(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
2017年12月21日(21.12.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/217031 A1

(51) 国際特許分類:
B60R 21/015 (2006.01) *G01B 11/00* (2006.01)
B60N 2/44 (2006.01) *G03B 15/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2017/008612

(22) 国際出願日： 2017年3月3日(03.03.2017)

(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 2016-118329 2016年6月14日(14.06.2016) JP
特願 2016-244277 2016年12月16日(16.12.2016) JP

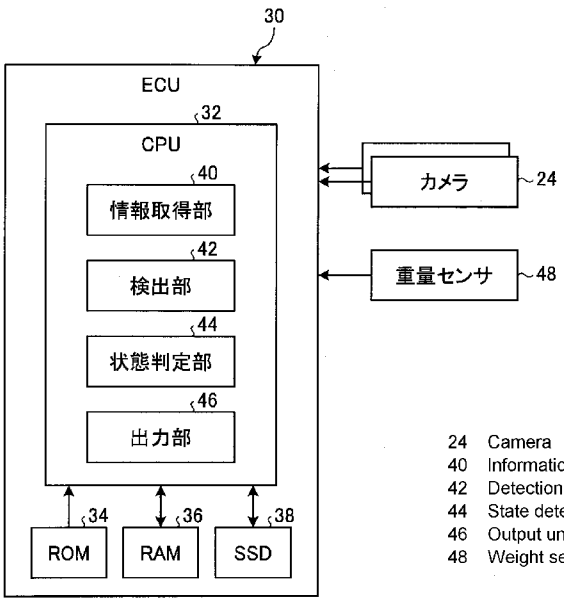
(71) 出願人: アイシン精機株式会社(AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町２丁目１番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 野木森 亘 (NOGIMORI, Wataru); 〒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). 小暮 俊介(KOGURE, Shunsuke); 〒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). 坂田 拓也(SAKATA, Takuya); 〒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). 村上 信一郎(MURAKAMI, Shinichiro); 〒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: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が

(54) **Title:** SEATING STATE DETECTION DEVICE

(54) 発明の名称： 着座状態検出装置



24 Camera
40 Information acquisition unit
42 Detection unit
44 State determination unit
46 Output unit
48 Weight sensor

(57) **Abstract:** A seating state detection device according to an embodiment is provided with a detection unit, a state determination unit, and an output unit. The detection unit detects whether a mark is covered or not from image data output from an imaging unit which images a seat to which the mark is added. The state determination unit determines the seating state on the seat on the basis of the covered or uncovered state of the mark. The output unit outputs seating information showing the seating state.

WO 2017/217031 A1

[続葉有]

関３丁目８番１号　虎の門三井ビルディング 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, 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, 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：本実施形態の着座状態検出装置は、検出部と、状態判定部と、出力部とを備える。検出部は、マークが付された座席を撮像する撮像部から出力された撮像画像データからマークの遮蔽の有無を検出する。状態判定部は、マークの遮蔽状態に基づいて座席の着座状態を判定する。出力部は、着座状態を示す着座情報を出力する。

明　細　書

発明の名称 ： 着座状態検出装置

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、着座状態検出装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、車両の座席（シート）に乗員（運転者、同乗者等）が座っているか否か、つまり座席の使用状態を検出するシステムが提案されている。例えば、座席を撮影した画像と予め保持したひな型との比較を行い、座席に存在するものの特定を行い、使用状態を検出する装置が提案されている。また、人体温度を感知するセンサを用いて乗員が着座しているか否かを検出する装置がある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０００－３９４８０号公報

特許文献2：特開２００２－２３４４１５号公報

特許文献3：特開２００４－１６１０８７号公報

特許文献4：特表２００９－５１３４２０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述の従来技術の場合、検出時の車外環境や車内環境等によって検出精度が低下してしまう場合がある。例えば、座席を撮影した画像とひな型とを比較する場合、車外から車内に差し込む外乱光によって画像の品質が左右され、ひな型との比較が正確にできない場合がある。また、可視光カメラを利用している場合は、夜間等暗い状況では検出精度が低下してしまう。また、人体温度を検出する場合、車内温度が上昇している場合には、座席温度も上昇しているため人体との識別精度が低下し正確な人体検出ができない場合がある。

[0005] そこで、本発明の課題の一つは、座席の使用状態（着座状態）をより正確に容易に検出することのできる着座状態検出装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の実施形態にかかる着座状態検出装置は、例えば、マークが付された座席を撮像する撮像部から出力された撮像画像データから上記マークの遮蔽の有無を検出する検出部と、上記マークの遮蔽状態に基づいて上記座席の着座状態を判定する状態判定部と、上記着座状態を示す着座情報を出力する出力部と、を備える。この構成によれば、例えば、座席に付されたマークが遮蔽されているか否かを検出するので、車外環境や車内環境の影響を受けにくく、座席の使用状態の検出精度を向上することができる。

[0007] また、上記着座状態検出装置において、例えば、前記検出部は、上記マークとして、上記座席に内蔵された発光素子の光を撮像した上記撮像画像データから上記マークの遮蔽の有無を検出してもよい。この構成によれば、マーク自体が発光するので、例えば、外乱光の影響をより受け難く、撮像画像データの品質がより向上し着座検出の精度が向上できる。

[0008] また、上記着座状態検出装置において、例えば、上記発光素子は、アレイ状に配列されたドットパターンを形成してもよい。この構成によれば、例えば、発光素子の光の遮蔽状態の検出がより正確にできる。

[0009] また、上記着座状態検出装置において、例えば、上記検出部は、上記マークとして、上記座席の上下方向に延びる縦線マークと上記座席の左右方向に延びる横線マークとの少なくとも一方が付された上記座席を撮像した上記撮像画像データから上記マークの遮蔽の有無を検出してもよい。この構成によれば、例えば、「線」の抽出でマークの遮蔽の有無が容易にできるとともに、座席の使用時のポジションが前後や上下、左右等に移動したりリクライニングしたりすることによって撮像部と座席との相対距離が変化する場合でも、撮像画像データ上のマークの形状の変化（歪み等）が少ない。その結果、乗員に適するように座席の調整を行う場合でもマークの検出精度を維持し易く、マークの遮蔽の有無検出を精度よく行うことができる。

[0010] また、上記着座状態検出装置において、上記縦線マークと上記横線マークとの少なくとも一方は、ドット状マークの配列で形成されてもよい。この構成によれば、マークの遮蔽状態が、ドット状のマークの数のカウントによって検出可能となり、マークの遮蔽状態の検出をより容易、かつ正確に行うことができる。

[0011] また、上記着座状態検出装置において、例えば、上記検出部は、上記マークが複数の位置に付された上記座席を撮像した上記撮像画像データから上記マークの遮蔽の有無を検出し、上記状態判定部は、検出された上記マークの位置に基づいて、上記座席の着座の有無状態情報と上記座席に着座するユーザの体格情報と上記ユーザの着座姿勢情報とのうち少なくとも１つを取得してもよい。この構成によれば、例えば、座席の背もたれ面の下部付近にマークを設けた場合、そのマークの遮蔽状態によって着座の有無状態(有無状態情報）が検出できる。また、座席の背もたれ面の上部付近にマークを設けた場合、例えば大柄なユーザ（運転者、同乗者、乗員）であればマークは遮蔽され、例えば小柄なユーザであればマークは遮蔽されない。その結果、そのマークの遮蔽状態によって座席に着座するユーザの体格情報を得ることができる。また、座席の背もたれ面の側方にマークを設けた場合、例えばユーザが正面を向いて着座していればマークは遮蔽され、マークが付された側とは反対側にもたれていれば（斜め姿勢で着座していれば）遮蔽されない。その結果、そのマークの遮蔽状態によってユーザの着座姿勢情報を得ることができる。

[0012] また、上記着座状態検出装置において、例えば、上記検出部は、上記撮像画像データとして赤外線画像データから上記マークの遮蔽の有無を検出するようにしてもよい。この構成によれば、例えば、マークは、赤外線を吸収または反射する材料で形成され、シートに付される。そして、このマークは、赤外線撮像装置で撮像した撮像画像データに基づき検出可能でありマークの遮蔽の有無が検出できる。この場合、例えばシートの意匠を損ねることなく、マークを付すことが可能になるとともに、周囲の環境により影響され難い

マークの検出、つまり着座検出ができる。

[0013] また、上記着座状態検出装置において、例えば、上記状態判定部は、さらに上記座席に加わる重量を示す重量データを取得し、上記マークの上記遮蔽状態と上記重量データとに基づき、上記着座状態を判定してもよい。この構成によれば、例えば、重量の軽い荷物等が座席に置かれている場合には、ユーザ（運転者や同乗者）との区別が可能になり、座席の使用状態の検出効率が向上できる。

[0014] また、上記着座状態検出装置において、例えば、上記検出部は、さらに上記マークが形成する長手方向の長さを検出し、上記状態判定部は、検出された上記マークの位置と上記長さとに基づき上記着座状態を判定してもよい。この構成によれば、例えば、マークの遮蔽の識別パターンが増加し、より詳細な座席の使用状態の判定が可能になる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]図１は、実施形態にかかる着座状態検出装置を搭載する車両の車室の一部が透視された状態の一例が示された斜視図である。

[図2]図２は、実施形態１にかかる着座状態検出装置で座席（シート）に付されるマークとそのマークを付す座席の一例を説明する模式図である。

[図3]図３は、実施形態１にかかる着座状態検出装置を含む着座状態検出システムの一例が示されたブロック図である。

[図4]図４は、実施形態１にかかる着座状態検出装置によるマークの遮蔽状態の一例を説明する模式図である。

[図5]図５は、実施形態１にかかる着座状態検出装置による着座状態の検出処理の手順の一例を説明するフローチャートである。

[図6]図６は、実施形態１にかかる着座状態検出装置による着座状態の検出例を示す図であり、大柄な乗員が正規姿勢（正面を向いた姿勢）で着座している場合のマークの遮蔽状態を説明する模式図である。

[図7]図７は、実施形態１にかかる着座状態検出装置による着座状態の検出例を示す図であり、小柄な乗員が正規姿勢（正面を向いた姿勢）で着座してい

る場合のマークの遮蔽状態を説明する模式図である。

[図8]図８は、実施形態１にかかる着座状態検出装置による着座状態の検出例を示す図であり、小柄な乗員がドアもたれ姿勢で着座している場合のマークの遮蔽状態を説明する模式図である。

[図9]図９は、実施形態１にかかる着座状態検出装置による着座状態の検出例を示す図であり、小柄な乗員が図８より大きく傾きドアもたれ姿勢で着座している場合のマークの遮蔽状態を説明する模式図である。

[図10]図１０は、実施形態１にかかる着座状態検出装置による着座状態の検出例を示す図であり、大柄な乗員がドアもたれ姿勢で着座している場合のマークの遮蔽状態を説明する模式図である。

[図11]図１１は、実施形態１にかかる着座状態検出装置による着座状態の検出例を示す図であり、大柄な乗員が図１０より大きく傾きドアもたれ姿勢で着座している場合のマークの遮蔽状態を説明する模式図である。

[図12]図１２は、実施形態２にかかる着座状態検出装置によるマーク（発光素子）の遮蔽状態の一例を説明する模式図である。

[図13]図１３は、実施形態２にかかる着座状態検出装置によるマーク（発光素子）の配列パターンを説明する模式図である。

[図14]図１４は、実施形態２にかかる着座状態検出装置による着座状態の検出例を示す図であり、大柄な乗員が正規姿勢（正面を向いた姿勢）で着座している場合のマークの遮蔽状態を説明する模式図である。

[図15]図１５は、実施形態２にかかる着座状態検出装置による着座状態の検出例を示す図であり、小柄な乗員が正規姿勢（正面を向いた姿勢）で着座している場合のマークの遮蔽状態を説明する模式図である。

[図16]図１６は、実施形態２にかかる着座状態検出装置による着座状態の検出例を示す図であり、大柄な乗員がドアもたれ姿勢で着座している場合のマークの遮蔽状態を説明する模式図である。

[図17]図１７は、実施形態２にかかる着座状態検出装置による着座状態の検出例を示す図であり、乗員の着座状態のより詳細に情報が取得可能なマーク

（発光素子）の配列例、および大柄な乗員がドアもたれ姿勢で着座している場合のマークの遮蔽状態を説明する模式図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の例示的な実施形態が開示される。以下に示される実施形態の構成、ならびに当該構成によってもたらされる作用、結果、および効果は、一例である。本発明は、以下の実施形態に開示される構成以外によっても実現可能であるとともに、基本的な構成に基づく種々の効果や、派生的な効果のうち、少なくとも一つを得ることが可能である。

[0017] 図１は、実施形態にかかる着座状態検出装置を搭載する車両１０の車室１２の一部が透視された状態の一例が示された斜視図である。本実施形態において、着座状態検出装置（着座状態検出システム）を搭載する車両１０は、例えば、不図示の内燃機関を駆動源とする自動車、すなわち内燃機関自動車であってもよいし、不図示の電動機を駆動源とする自動車、すなわち電気自動車や燃料電池自動車等であってもよい。また、それらの双方を駆動源とするハイブリッド自動車であってもよいし、他の駆動源を備えた自動車であってもよい。

[0018] 図１に例示されるように、車両１０は、不図示の乗員（運転者、同乗者）が乗車する車室１２を構成している。車室１２内には、乗員としての運転者の座席１４ａ（運転席）、同乗者の座席１４ｂ（助手席）、不図示の後部座席等が設けられている。また、座席１４ａ，１４ｂに臨む状態で、ステアリングホイール１６や、ダッシュボード１８等が設けられている。また、ダッシュボード１８のほぼ中央部には、各種情報を運転者や同乗者に提供する情報提供部としてモニタ装置２０が設けられている。モニタ装置２０は、例えば、ＬＣＤ（liquid crystal display）や、ＯＥＬＤ（organic electroluminescent display）等で構成される表示装置２２を備える。また、モニタ装置２０は、音声出力装置（例えば、スピーカ）を備える。表示装置２２は、例えば、タッチパネル等、透明な操作入力部で覆われている。乗員（運転者や同乗者）は、操作入力部を介して表示装置２２の表示画面に表示される

