚L（足24a, 24b）の配置状態が変わることで、より顕著なものとなる。従って、車両が自動運転状態に移行する前後のシート荷重Wの推移を監視することで、簡素な構成にて、精度よく、車両が自動運転状態にある場合に、脚Lの配置に特徴のある運転者DRの着座姿勢を検知することができる。そして、例えば、その着座姿勢が車両の自動運転を監視する姿勢にない場合には、警告出力を実行して運転者DRに姿勢の是正を促す等により、高い安全性を確保することができる。

[0046] (2) 着座姿勢検知部30cとして機能するECU11は、車両が自動運転状態に移行した後、シート荷重Wが、自動運転状態に移行する前よりも増加した場合（ $\Delta W = W - W_0 \geq W_2$, $W_2 > 0$ ）に、運転者DRが両足24a, 24bを着座面1sに載せた非運転監視姿勢にあると判定する。

[0047] 即ち、車両の運転者DRは、一方の足24aでフットペダル25（アクセルペダル25a又はブレーキペダル25b）を操作する。このとき、他方の足24bは、車両の床部5に置かれている。つまり、運転者DRが運転姿勢にある場合、運転者DRの体重は、車両の床部5に置かれた他方の足24bにも分散した状態となっている。しかしながら、例えば、所謂「足抱え姿勢」や「胡座姿勢」等、運転者DRが、両足24a, 24bをシート1の着座

面 1 s に載せるような非運転監視姿勢をとった場合、その運転者 D R の体重が全てシート 1 に加わることになる。そして、これにより生ずるシート荷重 W の増加を検出することで、車両が自動運転状態にある場合に、脚 L の配置に特徴のある運転者 D R の非運転監視姿勢を精度よく検知することができる。

[0048] (3) 後荷重検出部 30 d として機能する ECU 11 は、シート荷重 W の後荷重比率 α を検出する。そして、着座姿勢検知部 30 c として機能する ECU 11 は、車両が自動運転状態に移行した後、この後荷重比率 α が、自動運転状態に移行する前よりも減少した場合 ($\Delta \alpha = \alpha - \alpha_0 \leq \alpha_2$, $\alpha_2 < 0$) に、運転者 D R が両足 24 a, 24 b を着座面 1 s に載せた非運転監視姿勢にあると判定する。

[0049] 即ち、運転者 D R が、シート 1 の着座面 1 s に載せた両足 24 a, 24 b に体重を預けることにより、シート荷重 W の後荷重比率 α は減少する。従って、上記構成によれば、車両が自動運転状態にある場合に、脚 L の配置に特徴のある運転者 D R の非運転監視姿勢を精度よく検知することができる。

[0050] (4) 着座姿勢検知部 30 c として機能する ECU 11 は、車両が自動運転状態に移行した後、シート荷重 W が、自動運転状態に移行する前よりも減少した状態にある場合 ($\Delta W = W - W_0 \leq W_1$, $W_1 < 0$) に、運転者 D R が両足 24 a, 24 b を車両の床部 5 に置いた運転監視姿勢にあると判定する。

[0051] 即ち、運転者 D R の着座姿勢が自らハンドル 23 を握る運転姿勢から運転監視姿勢に移行した場合に、この運転者 D R が車両の床部 5 に両足 24 a, 24 b を置くことで、運転者 D R の体重が床部 5 に置かれた両足 24 a, 24 b に分散される。そして、これにより生ずるシート荷重 W の減少を検出することで、精度よく、自動運転状態における運転者 D R の運転監視姿勢を検知することができる。

[0052] (5) 着座姿勢検知部 30 c として機能する ECU 11 は、車両が自動運転状態に移行した後、シート荷重 W の後荷重比率 α が、自動運転状態に移行

する前よりも増加した場合（ $\Delta \alpha = \alpha - \alpha_0 \geq \alpha_1$, $\alpha_1 > 0$ ）に、運転者 D R が両足 2 4 a, 2 4 b を車両の床部 5 に置いた運転監視姿勢にあると判定する。

[0053] 即ち、運転者 D R が両足 2 4 a, 2 4 b を車両の床部 5 に置いた運転監視姿勢をとった場合、この運転者 D R はシートバック 3 にもたれ掛かることが多い。これにより、シート荷重 W の後荷重比率 α が増加することになる。従って、上記構成によれば、精度よく、自動運転状態における運転者 D R の運転監視姿勢を検知することができる。

[0054] [第 2 の実施形態]

以下、車両用のシートに実装された乗員検知装置に関する第 2 の実施形態を図面に従って説明する。尚、説明の便宜上、上記第 1 の実施形態と同様の構成については、同一の符号を付して、その説明を省略することとする。

[0055] 図 1 1 に示すように、運転席 2 1 であるシート 1 B は、そのシートクッション 2 の内側に、面圧センサ 4 0 を有している。E C U 1 1 B は、この面圧センサ 4 0 の出力信号に基づいて、シート 1 B の着座面 1 s に作用する面圧 P を検出する。

[0056] 具体的には、面圧センサ 4 0 は、着座面 1 s の下方において、シート 1 B の幅方向（図 1 1 中、上下方向）及びシート 1 B の前後方向すなわち長さ方向（図 1 1 中、左右方向）に整列配置された図示しない複数の圧力検出セル（例えば、静電容量式等）を有している。E C U 1 1 B は、これらの圧力検出セルの検出結果に基づき、着座面 1 s に形成される図示しない複数の検出領域毎に、着座面 1 s の面圧 P を検出する。

[0057] 面圧センサ 4 0 が着座面 1 s に形成する各検出領域の位置は、幅方向位置 X と前後方向位置 Y とによって定まる座標（X, Y）として表すことができる。E C U 1 1 B は、複数の検出領域の面圧 P の分布、すなわち着座面 1 s の面圧分布 β に基づいて、車両が自動運転状態にある場合における運転者 D R の着座姿勢を検知する。

[0058] 詳述すると、図 1 2 ～図 1 4 に示すように、シート 1 B の着座面 1 s にお

いて乗員20の尻L aが当接する位置、即ちヒップポイントHPは、概ね、その着座面1 sの前後方向中央位置よりも後側（図12～図14中、下側）に存在する。即ち、着座面1 sの面圧分布 β では、乗員20の脚L（図1参照、着座面1 s上に位置する尻L a、腿L b及び膝裏L c）が当接する部分の面圧Pが高くなる。尚、図1は、車両の床部5に足24 bを置いた側の脚Lが、着座面1 sから浮きぎみとなる状態を誇張した図になっている。そして、図1及び図12に示すように、運転者DRが運転姿勢（通常着座姿勢）にある場合、脚Lが当接する部分の面圧Pは、上記ヒップポイントHPが形成される位置を面圧集中部 γ 、即ち面圧Pが集中する位置として、シート1 Bの前方に向かって延びる運転者DRの脚Lに沿うように、着座面1 sの後側から前側に向かって徐々に低くなっている。

[0059] しかしながら、図4及び図13、並びに図5及び図14に示すように、シート1 Bに着座する乗員20が所謂「足抱え姿勢」や「胡座姿勢」をとった場合、つまり、運転者DRが、両足24 a, 24 bを運転席21の着座面1 sに載せるような非運転監視姿勢にある場合には、両足24 a, 24 bを載せた位置にも面圧集中部 γ が現れる。

[0060] 具体的には、図13及び図14に示すように、乗員20のヒップポイントHPに対応する第1の面圧集中部 $\gamma 1$ よりも前方側に、この第1の面圧集中部 $\gamma 1$ から独立した第2の面圧集中部 $\gamma 2$ が現れる。即ち、乗員20が両足24 a, 24 bを運転席21の着座面1 sに載せることにより、乗員20の脚Lのうち、腿L b及び膝裏L cに相当する部分が着座面1 sから離れる。これにより、着座面1 sに置かれた両足24 a, 24 bが、上記のような乗員20の尻L aが形成する第1の面圧集中部 $\gamma 1$ から独立した第2の面圧集中部 $\gamma 2$ を形成する。

[0061] この点を踏まえ、本実施形態のECU11 Bは、シート1 Bに着座する乗員20の着座姿勢検知判定において、このような第1及び第2の面圧集中部 $\gamma 1$, $\gamma 2$ が着座面1 sの面圧分布 β に現れているか否かを判定する。そして、車両が自動運転状態にある場合に、これら第1及び第2の面圧集中部 γ

1, $\gamma 2$ が検出された場合には、この運転席 21 の乗員 20、つまりは車両の運転者 DR が非運転監視姿勢にあると判定する。

[0062] さらに詳述すると、図 11 及び図 15 に示すように、ECU 11B は、着座面 1s の前後方向位置 Y (図 11 中、左右方向の各位置) 毎に面圧 P の最大値 (第 3 の最大面圧値) P_y を検出する。「前後方向位置 Y 毎の第 3 の最大面圧値 P_y 」とは、着座面 1s の前後方向 (長さ方向) における各位置で着座面 1s の幅方向に沿って面圧 P を検出した場合に、前後方向における同じ位置で幅方向に沿って得られた面圧 P のうちの最大値である。また、ECU 11B は、シート 1B に着座する乗員 20 のヒップポイント HP が形成される位置、即ち着座面 1s の前後方向中央位置よりも後側を当該着座面 1s の後部領域 A_r として、その着座面 1s を前後方向に三分割する。つまり、シート 1B の着座面 1s には、この後部領域 A_r の他、着座面 1s の前側に位置する前部領域 A_f 、及び当該前部領域 A_f と後部領域との間に位置する中間領域 A_m が設定される。そして、ECU 11B は、これら三分割された着座面 1s の領域のうち、後部領域 A_r における面圧 P の最大値 P_r 及び前部領域 A_f における面圧 P の最大値 P_f を検出する。以後、後部領域 A_r における面圧 P の最大値 P_r を第 1 の最大面圧値 P_r といい、前部領域 A_f における面圧 P の最大値 P_f を第 2 の最大面圧値 P_f という。

[0063] また、ECU 11B は、後部領域 A_r における第 1 の最大面圧値 P_r 及び前部領域 A_f における第 2 の最大面圧値 P_f が、それぞれ、対応する第 1 及び第 2 の閾値 TH_r , TH_f よりも大きいかな否かを判定する。更に、ECU 11B は、第 3 の最大面圧値 P_y が第 3 の閾値 TH_m よりも小さくなる前後方向位置 Y_m が中間領域 A_m に検出されているかな否かを判定する。そして、これらの判定条件が全て成立している場合に、着座面 1s に第 1 及び第 2 の面圧集中部 $\gamma 1$, $\gamma 2$ が検出されたものと判定する。

[0064] 即ち、図 13 及び図 14、並びに図 15 に示すように、通常、乗員 20 の尻 L_a が形成する第 1 の面圧集中部 $\gamma 1$ は、着座面 1s の後部領域 A_r に現れ、その着座面 1s に置かれた両足 $24a$, $24b$ が形成する第 2 の面圧集

中部 $\gamma 2$ は、前部領域 $A f$ に現れる。また、これら第1及び第2の面圧集中部 $\gamma 1$ 、 $\gamma 2$ は、それぞれ、後部領域 $A r$ 及び前部領域 $A f$ において最も面圧 P の高い部位と考えることができる。そして、第2の面圧集中部 $\gamma 2$ については、運転者 $D R$ の運転操作に基づく車両の走行状態、例えば、アクセルペダル25aを踏む加速状態（図15中の面圧分布 $\beta 1$ ）、或いはブレーキペダル25bを踏む減速状態（図15中の面圧分布 $\beta 2$ ）においても、着座面1sの面圧分布 β には現れない。

[0065] この点を踏まえ、本実施形態の $ECU 11 B$ は、着座面1sの後部領域 $A r$ 及び前部領域 $A f$ における第1及び第2の最大面圧値 $P r$ 、 $P f$ が、それぞれ、対応する第1及び第2の閾値 $TH r$ 、 $TH f$ を超えた場合に、後部領域 $A r$ 及び前部領域 $A f$ に面圧集中部 γ が現れたものと判定する（図15中の面圧分布 $\beta 3$ 、 $\beta 4$ 参照）。更に、 $ECU 11 B$ は、第3の最大面圧値 $P y$ が第3の閾値 $TH m$ よりも小さくなる前後方向位置 $Y m$ が着座面1sの中間領域 $A m$ に検出されている場合に、後部領域 $A r$ 及び前部領域 $A f$ に現れた2つの面圧集中部 γ が互いに独立していると判定する。そして、 $ECU 11 B$ は、運転者 $D R$ の尻 $L a$ が形成する第1の面圧集中部 $\gamma 1$ 、及びこの第1の面圧集中部 $\gamma 1$ よりも前方に位置する独立した第2の面圧集中部 $\gamma 2$ が検出された場合に、自動運転状態における運転者 $D R$ の非運転監視姿勢を検知する。

