

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-203836

(P2010-203836A)

(43) 公開日 平成22年9月16日(2010.9.16)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)			
GO1B	11/02	(2006.01)	GO1B	11/02	H	2F065
GO1V	8/10	(2006.01)	GO1V	9/04	S	3B087
GO1B	11/24	(2006.01)	GO1B	11/24	K	3D023
B60N	2/44	(2006.01)	B60N	2/44		3D054
B60R	13/02	(2006.01)	B60R	13/02	C	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-47933 (P2009-47933)
 (22) 出願日 平成21年3月2日(2009.3.2)

(71) 出願人 000003137
 マツダ株式会社
 広島県安芸郡府中町新地3番1号
 (74) 代理人 100067828
 弁理士 小谷 悦司
 (74) 代理人 100115381
 弁理士 小谷 昌崇
 (74) 代理人 100099955
 弁理士 樋口 次郎
 (72) 発明者 榊田 昌史
 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
 株式会社内
 (72) 発明者 富田 俊彦
 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
 株式会社内

最終頁に続く

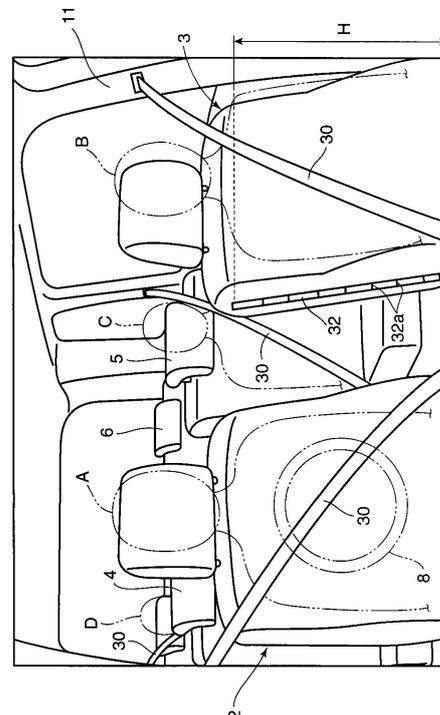
(54) 【発明の名称】 車室内状態の認識装置

(57) 【要約】

【課題】シートに着座した乗員の体格をより正確に判定する。

【解決手段】本発明の車室内状態の認識装置は、車室内に赤外線を照射する赤外線照射手段15と、この赤外線照射手段15から赤外線が照射された車室内を撮像する撮像手段16と、この撮像手段16により撮像された画像に基づき所定の情報を認識する画像認識手段18とを備える。上記撮像手段16による撮像対象には、車体に対して移動可能なシート(3)と、該シートに着座した着座乗員(B)とが含まれ、上記画像認識手段18は、上記シート(3)とその着座乗員(B)との外形を画像上で比較することにより、上記着座乗員(B)の体格を判定する

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車室内に赤外線を照射する赤外線照射手段と、この赤外線照射手段から赤外線が照射された車室内を撮像する撮像手段と、この撮像手段により撮像された画像に基づき所定の情報を認識する画像認識手段とを備えた車室内状態の認識装置であって、

上記撮像手段による撮像対象に、車体に対して移動可能なシートと、該シートに着座した着座乗員とが含まれ、

上記画像認識手段は、上記シートとその着座乗員との外形を画像上で比較することにより、上記着座乗員の体格を判定することを特徴とする車室内状態の認識装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の車室内状態の認識装置において、

上記シートが車幅方向に少なくとも 2 つ並べて設けられ、これらのシートを同時に撮像可能な車室側方の所定部位に上記撮像手段が設けられたことを特徴とする車室内状態の認識装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載の車室内状態の認識装置において、

上記撮像手段が、車室側壁に沿って上下方向に延びるピラー部材もしくはその近傍に設けられたことを特徴とする車室内状態の認識装置。

【請求項 4】

請求項 3 記載の車室内状態の認識装置において、

上記撮像手段により撮像されるシートが運転席シートおよび助手席シートであり、上記ピラー部材としてのフロントピラーの上端部付近に上記撮像手段が設けられたことを特徴とする車室内状態の認識装置。