画像を視認することができる。また、乗員は、表示装置２２の表示画面に表示される画像に対応した位置で手指等により操作入力部を触れたり押したり動かしたりして操作することで、操作入力を実行することができる。モニタ装置２０は、スイッチや、ダイヤル、ジョイスティック、押しボタン等の不図示の操作入力部を有することができる。また、モニタ装置２０とは異なる車室１２内の他の位置に不図示の音声出力装置を設けることができるし、モニタ装置２０の音声出力装置と他の音声出力装置から、音声を出力することができる。なお、モニタ装置２０は、例えば、ナビゲーションシステムやオーディオシステムと兼用されうる。

[0019] ＜実施形態１＞

本実施形態１の着座状態検出装置を含む着座状態検出システムは、検出用のマークが付された座席１４を撮像し、そのマークが遮蔽されているか否かに基づいて座席１４ａ，１４ｂ等の着座状態を検出する。そのため、着座状態検出システムは、座席１４ａ，１４ｂ等を撮像する撮像部としてカメラ２４を備える。カメラ２４は、例えば、図１に示されるようにダッシュボード１８のほぼ中央に位置するモニタ装置２０に設けることができる。この位置にカメラ２４を設けることで、座席１４ａ，１４ｂの両方を撮像範囲に含めることが可能になり、１つのカメラ２４で座席１４ａ，１４ｂの着座状態を検出することができる。この場合、コスト削減に寄与できる。また別の例では、運転席である座席１４ａ用として、ステアリングホイール１６やダッシュボード１８の運転席側の位置にカメラ２４を設け、助手席である座席１４ｂ用として、ダッシュボード１８の助手席側の例えばエアバック収納スペース付近にカメラ２４を設けてもよい。この場合、それぞれのカメラ２４の撮像範囲をそれぞれの座席１４専用として用いることができるので、各撮像範囲内で座席１４の映像を大きく得ることができるので、マークの検出精度を向上することができる。

[0020] カメラ２４は、例えば、一般的な可視光用の可視光カメラでもよいし、赤外光（赤外線）を検出する赤外線カメラでもよい。可視光カメラとして、例

えば、ＣＣＤ（charge coupled device）等の撮像素子を内蔵するデジタルカメラを利用可能である。また、座席１４に付する後述のマークは、視覚的に確認可能なものが用いられる。この場合、マークは、座席１４の表面を覆う布を織り上げる際に着色した繊維を所定のパターン（例えば線パターン）で織り込むことで形成できる。また、汎用の布や表皮材にマークをペイントしたり単体のマーク片を粘付したり縫い付けたりすることにより後付けで付着させて形成することができる。このように可視光カメラを用いる場合、マークを形成する材料や材質の選択範囲が広いとともに、カメラの選択範囲が広く、設計自由度の向上やコスト低減に寄与できる。

[0021] 一方、赤外線カメラとして、例えば、所定波長、具体的には、人体が放射する赤外線とは異なる波長域の赤外線に十分な感度をもつＣＣＤ（charge coupled device）等の撮像素子を内蔵するデジタルカメラが利用可能である。座席１４に付するマークは、赤外線カメラで撮像(検出)可能な波長域の赤外線を反射または吸収する性質を備える繊維で形成することができる。このような繊維は、例えば、疎水性繊維（例えば、ポリエステル繊維やナイロン繊維等）の染色加工工程で染料と赤外線吸収剤や赤外線反射剤とを併用して繊維に吸着させることで得ることができる。この場合マークは、座席１４の表面を覆う布を織り上げる際に赤外線吸収繊維や赤外線反射繊維を所定のパターン（例えば線パターン）で織り込むことで形成できる。また、汎用の布や表皮材に赤外線吸収剤や赤外線反射剤を用いてマークをペイントしたり、赤外線吸収繊維や赤外線反射繊維で作った単体のマーク片を粘付したり縫い付けたりすることにより後付けで付着させて形成することができる。赤外線吸収剤や赤外線反射剤は、繊維等の色彩に影響しないので、マークを人間に視認されないようにすることができる。そのため、赤外線吸収繊維（吸収剤）や赤外線反射繊維（反射剤）が座席１４の表面デザインを損ねないようにすることができる。また、赤外線カメラによる撮像を行う場合、所定波長の赤外線（人体が発生する赤外線とは異なる波長域の赤外線）を座席１４に向かい照射するが、乗員に赤外線は認識されないため、乗員の視界を妨げたり

乗員に違和感を与えたりすることがない。また、乗員等によって遮蔽されていない座席１４のマークを検出する際に赤外線カメラにより赤外線用マークを検出する場合、可視光カメラにより可視光用マークを検出する場合よりマークを鮮明に検出できる。また、赤外線カメラにより赤外線用マークを検出する場合、可視光用マークを検出する場合に比べて外乱光や周囲の環境による影響を受けにくいので、この点においてもマークを鮮明に検出することができる。なお、座席１４に付されたマークが撮像できれば、他のタイプのカメラを利用してもよい。

[0022] 図２は、実施形態１にかかる着座状態検出装置で座席１４に付されるマーク２６とそのマーク２６を付す座席１４の一例を説明する模式図である。なお、マーク２６は、検出の容易性から例えば、「線」態様で構成することが望ましい。例えば、マーク２６は、座席１４の上下方向に延びる縦線マーク２６ａ、座席１４の左右方向に延びる横線マーク２６ｂの他、縦線マーク２６ａと横線マーク２６ｂとを組み合わせた二重横長枠マーク２６ｃ、二重縦長枠マーク２６ｄ、二重正方形枠マーク２６ｅ等とすることができる。縦線マーク２６ａや横線マーク２６ｂは、１本でもよいし、複数の縦線マーク２６ａを平行に配置したり、複数の横線マーク２６ｂを平行に配置したりしてもよい。上述したように、本実施形態１の着座状態検出装置は、マーク２６の遮蔽状態に基づき着座状態を検出するため、マーク２６として複数の線を配置することにより、１本の線を配置する場合に比べて検出精度を向上することができるとともに、遮蔽の有無を検出する位置（検出パターン）を増加して検出態様を増やすことができる。例えば、後述するように体格検出や着座姿勢の検出を実施し易くすることができる。同様に、二重横長枠マーク２６ｃ、二重縦長枠マーク２６ｄ、二重正方形枠マーク２６ｅの場合、検出対象（遮蔽されているか否か判定する線）の数が増加できるので、検出精度や検出態様の向上に寄与できる。なお、可視光用のマークの場合、マーク２６の態様を座席１４の表面意匠として利用することもできる。また、図２に示すマーク２６は一例であり、マークの態様は適宜変更することができる。マ

ーク２６は、例えば、円形や三角形、その他の図形や文字、幾何学模様等を含んでもよい。

[0023] マーク２６は、背もたれ面１４ｍ（バックシート）、座面１４ｎ、ヘッドレスト１４ｈ等で構成される座席１４の例えば、背もたれ面１４ｍに付される。図２の場合、マーク２６が背もたれ面１４ｍに付されている例を示す。マーク２６は、カメラ２４の撮像範囲内であり乗員が座席１４に着座することによって遮蔽される位置であれば、いずれの場所に付してもよいが、乗員が座席１４に着座した場合に身体によって必ず覆い隠される部分として、背もたれ面１４ｍが望ましい。また、図２の場合、着座状態検出装置は、乗員の着座の有無状態情報の他、乗員の体格情報や乗員の着座姿勢情報等を併せて検出可能にするように、マーク２６が背もたれ面１４ｍの複数の位置に付されている。図２の場合、着座の有無状態情報を検出するために背もたれ面１４ｍの下部領域に横線マーク２６ｂが２本付されている。下部領域に付された横線マーク２６ｂを後述の説明では、着座の有無状態情報を検出する「第１マーク５４」と称する。また、乗員の体格情報を検出するために背もたれ面１４ｍの上部領域に横線マーク２６ｂが２本付されている。上部領域に付された横線マーク２６ｂを後述の説明では、体格情報を検出する「第２マーク５６」と称する。また、乗員の着座姿勢情報を検出するために背もたれ面１４ｍの側方領域（例えばドアと反対側の領域）に縦線マーク２６ａが１本付されている。側方領域に付された縦線マーク２６ａを後述の説明では、着座姿勢情報を検出する「第３マーク５８」と称する。

[0024] なお、マーク２６の配置は、検出目的によって適宜選択することが可能である。例えば、着座の有無だけを検出したい場合には、第１マーク５４のみを付すことができる。同様に、乗員の体格を検出したい場合には、第２マーク５６のみを付すことができる。この場合、第１マーク５４を併せて付すことにより、検出精度を向上できる。また、乗員の着座姿勢を検出したい場合には、第３マーク５８のみを付すことができる。なお、この場合も、第１マーク５４を併せて付すことにより、検出精度を向上できる。この他、検出目

的に応じて二重横長枠マーク２６ｃ、二重縦長枠マーク２６ｄ、二重正方形枠マーク２６ｅ等を併用してもよい。また、座席１４（背もたれ面１４ｍ）の形状や大きさによってマーク２６を付す位置や、数、マーク２６の態様は適宜変更可能である。

[0025] ところで、カメラ２４と座席１４（背もたれ面１４ｍ）との相対位置が変化する場合がある。例えば、座席１４のポジション調整のため、座席１４の位置を車両前後方向に移動したり、上下方向、左右方向に移動したりする場合がある。また、背もたれ面１４ｍをリクライニングさせる場合がある。このような場合、マーク２６として縦線マーク２６ａや横線マーク２６ｂを用いる場合、カメラ２４と座席１４（背もたれ面１４ｍ）との相対位置が変化しても、撮像される撮像画像データ上でのマーク２６の形状が変化し難い(歪みにくい)。したがって、縦線マーク２６ａや横線マーク２６ｂを着座状態検出に用いることで、マーク２６の遮蔽の有無判定をより高精度で行うことができる。

[0026] マーク２６は、座席１４の表面が布製の場合、前述したように布に赤外線の吸収繊維や反射繊維を織り込むことによって形成してもよいし、赤外線の吸収繊維や反射繊維を含む布片や赤外線の吸収剤や反射剤を塗布したシート片等を貼り付けたり、縫い付けたりしてもよい。また、座席１４に赤外線の吸収剤や反射剤を直接塗布してもよい。また、マーク２６を座席カバーに付し、座席１４に装着してもよい。上述したように、座席１４に対して、マーク２６が着脱可能な場合、例えば、座席カバーや布片、シート片等にマーク２６を付して座席１４に装着する構成の場合は、乗員の体格や乗員の普段の着座姿勢等に応じて、マーク２６の位置を変更できる。その結果、マーク２６を用いた着座状態の検出精度調整や検出項目の変更を容易に行うことができる。

[0027] 図３は、実施形態１にかかる着座状態検出装置を含む着座状態検出システムの一例が示されたブロック図である。着座状態検出装置を構成するＥＣＵ３０は、例えば、ＣＰＵ３２（central processing unit）や、ＲＯＭ３４

（read only memory）、ＲＡＭ３６（random access memory）、ＳＳＤ３８（solid state drive、フラッシュメモリ）等を有している。ＣＰＵ３２は、ＲＯＭ３４等の不揮発性の記憶装置にインストールされ記憶されたプログラムを読み出し、それを実行することで実現される各種モジュールを備える。ＣＰＵ３２は、例えば、情報取得部４０、検出部４２、状態判定部４４、出力部４６等を備え、マーク２６の遮蔽状態を取得するとともに着座状態を判定して、その結果を車両１０の制御に反映させる。ＲＯＭ３４は、ＣＰＵ３２を動作させるためのプログラムの他、検出部４２や状態判定部４４で処理を行う際に参照する演算式や閾値等のデータも記憶する。ＲＡＭ３６は、ＣＰＵ３２での演算で用いられる各種のデータを一時的に記憶したり、情報取得部４０で取得した撮像画像データを一時的に保存したりする。また、ＳＳＤ３８は、書き換え可能な不揮発性の記憶部であって、ＥＣＵ３０の電源がオフされた場合にあってもデータを記憶することができる。なお、ＣＰＵ３２や、ＲＯＭ３４、ＲＡＭ３６等は、同一パッケージ内に集積されうる。また、ＥＣＵ３０は、ＣＰＵ３２に替えて、ＤＳＰ（digital signal processor）等の他の論理演算プロセッサや論理回路等が用いられる構成であってもよい。また、ＳＳＤ３８に替えてＨＤＤ（hard disk drive）が設けられてもよいし、ＳＳＤ３８やＨＤＤは、ＥＣＵ３０とは別に設けられてもよい。

[0028] 情報取得部４０は、カメラ２４が出力するマークが付された座席を撮像した撮像画像データを取得する。情報取得部４０は、カメラ２４の出力タイミングに応じて撮像画像データを取得してもよいし、着座状態の検出を実行するタイミングに合わせて間欠的に撮像画像データを取得するようにしてもよい。マーク２６が所定波長の赤外線を反射する特性を有する反射繊維（反射剤）を含む場合で、座席１４に乗員が存在せずマーク２６が遮蔽されない場合には、カメラ２４側から照射された所定波長の赤外線がマーク２６で反射される。その結果、情報取得部４０は、マーク２６（縦線マーク２６ａや横線マーク２６ｂ）の部分が高輝度で白く鮮明に現れた撮像画像データ（赤外