[0066] さらに詳述すると、図16のフローチャートに示すように、 $ECU 11 B$ は、面圧センサ40の出力信号に基づいて、先ず、着座面1sの前後方向位置 Y 毎に第3の最大面圧値 $P y$ を検出する（ステップ501）。また、 $ECU 11 B$ は、着座面1sに設定された後部領域 $A r$ における第1の最大面圧値 $P r$ 、及び前部領域 $A f$ における第2の最大面圧値 $P f$ を検出する（ステップ502）。更に、 $ECU 11 B$ は、運転者 $D R$ が自ら車両を運転する状態にあるか否かを判定するとともに（ステップ503）、着座面1sの面圧分布 β が安定した状態にあるか否かを判定する（ステップ504）。そして、車両が乗員運転状態にあり（ステップ503：YES）、且つ着座面1s

の面圧分布 β が安定している場合（ステップ504：YES）に、後部領域 A_r における第1の最大面圧値 P_r に基づいて、運転者DRの着座姿勢検知判定に用いる上記第1～第3の閾値 TH_r 、 TH_f 、 TH_m を決定する（ステップ505）。

[0067] ECU11Bは、第1の閾値 TH_r として、上記ステップ502において検出した後部領域 A_r における第1の最大面圧値 P_r よりも低い値を設定する（図15参照）。また、第2の閾値 TH_f は、この第1の閾値 TH_r よりも低い値に設定される。そして、第3の閾値 TH_m は、この第2の閾値 TH_f よりも低い値、詳しくは、「0」に近い値に設定される。

[0068] また、図17のフローチャートに示すように、ECU11Bは、車両が自動運転状態にあるか否かを判定する（ステップ601）。そして、車両が自動運転状態にあると判定した場合（ステップ602：YES）に、運転席21に着座する運転者DRについて着座姿勢検知判定を実行する（ステップ602）。そして、ECU11Bは、運転者DRの着座姿勢が非運転監視姿勢にあることが検知されている場合（ステップ603：YES）に、警報装置22を介した警告出力を実行する（ステップ604）。

[0069] 上記ステップ602の処理の詳細を図18のフローチャートに示す。ECU11Bは、まず、着座面1sの後部領域 A_r における第1の最大面圧値 P_r が第1の閾値 TH_r を超えているか否かを判定する（ステップ701）。ECU11Bは、このステップ701において、第1の最大面圧値 P_r が第1の閾値 TH_r を超えていると判定した場合（ $P_r > TH_r$ 、ステップ701：YES）、続いて着座面1sの前部領域 A_f における第2の最大面圧値 P_f が第2の閾値 TH_f を超えているか否かを判定する（ステップ702）。ECU11Bは、第2の最大面圧値 P_f が第2の閾値 TH_f を超えていると判定した場合（ $P_f > TH_f$ 、ステップ702：YES）、第3の最大面圧値 P_y が第3の閾値 TH_m よりも小さくなる前後方向位置 Y_m が着座面1sの中間領域 A_m に検出されているか否かを判定する（ステップ703）。そして、第3の最大面圧値 P_y が第3の閾値 TH_m よりも小さくなる前後方

向位置 Y_m が中間領域 A_m に検出された場合（ステップ703：YES）に、第1及び第2の面圧集中部 γ_1 、 γ_2 が検出されたものと判定し（ステップ704）、運転者DRが非運転監視姿勢にあることを検知する（ステップ705）。

[0070] また、ECU11Bは、ステップ702において、前部領域 A_f における第2の最大面圧値 P_f が第2の閾値 TH_f 以下である場合（ $P_f \leq TH_f$ 、ステップ702：NO）には、第3の最大面圧値 P_y が第3の閾値 TH_m よりも小さくなる前後方向位置 Y_m が中間領域 A_m に検出されていないことを確認する（ステップ706）。そして、このステップ706において、第3の最大面圧値 P_y が第3の閾値 TH_m よりも小さくなる前後方向位置 Y_m が中間領域 A_m に検出されていないと判定（確認）した場合に（ステップ706：NO）に、運転者DRが、運転席21の前方に向かって脚Lを伸ばした着座姿勢（通常着座姿勢）にあることを検知する（ステップ707）。つまりは、運転者DRの着座姿勢が、運転姿勢（図1参照）又は運転監視姿勢（図3参照）に該当する通常の着座姿勢にあることを検知する。

[0071] 本実施形態によれば、以下のような効果を得ることができる。

（1）面圧分布検出部50aとして機能するECU11Bは、車両の運転席21であるシート1Bの着座面1sに作用する面圧分布 β を検出する。また、自動運転検出部50bとして機能するECU11Bは、車両が自動運転状態に移行したことを検出する。そして、着座姿勢検知部50cとして機能するECU11Bは、着座面1sの面圧分布 β に基づいて、運転席21に着座する運転者DRの自動運転状態における着座姿勢を検知する。

[0072] 即ち、着座面1sの面圧分布 β は、シート1Bに着座する乗員20の着座姿勢、特に、その脚Lの配置状態に応じて変化する。従って、上記構成によれば、簡素な構成にて、精度よく、車両が自動運転状態にある場合に、脚Lの配置に特徴のある運転者DRの着座姿勢を検知することができる。そして、例えば、その着座姿勢が車両の自動運転を監視する姿勢にない場合には、警告出力を実行して運転者DRに姿勢の是正を促す等により、高い安全性を

確保することができる。

[0073] (2) 着座姿勢検知部50cとして機能するECU11Bは、着座面1sに第1の面圧集中部 $\gamma 1$ が検出されるとともに、この第1の面圧集中部 $\gamma 1$ よりも前方側に当該第1の面圧集中部 $\gamma 1$ から独立した第2の面圧集中部 $\gamma 2$ が検出された場合に、運転者DRが着座面1sに両足24a, 24bを載せた非運転監視姿勢にあると判定する。

[0074] 即ち、シート1Bの着座面1sには、乗員20のヒップポイントHPが形成される位置に面圧集中部 γ ($\gamma 1$) が現れる。また、この乗員20が着座面1sに両足24a, 24bを載せることで、その両足24a, 24bが置かれた位置にも面圧集中部 γ ($\gamma 2$) が現れる。このとき、乗員20の脚Lは、腿Lb及び膝裏Lcに相当する部分が着座面1sから離れる状態になる。

[0075] つまり、運転者DRが、両足24a, 24bをシート1の着座面1sに載せるような非運転監視姿勢をとった場合、着座面1s (の面圧分布 β) には、運転者DRのヒップポイントHPに対応する第1の面圧集中部 $\gamma 1$ よりも前方側に当該第1の面圧集中部 $\gamma 1$ から独立した第2の面圧集中部 $\gamma 2$ が現れる。従って、上記構成によれば、車両が自動運転状態にある場合に、脚Lの配置に特徴のある運転者DRの非運転監視姿勢を精度よく検知することができる。

[0076] (3) 面圧集中検出部50dとして機能するECU11Bは、シート1Bに着座する乗員20のヒップポイントHPが形成される位置を着座面1sの後部領域Arとして当該着座面1sを前後方向に三分割する。つまり、シート1Bの着座面1sには、この後部領域Arの他、着座面1sの前側に位置する前部領域Af、及び当該前部領域Afと後部領域との間に位置する中間領域Amが設定される。また、ECU11Bは、後部領域Arにおける第1の最大面圧値Prが第1の閾値THrを超えた状態にあるか否かを判定する。更に、ECU11Bは、前部領域Afにおける第2の最大面圧値Pfが第2の閾値THfを超えた状態にあるか否かを判定する。そして、ECU11

Bは、第1の最大面圧値 P_r が第1の閾値 TH_r を超え、且つ第2の最大面圧値 P_f が第2の閾値 TH_f を超えた状態にあることを条件に、上記第1及び第2の面圧集中部 γ_1 、 γ_2 が検出されたものと判定する。

[0077] 即ち、運転者DRが運転姿勢又は運転監視姿勢にある場合を含め、乗員20が脚Lを伸ばした通常の着座姿勢にある場合、脚Lが着座面1sに当接する部分の面圧Pは、前方に向かって延びる乗員20の脚Lに沿うように、そのヒップポイントHPが形成される着座面1sの後側から前側に向かって徐々に低くなる。従って、上記構成によれば、精度よく、ヒップポイントHPに対応する第1の面圧集中部 γ_1 とともに、着座面1sに置かれた両足24a、24bが形成する第2の面圧集中部 γ_2 が現れたことを検出することができる。これにより、車両が自動運転状態にある場合に、運転者DRが両足24a、24bを着座面1sに載せた非運転監視姿勢にあることを精度よく検知することができる。

[0078] (4) 最大面圧検出部50eとして機能するECU11Bは、着座面1sの前後方向位置Y毎に第3の最大面圧値 P_y を検出する。そして、独立条件判定部50fとして機能するECU11Bは、第3の最大面圧値 P_y が第3の閾値 TH_m よりも小さくなる前後方向位置 Y_m が着座面1sの中間領域 A_m に検出されることを条件に、第1及び第2の面圧集中部 γ_1 、 γ_2 が検出されたものと判定する。

[0079] 即ち、乗員20が両足24a、24bを着座面1sに載せた場合、その着座面1sから脚Lの腿Lb及び膝裏Lcに相当する部分が離れることで、着座面1sの中間領域 A_m に、第3の最大面圧値 P_y が極めて小さくなる（「0」に近づく）前後方向位置 Y_m が形成されることになる。従って、上記構成によれば、精度よく、着座面1sの面圧分布 β に現れた第1及び第2の面圧集中部 γ_1 、 γ_2 を検出することができる。これにより、車両が自動運転状態にある場合に、運転者DRが両足24a、24bを着座面1sに載せた非運転監視姿勢にあることをより精度よく検知することができる。

[0080] (5) 着座姿勢検知部50cとして機能するECU11Bは、後部領域A

rにおける第1の最大面圧値 P_r が第1の閾値 TH_r を超え、前部領域 A_f における第2の最大面圧値 P_f が第2の閾値 TH_f 以下であることを確認（判定）する。更に、ECU11Bは、第3の最大面圧値 P_y が第3の閾値 TH_m よりも小さくなる前後方向位置 Y_m が着座面1sの中間領域 A_m に検出されていないことを確認（判定）する。そして、ECU11Bは、これらの条件が全て満たされる場合に、運転者DRが運転席21の前方に両足24a, 24bを伸ばした着座姿勢にあると判定する。

[0081] 上記構成によれば、運転者DRが、運転姿勢又は運転監視姿勢に該当する運転席21の前方に両足24a, 24bを伸ばした通常の着座姿勢にあることを精度よく検知することができる。

[0082] (6) 基準値検出部50gとして機能するECU11Bは、車両が乗員運転状態にある場合に、運転者DRのヒップポイントHPが形成される着座面1sの後部領域 A_r における第1の最大面圧値 P_r を検出する。そして、閾値決定部50hとして機能するECU11Bは、この検出された第1の最大面圧値 P_r に基づいて、運転者DRの着座姿勢検知判定に用いる上記第1～第3の閾値 TH_r , TH_f , TH_m を決定する。

[0083] 即ち、乗員20の脚Lが着座面1sに当接する部分の面圧P、及び乗員20の着座姿勢に応じた面圧分布 β の変化は、その乗員20のヒップポイントHPが形成される後部領域 A_r における第1の最大面圧値 P_r を基準に考えることができる。そして、車両が乗員運転状態にある場合、運転者DRは、両足24a, 24bを運転席21の前方に伸ばした運転姿勢にあると推定することができる。従って、上記構成によれば、着座面1sの面圧分布 β に基づいて、自動運転状態における運転者DRの着座姿勢をより精度よく検知することができる。

[0084] なお、上記各実施形態は以下のように変更してもよい。

・上記第1の実施形態では、シート1（運転席21）の後部に作用する後荷重を、シート荷重Wの後荷重比率 α （ $= (W_c + W_d) / W$ ）により表すこととしたが、後荷重の値（ $W_c + W_d$ ）により直接的に表す構成としても

よい。そして、運転監視姿勢判定及び非運転監視姿勢判定における継続時間（図9のステップ302，305及び図10のステップ402，405）についてもまた、任意に変更してもよい。

[0085] ・上記第1の実施形態では、シート1全体に作用するシート荷重Wに基づいた第1の非監視姿勢検知条件及びシート1（運転席21）の後荷重（後荷重比率 α ）に基づいた第2の非監視姿勢検知条件が、ともに成立している場合（図10参照、ステップ407：YES）に、運転者DRが非運転監視姿勢にあることを検知することとした。

[0086] しかし、これに限らず、これら第1及び第2の非監視姿勢検知条件の何れか一方が成立している場合に、運転者DRが非運転監視姿勢にあることを検知する構成としてもよい。また、シート1全体に作用するシート荷重W又はシート1の後荷重の一方のみを用いて、非運転監視姿勢判定を行う構成であってもよい。そして、運転者DRが運転監視姿勢にあることを検知する場合も同様に、シート荷重Wに基づく第1の監視姿勢検知条件及びシート1の後荷重（後荷重比率 α ）に基づく第2の監視姿勢検知条件の何れか一方のみの成立を要件としてもよく、シート荷重W又はシート1の後荷重の一方のみを用いて、運転監視姿勢判定を行う構成であってもよい。