【請求項 5】

請求項 4 記載の車室内状態の認識装置において、

上記フロントピラーの車室内側面を構成するピラートリムの上端部付近に突出部が設けられ、この突出部に収納されるように上記撮像手段が配置されたことを特徴とする車室内状態の認識装置。

【請求項 6】

請求項 4 または 5 記載の車室内状態の認識装置において、

上記画像認識手段は、上記助手席シートと該シートに着座した助手席乗員との外形を画像上で比較することにより、上記助手席乗員の体格を判定するとともに、上記運転席シートに着座した運転席乗員の頭部の形状に基づいて、上記運転席乗員による運転操作の集中度を判定することを特徴とする車室内状態の認識装置。

【請求項 7】

請求項 2 記載の車室内状態の認識装置において、

上記撮像手段により撮像されるシートが運転席シートおよび助手席シートであり、このうち運転席側の車室側方に上記撮像手段が設けられるとともに、上記助手席シートのシートバックにおける車幅方向内側の側面に、乗員の体格と比較可能な識別部材が設けられたことを特徴とする車室内状態の認識装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、車室内に赤外線を照射する赤外線照射手段と、この赤外線照射手段から赤外線が照射された車室内を撮像する撮像手段と、この撮像手段により撮像された画像に基づき所定の情報を認識する画像認識手段とを備えた車室内状態の認識装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来から、例えばエアバッグの展開の要否等を判断するために、シートに着座している乗員の有無を検知することが行われている。よく知られている技術として、シートの座面

10

20

30

40

50

に圧力センサまたは歪みセンサを設け、当該センサの検出値に基づいて着座乗員の有無を検知するというものがある。

【0003】

しかしながら、上記のように、座面に設けられた圧力センサまたは歪みセンサにより着座乗員の有無を検知するようにした場合には、乗員の姿勢の乱れや走行時の揺れ等によりセンサの検出値が変動することに起因して、乗員の有無を精度よく検知できないおそれがある。また、乗員の有無は検知できても、乗員がどの程度の体格であるのかが判断できないため、エアバッグの展開制御を適正に実行できないおそれがある。例えば、乗員が体格の小さい子供であるにもかかわらずエアバッグを勢いよく展開させてしまうと、かえって乗員の安全性が損なわれることが想定される。

10

【0004】

そこで、最近では、車室内の撮像画像に基づいて、乗員の有無だけでなくその体格等を判断することが行われている。そのための装置として、例えば下記特許文献1には、車室の天井部から運転席や助手席等のシートに向けて赤外線照射する照射装置と、上記シートの前部上方に位置する天井部に設けられ、上記照射装置から赤外線が照射されたシート等を撮像する撮像装置と、この撮像装置により撮像された画像に基づいて、上記シートに着座した乗員の状態等を示す情報を生成する制御装置とを備えた車両内状態検知システムが開示されている。

【0005】

また、下記特許文献2には、光源ポジションにより配置された光カーテンにより物体上に投射された光ストライプの連続画像を取り込み、これから背景画像を差し引くことで得られた画像に対し所定の画像処理を施す等により3D表面モデルを生成し、この3D表面モデルを用いて車両内の乗員の検出やその体格の判断等を行う乗員検出システムが開示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2007-198929号公報

【特許文献2】特表2008-518195号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記特許文献1や特許文献2が開示されたシステムによれば、シートに着座した乗員の有無だけでなく、その体格（つまり大人か子供かなど）をも判断できるため、その結果を反映してエアバッグの展開制御等を適正に実行できるという利点がある。しかしながら、上記シートが車体に対して移動可能に設置されている場合には、そのシートの位置に応じて撮像装置と被写体との間の距離が変化する等により、同じ乗員でも異なるサイズに写ってしまうことがあり、このような点を考慮しないと、乗員の体格を正確に判定することができなくなる。

【0008】

40

本発明は、上記のような事情に鑑みてなされたものであり、シートに着座した乗員の体格をより正確に判定することが可能な車室内状態の認識装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するためのものとして、本発明は、車室内に赤外線を照射する赤外線照射手段と、この赤外線照射手段から赤外線が照射された車室内を撮像する撮像手段と、この撮像手段により撮像された画像に基づき所定の情報を認識する画像認識手段とを備えた車室内状態の認識装置であって、上記撮像手段による撮像対象に、車体に対して移動可能なシートと、該シートに着座した着座乗員とが含まれ、上記画像認識手段は、上記シート