線画像データ）を取得できる。また、マーク２６が所定波長の赤外線を吸収する特性を有する反射繊維（反射剤）を含む場合で、座席１４に乗員が存在しない場合でマーク２６が遮蔽されない場合には、カメラ２４側から照射された所定波長の赤外線がマーク２６で吸収される。その結果、情報取得部４０は、マーク２６（縦線マーク２６ａや横線マーク２６ｂ）の部分が低輝度（例えば輝度値ゼロ）で黒く鮮明に現れた撮像画像データ（赤外線画像データ）を取得できる。

[0029] 検出部４２は、情報取得部４０が取得した撮像画像データからマーク２６の遮蔽の有無を検出する。検出部４２は、撮像画像データに対して、周知の特徴抽出法を用いてマーク２６の抽出を行う。特徴抽出法の一例として、「ハフ変換」を用いることができる。ハフ変換は、例えば路面の白線（直線）検出等で利用される技術であり、縦線マーク２６ａや横線マーク２６ｂの抽出に適している。座席１４に付されている縦線マーク２６ａや横線マーク２６ｂが遮蔽されていない場合、例えば乗員が着座していない場合には、検出部４２は、基準長さ（元々座席１４に付されたマーク２６の長手方向の長さ）の縦線マーク２６ａや横線マーク２６ｂを検出できる。逆に検出部４２は、縦線マーク２６ａや横線マーク２６ｂが座席１４に存在する何らかの物体（例えば乗員）によって遮蔽されている場合、縦線マーク２６ａや横線マーク２６ｂを検出できない。また、検出部４２は、縦線マーク２６ａや横線マーク２６ｂの一部が遮蔽されている場合は、遮蔽されていない縦線マーク２６ａや横線マーク２６ｂの部分の長手方向の長さを検出できる。なお、前述したように、縦線マーク２６ａや横線マーク２６ｂは、カメラ２４と座席１４（背もたれ面１４ｍ）との相対位置の変化に影響され難いが、相対位置の変化に応じてマーク２６の抽出時に補正を行ってもよい。特に、一部が遮蔽された縦線マーク２６ａや横線マーク２６ｂの長さを抽出する場合に相対位置に応じた補正を行うことで、より検出精度を向上できる。

[0030] 検出部４２におけるマーク２６の検出手法は、ハフ変換に限らず、例えば撮像画像データに基づく画像認識を行う場合に、コントラストを強くして二

値化を行う。この場合、画像の中にマーク２６が存在すれば、例えば、縦線マーク２６ａや横線マーク２６ｂの部分が白くなり、他の部分が黒くなる。そして、順次微分をしていくと境界の部分だけ微分値が急変して、そこに線があることを検出できる。このような二値化を用いた処理を行う場合、画像の中でマーク２６が存在する位置はおおよそ分かっている。したがって、その部分およびその周辺部分をスキャンして、そのときにエッジが立つ部分（微分値が急変する部分）があれば、縦線マーク２６ａや横線マーク２６ｂが存在するという判定ができる。この二値化を用いる手法は、ハフ変換を用いる手法に比べてＣＰＵ３２の処理負荷が小さいという利点がある。

[0031] 状態判定部４４は、検出部４２が検出したマーク２６の遮蔽状態に基づいて、座席１４の着座状態を判定する。例えば、座席１４に付された全てのマーク２６が遮蔽されることなく検出された場合には、座席１４には乗員が着座していないと判定する。また、状態判定部４４は、マーク２６の一部が検出されている場合（基準長さより短いマーク２６が検出された場合）、遮蔽されずに検出されたマーク２６の位置や長さに応じて、座席１４に着座している乗員の体格や着座姿勢を判定できる。状態判定部４４による判定の詳細は後述する。

[0032] 出力部４６は、状態判定部４４の判定結果に基づく着座情報を車両１０に搭載される各機器やシステムに向けて出力する。例えば、座席１４に乗員が着座していると判定された場合、出力部４６は、シートベルト管理システムに着座情報を提供する。シートベルト管理システムは、座席１４に着座ありの情報を受けたにも拘わらず、該当する座席１４のシートベルトが使用されていない場合、例えばモニタ装置２０を介して警告灯の表示や警告音の出力によるシートベルトウオーニングを実行する。また、例えば、座席１４に乗員が着座していると判定された場合、出力部４６は、エアバッグ制御システムに着座情報を提供する。エアバッグ制御システムは、座席１４の着座の有無や着座している乗員の体格、着座姿勢等によりステアリングホイール１６やダッシュボード１８に収納されたエアバッグの展開有無や展開する場合の

圧力やタイミングを制御して、適切な乗員保護を行う。

[0033] ＥＣＵ３０には、座席１４に付されたマーク２６を撮像した撮像画像データを出力するカメラ２４の他、重量センサ４８が接続されている。重量センサ４８は、例えば、座席１４の脚部等に設けられ、座席１４に加えられる重量（加重）を示す重量データを出力する。情報取得部４０は、重量データを取得すると状態判定部４４に提供し、状態判定部４４では、所定の重量閾値以上の場合、座席１４の上に荷物以外の物体、すなわち乗員が存在すると判定して、マーク２６による具体的な着座検出処理を実行する。例えば、取得した重量データが１０ｋｇ未満の場合、荷物等が座席１４上に置かれていると判定して、マーク２６による着座検出処理を中止してＣＰＵ３２の処理負荷を軽減する。なお、重量センサ４８は、座席１４の脚部の他、例えば、座面１４ｎの裏面中央部等に設けられてもよい。

[0034] 図４は、実施形態１にかかる着座状態検出装置によるマーク２６の遮蔽状態の一例を説明する模式図である。図４は、座席１４の第１検出領域５４ａに２本の横線マーク２６ｂ（第１マーク５４）が付された座席１４に大柄な乗員６０が着座している例である。図４に示されるように、第１マーク５４は、座席１４の背もたれ面１４ｍの下部領域に付されているため、乗員６０の体格や着座姿勢に拘わらず身体６０ａによって遮蔽されうる。つまり、カメラ２４で撮像された撮像画像データには、第１マーク５４（横線マーク２６ｂ)は存在しないので、検出部４２は第１マーク５４を検出できない。その結果、状態判定部４４は、座席１４に乗員６０が着座していると判定することができる。

[0035] 以下、図５のフローチャートを用いて、着座状態検出装置による着座状態の検出処理の手順（状態判定部４４による判定例の詳細）を説明する。なお、図５のフローチャートは、一例として、車両１０の助手席側の座席１４（１４ｂ）の着座状態を所定の処理周期で検出する場合を説明する。また、図２に示されるように、座席１４の背もたれ面１４ｍには、横線マーク２６ｂで構成される第１マーク５４および第２マーク５６と、縦線マーク２６ａで

構成される第３マーク５８が付されているものとする。

[0036] まず、ＣＰＵ３２は、ＲＯＭ３４から着座状態検出を実行するためのプログラムを呼び出し、情報取得部４０、検出部４２、状態判定部４４、出力部４６等の各モジュールを機能可能状態にするとともに、カメラ２４や重量センサ４８を動作可能状態にする。そして、情報取得部４０は、カメラ２４から撮像画像データを取得するとともに（Ｓ１０２）、重量センサ４８から重量データを取得する（Ｓ１０４）。

[0037] 状態判定部４４は、ＲＯＭ３４に保持された閾値重量Ａと取得された重量データとの比較を行う。状態判定部４４は、重量データ≧閾値重量Ａ（例えば１０ｋｇ）でない場合（Ｓ１０６のＮｏ）、つまり、座席１４に付加されている重量が１０ｋｇ未満の場合、座席１４に何らかの物体が存在可能性があるが、乗員ではない（例えば荷物）と判定して、このフローを一旦終了する。

[0038] 状態判定部４４は、重量データ≧閾値重量Ａであると判定した場合（Ｓ１０６のＹｅｓ）、背もたれ面１４ｍに付された第１マーク５４、第２マーク５６、第３マーク５８は、閾値重量Ａ以上の重量を有する物体、例えば乗員によって遮蔽され得る状態であると判定して、着座状態検出処理を実行する。まず、検出部４２は、情報取得部４０が取得した撮像画像データに対してマーク２６の抽出処理（ハフ変換や二値化を用いた処理）を実行する。そして、状態判定部４４は、検出部４２の検出結果に基づき、背もたれ面１４ｍの下部領域に付されている第１マーク５４が遮蔽されているか否か判定する（Ｓ１０８）。状態判定部４４は、第１マーク５４（２本の横線マーク２６ｂ）が遮蔽されていない場合（Ｓ１０８のＮｏ）、つまり、図４の第１検出領域５４ａで基準長さの２本の横線マーク２６ｂが検出できた場合、着座状態検出対象の座席１４（１４ｂ）に乗員は着座していないと判定する（Ｓ１１０）。

[0039] 一方、Ｓ１０８において、状態判定部４４は、第１マーク５４が遮蔽されていると判定した場合（Ｓ１０８のＹｅｓ）、背もたれ面１４ｍの上部領域

に付された第２マーク５６（２本の横線マーク２６ｂ）の遮蔽状態を確認する。つまり、状態判定部４４は、座席１４に閾値重量Ａ以上の乗員が着座していると判定した上で、第２マーク５６が全遮蔽されているか否か確認する（Ｓ１１２）。状態判定部４４は、第２マーク５６が全遮蔽されていると判定した場合（Ｓ１１２のＹｅｓ）、座席１４には大柄な乗員６０が正規姿勢で座席１４に着座していると判定する（Ｓ１１４）。ここで、正規姿勢とは、座席１４の座面１４ｎのほぼ中央に着座して車両１０の正面を向いている状態である。図６は、大柄な乗員６０が座席１４に正規姿勢で着座している状態を示す模式図であり、背もたれ面１４ｍに付された第１検出領域５４ａの第１マーク５４および第２検出領域５６ａの第２マーク５６が乗員６０の身体６０ａによって完全に遮蔽されている。つまり、検出部４２では、第１マーク５４および第２マーク５６が検出されない状態である。このような場合、状態判定部４４は、大柄な乗員６０が正規姿勢で座席１４に着座していると判定する。

[0040] 一方、Ｓ１１２において第２マーク５６が全遮蔽されていない場合（Ｓ１１２のＮｏ）、つまり、検出部４２が第２マーク５６（２本の横線マーク２６ｂ）の一部を検出している場合、状態判定部４４は、第２マーク５６が分割された状態で検出されているか否か確認する（Ｓ１１６）。状態判定部４４は、第２マーク５６（横線マーク２６ｂ）の例えば中央部分のみが遮蔽されて、横線マーク２６ｂが分割されていると判定した場合（Ｓ１１６のＹｅｓ）、座席１４には小柄な乗員６２が正規姿勢で座席１４に着座していると判定する（Ｓ１１８）。なお、横線マーク２６ｂが分割されているとは、１つの横線マーク２６ｂが部分的に遮蔽されることにより当該横線マーク２６ｂが長手方向に分離されている状態である。したがって、複数のマーク２６が長手方向に間隔を空けて配置されている場合は分割に含まれない。図７は、小柄な乗員６２が座席１４に正規姿勢で着座している状態を示す模式図であり、背もたれ面１４ｍに付された第１検出領域５４ａの第１マーク５４が完全に遮蔽されている一方、第２検出領域５６ａの第２マーク５６の一部（

例えば中央部）が、乗員６２の身体６２ａ（頭部や首部）によって部分的に遮蔽されている。つまり、検出部４２では、第１マーク５４が検出されず、第２マーク５６（横線マーク２６ｂ）が例えば２つの分割された状態で検出される。このような場合、状態判定部４４は、第２マーク５６が完全に遮蔽できない小柄な乗員６２が正規姿勢で座席１４に着座していると判定する。

[0041] また、Ｓ１１６において第２マーク５６が分割されていない場合（Ｓ１１６のＮｏ）、つまり、検出部４２が第２マーク５６（２本の横線マーク２６ｂ）の一部を検出しているが、横方向に延びる横線マーク２６ｂの一方端のみを遮蔽して、基準長さより短い横線マーク２６ｂが検出部４２に検出された場合である。この場合、状態判定部４４は、検出された第２検出領域５６ａの第２マーク５６の長さを閾値長Ｂと比較する（Ｓ１２０）。状態判定部４４は、第２マーク５６の２本の横線マーク２６ｂのうちいずれかの長さが閾値長Ｂ以上であると判定した場合（Ｓ１２０のＹｅｓ）、状態判定部４４は、座席１４には小柄な乗員６２がドアもたれ姿勢で着座していると判定する（Ｓ１２２）。図８、図９は、小柄な乗員６２が座席１４にドアもたれ姿勢で着座している状態を示す模式図であり、背もたれ面１４ｍに付された第１検出領域５４ａの第１マーク５４が完全に遮蔽されている。一方、第２検出領域５６ａの第２マーク５６の一端側（例えば右側）が、乗員６２の身体６２ａ（肩部や首部）によって部分的に遮蔽されている。ここで、第２マーク５６を遮蔽している乗員６２が小柄でドアにもたれている場合、背もたれ面１４ｍの専有面積が小さいため、第２マーク５６（横線マーク２６ｂ）の遮蔽率が低下する。つまり、小柄な乗員６２が座席１４でドアもたれ姿勢で着座している場合、遮蔽されずに検出できる第２マーク５６（横線マーク２６ｂ）の長さが長くなる（第２マーク長≧閾値長Ｂ）。このような場合、状態判定部４４は、第２マーク５６が分割されず、かつ少ない領域しか遮蔽されていないので、小柄な乗員６２がドアもたれ姿勢で座席１４に着座していると判定する。