[0087] ・更に、運転監視姿勢移行検知部30eとして機能するECU11が、先ず、運転者DRの着座姿勢が床部5に両足24a，24bを置いた運転監視姿勢に移行したことを検知する。そして、その後、非運転監視姿勢移行検知部30fとして機能するECU11が、運転者DRの着座姿勢が運転監視姿勢から運転席21の着座面1sに両足24a，24bを載せた非運転監視姿勢に移行したことを検知する構成としてもよい。

[0088] 例えば、図19のフローチャートに示すように、ECU11は、先ず、運転監視姿勢フラグに基づき運転者DRの着座姿勢が運転監視姿勢に移行した状態にあるか否かを判定し（ステップ801）、その着座姿勢が運転監視姿勢に移行した状態にないと判定した場合（ステップ801：NO）には、運転監視姿勢判定を実行する（ステップ802）。そして、この運転監視姿勢

判定により運転者DRの着座姿勢が運転監視姿勢にあると判定した場合（ステップ803：YES）には、その着座姿勢が運転監視姿勢に移行した状態にあることを示す運転監視姿勢フラグをセットして（ステップ804）、非運転監視姿勢判定を実行する（ステップ805）。

[0089] 上記ステップ801において、ECU11は、運転者DRの着座姿勢が運転監視姿勢に移行した状態にあると判定した場合（ステップ801：YES）、上記ステップ802～ステップ804の処理を実行しない。そして、ECU11は、上記ステップ803において、運転者DRの着座姿勢が運転監視姿勢にないと判定した場合（ステップ803：NO）には、上記ステップ804及びステップ805を実行しない。

[0090] 即ち、通常、車両が自動運転状態に移行することで、運転者DRの着座姿勢は、一度、運転監視姿勢に移行する。従って、上記構成によれば、運転者DRの着座姿勢が非運転監視姿勢にあることをより精度よく検知することができる。

[0091] ・シート1に設ける荷重センサ10の数、及びその配置は、任意に変更してもよい。そして、シート1の後荷重比率 α を用いる場合には、着座面1sの後端側及び前端部側に荷重センサ10を設けるとよい。

[0092] ・上記第2の実施形態では、ECU11Bは、着座面1sの後部領域Ar及び前部領域Afにおける第1及び第2の最大面圧値Pr、Pfが、それぞれ、対応する第1及び第2の閾値THr、THfよりも大きいか否かを判定する。更に、ECU11Bは、第3の最大面圧値Pyが第3の閾値THmよりも小さくなる前後方向位置Ymが着座面1sの中間領域Amに検出されているか否かを判定する。そして、これらの判定条件がいずれも成立している場合に、着座面1sに第1及び第2の面圧集中部 $\gamma 1$ 、 $\gamma 2$ が検出されたものと判定することとした。しかし、これに限らず、後部領域Arにおける第1の最大面圧値Prが第1の閾値THrを超え、且つ前部領域Afにおける第2の最大面圧値Pfが第2の閾値THfを超えることをもって、第1及び第2の面圧集中部 $\gamma 1$ 、 $\gamma 2$ が検出されたものと判定する構成としてもよい。

。

[0093] ・また、ECU11Bは、後部領域 A_r における第1の最大面圧値 P_r が第1の閾値 TH_r を超え、前部領域 A_f における第2の最大面圧値 P_f が第2の閾値 TH_f 以下であり、且つ第3の最大面圧値 P_y が第3の閾値 TH_m よりも小さくなる前後方向位置 Y_m が中間領域 A_m に検出されない状態にあるかを判定する。そして、これらの判定条件が成立する場合に、運転者DRが運転姿勢又は運転監視姿勢にある、即ち運転席21の前方に両足24a, 24bを伸ばした通常の着座姿勢にあると検知することとした。しかし、これに限らず、このような通常着座姿勢の検知判定は、必ずしも行わなくともよい。

[0094] ・更に、着座面1sの中間領域 A_m において前後方向位置 Y 毎に検出される第3の最大面圧値 P_y のうち、最も小さな値（減少ピーク） $P_{y'}$ が第3の閾値 TH_m よりも小さいか否かを判定する（図15参照）。そして、その最も小さな値 $P_{y'}$ が第3の閾値 TH_m よりも小さいことを条件に、第1及び第2の面圧集中部 γ_1 , γ_2 が検出されたものと判定する構成としてもよい。

[0095] ・また、後部領域 A_r における第1の最大面圧値 P_r が第1の閾値 TH_r を超え、前部領域 A_f における第2の最大面圧値 P_f が第2の閾値 TH_f 以下である場合には、着座面1sの中間領域 A_m において前後方向位置 Y 毎に検出される第3の最大面圧値 P_y のうち、最も小さな値 $P_{y'}$ を第3の閾値 TH_m と比較する。そして、その最も小さな値 $P_{y'}$ が第3の閾値 TH_m 以上である場合に、運転者DRが運転席21の前方に両足24a, 24bを伸ばした着座姿勢にあると判定する構成としてもよい。

[0096] ・上記第2の実施形態では、ECU11Bは、運転席21の着座面1sについて面圧分布 β を検出することにより、自動運転状態における運転者DRの非運転監視姿勢を検知することとした。しかし、これに限らず、運転席21以外のシート1Bについても同様に、着座面1sの面圧分布 β に基づいた乗員20の着座姿勢検知を実行する構成を採用してもよい。そして、この着

座検知判定は、自動運転以外の用途に用いてもよい。

[0097] 具体的には、この場合においても、着座面 1 s の面圧分布 β において、第 1 の面圧集中部 $\gamma 1$ よりも前方側に当該第 1 の面圧集中部 $\gamma 1$ から独立した第 2 の面圧集中部 $\gamma 2$ が検出されているか否かを判定する。そして、これら第 1 及び第 2 の面圧集中部 $\gamma 1$ 、 $\gamma 2$ が検出された場合に、シート 1 B に着座する乗員 20 が、着座面 1 s の前部に両足 24 a、24 b を載せた着座姿勢にあると判定する構成にするとよい。

[0098] ・上記第 2 の実施形態では、ECU 11 B は、車両が乗員運転状態にある場合に、着座面 1 s の後部領域 A r における第 1 の最大面圧値 P_r を検出する。そして、この検出された第 1 の最大面圧値 P_r に基づいて、運転者 DR の着座姿勢検知判定に用いる上記第 1 ～第 3 の閾値 TH_r 、 TH_f 、 TH_m を決定することとした。しかし、これに限らず、各閾値 TH_r 、 TH_f 、 TH_m は、予め定められた固定値であってもよい。

[0099] ・上記第 2 の実施形態では、シート 1 B には、着座面 1 s に複数の検出領域を設定して当該検出領域毎に着座面 1 s の面圧 P を検出することが可能な面圧センサ 40 が設けられる。そして、ECU 11 B は、検出領域毎の面圧 P から得られる着座面 1 s の面圧分布 β に基づいて、車両が自動運転状態にある場合における運転者 DR の着座姿勢を検知することとした。

[0100] しかし、これに限らず、脚 L の配置に特徴のある乗員 20 の着座姿勢を検知するために必要な着座面 1 s の面圧分布 β を検出することが可能であれば、必ずしも、上記第 2 の実施形態における面圧センサ 40 を用いなくともよい。例えば、着座面 1 s の後部領域 A r、前部領域 A f、及び中間領域 A m に、それぞれ、メンブレンスイッチ等の感圧センサを配置する。尚、これら各感圧センサがオン作動する面圧 P は、上記第 2 の実施形態における第 1 ～第 3 の閾値 TH_r 、 TH_f 、 TH_m の値を参考に設定するとよい。そして、これら各感圧センサのオン／オフ出力に基づいて、着座面 1 s の面圧分布 β を検出する構成としてもよい。

[0101] ・また、図 20 のフローチャートに示すように、距離演算部 50 i として

機能するECU11Bは、シート1Bの着座面1s（面圧分布 β ）に現れた第1及び第2の面圧集中部 γ_1 、 γ_2 間の距離Dを演算する（ステップ901）。そして、体格検知部50jとして機能するECU11Bが、この距離Dに基づいて、シート1Bに着座する乗員の体格を検知する（ステップ902）ようにしてもよい。

[0102] 即ち、シート1Bの乗員20が両足24a、24bを着座面1sに載せた場合、この乗員20のヒップポイントHPに対応する第1の面圧集中部 γ_1 と着座面1sに置かれた両足24a、24bが形成する第2の面圧集中部 γ_2 との間の距離Dは、その乗員20の体格が大きいほど長くなる。従って、上記構成によれば、簡素な構成にて、精度よく、シート1Bに着座する乗員の体格を検知することができる。

[0103] ・図21に示すように、シート1Cに荷重センサ10及び面圧センサ40が設けられている場合等には、上記第1の実施形態に例示されるような運転席21のシート荷重Wに基づいた着座姿勢の検知判定、及び上記第2の実施形態に例示されるような着座面1sの面圧分布に基づいた着座姿勢の検知判定を併用する構成としてもよい。更に、車室内に運転者DRを映すカメラ60が設けられている場合等には、運転者DRを撮影し、撮影によって得られた画像Scmに基づいた着座姿勢の検知判定を併用する構成としてもよい。これにより、より精度よく、車両が自動運転状態にある場合における運転者DRの着座姿勢を検知することができる。

[0104] 例えば、図22のフローチャートに示すように、ECU11Cは、車両が自動運転状態にある場合（ステップ1001：YES）、先ず、運転席21のシート荷重Wに基づいた第1の着座姿勢検知判定を実行する（ステップ1002）。更に、ECU11Cは、この第1の着座姿勢検知判定において、運転者DRが非運転監視姿勢にあると判定した場合（ステップ1003：YES）、続いて、着座面1sの面圧分布 β に基づいた第2の着座姿勢検知判定を実行する（ステップ1004）。そして、この第2の着座姿勢検知判定において、運転者DRが非運転監視姿勢にあると判定した場合（ステップ1

005 : YES) に、警報装置 22 を介した警告出力を実行する (ステップ 1006)。

[0105] また、ECU 11C は、上記第 1 の着座姿勢検知判定又は第 2 の着座姿勢検知判定において、運転者 DR が非運転監視姿勢にあると判定されなかった場合 (ステップ 1003 : NO、又はステップ 1005 : NO)、運転者 DR の撮影画像 Scm に基づいた第 3 の着座姿勢検知判定を実行する (ステップ 1007)。そして、この第 3 の着座姿勢検知判定において、運転者 DR が非運転監視姿勢にあると判定した場合 (ステップ 1008 : YES) にも、警報装置 22 を介した警告出力を実行 (ステップ 1006) する。

[0106] 尚、この図 22 に示す例では、第 1 の着座姿勢検知判定 (ステップ 1002) 及び第 2 の着座姿勢検知判定 (ステップ 1004) において、ともに、運転者 DR が非運転監視姿勢にあると判定された場合に警告出力を実行することとした。しかし、これに限らず、これらの判定の何れか一方において非運転監視姿勢にあると判定された場合に警告出力を実行する構成としてもよい。また、第 1 の着座姿勢検知判定、第 2 の着座姿勢検知判定、及び第 3 の着座姿勢検知判定の全てにおいて、運転者 DR が非運転監視姿勢にあると判定された場合に警告出力を実行する構成としてもよい。すなわち、第 1 ~ 第 3 の着座姿勢検知判定から選択された 1 つ又は 2 つ以上の任意の組み合わせを用いることにより、運転者 DR が非運転監視姿勢にあることを検知する構成としてもよい。

[0107] ・また、図 23 のフローチャートに示すように、カメラ 60 が取得した運転者 DR の撮影画像 Scm に基づいて、運転席 21 に対する運転者 DR の着座位置、詳しくは、運転者 DR が着座面 1s の前側に座る状態 (前座り) か後側に座る状態 (後座り) かを検知する (ステップ 1101)。そして、このステップ 1101 において検知された着座位置に応じて、シート 1 の後荷重に基づき運転者 DR の着座姿勢を検知する際に用いる閾値、即ちシート荷重 W の後荷重比率 α に基づき姿勢判定を実行する際に用いる第 1 及び第 2 の閾値 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ を補正 (ステップ 1102) する構成としてもよい。これに

より、より精度よく、車両が自動運転状態にある場合における運転者DRの着座姿勢を検知することができる。

[0108] 更に、乗員20（運転者DRを含む）の撮影画像Scmに基づいて、乗員20の体格を検知する（ステップ1103）。そして、この乗員20の体格に基づいて、着座面1sに設定する各領域、即ち後部領域Ar、前部領域Af、及び中間領域Amを補正（ステップ1104）する構成としてもよい。これにより、より精度よく、乗員の着座姿勢を検知することができる。