50

とその着座乗員との外形を画像上で比較することにより、上記着座乗員の体格を判定することを特徴とするものである（請求項1）。

【0010】

本発明によれば、車室内のシートとの外形比較に基づいて着座乗員の体格を判定するようにしたため、上記シートが車体に対し移動したとしても、上記着座乗員の体格を正確に判定することができる。そして、その判定結果を、例えば衝突時のエアバッグの展開制御に利用するようにすれば、上記着座乗員の体格に応じた適正なエアバッグの展開制御を実施でき、衝突時の安全性をより適正に確保できるという利点がある。

【0011】

上記シートが車幅方向に少なくとも2つ並べて設けられている場合、これらのシートを同時に撮像可能な車室側方の所定部位に上記撮像手段が設けられることが好ましい（請求項2）。

10

【0012】

この構成によれば、撮像視野を極端に拡大した特殊なカメラ（例えば魚眼レンズや超広角レンズ等を備えたカメラ）を上記撮像手段として用いなくても、車幅方向に並ぶ複数のシートを同時に撮像することができ、その撮像画像として歪みの少ない適正な画像が得られるという利点がある。

【0013】

この場合の好適例として、上記撮像手段は、車室側壁に沿って上下方向に延びるピラー部材もしくはその近傍に設けられる（請求項3）。

20

【0014】

この構成によれば、ピラー部材を利用して上記撮像手段の設置場所を適正に確保できるという利点がある。

【0015】

上記撮像手段により撮像されるシートが運転席シートおよび助手席シートである場合、上記ピラー部材としてのフロントピラーの上端部付近に上記撮像手段が設けられることが好ましい（請求項4）。

【0016】

この構成によれば、フロントピラーに設置された撮像手段により運転席シートおよび助手席シートを適正に撮像できるという利点がある。

30

【0017】

この場合、より好ましくは、上記フロントピラーの車室内側面を構成するピラートリムの上端部付近に突出部が設けられ、この突出部に収納されるように上記撮像手段が配置される（請求項5）。

【0018】

この構成によれば、フロントピラーの内部に収納される他の部品（例えばカーテンエアバッグ等）の配置を阻害することなく、上記撮像手段の設置場所を適正に確保することができる。しかも、フロントピラーの上端部付近に上記突出部を設けたため、フロントガラスを通じた前方視界が上記突出部によって大きく阻害されるのを効果的に防止できるという利点がある。

40

【0019】

さらに好ましい形態として、上記画像認識手段は、上記助手席シートと該シートに着座した助手席乗員との外形を画像上で比較することにより、上記助手席乗員の体格を判定するとともに、上記運転席シートに着座した運転席乗員の頭部の形状に基づいて、上記運転席乗員による運転操作の集中度を判定する（請求項6）。

【0020】

この構成によれば、上記撮像手段による撮像画像に基づき助手席乗員の体格を判定しつつ、同じ画像を用いて運転席乗員の集中度を適正に判定することができ、その判定結果を用いて必要な警告を行う等により、わき見や居眠りによる事故を未然に防止できるという利点がある。

50

【 0 0 2 1 】

上記撮像手段により撮像されるシートが運転席シートおよび助手席シートである場合、このうち運転席側の車室側方に上記撮像手段が設けられるとともに、上記助手席シートのシートバックにおける車幅方向内側の側面に、乗員の体格と比較可能な識別部材が設けられることが好ましい（請求項 7）。

【 0 0 2 2 】

この構成によれば、例えば助手席乗員がかなり大柄であるために助手席シートの前方からの視認性が大きく悪化するような状況でも、その車幅方向内側の側面に設けられた識別部材を、運転席側の側方から撮像する上記撮像手段により良好に認識できるため、上記助手席乗員の体格を状況によらず正確に判定できるという利点がある。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 2 3 】

以上説明したように、本発明の車室内状態の認識装置によれば、シートに着座した乗員の体格をより正確に判定できるという利点がある。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 4 】