[0042] ところで、小柄な乗員６２がドアもたれ姿勢で座席１４に着座している場

合、背もたれ面１４ｍのドアとは反対側に付された第３マーク５８（縦線マーク２６ａ）は、図８のように遮蔽されないか、または図９のように一部のみが遮蔽される。つまり、小柄な乗員６２が座席１４でドアもたれ姿勢で着座している場合、その姿勢の傾け状態に応じて、第３マーク５８（縦線マーク２６ａ）の遮蔽されずに検出できる長さが変化する。例えば、図８の状態に比べて図９は、小柄な乗員６２が姿勢をさらに大きく崩しドア側（図中右側）に傾いている状態を示している。具体的には、図８の場合、乗員６２は座席１４の座面１４ｎのほぼ中央に着座し、そこを支点として体をドア側に傾けている。一方、図９の場合、乗員６２は大きく姿勢を崩すためのスペースを確保するように着座位置を座面１４ｎの運転席側に偏らせて、そこを支点として体をドア側に傾けている。傾きが小さい図８の場合、乗員６２が運転席側の第３検出領域５８ａに付された第３マーク５８から遠ざかるようにドア側に傾くので、背もたれ面１４ｍの第３マーク５８（縦線マーク２６ａ）の遮蔽部分が少ない（一例として図８の場合、遮蔽されていない）。一方、傾きが大きい図９の場合、乗員６２が運転席の方向（第３検出領域５８ａに付された第３マーク５８を遮蔽する方向）に移動した後、ドア側に傾くので、背もたれ面１４ｍの第３マーク５８（縦線マーク２６ａ）の遮蔽部分が多くなる（一例として図９の場合、一部が遮蔽されている）。つまり、状態判定部４４は、第３マーク長≧閾値長Ｃの場合、姿勢の傾きが小さく、第３マーク長＜閾値長Ｃの場合、姿勢の傾きが大きいと判定することが可能になる。このように、検出される第３マーク５８の長さをさらに詳細に比較することにより、状態判定部４４は、ドアもたれ姿勢の大小、つまり、乗員６２の着座姿勢をさらに詳細に検出することができる。

[0043] また、Ｓ１２０において第２マーク長≧閾値長Ｂではない場合（Ｓ１２０のＮｏ）、つまり、検出部４２が第２マーク５６（２本の横線マーク２６ｂ）の一部を検出しているが、第２マーク５６の長さが閾値長Ｂ未満であると判定した場合、状態判定部４４は、座席１４には大柄な乗員６０がドアもたれ姿勢で着座していると判定する（Ｓ１２４）。図１０、図１１は、大柄な

乗員６０が座席１４にドアもたれ姿勢で着座している状態を示す模式図であり、背もたれ面１４ｍに付された第１検出領域５４ａの第１マーク５４が完全に遮蔽されている。一方、第２検出領域５６ａの第２マーク５６の一端側（例えば右側）が、乗員６０の身体６０ａ（肩部や首部）によって部分的に遮蔽されている。第２マーク５６を遮蔽している乗員６０が大柄で、ドアにもたれている場合、背もたれ面１４ｍの専有面積が図８、図９に示す小柄な乗員６２の場合に比べて大きくなり、第２マーク５６（横線マーク２６ｂ）の遮蔽率が増加する。つまり、大柄な乗員６０が座席１４でドアもたれ姿勢で着座している場合、遮蔽されずに検出できる第２マーク５６（横線マーク２６ｂ）の長さが短くなる（第２マーク長＜閾値長Ｂ）。このような場合、状態判定部４４は、第２マーク５６が分割されず、かつ大きな領域が遮蔽されている場合、大柄な乗員６０がドアもたれ姿勢で座席１４に着座していると判定する。

[0044] なお、大柄な乗員６０がドアもたれ姿勢で座席１４に着座する場合も、小柄な乗員６２がドアもたれ姿勢で着座する場合と同様に、第３マーク５８（縦線マーク２６ａ）の遮蔽状態が変化する場合がある。例えば、図１０のように第３マーク５８が遮蔽されない場合や図１１のように一部のみが遮蔽される場合がある。したがって、大柄な乗員６０がドアもたれ姿勢で座席１４に着座する場合、第３マーク長≧閾値長Ｃの場合は姿勢の傾きが小さく、第３マーク長＜閾値長Ｃの場合は姿勢の傾きが大きいと判定することが可能になる。このように、検出される第３マーク５８の長さをさらに詳細に比較することにより、ドアもたれ姿勢の大小、つまり、乗員６０の着座姿勢をさらに詳細に検出することができる。なお、ドアにもたれている乗員が小柄な乗員６２か大柄な乗員６０かに応じて、閾値長Ｃの値を変化させてもよい。

[0045] 状態判定部４４は、上述したようにマーク２６の遮蔽状態に基づいて、座席１４の着座状態を判定した場合、その判定情報を出力部４６を介して、車両１０に搭載された他の制御機器やシステムに出力して（Ｓ１２６）、次の処理周期まで待機するように一連の着座状態検出処理を一旦終了する。

[0046] なお、図８～図１１の例では、座席１４のヘッドレスト１４ｈに第４マーク６４として横線マーク２６ｂを付している。第４マーク６４も着座する乗員の体格や着座姿勢によって遮蔽の状態（遮蔽の有無や遮蔽されずに検出される検出長）が変化する。このように、マーク２６を付す位置を増やすことにより、座席１４に着座する乗員の体格や着座姿勢をより詳細かつ正確に検出することができる。また、上述した例では、第３マーク５８（縦線マーク２６ａ）を背もたれ面１４ｍの運転席側に付した例を示したが、これに代えてまたは加えて第３マーク５８（縦線マーク２６ａ）をドア側に付してもよい。この場合、乗員が運転席側にもたれる場合も検出可能となる。

[0047] また、本実施形態１の着座状態検出装置は、座席１４に付されたマーク２６の遮蔽の有無を検出するシンプルな処理のため、座席１４に付されたマーク２６の数や種類が増減しても検出精度を維持することができる。また、マーク２６は座席１４に固定する例の他、シートカバーに設けたり、着脱自在に小片で構成することもできるので、乗員の体格や着座姿勢の癖等に従いマーク２６の形成数を変更したり、配置位置を変更したりすることが可能である。この場合、車両１０を利用する乗員（ユーザ）に適した着座状態検出のカスタマイズが容易であり、汎用性を向上できる。

[0048] 上述した実施形態では、マーク２６の配置例として、第１マーク５４を２本の横線マーク２６ｂで構成し、第２マーク５６を２本の横線マーク２６ｂで構成し、第３マーク５８を１本の縦線マーク２６ａで構成した例を示したが、これに限定されない。マーク２６は、検出したい着座状態や検出精度に応じて適宜変更可能である。例えば、第１マーク５４、第２マーク５６、第３マーク５８を各１本の縦線マーク２６ａまたは横線マーク２６ｂで構成してもよいし、複数の縦線マーク２６ａまたは横線マーク２６ｂで構成してもよい。また、第１マーク５４や第２マーク５６を縦線マーク２６ａで構成してもよいし第３マーク５８を横線マーク２６ｂで構成してもよい。

[0049] ＜実施形態２＞

上述した実施形態１では、座席１４の背もたれ面１４ｍやヘッドレスト１

４ｈに付されたマーク２６（２６ａ，２６ｂ，２６ｃ，２６ｄ，２６ｅ等）に可視光が当たった場合やカメラ２４側から所定波長の赤外線を照射した場合にカメラ２４でマーク２６が検出できるか否かに応じて、乗員６０（６２）の着座の有無判定、体格や着座姿勢の推定を行う例を示した。つまり、実施形態１のマーク２６は、パッシブ型である例である。一方、実施形態２は、乗員６０（６２）の着座の有無判定や乗員６０（６２）の対格や着座姿勢の推定に、アクティブ型のマーク７０を用いる例を示す。アクティブ型のマーク７０の一例として、発光素子、好ましくは、赤外線を出力する赤外線発光素子を用いる例を示す。

[0050] マーク７０は、背もたれ面１４ｍ（バックシート）、座面１４ｎ、ヘッドレスト１４ｈ等で構成される座席１４の例えば、背もたれ面１４ｍに付される。図１２の場合、マーク７０が背もたれ面１４ｍに１つ付されている例である。なお、マーク７０として、赤外線発光素子を用いる場合、赤外線発光素子は、人体が放射する赤外線とは異なる波長域の赤外線を出力する素子である。また、カメラ２４は、マーク７０を構成する赤外線発光素子が出力する所定波長の赤外線に十分な感度をもつＣＣＤ等の撮像素子を内蔵するデジタルカメラが利用可能である。

[0051] マーク７０は、カメラ２４の撮像範囲内であり乗員が座席１４に着座することによって遮蔽される位置であれば、いずれの場所に付してもよいが、乗員が座席１４に着座した場合に身体によって必ず覆い隠される部分として、背もたれ面１４ｍが望ましい。

[0052] アクティブ型のマーク７０を用いる場合も、実施形態１の場合と同様に、座席１４に乗員６０が着座している場合、マーク７０が出力する赤外線をカメラ２４で検出することができない。逆に、座席１４に乗員６０が着座していない場合、マーク７０が出力する赤外線をカメラ２４で検出できる。したがって、赤外線の検出の有無にしたがい、乗員６０の有無検出ができる。また、アクティブ型のマーク７０として、赤外線発光素子を用いる場合、太陽光や街の光、他車のヘッドライト光等、車両の周囲に存在し得る光に含まれ

難く、人間の目には感度が低い特定波長の赤外線を用いることで、外乱光の影響を受け難く、検出精度の向上ができる。また、この場合、カメラ２４側には、実施形態１のような赤外線照射装置が不要になり、カメラ２４の小型化やコスト低減に寄与できる。また、マーク７０として用いる赤外線発光素子は、小型化が可能であり、例えば、発光部の直径が１ｍｍ程度の素子が利用可能である。その結果、座席１４への埋め込みが容易である。また、赤外線発光素子を座席１４に埋め込んだ場合でも、座席１４の座り心地に影響を与え難く、赤外線発光素子が配置されていない従前の座席１４の座り心地を維持しやすい。なお、実施形態２の図面で示すマーク７０は、カメラ２４で赤外線発光素子を撮像した場合に撮像画像データ上（画面上）で検出される赤外線の像を示したもの（ある程度拡散した状態のもの）とする。また、マーク７０として赤外線発光素子を用いる場合も着座状態検出装置のＥＣＵの構成は、図３に示すＥＣＵ３０と実質的に同様である。また、検出（推定）処理の手順も実施形態１の図５のフローチャートと実質的に同じであり、第１マーク５４、第２マーク５６等の遮蔽の有無の処理を赤外線発光素子のマーク７０の遮蔽の有無の処理に置き換えればよく、詳細な説明は省略する。

[0053] アクティブ型のマーク７０を用いる場合、実施形態１の場合と同様に、乗員の着座の有無状態情報の他、乗員の体格情報や乗員の着座姿勢情報等を併せて検出可能である。図１３は、アクティブ型のマーク７０としての赤外線発光素子の配列パターンＭの一例を示す模式図である。

[0054] 例えば、図中左に示されるように、２個のマーク７０が横方向にアレイ状に配列される場合、乗員の有無状態情報の他、乗員の着座姿勢情報、つまり乗員が斜め座りしているか否かの情報の取得が可能になる。また、図中左から２番目に示されるように、２個のマーク７０が縦方向にアレイ状に配列され、さらに、このアレイが車幅方向にずれて配列された場合（２列配置）、乗員の有無状態情報と着座姿勢情報を取得できるとともに、着座姿勢の傾きの大小を示す情報が取得できる。また、図中右から２番目に示されるように、３個のマーク７０が縦方向にアレイ状に配列される場合、乗員の有無状

態情報の他、乗員の体格情報が取得可能になる。また、図中右に示されるように、上段の中央に１つのマーク７０が配置され、中段に３個のマーク７０が横方向にアレイ状に配列される場合、乗員の有無状態情報の他、乗員の体格情報、および乗員の着座姿勢情報の取得が可能になる。

[0055] このように、アクティブ型のマーク７０（赤外線発光素子）の配列の仕方（アレイ状に配列されたドットパターン）によって、様々な情報の取得ができる。図１４～図１７を用いて、乗員によるマーク７０の遮蔽状態を詳細に説明する。なお、図１５～図１７は、バリエーションの多様性を示すため、図１３とは異なるマーク７０の配列パターンを用いて説明する。

[0056] 図１４は、座席１４の背もたれ面１４ｍに、２個のマーク７０ａ（７０）が縦方向（車高方向）にアレイ状に配列され、さらに、同様なアレイを構成する２個のマーク７０ｂ（７０）が車幅方向にずれて配列された場合を示す（図１３の左から２番目と同じ）。この配列パターンの場合、大柄な乗員６０の有無状態情報と着座姿勢情報の取得ができるとともに、着座姿勢の傾きの大小を推定することができる。例えば、大柄な乗員６０が正規姿勢（正面を向いた姿勢）で着座している場合、図１４に示すように、全てのマーク７０が非検出となる。逆に乗員６０が着座していない場合は、全てのマーク７０が検出される。また、例えば、座席１４が右ハンドル車の助手席で、乗員がドア側に大きく傾いて着座している（もたれている）と推定される場合は、例えば、運転席側の上下のマーク７０ａが検出され、小さく傾いて着座していると推定される場合は、上側のマーク７０ａが検出され、下側のマーク７０ａが非検出となる。逆側に傾いて着座している場合も同様に、上下のマーク７０ｂの検出／非検出によって着座姿勢の推定が可能になる。

[0057] 図１５は、座席１４に着座している小柄な乗員６２を識別するためにマーク７０の数を増やした例を示す。この例の場合、座席１４の背もたれ面１４ｍに３個のマーク７０ａ（７０）が縦方向（車高方向）にアレイ状に配列され、さらに、同様なアレイを構成する３個のマーク７０ｂ（７０）が背もたれ面１４ｍにおいて車幅方向にずれて配列されている。この配列パターンの