[0109] 尚、上記ステップ1103における乗員20の体格検知については、例えば、シートスライド位置（シートの前後方向位置）から推定する等、その他の検知方法を適用してもよい。そして、上記ステップ1101及びステップ1102に示される運転者DRの着座位置検知及びその着座位置に基づいた判定閾値補正と、上記ステップ1103及びステップ1104に示される乗員20の体格検知及びその体格に基づいた着座面領域補正とは、それぞれ、独立に実行してもよい。

[0110] ・上記第1の実施形態及び上記別例では、ECU11が、シート荷重検出部30a、自動運転検出部30b、着座姿勢検知部30c、後荷重検出部30d、運転監視姿勢移行検知部30e、及び非運転監視姿勢移行検知部30fとして機能することとした。しかし、これに限らず、これらの機能制御部が複数の情報処理装置に分散された構成であってもよい。

[0111] ・また、第2の実施形態では、ECU11Bが、面圧分布検出部50a、自動運転検出部50b、着座姿勢検知部50c、面圧集中検出部50d、最大面圧検出部50e、独立条件判定部50f、基準値検出部50g、及び閾値決定部50hとして機能する。そして、上記別例では、ECU11Bは、更に、距離演算部50i及び体格検知部50jとして機能することとした。しかし、これに限らず、これらの機能制御部が複数の情報処理装置に分散された構成であってもよい。

[0112] ・更に、上記別例では、ECU11Cが、第1の着座姿勢検知判定部70a、第2の着座姿勢検知判定部70b、第3の着座姿勢検知判定部70c、

警告出力実行部 70d、着座位置検知部 70e、後荷重閾値補正部 70f、体格検知部 70g、及び着座面領域補正部 70hとして機能することとした。しかし、これに限らず、これらの機能制御部が複数の情報処理装置に分散された構成であってもよい。

[0113] ・上記各実施形態では、運転者DRの非運転監視姿勢を検知した場合、警報装置22を通じて警告出力を実行することとした。しかし、これに限らず、例えば、先行車両との車間距離を広くする等、車両側において、自動運転の制御モードを安全を重視したものに変更する等の構成としてもよい。

[0114] 次に、以上の実施形態から把握することのできる技術的思想を効果とともに記載する。

(A) シートの着座面に作用する面圧の分布を検出するように構成された面圧分布検出部と、前記着座面に作用する面圧の分布に基づいて前記シートに着座する乗員の着座姿勢を検知する着座姿勢検知部と、を備え、着座姿勢検知部は、前記着座面において面圧が集中する位置である第1の面圧集中部が検出されるとともに、前記第1の面圧集中部よりも前方側で前記着座面において前記面圧が集中する位置であって前記第1の面圧集中部から独立した第2の面圧集中部が検出された場合に、前記乗員が前記着座面に両足を載せた着座姿勢にあると判定するように構成される乗員検知装置。

[0115] (B) 運転席に作用するシート荷重を検出することと、前記シート荷重の推移に基づいて、前記運転席に着座する運転者の車両自動運転状態における着座姿勢を検知することと、を備える乗員検知方法。

[0116] (C) 上記(B)において、前記シート荷重の推移に基づき前記着座姿勢を検知することは、車両が前記自動運転状態に移行した後、前記シート荷重が、前記自動運転状態に移行する前よりも増加した状態にある場合に、前記運転者が前記運転席の着座面に両足を載せた姿勢にあると判定することを含む乗員検知方法。

[0117] (D) 上記(B)において、前記シート荷重を検出することは、前記運転席の後部に作用する後荷重を検出することを含み、前記シート荷重の推移に

基づき前記着座姿勢を検知することは、車両が前記自動運転状態に移行した後、前記後荷重が、前記自動運転状態に移行する前よりも減少した状態にある場合に、前記運転者が前記運転席の着座面に両足を載せた姿勢にあると判定することを含む乗員検知方法。

[0118] (E) 上記 (B) において、前記シート荷重の推移に基づき前記着座姿勢を検知することは、車両が前記自動運転状態に移行した後、前記シート荷重が、前記自動運転状態に移行する前よりも減少した状態にある場合に、前記運転者が前記車両の床部に両足を置いた姿勢にあると判定することを含む乗員検知方法。

[0119] (F) 上記 (B) において、前記シート荷重を検出することは、前記運転席の後部に作用する後荷重を検出することを含み、前記シート荷重の推移に基づき前記着座姿勢を検知することは、車両が前記自動運転状態に移行した後、前記後荷重が、前記自動運転状態に移行する前よりも増加した状態にある場合に、前記運転者が前記車両の床部に両足を置いた姿勢にあると判定することを含む乗員検知方法。

[0120] (G) 上記 (B) において、前記シート荷重の推移に基づき前記着座姿勢を検知することは、前記着座姿勢が前記車両の床部に両足を置いた運転監視姿勢に移行したことを検知することと、前記着座姿勢が運転監視姿勢から前記運転席の着座面に両足を載せた姿勢に移行したことを検知することと、を含む乗員検知方法。

[0121] (H) 乗員の体格を検知することと、前記乗員の体格に基づいて前記着座面の各領域を設定することと、を備える乗員検知方法。

(I) 前記運転者を撮影することと、撮影によって得られた画像に基づき前記運転者の着座位置を検知することと、前記運転席の後荷重に基づき前記着座姿勢を検知する際に用いる閾値を、前記運転者の着座位置に応じて補正することと、を備える乗員検知方法。

請求の範囲

- [請求項1] 運転席の着座面に作用する面圧の分布を検出することと、
車両が自動運転状態に移行したことを検出することと、
前記着座面に作用する前記面圧の分布に基づいて、前記運転席に着座する運転者の前記自動運転状態における着座姿勢を検知することと、
を備える乗員検知方法。
- [請求項2] 請求項1に記載の乗員検知方法において、
前記着座姿勢を検知することは、前記着座面において前記面圧が集中する位置である第1の面圧集中部が検出されるとともに、前記第1の面圧集中部よりも前方側で前記着座面において前記面圧が集中する位置であって前記第1の面圧集中部から独立した第2の面圧集中部が検出された場合に、前記運転者が前記着座面に両足を載せた姿勢にあると判定することを含む乗員検知方法。
- [請求項3] 請求項2に記載の乗員検知方法において、
前記着座面は、前記運転席に着座する乗員のヒップポイントが形成される位置である後部領域、前記着座面の前側に位置する前部領域、及び該前部領域と前記後部領域との間に位置する中間領域を有し、
前記後部領域における前記面圧の最大値である第1の最大面圧値が第1の閾値を超え、且つ前記前部領域における前記面圧の最大値である第2の最大面圧値が第2の閾値を超えることを条件に、前記第1及び第2の面圧集中部が検出されたと判定することを更に備える乗員検知方法。
- [請求項4] 請求項3に記載の乗員検知方法において、
前記着座面の前後方向位置毎に、前記着座面の幅方向に沿って得られた前記面圧のうちの最大値である第3の最大面圧値を検出することと、
前記第3の最大面圧値が第3の閾値よりも小さくなる前後方向位置が前記着座面の中間領域に存在することを条件に、前記第1及び第2

の面圧集中部が検出されたと判定することと、を更に備える乗員検知方法。

[請求項5] 請求項4に記載の乗員検知方法において、
前記着座姿勢を検知することは、前記後部領域における前記第1の最大面圧値が前記第1の閾値を超えるとともに、前記前部領域における前記第2の最大面圧値が前記第2の閾値以下であり、且つ、前記第3の最大面圧値が前記第3の閾値よりも小さくなる前後方向位置が前記中間領域に存在しない場合に、前記運転者が前記運転席の前方に向かって脚を伸ばした着座姿勢にあると判定することを含む乗員検知方法。

[請求項6] 請求項3～請求項5の何れか一項に記載の乗員検知方法において、
車両が乗員運転状態にある場合に前記後部領域における前記第1の最大面圧値を検出することと、
前記乗員運転状態において検出された前記第1の最大面圧値に基づいて、前記着座姿勢を検知する際に用いる前記閾値を決定することと、
を更に備える乗員検知方法。

[請求項7] 請求項1～請求項6の何れか一項に記載の乗員検知方法において、
運転者を撮影することと、
撮影によって得られた画像に基づいて該運転者の着座姿勢を検知することと、を更に備える乗員検知方法。

[請求項8] 請求項2～請求項5の何れか一項に記載の乗員検知方法において、
前記第1及び第2の面圧集中部間の距離を演算することと、
前記第1及び第2の面圧集中部間の距離に基づいて、前記運転席に着座する乗員の体格を検知することと、を更に備える乗員検知方法。

[請求項9] 請求項3に記載の乗員検知方法において、
前記着座面の前後方向位置毎に、前記着座面の幅方向に沿って得られた前記面圧のうちの最大値である第3の最大面圧値を検出することと、

前記中間領域において検出された前記第3の最大面圧値のうちの最も小さな値が第3の閾値よりも小さいことを条件に、前記第1及び第2の面圧集中部が検出されたと判定することと、を更に備える乗員検知方法。

[請求項10]

請求項9に記載の乗員検知方法において、

前記着座姿勢を検知することは、前記後部領域における前記第1の最大面圧値が前記第1の閾値を超えるとともに、前記前部領域における前記第2の最大面圧値が前記第2の閾値以下であり、且つ、前記中間領域において検出された前記第3の最大面圧値のうちの最も小さな値が第3の閾値以上である場合に、前記運転者が前記運転席の前方に向かって脚を伸ばした着座姿勢にあると判定することを含む乗員検知方法。

[請求項11]

シートの着座面に作用する面圧の分布を検出することと、

前記着座面に作用する面圧の分布に基づいて前記シートに着座する乗員の着座姿勢を検知することと、を備え、

前記着座姿勢を検知することは、前記着座面において前記面圧が集中する位置である第1の面圧集中部が検出されるとともに、前記第1の面圧集中部よりも前方側で前記着座面において前記面圧が集中する位置であって前記第1の面圧集中部から独立した第2の面圧集中部が検出された場合に、前記乗員が前記着座面に両足を載せた着座姿勢にあると判定することを含む乗員検知方法。

[請求項12]