【 図 1 】本発明の一実施形態にかかる車室内状態の認識装置が適用される車両の全体構成を示す側面図である。

【 図 2 】上記車両の平面図である。

【 図 3 】上記車両の車室内の平面図である。

20

【 図 4 】フロントピラーの上部を中心に示す斜視図である。

【 図 5 】図 4 の V - V 線に沿った断面図である。

【 図 6 】撮像手段により撮像された画像の一例を示す図である。

【 図 7 】上記車室内状態の認識装置の制御系を示すブロック図である。

【 図 8 】上記車室内状態の認識装置において行われる制御動作の内容を示すフローチャートである。

【 図 9 】運転席乗員の集中度をその頭部の画像から判定する手順を説明するための図であり、（ a ）は集中しているときの頭部の画像、（ b ）はわき見しているときの頭部の画像、（ c ）は居眠りしているときの頭部の画像をそれぞれ示している。

【 図 1 0 】上記実施形態の効果の説明するための比較例を示す図である。

30

【 図 1 1 】本発明の変形実施例を説明するための図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 5 】

図 1 ~ 図 3 は、本発明の一実施形態にかかる車室内状態の認識装置が適用される車両の全体構成を示す図である。これらの図に示される車両は、いわゆるミニバンタイプの自動車であり、その車室フロア 1 上には合計 3 列のシートが配設されている。具体的には、車室フロア 1 の前方部に、運転席シート 2 および助手席シート 3 が配設されているとともに、その後方側には、互いに独立した左右一対の第 1 後席シート 4 , 5 と、車幅方向に延びる一体のシートからなる（いわゆるベンチシートタイプの）第 2 後席シート 6 とが順に配設されている。上記運転席シート 2 および助手席シート 3 は、車室フロア 1 上に設けられたシートスライドレール 1 4 に沿って前後方向に移動可能に支持されている。

40

【 0 0 2 6 】

上記運転席シート 2 および助手席シート 3 の前方側には、車幅方向に延びるインストルメントパネル 7 が設置されており、このインストルメントパネル 7 における運転席寄りの位置には、操舵用のステアリングホイール 8 が設けられている。また、上記インストルメントパネル 7 の上方にはフロントガラス 9 が設置され、その左右両側部（つまり車室前側の側壁部）には、フロントガラス 9 と同じ傾斜角度で上下方向に延びる左右一対のフロントピラー 1 0 が設置されている。さらに、このフロントピラー 1 0 の所定距離後方側には、車室フロア 1 からルーフ部 1 3 までの範囲に亘って上下方向に延びるセンターピラー 1 1 が設置されており、このセンターピラー 1 1 と上記フロントピラー 1 0 との間に、フロ

50

ントドア用のサイドガラス 12 が位置している。

【 0027 】

上記ルーフ部 13 の前端部付近であって上記運転席・助手席シート 2, 3 の各シートバック 2a, 3a よりやや前方側に位置する部位には、車室内に赤外線を照射する赤外線照射手段 15 が設けられている。具体的に、当実施形態における赤外線照射手段 15 は、赤外線の種類として、可視光に近くかつ肉眼では見えない波長を有する近赤外線を照射するものであり、例えば複数の赤外線 LED によって構成されている。

【 0028 】

また、上記左右一対のフロントピラー 10 のうち、運転席側にあたる車両右側のフロントピラー 10 には、車室内を撮像するための撮像手段 16 が設けられている。この撮像手段 16 は、上記赤外線照射手段 15 から照射される近赤外線の波長領域に対応した感度をもつ CCD カメラからなり、車室内に差し込む自然光（例えば太陽光）の光量にかかわらず、上記赤外線照射手段 15 による赤外線の照射領域をほぼ一定の明度で撮像し得るように構成されている。

10

【 0029 】

図 4 は、上記撮像手段 16 が設置されるフロントピラー 10（車両右側のフロントピラー 10）の上部を中心に示す斜視図であり、図 5 は、上記撮像手段 16 の設置部の詳細を示す断面図である。このうち、特に図 5 に示すように、上記フロントピラー 10 は、金属製パネル材からなるアウトパネル 20 およびインナパネル 21 と、インナパネル 21 の車室内側面を覆う樹脂製パネル材からなるピラートリム 22 とを有している。上記フロントピラー 10 の上端部付近（ルーフ部 13 に近い部分）に対応するピラートリム 22 の壁部には、車室内側に突出する突出部 22a が設けられており、この突出部 22a に収納されるように上記撮像手段 16 が配置されている。