場合、乗員６０（６２）が着座していない場合、全てのマーク７０が検出可能となる。一方、大柄な乗員６０（図１４参照）が着座した場合、図１４と同様に全てのマーク７０が非検出となる。また、小柄な乗員６２が着座した場合、図１５に示すように、上段のマーク７０（７０ａ，７０ｂ）が検出可能になる。乗員６２の体格によっては、中段のマーク７０（７０ａ，７０ｂ）も検出可能となる。つまり、一部のマーク７０が検出可能な場合、小柄な乗員６２であると推定することができる。図１５の場合も、乗員６０（６２）の着座姿勢の推定が可能である。例えば、図１４の例と同様に、縦方向に並ぶマーク７０（７０ａ，７０ｂ）の検出／非検出によって着座姿勢の傾きの有無や傾きの大きさを推定できる。また、左右のマーク７０（７０ａ，７０ｂ）の検出数の違いによって、着座姿勢の傾きの有無や傾きの大きさを推定できる。例えば、マーク７０の検出数が左右で異なる場合、検出数の少ない側に乗員６２が傾いていると推定することができる。

[0058] 図１６は、座席１４のヘッドレスト１４ｈに１つのマーク７０ｃ（７０）が配置され、座席１４の背もたれ面１４ｍの幅方向の略中央位置に縦方向の３個のマーク７０ｄ（７０）がアレイ状に配列された場合を示す。この配列パターンの場合、大柄な乗員６０の有無状態情報と着座姿勢情報の取得ができる。例えば、大柄な乗員６０が正規姿勢（正面を向いた姿勢）で着座している場合、図１６に示すように、全てのマーク７０ｃ，７０ｄが非検出となる。逆に乗員６０が着座していない場合は、全てのマーク７０ｃ，７０ｄが検出される。また、例えば、座席１４が右ハンドル車の助手席で、乗員がドア側に傾いて着座している（もたれている）と推定される場合は、ヘッドレスト１４ｈに配置されたマーク７０ｃが検出され、背もたれ面１４ｍに配置されたマーク７０ｄが非検出となる。なお、座席１４に設けた重量センサ４８から重量データを取得可能な場合でマーク７０ｃが検出された場合、大柄な乗員６０が傾いて着座したために検出可能になったのか、小柄な乗員６２（図１５参照）が着座したため、マーク７０ｃが非遮蔽になり検出可能になったのかを判定可能になる。その結果、大柄な乗員６０と小柄な乗員６２と

識別が可能になるとともに、着座姿勢情報の取得も可能となる。

[0059] 図１７は、座席１４に着座している乗員６０（６２）の有無状態情報および体格情報の取得、着座姿勢情報および傾きの大きさの推定が可能なマーク７０の配列パターンを示す例である。この例の場合、ヘッドレスト１４ｈに２個のマーク７０ｃ（マーク７０）がアレイ状に配列され、背もたれ面１４ｍの幅方向と縦方向にそれぞれ３個のマーク７０ａ，７０ｂ，７０ｄ（合計９個のマーク７０）がマトリックスアレイ状に配列されている。この配列パターンの場合、乗員６０（６２）が着座していない場合、全てのマーク７０が検出可能となる。一方、大柄な乗員６０が正規姿勢（正面を向いた姿勢）で着座した場合、全てのマーク７０が非検出となる。一方、大柄な乗員６０が図１７に示すように傾いて着座していると推定される場合、ヘッドレスト１４ｈに配置されたマーク７０ｃが検出される。この場合、大柄な乗員６０の着座姿勢の傾き程度によって検出されるマーク７０ｃの数が異なる。例えば、少し傾いた着座姿勢であると推定される場合、ヘッドレスト１４ｈの２個のマーク７０ｃの一方のみが検出される。また、大きく傾いた着座姿勢であると推定される場合、２個のマーク７０ｃの両方が検出される。さらに大きく傾いた姿勢であると推定される場合は、背もたれ面１４ｍのマーク７０ａの上段が検出される。これよりさらに多く傾いた姿勢と推定される場合は、その傾き程度に応じてマーク７０ａの検出数が増加する。乗員６０が逆方向に傾いた場合は、その傾き程度に応じてマーク７０ｂの検出数が増加する。

[0060] また、小柄な乗員６２が着座した場合、ヘッドレスト１４ｈのマーク７０ｃが検出されるとともに、背もたれ面１４ｍの上段のマーク７０ａおよびマーク７０ｂが検出される。また、小柄な乗員６２が傾いた姿勢で着座していると推定される場合、背もたれ面１４ｍの上段のマーク７０ａまたはマーク７０ｂに加え、上段のマーク７０ｄが検出される。例えば、小柄な乗員６２がドア側に傾いた姿勢であると推定される場合、上段のマーク７０ａ，７０ｄが検出される。逆に、運転席側に傾いた姿勢であると推定される場合、上

段のマーク７０ｂ，７０ｄが検出される。

[0061] このように、座席１４に配置するマーク７０の数を増やすことにより、座席１４に着座している乗員６０（６２）に関する詳細な情報の取得が可能になる。

[0062] なお、図１２～図１７に示すマーク７０の配置（配列）パターンは、一例であり、検出したい項目に応じて適宜変更可能である。また、実施形態２で示した赤外線発光素子の配列により、実施形態１で説明した線状のパターンを形成してもよい。このように、実施形態１における第１マーク５４や第２マーク５６、第３マーク５８、すなわちマーク２６（２６ａ，２６ｂ，２６ｃ，２６ｄ，２６ｅ等）をアレイ状に配列された赤外線発光素子のドットパターンで形成してもよい。この場合、実施形態１と同様な検出および推定ができるとともに、検出部４２において線状のパターンの有無や長さを検出する場合に、ハフ変換等を用いることなく、赤外線発光素子のドット数をカウントすることで容易、かつ正確に取得することができる。その結果、ＣＰＵ３２の処理負荷を軽減することが可能になり、より能力の低い安価なＣＰＵ３２の利用が可能になり、コスト低減に寄与することができる。また、実施形態１の第１マーク５４、第２マーク５６、第３マーク５８等、すなわちマーク２６（２６ａ，２６ｂ，２６ｃ，２６ｄ，２６ｅ等）は、線状に発光する発光チューブで構成してもよい。発光チューブは、柔軟性（可撓性）を備えてもよい。この場合、カメラ２４の赤外線照射装置が省略可能になることよるカメラ２４の小型化やコスト低減等に寄与することができることに加え、自発光する線状の第１マーク５４、第２マーク５６、第３マーク５８等、すなわちマーク２６（２６ａ，２６ｂ，２６ｃ，２６ｄ，２６ｅ等）の形成が、ドットを配列して形成する場合に比べて、容易になるとともに、第１マーク５４、第２マーク５６、第３マーク５８等（マーク２６）の識別性がさらに向上する。また、可撓自在な発光チューブを利用する場合、第１マーク５４、第２マーク５６、第３マーク５８等（マーク２６）の形状の自由度がより向上可能となり、この点においてもマーク２６の識別性の向上に寄与で

きる。

[0063] また、実施形態２では、マーク７０として赤外線発光素子を用いる例を示したが、自発発光可能な構成であれば発光する光の種類は用途に応じて適宜選択可能であり、実施形態２と同様の効果を得ることができる。

[0064] 上述した各実施形態では、助手席の着座状態を検出する場合を示したが、運転席の着座状態や後部座席の着座状態も同様な構成で検出することが可能で、同様の効果を得ることができる。なお、後部座席の着座状態を検出する場合、後部座席を撮像するカメラは、例えばルーフ中央部のルームランプの位置に設けることができる。この場合も、１つのカメラで後部全座席の画像を撮像してもよいし、後部座席ごとにカメラを設けて（例えば３座席分）、個別に撮像してもよい。また、前部座席の背もたれ面１４ｍやヘッドレスト１４ｈが後部座席の撮像範囲と干渉しない場合、カメラを例えばルームミラーの位置に設け、全座席を１つのカメラで撮像するようにしてもよい。このようにカメラ２４の配置位置や数は、座席１４のマーク２６を撮像範囲に含むことができれば適宜変更可能であり、上述した実施形態と同様の効果を得ることができる。

[0065] 上述した各実施形態の場合、着座状態検出装置の検出対象として車両１０の座席１４を示したが、これに限らない。例えば、電車や飛行機、船舶等の移動体の座席や非移動体の座席（屋内外で固定された座席）等に対して適用してもよく、同様な効果を得ることができる。また、例えばアミューズメント施設等で座席の着座状態を検出したい場合にも適用可能で、同様の効果を得ることができる。例えば、ローラーコースタ等の場合、乗車する乗員の体格は様々であるため乗員の体格に適したシートベルトの装着制御をより正確かつ詳細に行うことができる。

[0066] また、図５に示す実施形態１に対応するフローチャートは一例であり、複数のマーク２６（２６ａ，２６ｂ，２６ｃ，２６ｄ，２６ｅ等）の遮蔽状態を順次判定すればよく、検出するマーク２６の態様や数によって、判定順序や判定基準を適宜変更可能であり、同様の効果を得ることができる。このフロ

ーチャートを実施形態２に適用する場合も同様である。

[0067] なお、実施形態１の第１マーク５４、第２マーク５６、第３マーク５８等すなわち、マーク２６（２６ａ，２６ｂ，２６ｃ，２６ｄ，２６ｅ等）は、線状パターンとする例を示した。別の実施形態においては、第１マーク５４、第２マーク５６、第３マーク５８等をドット状マーク（丸形状や矩形、その他形状等の点）の配列で形成してもよい。この場合も実施形態２と同様に、背もたれ面１４ｍやヘッドレスト１４ｈ等に付されたマークを構成するドット数をカウントすることにより、ハフ変換等を用いることなく第１マーク５４、第２マーク５６、第３マーク５８等（マーク２６）の存在や長さが容易かつ正確に取得可能となる。その結果、ＣＰＵ３２の処理負荷を軽減することが可能になり、より能力の低い安価なＣＰＵ３２の利用が可能になり、コスト低減に寄与することができる。

[0068] 本発明の実施形態及び変形例を説明したが、これらの実施形態及び変形例は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

符号の説明

[0069] １０…車両、１２…車室、１４…座席、１４ｍ…背もたれ面、１４ｎ…座面、１４ｈ…ヘッドレスト、２４…カメラ、２６，７０…マーク、２６ａ…縦線マーク、２６ｂ…横線マーク、３０…ＥＣＵ、３２…ＣＰＵ、３４…ＲＯＭ、３６…ＲＡＭ、４０…情報取得部、４２…検出部、４４…状態判定部、４６…出力部、４８…重量センサ、５４…第１マーク、５４ａ…第１検出領域、５６…第２マーク、５６ａ…第２検出領域、５８…第３マーク、５８ａ…第３検出領域、６０，６２…乗員。

請求の範囲

[請求項1] マークが付された座席を撮像する撮像部から出力された撮像画像データから前記マークの遮蔽の有無を検出する検出部と、

前記マークの遮蔽状態に基づいて前記座席の着座状態を判定する状態判定部と、

前記着座状態を示す着座情報を出力する出力部と、

を備える着座状態検出装置。

[請求項2] 前記検出部は、前記マークとして、前記座席に内蔵された発光素子の光を撮像した前記撮像画像データから前記マークの遮蔽の有無を検出する請求項１に記載の着座状態検出装置。

[請求項3] 前記発光素子は、アレイ状に配列されたドットパターンを形成する請求項２に記載の着座状態検出装置。

[請求項4] 前記検出部は、前記マークとして、前記座席の上下方向に延びる縦線マークと前記座席の左右方向に延びる横線マークとの少なくとも一方が付された前記座席を撮像した前記撮像画像データから前記マークの遮蔽の有無を検出する請求項１に記載の着座状態検出装置。

[請求項5] 前記縦線マークと前記横線マークとの少なくとも一方は、ドット状マークの配列で形成される請求項４に記載の着座状態検出装置。

[請求項6] 前記検出部は、前記マークが複数の位置に付された前記座席を撮像した前記撮像画像データから前記マークの遮蔽の有無を検出し、

前記状態判定部は、検出された前記マークの位置に基づいて、前記座席の着座の有無状態情報と前記座席に着座するユーザの体格情報と前記ユーザの着座姿勢情報とのうち少なくとも１つを取得する請求項１から請求項５のいずれか１項に記載の着座状態検出装置。

[請求項7] 前記検出部は、前記撮像画像データとして赤外線画像データから前記マークの遮蔽の有無を検出する請求項１から請求項６のいずれか１項に記載の着座状態検出装置。