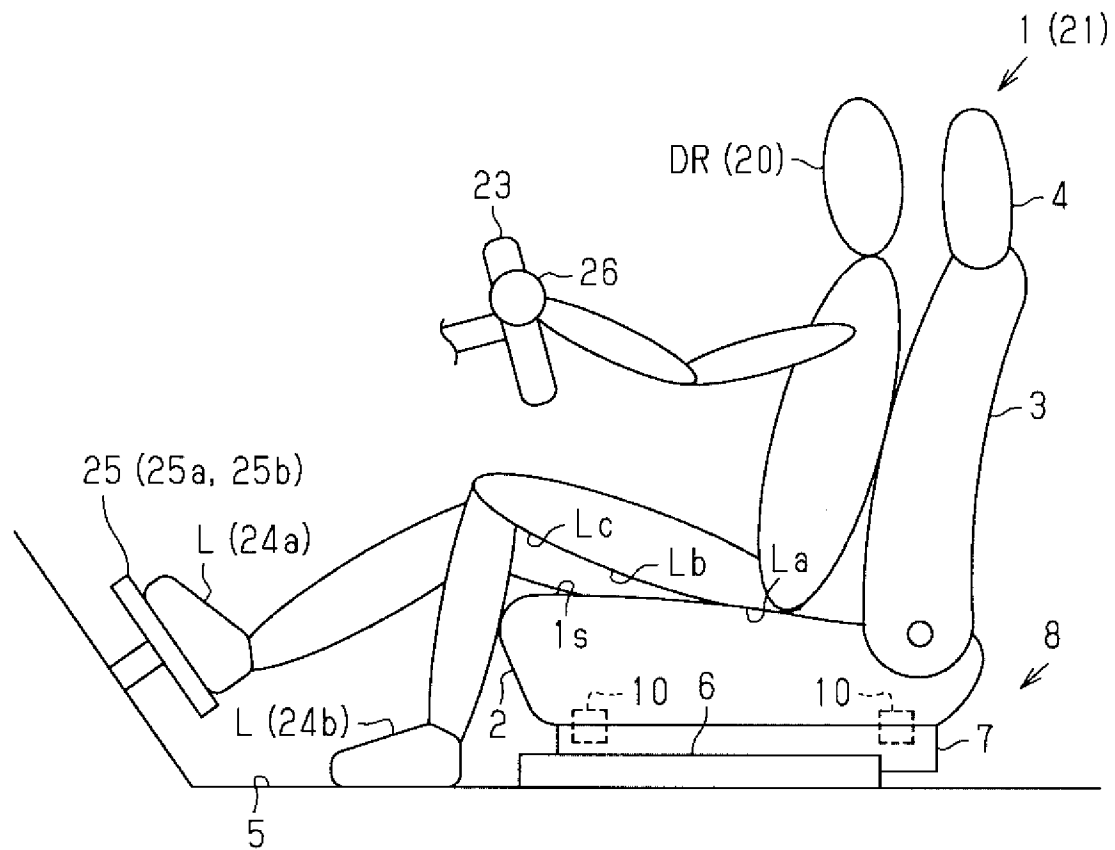
運転席の着座面に作用する面圧の分布を検出するように構成された面圧分布検出部と、

車両が自動運転状態に移行したことを検出するように構成された自動運転検出部と、

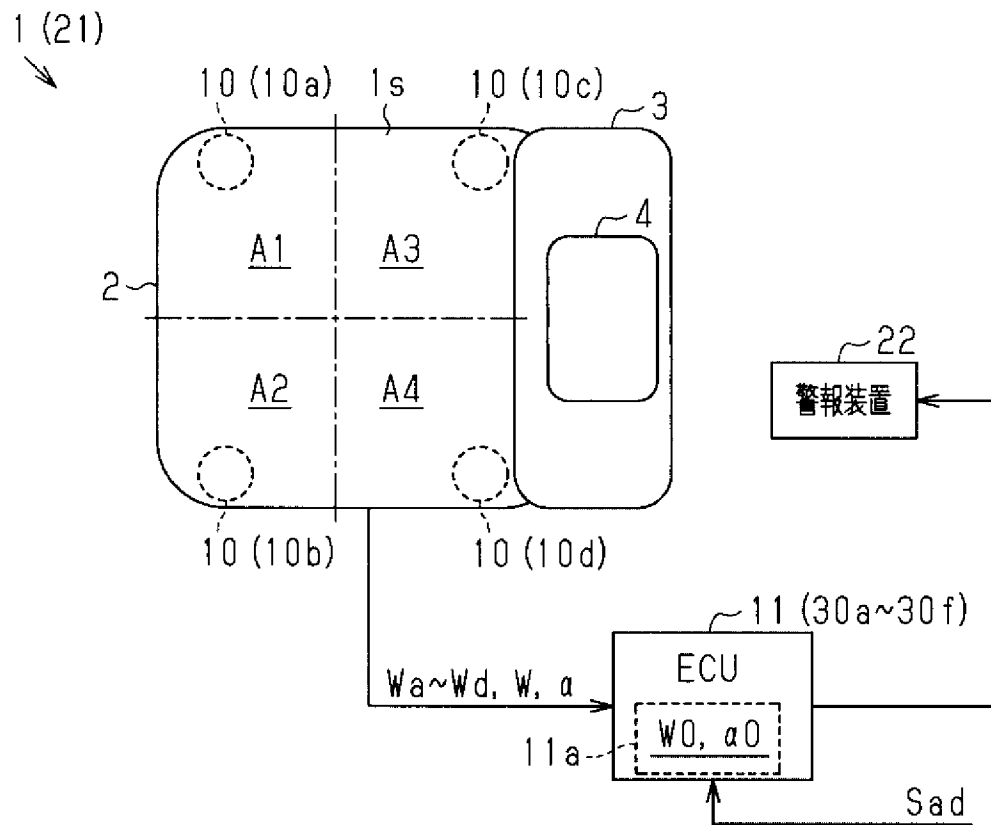
前記着座面に作用する面圧の分布に基づいて、前記運転席に着座する運転者の前記自動運転状態における着座姿勢を検出するように構成された着座姿勢検知部と、を備える乗員検知装置。

- [請求項13] 請求項12に記載の乗員検知装置において、
- 前記着座姿勢検知部は、前記着座面において前記面圧が集中する位置である第1の面圧集中部が検出されるとともに、前記第1の面圧集中部よりも前方側で前記着座面において前記面圧が集中する位置であって前記第1の面圧集中部から独立した第2の面圧集中部が検出された場合に、前記運転者が前記着座面に両足を載せた姿勢にあると判定するように構成される乗員検知装置。
- [請求項14] 請求項13に記載の乗員検知装置において、
- 前記着座面は、前記運転席に着座する乗員のヒップポイントが形成される位置である後部領域、前記着座面の前側に位置する前部領域、及び該前部領域と前記後部領域との間に位置する中間領域を有し、
- 前記後部領域における前記面圧の最大値である第1の最大面圧値が第1の閾値を超え、且つ前記前部領域における前記面圧の最大値である第2の最大面圧値が第2の閾値を超えることを条件に、前記第1及び第2の面圧集中部が検出されたと判定するように構成された面圧集中検出部を更に備える乗員検知装置。
- [請求項15] 請求項14に記載の乗員検知装置において、
- 前記着座面の前後方向位置毎に、前記着座面の幅方向に沿って得られた前記面圧のうちの最大値である第3の最大面圧値を検出するように構成された最大面圧検出部と、
- 前記第3の最大面圧値が第3の閾値よりも小さくなる前後方向位置が前記着座面の前記中間領域に存在することを条件に、前記第1及び第2の面圧集中部が検出されたと判定するように構成された独立条件判定部と、を更に備える乗員検知装置。

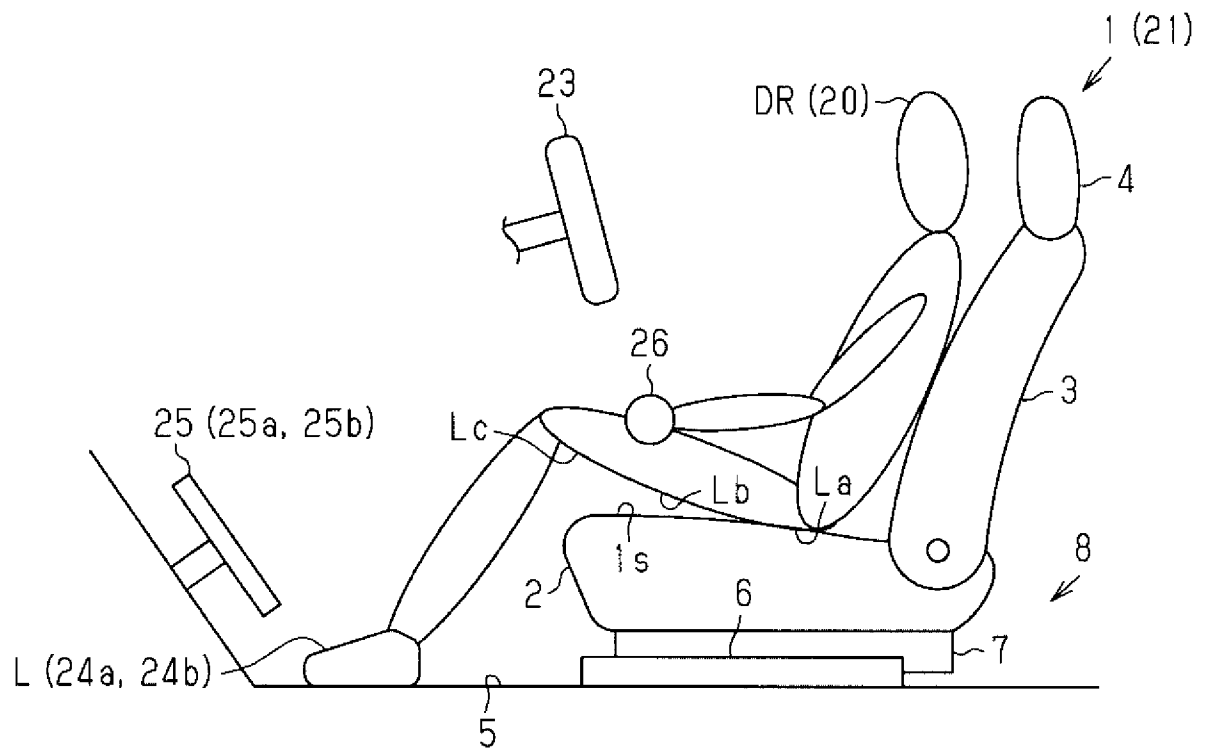
[図1]



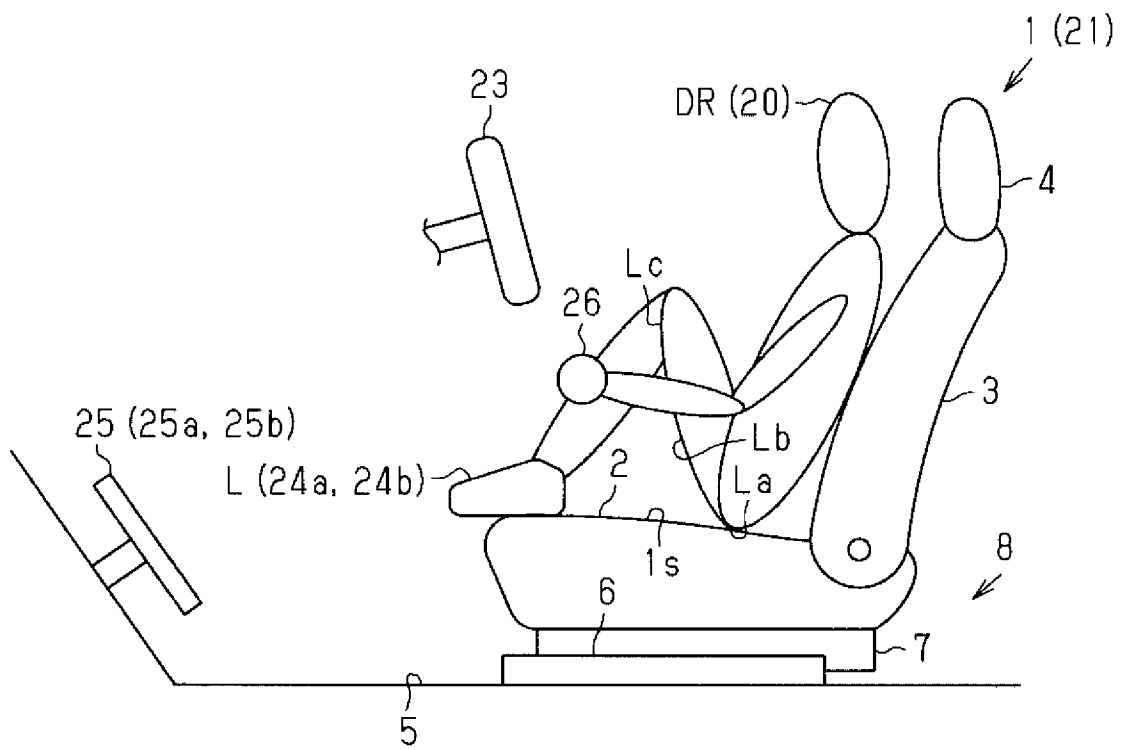
[図2]

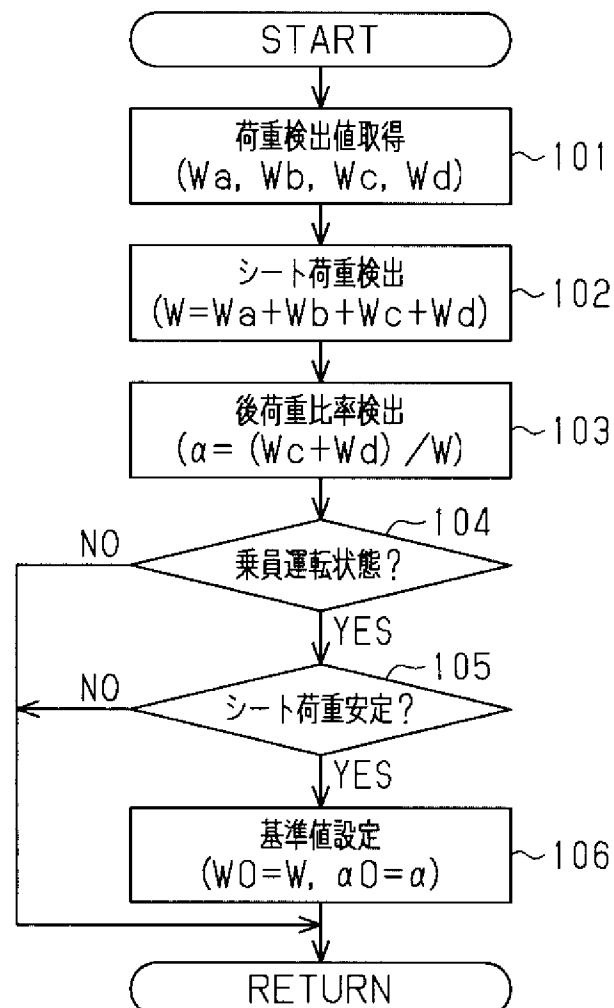
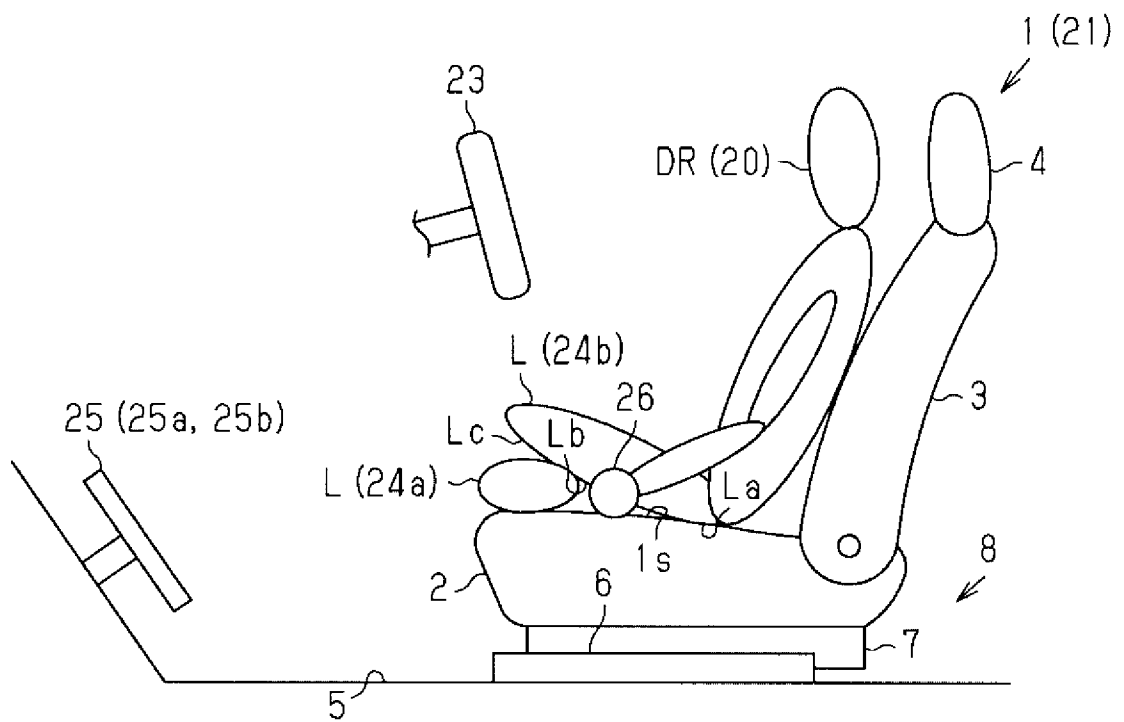