20

【 0030 】

上記ピラートリム 22 は、上記インナパネル 21 に係止用のクリップ 33（図 5）を介して係脱自在に取り付けられており、これらピラートリム 22 とインナパネル 21 との間には、車両の側突時に展開するカーテンエアバッグ 23 が、フロントピラー 10 の下側の側辺部に沿って延びるように配設されている。そして、車両の側突時には、上記カーテンエアバッグ 23 の拡張展開に応じ、上記クリップ 24 による係合が解除されてピラートリム 22 が図 5 の矢印 X のように変位し、これによって生じた隙間から上記カーテンエアバッグ 23 が外部に展開して上記サイドガラス 12 を覆うように構成されている。

30

【 0031 】

上記ピラートリム 22 の突出部 22a に収納された上記撮像手段 16 は、上記カーテンエアバッグ 23 よりもフロントガラス 9 寄りの位置に配設されている。すなわち、上記カーテンエアバッグ 23 が、サイドガラス 12 の前辺部に一致するフロントピラー 10 の下側の側辺部に沿って設けられている一方、上記突出部 22a および撮像手段 16 は、上記カーテンエアバッグ 23 よりも上方かつ前方に位置するフロントガラス 9 の近傍部に設けられている。

【 0032 】

また、上記撮像手段 16 は、図 3 に示すように、その撮像視野 R の中に少なくとも運転席シート 2 および助手席シート 3 を含む車室内の複数のシートが収まるように、車両の斜め後方かつ下方を指向して配置されている。このような撮像手段 16 により撮像された車室内の画像を図 6 に示す。なお、この図 6 では、車室内に着座した乗員を想像線で示している。具体的に、図示の例では、運転席シート 2、助手席シート 3、車両左側の第 1 後席シート 5、および第 2 後席シート 6 にそれぞれ 1 人ずつ乗員が着座しており、これらの乗員を順番に A, B, C, D で表わしている。以下では、運転席シート 2 に着座した乗員 A を運転席乗員、助手席シート 3 に着座した乗員 B を助手席乗員、その他の乗員 C, D を後席乗員と称する。また、図中の符号 30 はシートベルトであり、各乗員 A ~ D は、このシートベルト 30 によって各シートに拘束されている。

40

【 0033 】

50

図 6 に示すように、上記撮像手段 1 6 による撮像画像には、運転席シート 2 および助手席シート 3 の他、その後方側の第 1 後席シート 4 , 5 や、さらに後方側の第 2 後席シート 6 が含まれる。このように、運転席シート 2 および助手席シート 3 だけでなく、後席シート 4 , 5 , 6 をも撮像するには、例えば上記赤外線照射手段 1 5 としての赤外線 LED の数を増やす等により近赤外線の照射量を多くすればよい。これに対し、近赤外線の照射量が相対的に少ない場合には、上記後席シート 4 , 5 , 6 の全部または一部が写らなくなるが、当実施形態では、少なくとも運転席シート 2 および助手席シート 3 (およびその着座乗員 A , B) が一定の明度以上で写るように近赤外線の照射量を設定すればよく、その値は適宜設定可能である。

【 0 0 3 4 】

また、同じく図 6 に示すように、上記助手席シート 3 のシートバック 3 a における車幅方向内側の側面には、上記赤外線照射手段 1 5 から照射される近赤外線を反射する材質からなる帯状の識別部材 3 2 が設けられている。なお、詳細は後述するが、この識別部材 3 2 は、上記助手席シート 3 に着座した助手席乗員 B に対して行われる体格判定を容易化するために設けられている。このため、識別部材 3 2 は、上記シートバック 3 a の側面に沿って所定の高さ範囲にわたって設けられており、その上下方向の複数個所には、上記助手席乗員 B の体格を判定する際の目安となる目盛 3 2 a が表示されている。なお、目盛 3 2 a を表示するには、識別部材 3 2 の表面に実際にラインを描く必要はなく、例えば近赤外線の反射率を相対的に低下させる表面処理等を部分的に施せば、人目に目立たないように目盛 3 2 a を表示することができる。