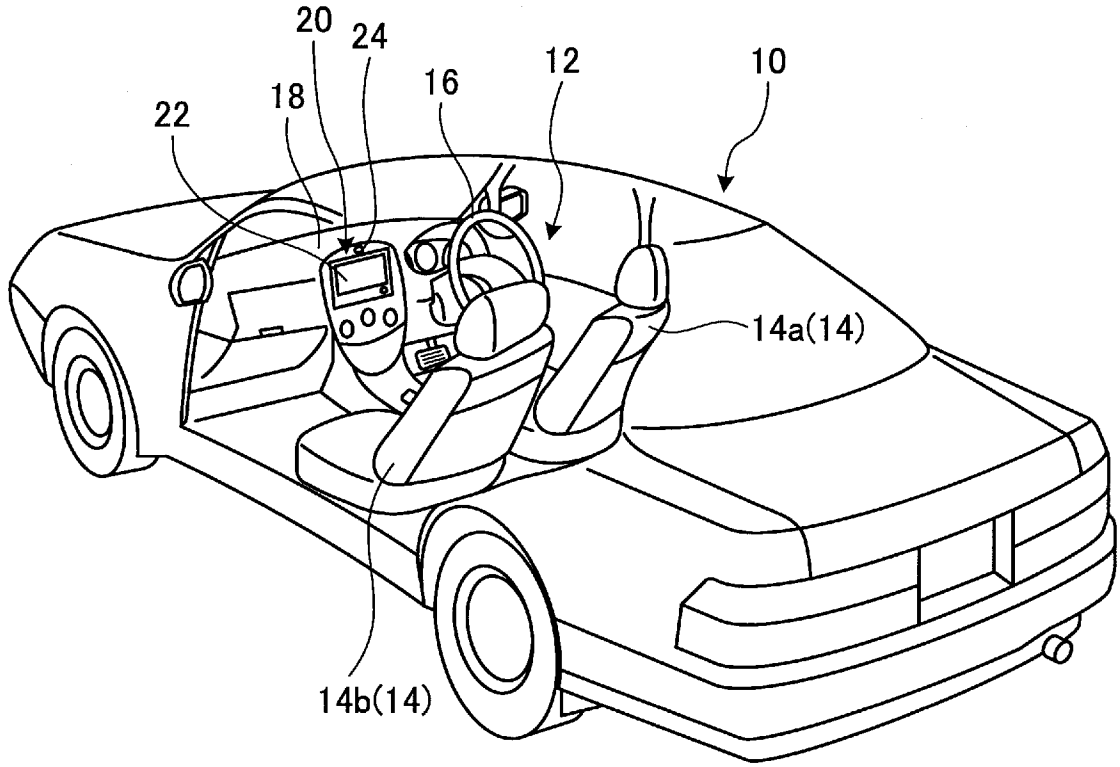
[請求項8] 前記状態判定部は、さらに前記座席に加わる重量を示す重量データ

を取得し、前記マークの前記遮蔽状態と前記重量データとに基づき、前記着座状態を判定する請求項１から請求項７のいずれか１項に記載の着座状態検出装置。

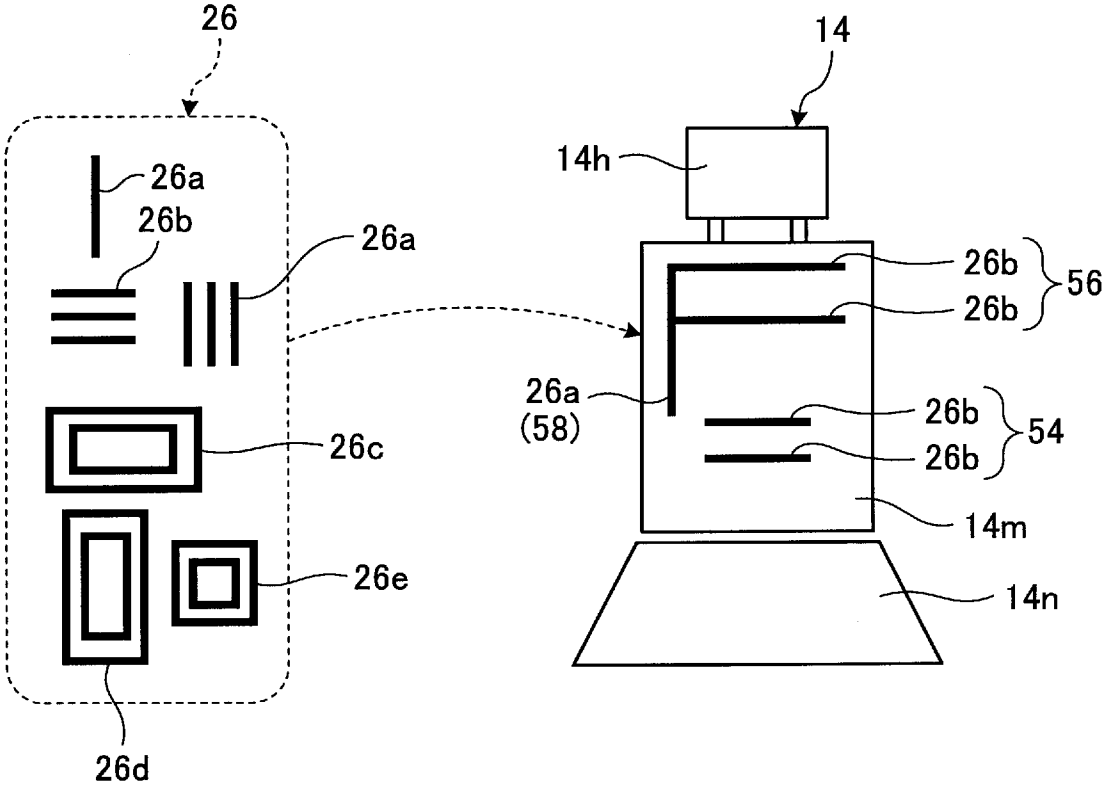
[請求項9] 前記検出部は、さらに前記マークが形成する長手方向の長さを検出し、

前記状態判定部は、検出された前記マークの位置と前記長さとに基づき前記着座状態を判定する請求項１から請求項８のいずれか１項に記載の着座状態検出装置。

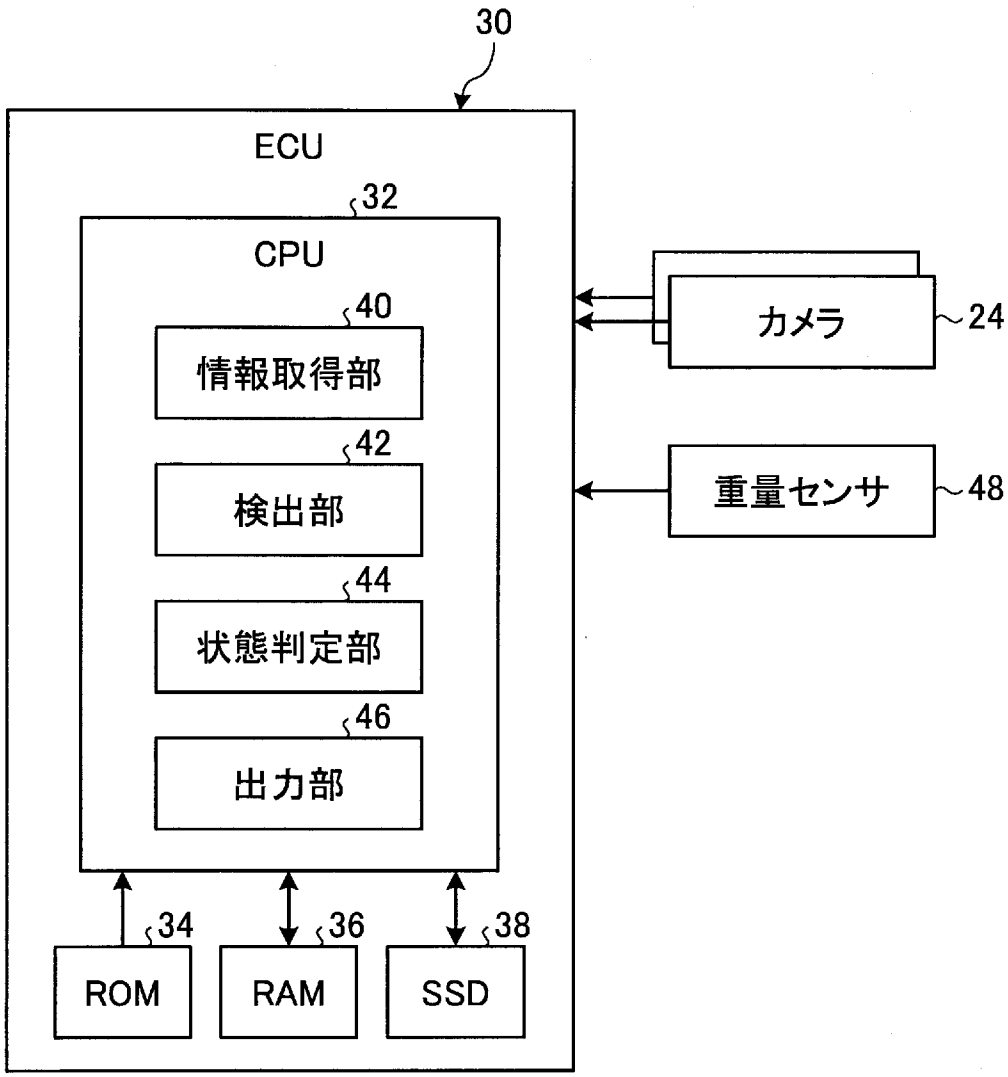
[図1]


20
24
18
16
12
10
22
14a(14)
14b(14)

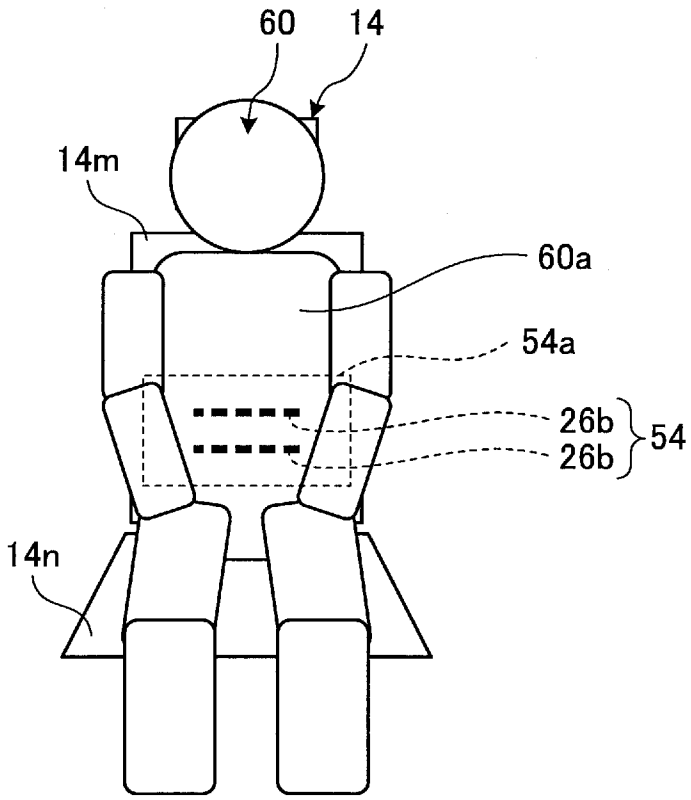
[図2]


26
26a
26b
26a
26c
26e
26d
14
14h
26b
26b
56
26a
(58)
26b
26b
54
14m
14n

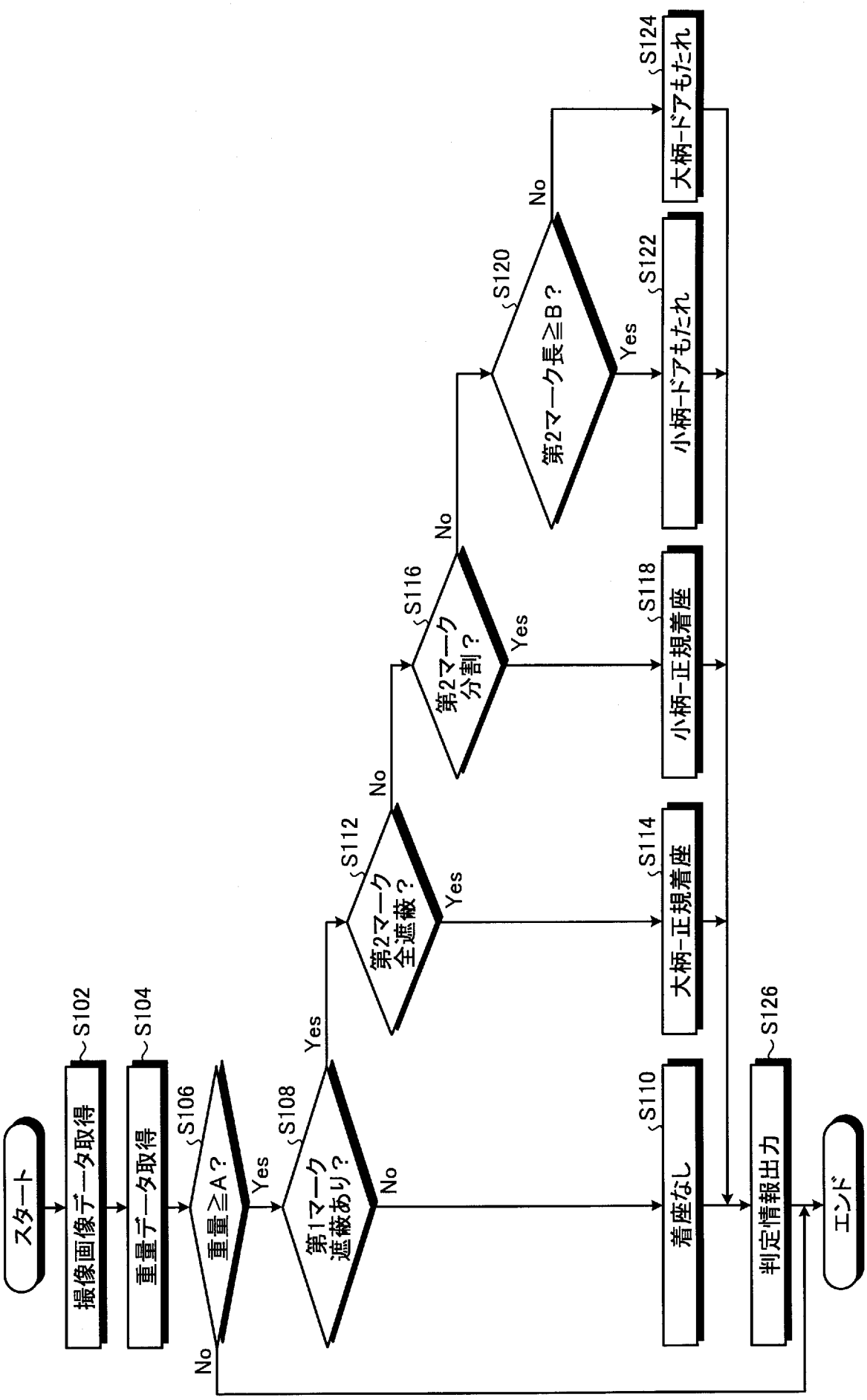
[図3]