[図3]

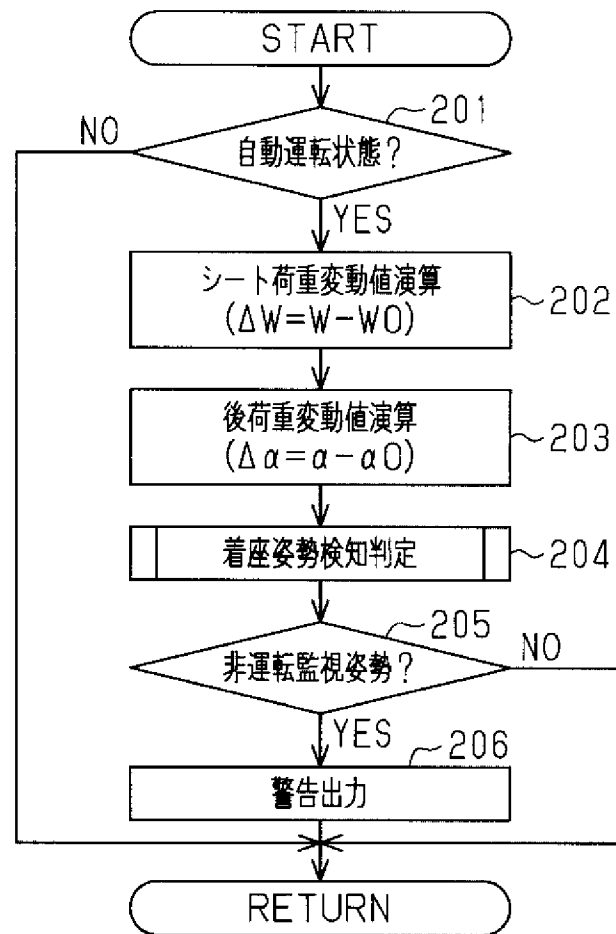


[図4]

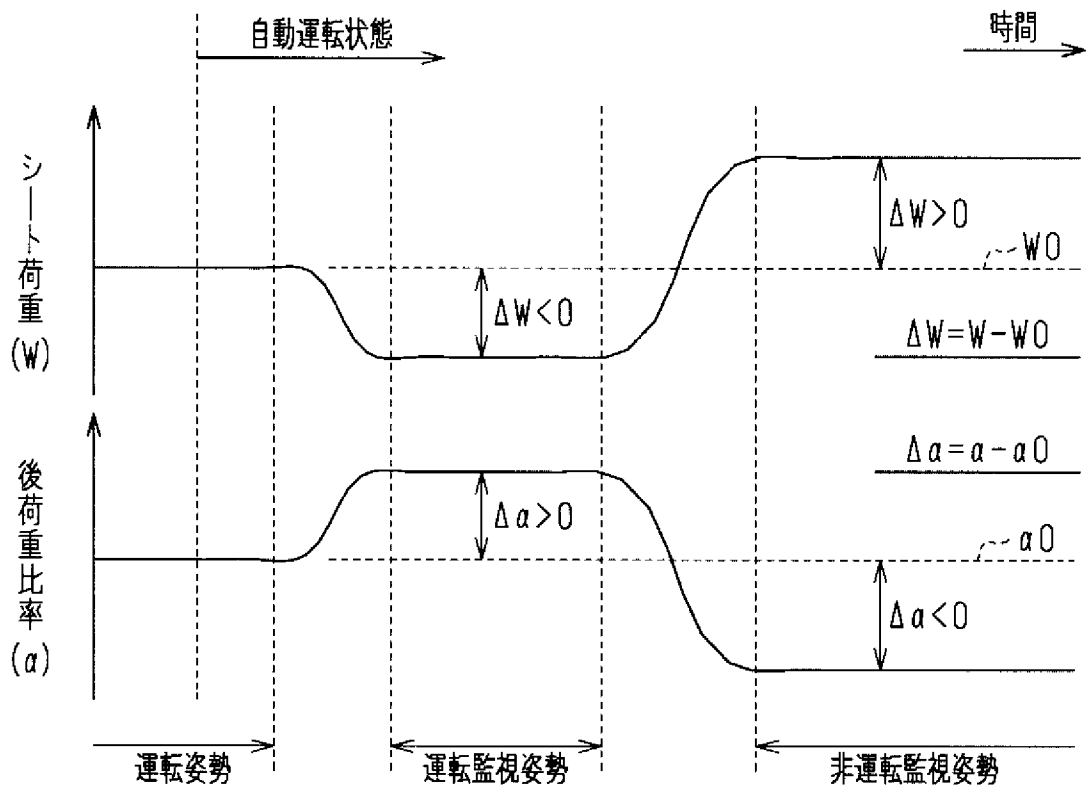




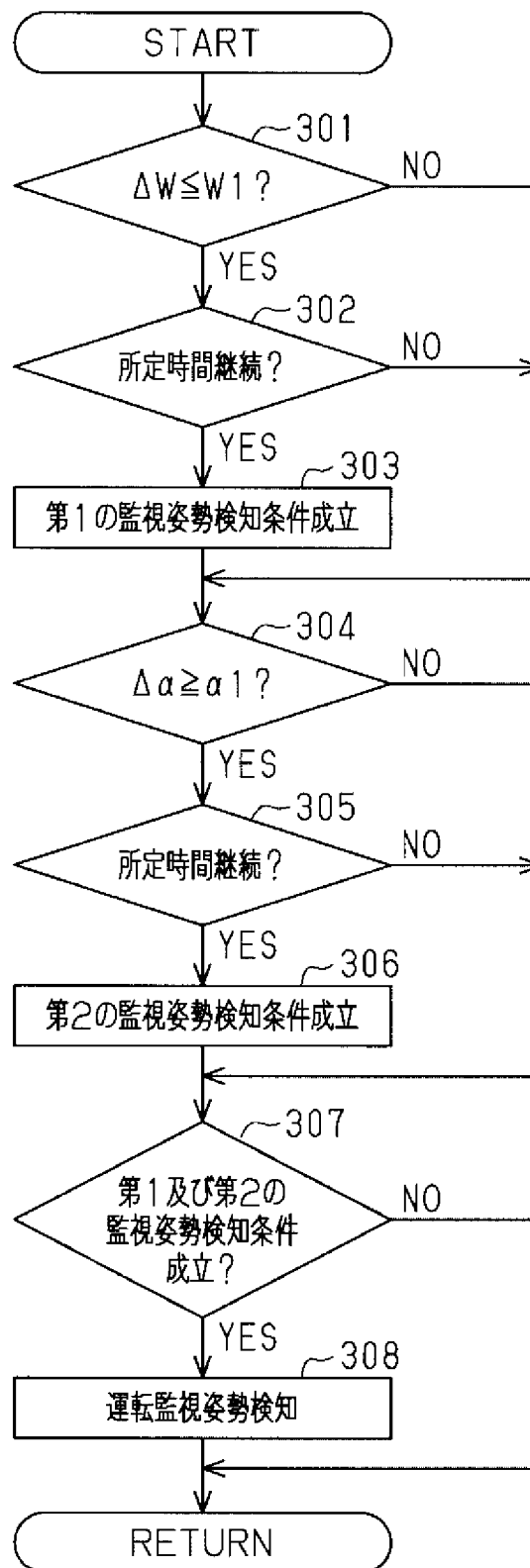
[図7]



[図8]



[図9]



[図10]

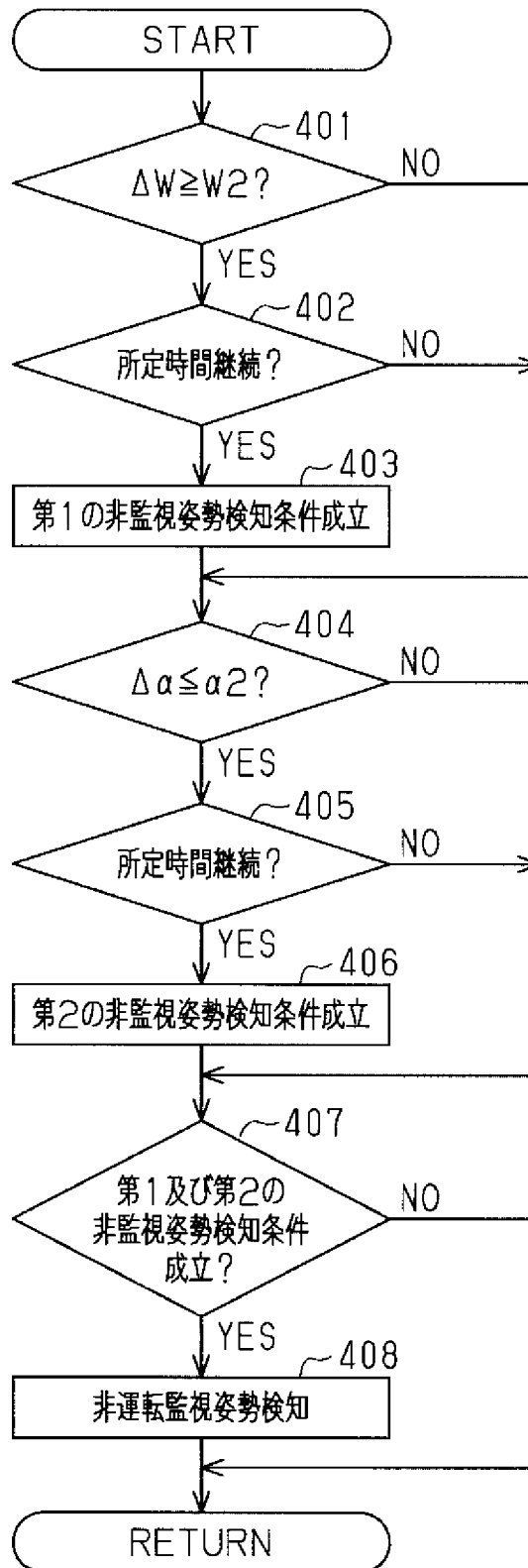
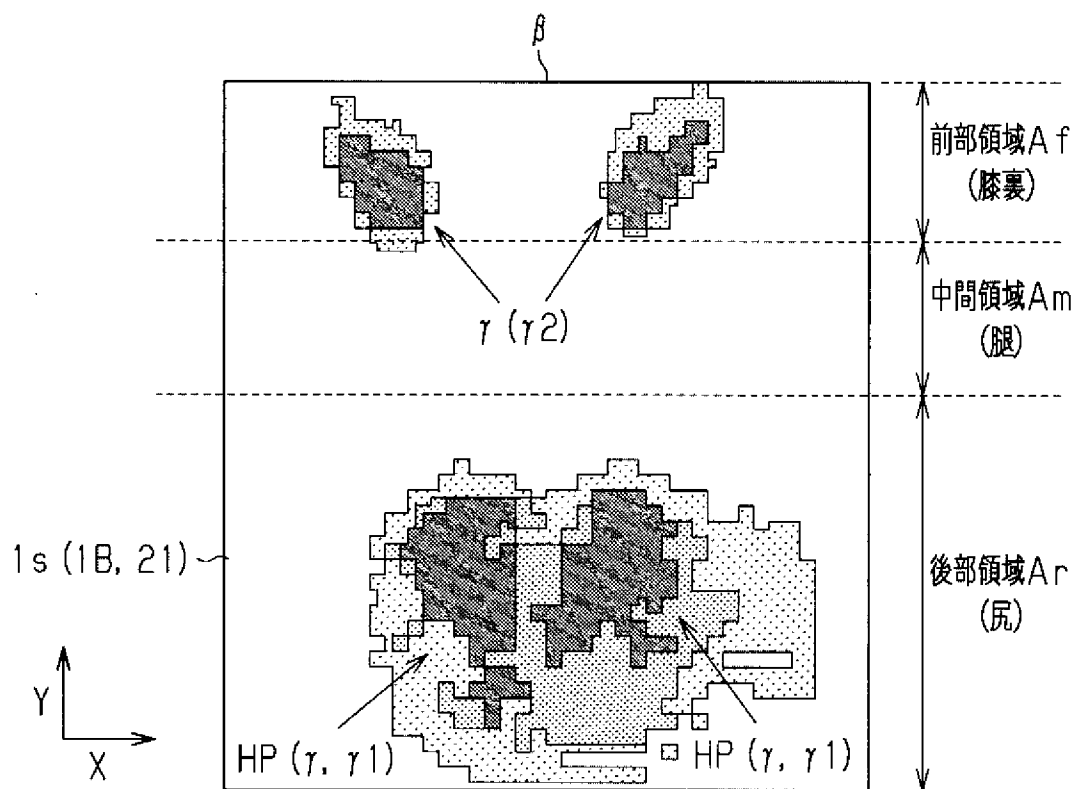