【 0 0 3 5 】

図 7 は、当実施形態の車室内状態の認識装置の制御系を示すブロック図である。本図における制御ユニット 1 7 は、車両の各部を統括的に制御するための装置であり、周知の CPU や ROM、RAM、HDD 等から構成されている。この制御ユニット 1 7 には、上記赤外線照射手段 1 5 および撮像手段 1 6 の他、エアバッグ装置 2 4、警報装置 2 5、イグニッションセンサ 2 6、シフトポジションセンサ 2 7、バックルセンサ 2 8、および衝突センサ 2 9 が電氣的に接続されている。

【 0 0 3 6 】

上記エアバッグ装置 2 4 は、車室内の各部に設けられたエアバッグ、およびこれを展開させるためのインフレーター等を含む装置である。このエアバッグ装置 2 4 には、上述したカーテンエアバッグ 2 3 (図 4、図 5) の他、ステアリングホイール 8 に設けられた運転席用のエアバッグや、助手席シート 3 前方のインストルメントパネル 7 に設けられた助手席用のエアバッグ等 (いずれも図示省略) が含まれる。

【 0 0 3 7 】

上記警報装置 2 5 は、車両の運行上好ましくない状態が発生したときに、乗員に対して各種警報を行うものである。例えば、後述する画像認識手段 1 8 により運転席乗員 A がわき見や居眠りをしていることが確認されると、上記警報装置 2 5 が作動して乗員への警報が行われる。この警報装置 2 5 は、例えばインストルメントパネル 7 の表示部等に警告用の画面を表示する機能の他、アラーム音等の所定の音声により乗員に警告を発する機能等を有している。

【 0 0 3 8 】

上記イグニッションセンサ 2 6 は、走行用の駆動源 (例えばエンジン) を始動するイグニッション装置の ON / OFF を検出するためのセンサである。

【 0 0 3 9 】

上記シフトポジションセンサ 2 7 は、図外のシフトレバーのポジション (P レンジ、D レンジ、R レンジ等) を検出するためのセンサである。

【 0 0 4 0 】

上記バックルセンサ 2 8 は、上記シートベルト 3 0 を各シートに固定するためのバックル (図示省略) に設けられたセンサであり、上記シートベルト 3 0 先端のタンク部が上記バックルに係合しているか否かを検出することにより、上記シートベルト 3 0 が使用され

10

20

30

40

50

ているか否かを検出するように構成されている。

【0041】

上記衝突センサ29は、自車両に衝突事故（前突事故または側突事故）が発生したことを検出するためのセンサであり、例えば車両に加わる加速度やその方向を検出するGセンサ等により構成されている。

【0042】

また、上記制御ユニット17は、その機能要素として、画像認識手段18およびエアバッグ制御手段19を有している。

【0043】

上記画像認識手段18は、上記撮像手段16から入力される車室内の撮像画像に基づいて各種情報を認識するものである。例えば、上記画像認識手段18は、上記車室内の撮像画像に基づいて、運転席乗員Aによる運転操作の集中度を判定する機能、および、助手席乗員Bの体格を判定する機能等を有している。

10

【0044】

上記エアバッグ制御手段19は、上記エアバッグ装置24の展開制御を実行するものである。例えば、上記エアバッグ制御手段19は、上記衝突センサ29の検出値に基づき車両の衝突事故が検知されたときに、その衝突事故が前突か側突か等に応じて上記エアバッグ装置24の中の予め定められたエアバッグを展開させる機能、および、上記画像認識手段18により認識された助手席乗員Bの体格に応じて、助手席用のエアバッグの展開を実行もしくは禁止する機能等を有している。

20

【0045】

図8は、上記制御ユニット17により実行される制御動作の内容を示すフローチャートである。なお、この図8では、上記画像認識手段18が行う画像認識に関する制御動作を中心に示している。本図に示されるフローチャートがスタートすると、まず、上記イグニッションセンサ26、シフトポジションセンサ27、およびバックルセンサ28等の各検出値を読み込む制御が実行される（ステップS1）。

【0046】

次いで、上記ステップS1で読み込まれたイグニッションセンサ26の検出値に基づいて、イグニッションがONであるか否かが判定され（ステップS2）、ここでYESと判定されてイグニッションがONであることが確認されると、上記シフトポジションセンサ27の検出値に基づいて、シフトポジションがDレンジであるか否かが判定される（ステップS3）。