30
ECU
32
CPU
40
情報取得部
42
検出部
44
状態判定部
46
出力部
34
ROM
36
RAM
38
SSD
カメラ
24
重量センサ
48

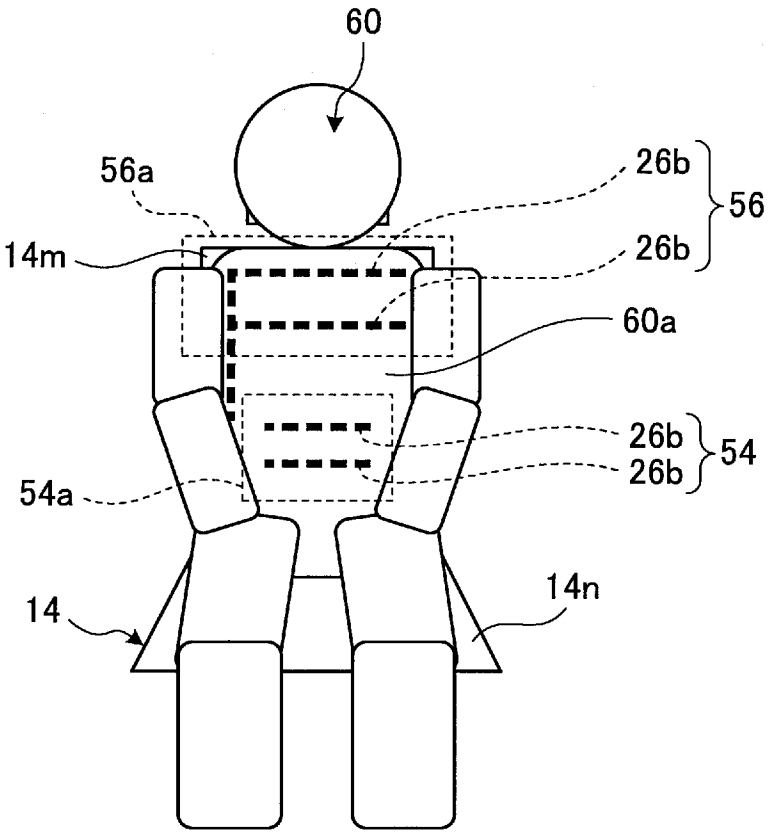
[図4]



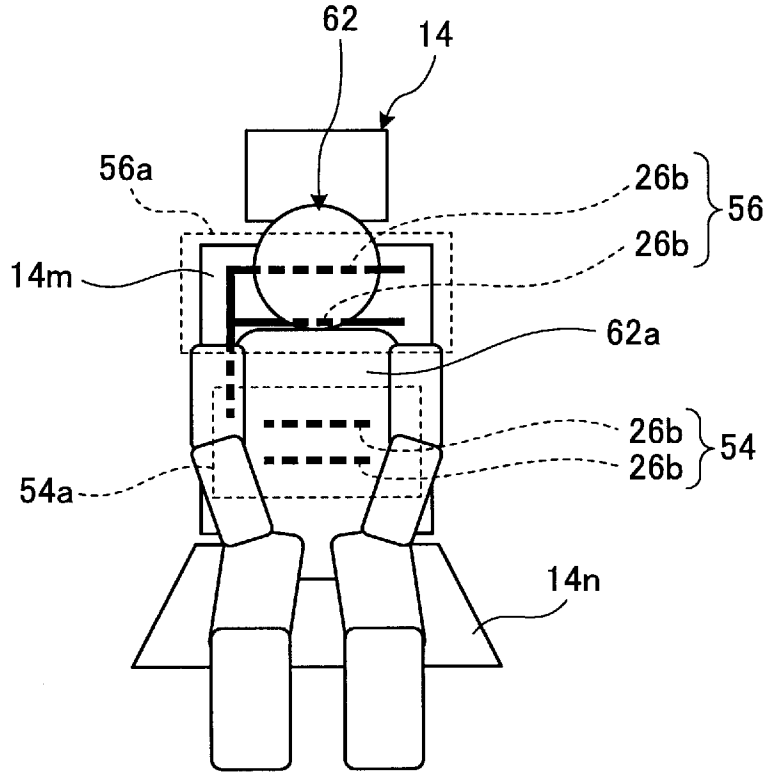
[図5]


スタート
撮像画像データ取得
S102
重量データ取得
S104
重量≧A？
S106
Yes
No
第1マーク遮蔽あり？
S108
Yes
No
第2マーク全遮蔽？
S112
Yes
No
第2マーク分割？
S116
Yes
No
第2マーク長≧B？
S120
Yes
No
着座なし
S110
大柄-正規着座
S114
小柄-正規着座
S118
小柄-ドアもたれ
S122
大柄-ドアもたれ
S124
判定情報出力
S126
エンド

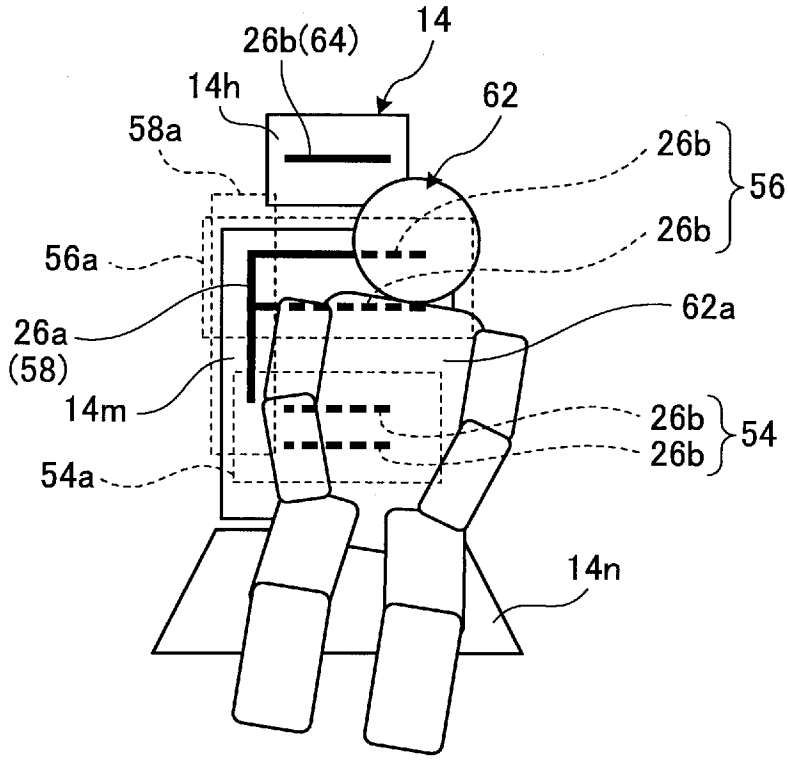
[図6]


60
56a
26b
56
14m
26b
60a
26b
54
26b
54a
14
14n

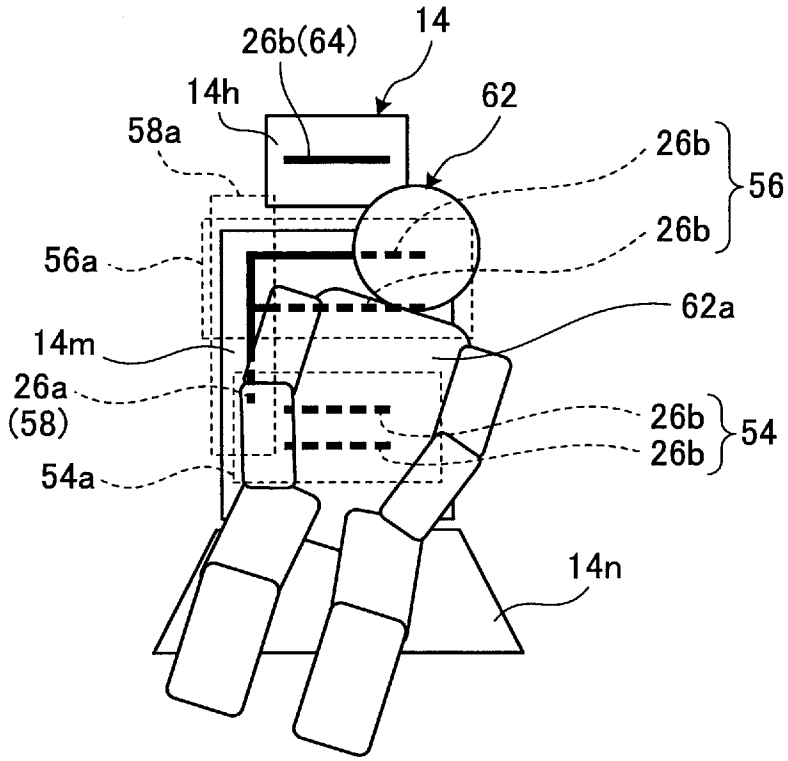
[図7]


62
14
56a
26b
56
14m
26b
62a
26b
54
26b
54a
14n

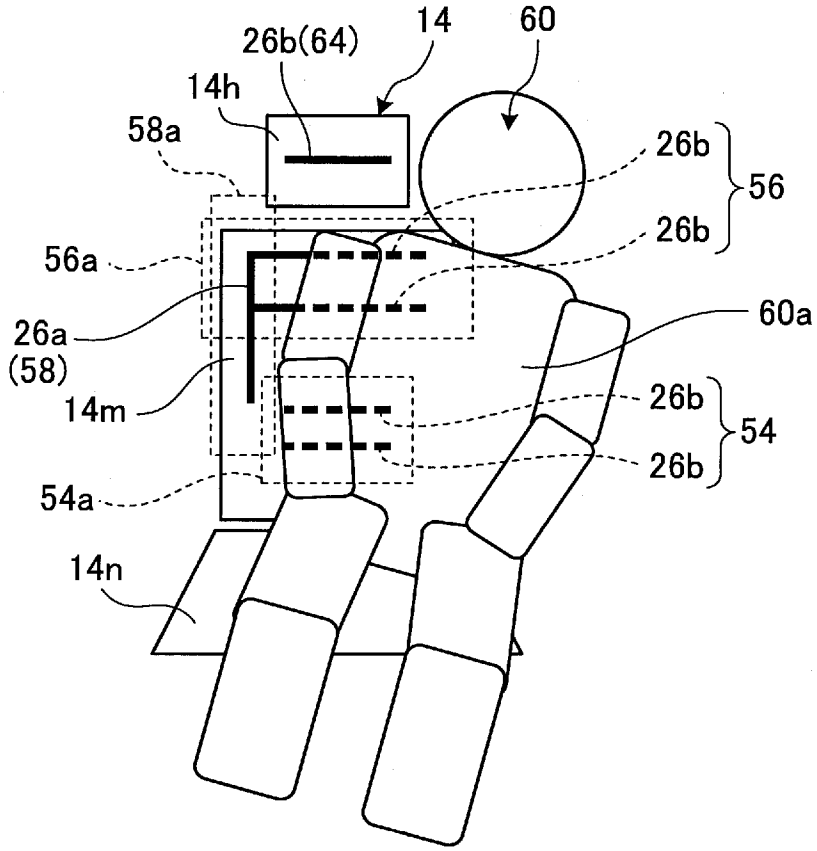
[図8]


14
26b(64)
14h
62
58a
26b
56
26b
56a
62a
26a
(58)
14m
26b
54
26b
54a
14n

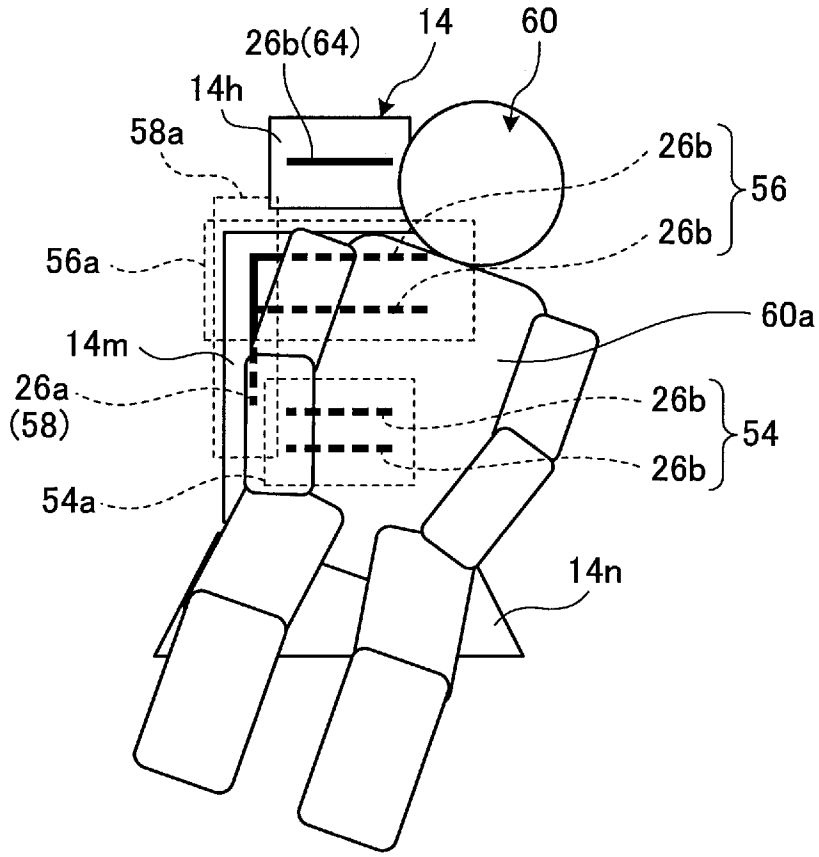
[図9]