Figure 1 is a schematic diagram of a vehicle system. It shows a vehicle 1B (21) with a front section 1s. The front section 1s includes a front wheel 2 and a rear wheel 4. The front wheel 2 is divided into three regions: Af, Am, and Ar. A dashed line 40 indicates a boundary. A coordinate system (X, Y) is shown. The vehicle 1B (21) outputs data $P, \beta, P_r, P_f, P_y, Y_m$ to an ECU (11B (50a~50j)). The ECU outputs a signal S_{ad} to an alarm device 22.

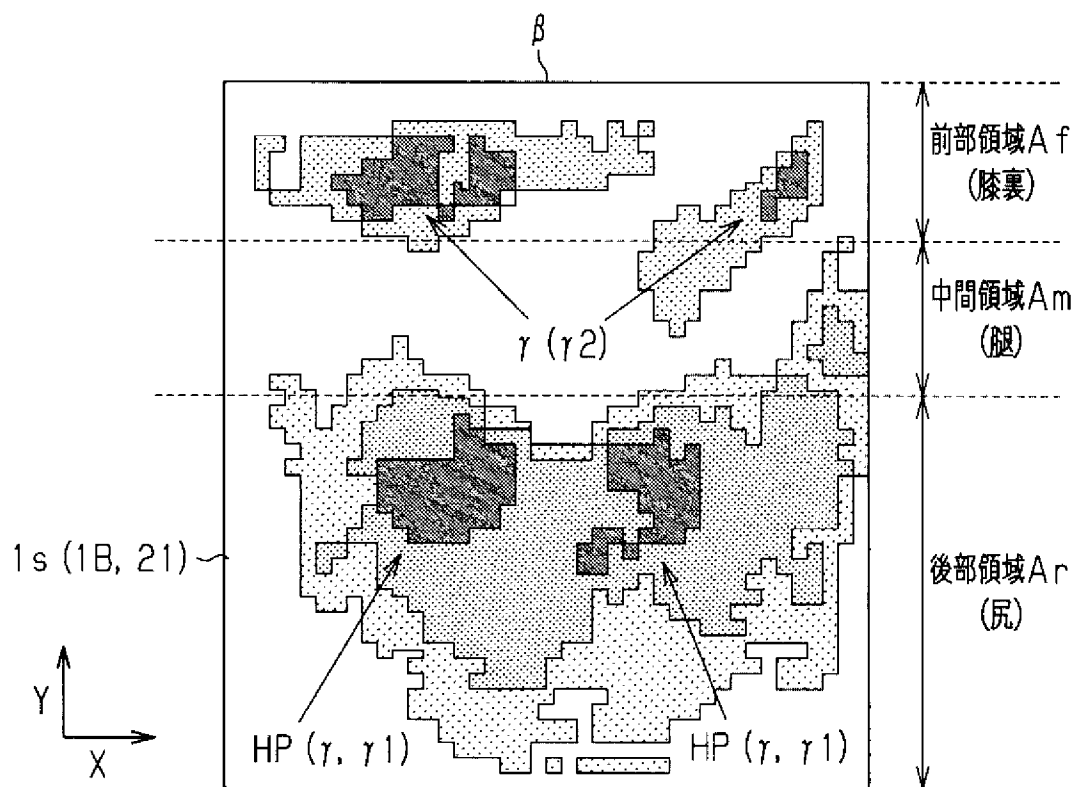
Figure 1 is a schematic diagram of a human torso, viewed from the front, showing the division of a target area into three regions: front (A_f), middle (A_m), and back (A_r). The diagram includes a coordinate system (X, Y) and labels for specific points (HP) and regions (Is).

- The **front region A_f (膝裏)** is the uppermost area, indicated by a dashed line.
- The **middle region A_m (腿)** is the middle area, indicated by a dashed line.
- The **back region A_r (尻)** is the lowermost area, indicated by a dashed line.
- The **HP (r, r1)** points are located at the bottom of the torso, representing the hip area.
- The **Is (1B, 21)** label points to the central area of the torso.

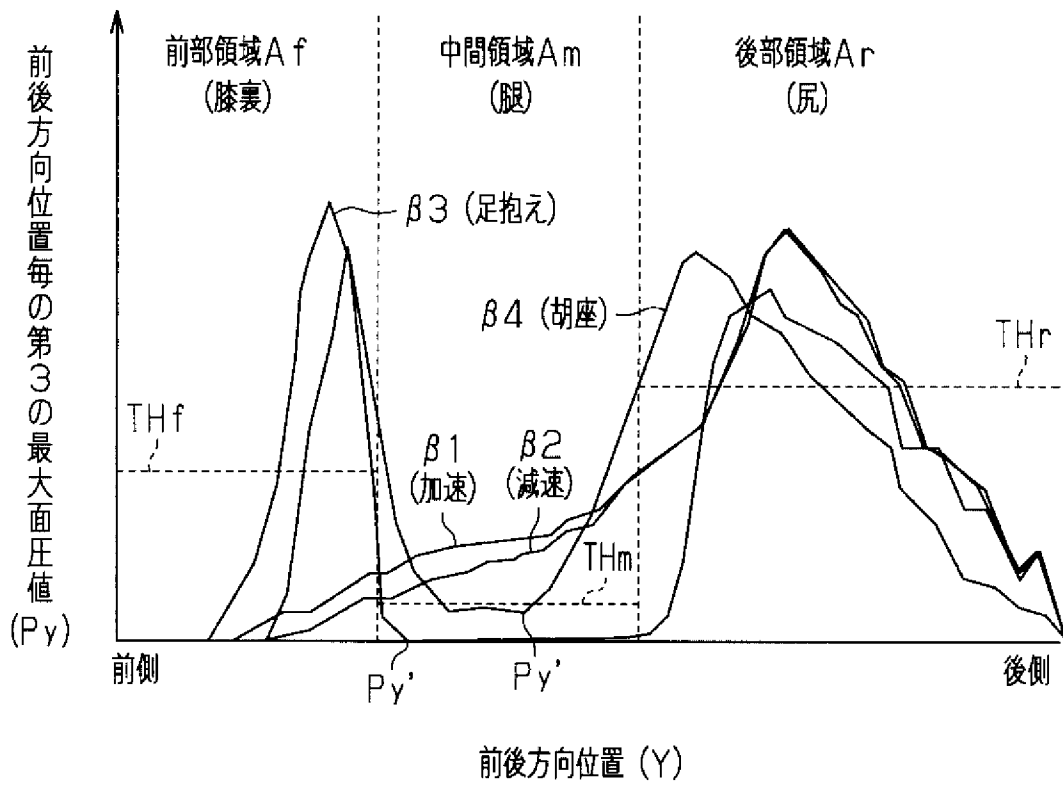
[図13]



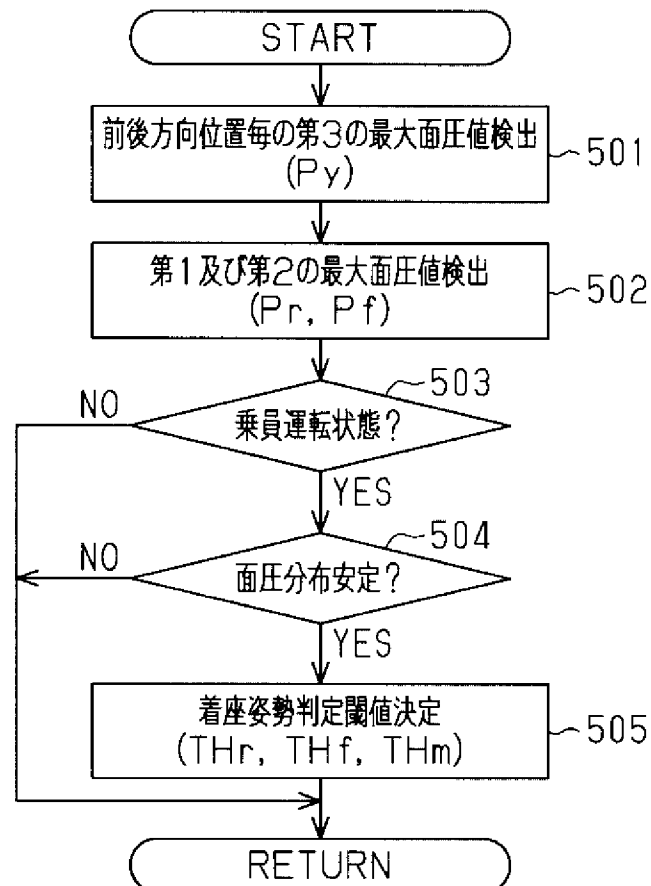
[図14]



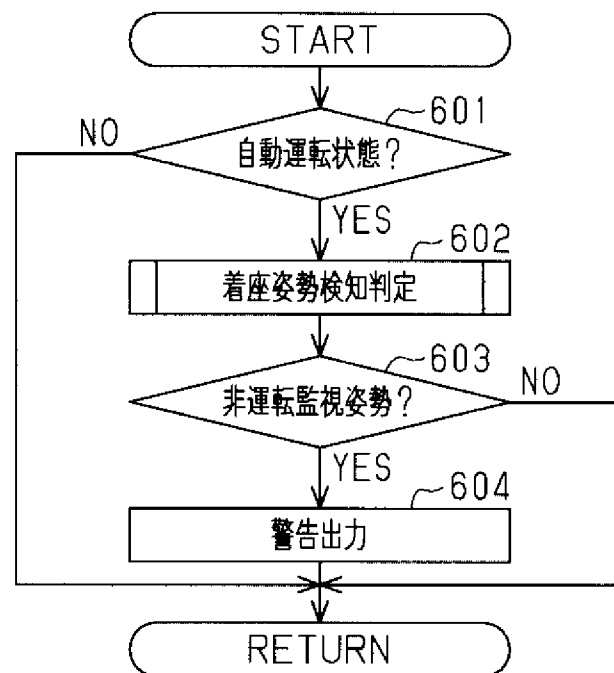
[図15]