14
26b(64)
14h
62
58a
26b
56
26b
56a
62a
14m
26a
(58)
26b
54
26b
54a
14n

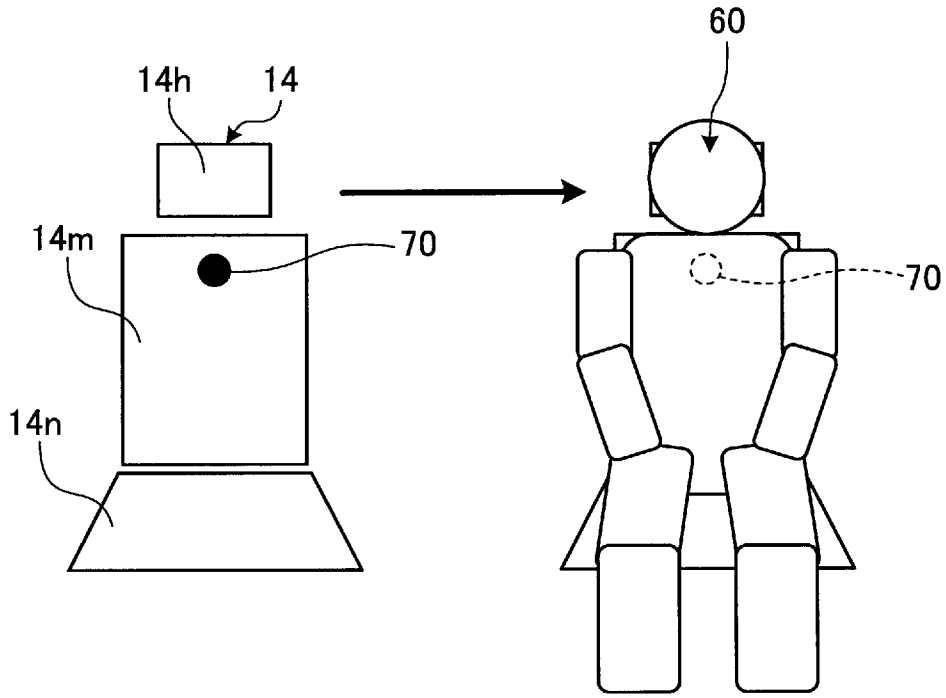
[図10]


14
60
26b(64)
14h
58a
26b
56
26b
56a
26a
(58)
60a
14m
26b
54
26b
54a
14n

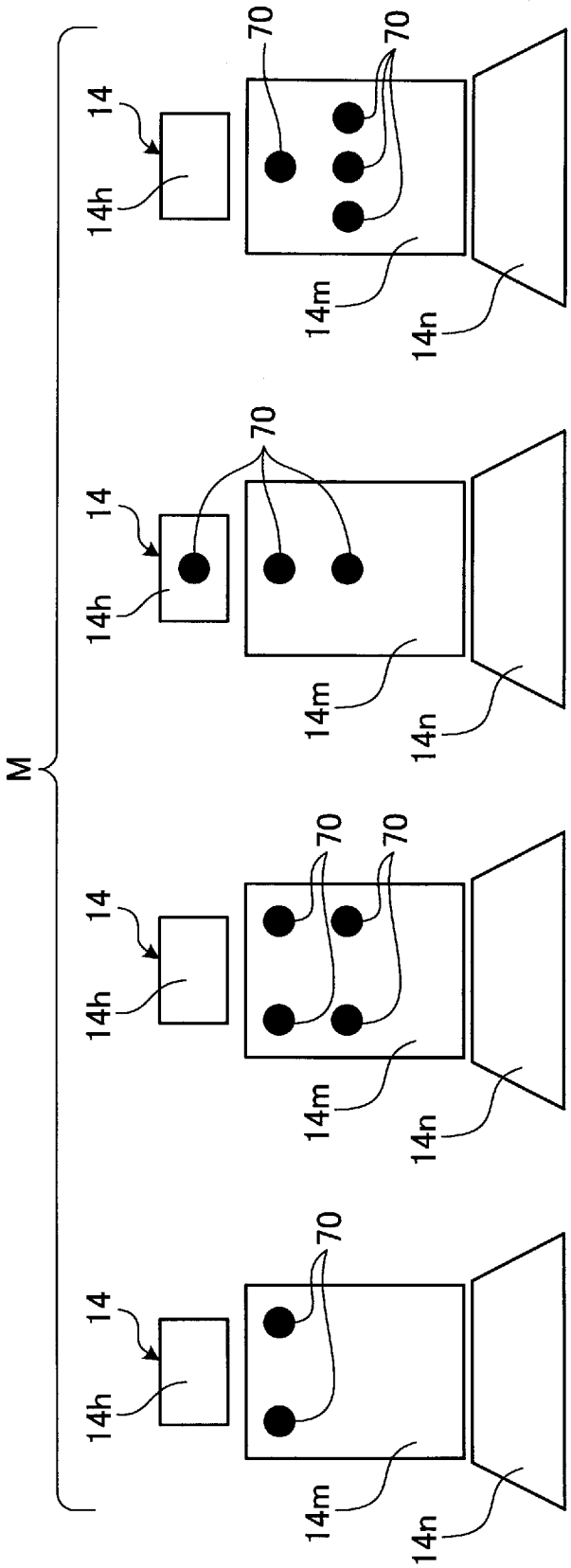
[図11]


14
60
26b(64)
14h
58a
26b
56
26b
56a
60a
14m
26a
(58)
26b
54
26b
54a
14n

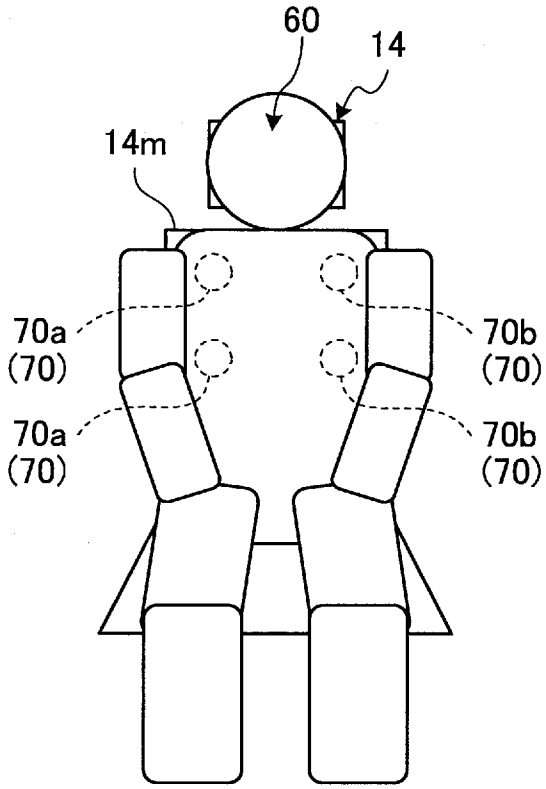
[図12]


60
14h
14
14m
70
70
14n

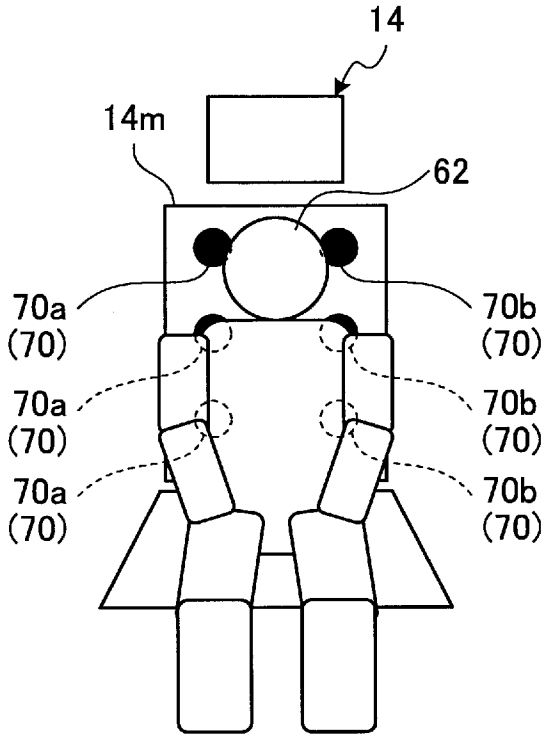
[図13]



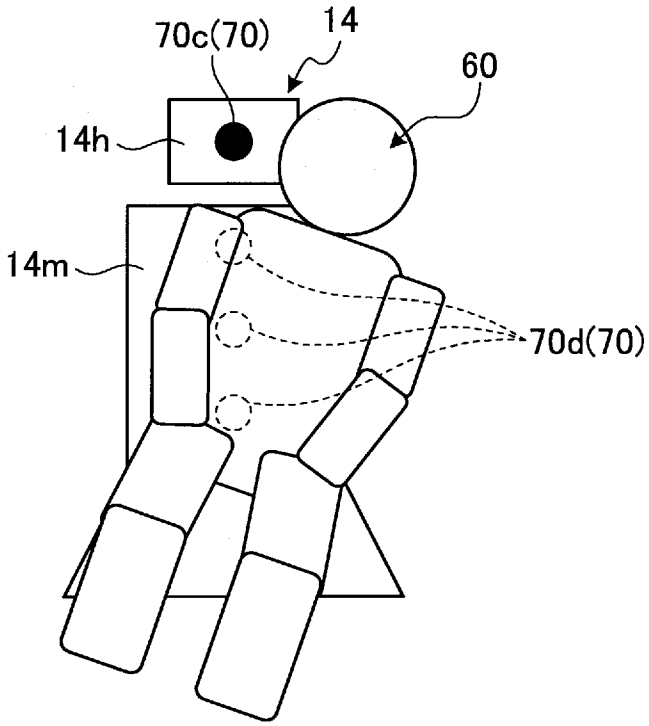
[図14]


60
14
14m
70a
(70)
70b
(70)
70a
(70)
70b
(70)

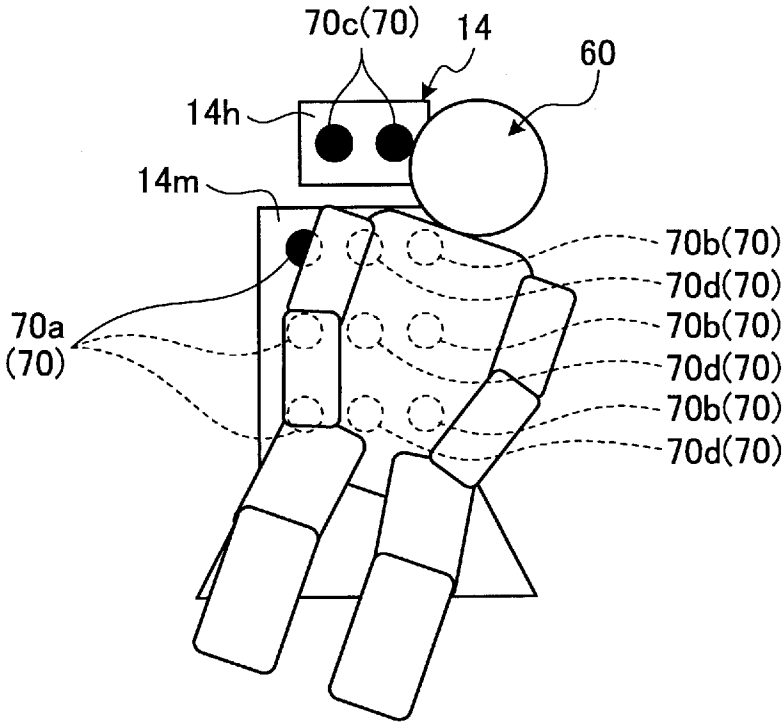
[図15]


14
14m
62
70a
(70)
70b
(70)
70a
(70)
70b
(70)
70a
(70)
70b
(70)

[図16]


70c(70)
14
60
14h
14m
70d(70)

[図17]


70c(70)
14
60
14h
14m
70b(70)
70d(70)
70b(70)
70d(70)
70b(70)
70d(70)
70a
(70)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/008612

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60R21/015(2006.01)i, *B60N2/44*(2006.01)i, *G01B11/00*(2006.01)i, *G03B15/00*(2006.01)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)
B60R21/015, B60N2/44, G01B11/00, G03B15/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 Y	JP 2002-008021 A (Tokai Rika Co., Ltd.), 11 January 2002 (11.01.2002), paragraphs [0021] to [0025], [0080]; fig. 2 to 4 (Family: none)	1,4-6,9 2,3,7,8
Y	JP 2003-175798 A (Yoshinori HIRAIWA), 24 June 2003 (24.06.2003), paragraph [0002] (Family: none)	2,3
Y	JP 2007-055294 A (Tokai Rika Co., Ltd.), 08 March 2007 (08.03.2007), claim 3 (Family: none)	7

☒ 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	Date of mailing of the international search report
17 April 2017 (17.04.17)	25 April 2017 (25.04.17)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/008612

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2016/0107596 A1 (HYUNDAI MOBIS CO., LTD.), 21 April 2016 (21.04.2016), paragraph [0005] & KR 10-2016-0044874 A & CN 105667442 A	8

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／００８６１２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60R21/015(2006.01)i, B60N2/44(2006.01)i, G01B11/00(2006.01)i, G03B15/00(2006.01)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.　B60R21/015, B60N2/44, G01B11/00, G03B15/00

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	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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	JP 2002-008021 A (株式会社東海理化電機製作所) 2002.01.11, 段落【００２１】－【００２５】、【００８０】、図２－４（ファミリーなし）	１、４－６、９
Y		２、３、７、８
Y	JP 2003-175798 A (平岩　良規) 2003.06.24, 段落【０００２】（ファミリーなし）	２、３
Y	JP 2007-055294 A (株式会社東海理化電機製作所) 2007.03.08, 【請求項３】（ファミリーなし）	７

☑　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	国際調査報告の発送日
１７．０４．２０１７	２５．０４．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｑ　３２２０
栗倉　裕二
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３８１

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	US 2016/0107596 A1（ＨＹＵＮＤＡＩ　ＭＯＢＩＳ　ＣＯ.，ＬＴＤ.）2016.04.21，段落【０００５】 & KR 10-2016-0044874 A & CN 105667442 A	８