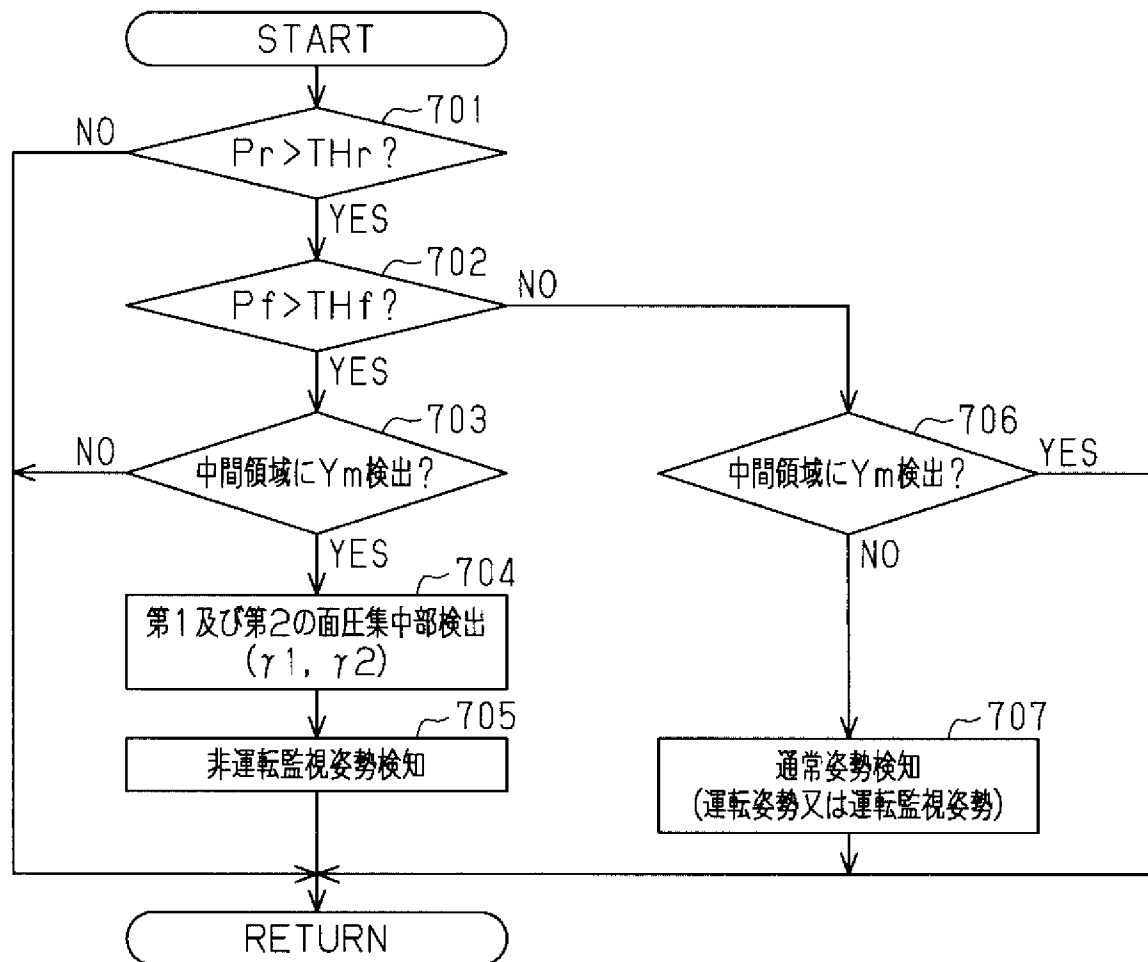
[図16]



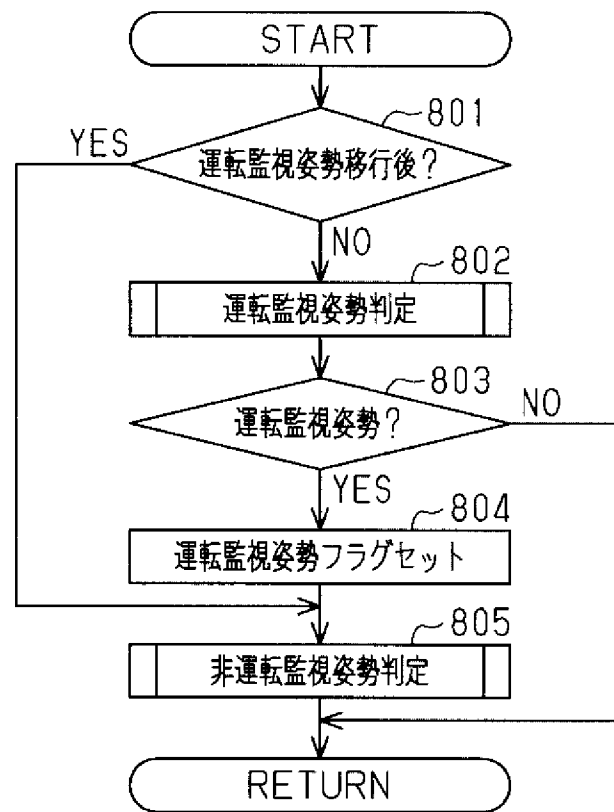
[図17]



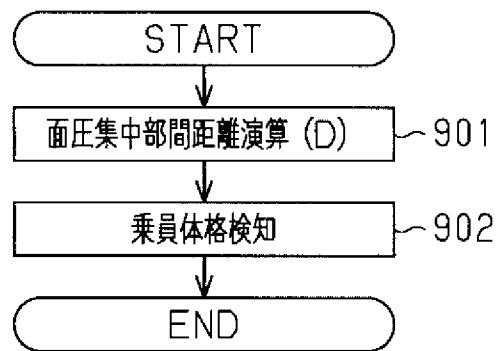
[図18]



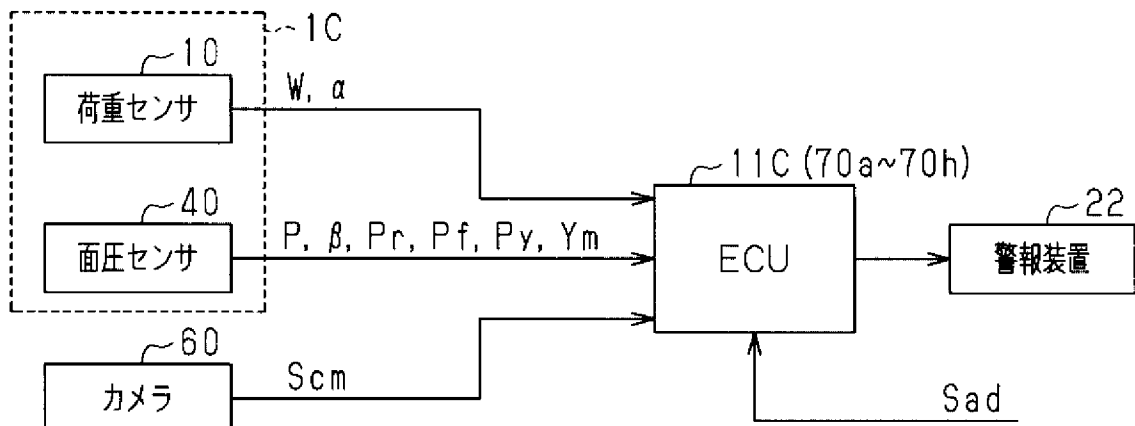
[図19]



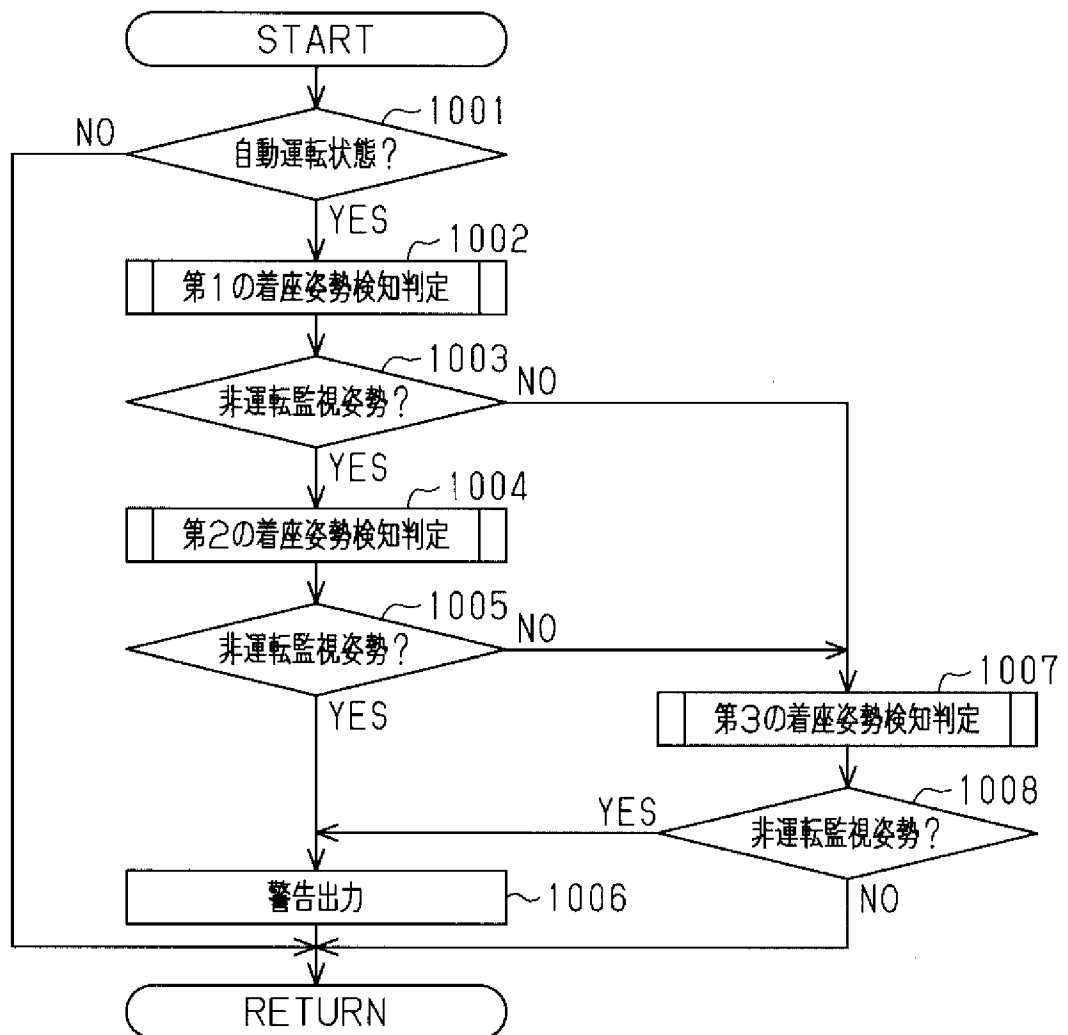
[図20]



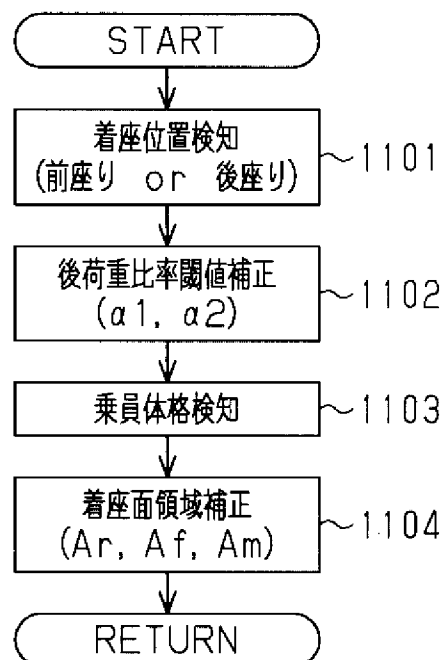
[図21]



[図22]



[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/039346

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B60N2/90 (2018.01) 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. B60N2/90

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.
X A	JP 2015-141560 A (AISHIN AW CO., LTD.) 03 August 2015, paragraphs [0017], [0052]-[0058] (Family: none)	1, 7, 12 2-6, 8-11, 13-15
Y A	JP 2002-219987 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) 06 August 2002, paragraphs [0031]-[0038], fig. 14-18 (Family: none)	11 1, 12
Y A	JP 9-99760 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 15 April 1997, paragraphs [0054], [0060], [0077], fig. 18 (Family: none)	11 1, 12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25 January 2018 (25.01.2018)

Date of mailing of the international search report
06 February 2018 (06.02.2018)

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/JP2017/039346

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E, X	JP 2017-208002 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 24 November 2017, paragraph [0074] (Family: none)	1, 7, 12
P, X	JP 2017-30390 A (TAYAMA, Shuichi) 09 February 2017, paragraphs [0049]-[0050], [0052] (Family: none)	1, 7, 12
A	US 2016/0082976 A1 (VOLVO CAR CORPORATION) 24 March 2016, paragraphs [0026]-[0104] & EP 3000683 A1 & CN 105438171 A	1-15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60N2/90 (2018.01) 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. B60N2/90

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
X A	JP 2015-141560 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2015.08.03, 段落[0017], [0052]-[0058] (ファミリーなし)	1, 7, 12 2-6, 8-11, 13-15
Y A	JP 2002-219987 A (松下電工株式会社) 2002.08.06, 段落[0031]-[0038], [図 14]-[図 18] (ファミリーなし)	11 1, 12
Y A	JP 9-99760 A (日産自動車株式会社) 1997.04.15, 段落[0054], [0060], [0077], [図 18] (ファミリーなし)	11 1, 12

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

25.01.2018

国際調査報告の発送日

06.02.2018

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)

小島 哲次

3 R

4 7 7 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3372

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
E, X	JP 2017-208002 A (トヨタ自動車株式会社) 2017. 11. 24, 段落[0074] (ファミリーなし)	1, 7, 12
P, X	JP 2017-30390 A (田山 修一) 2017. 02. 09, 段落[0049]-[0050], [0052] (ファミリーなし)	1, 7, 12
A	US 2016/0082976 A1 (VOLVO CAR CORPORATION) 2016. 03. 24, 段落[0026]-[0104] & EP 3000683 A1 & CN 105438171 A	1-15