30

【0047】

上記ステップS3でYESと判定されてDレンジであること（つまり車両が走行中であること）が確認された場合には、上記Dレンジへのシフトチェンジから予め定められた所定時間T1（例えば1～3秒程度）が経過したか否かが判定される（ステップS4）。そして、ここでYESと判定されて所定時間T1が経過したことが確認された後に、上記赤外線照射手段15を作動させて車室内に近赤外線を照射する制御が実行される（ステップS5）。

【0048】

次いで、上記のように車室内に近赤外線が照射された状態で、上記撮像手段16により車室内を撮像する制御が実行される（ステップS6）。この撮像手段16による撮像画像には、図6に示したように、運転席シート2およびその着座乗員としての運転席乗員Aと、助手席シート3およびその着座乗員としての助手席乗員Bとが少なくとも含まれる。そして、これら各シート2,3等の撮像画像は、上記画像認識手段18に送信されて取り込まれ、所定の画像処理が施された後に保存される（ステップS7）。

40

【0049】

次いで、助手席乗員Bの体格を判定する制御が上記画像認識手段18により実行される（ステップS8）。具体的には、上記ステップS7で取り込まれた撮像画像（図6）に基づいて、助手席乗員Bの座高Hを、上記助手席シート3のシートバック3aに設けられた

50

識別部材 3 2 との比較により特定し、その大小によって助手席乗員 B の体格を判定する。

【 0 0 5 0 】

上記助手席乗員 B の体格の判定結果（ステップ S 8）は、上記エアバッグ制御手段 1 9 によるエアバッグ装置 2 4 の展開制御に利用される。例えば、上記識別部材 3 2 との比較の結果、上記助手席乗員 B の座高 H が所定値よりも小さく、当該乗員 B が小さな子供、もしくは、米国成人女性のうち統計的に最も身長の高い 5 % 以内の人物（A F 0 5）に相当すると判定された場合には、たとえ車両の衝突事故が起きたとしても、助手席用のエアバッグの展開が禁止もしくは抑制される。これにより、助手席乗員 B がある程度の体格をもった大人である場合にのみ、助手席用のエアバッグが通常通りの速い展開速度で展開することになり、エアバッグの展開によりかえって乗員の安全性が損なわれてしまうということが回避される。

10

【 0 0 5 1 】

次いで、シートベルト 3 0 がバックルに固定されていてバックルセンサ 2 8 が ON になっているシートと、実際に乗員が着座しているシートとを照合する制御が実行される（ステップ S 9）。具体的には、上記ステップ S 7 で取り込まれた画像に基づいて、車室内のどのシートに乗員が着座しているかを特定するとともに、これによって特定された着座シートと、上記バックルセンサ 2 8 が ON のシート（つまりシートベルト 3 0 が使用されているシート）とを照合し、両者の一致、不一致を確認する。

【 0 0 5 2 】

次いで、上記ステップ S 9 での照合結果に基づいて、上記バックルセンサ 2 8 が ON のシートと乗員が着座しているシートとが完全に一致するか否かを判定する制御が実行される（ステップ S 1 0）。そして、ここで NO と判定されて 1 つでも不一致が確認されると、上記警報装置 2 5 を作動させて乗員に警告を発する制御が実行される（ステップ S 1 1）。例えば、乗員が着座しているにもかかわらずバックルセンサが OFF になっているシート（つまり着座乗員によりシートベルト 3 0 が使用されていないシート）が 1 つでも存在すれば、上記ステップ S 1 0 では NO と判定され、次のステップ S 1 1 で警告が発せられることになる。

20

【 0 0 5 3 】

次いで、上記ステップ S 7 で取り込まれた車室内の画像に基づいて、使用中のシートベルト 3 0 の状態を認識するとともに（ステップ S 1 2）、その認識結果に基づいて、いずれかのシートベルト 3 0 にねじれが存在するか否かを判定する制御が実行される（ステップ S 1 3）。そして、ここで YES と判定されてシートベルト 3 0 にねじれが存在することが確認された場合に、上記警報装置 2 5 を作動させて乗員に警告を発する制御が実行される（ステップ S 1 4）。

30

【 0 0 5 4 】

次いで、上記ステップ S 7 で取得された画像に基づいて、上記運転席乗員 A による運転操作の集中度を判定する制御が、上記画像認識手段 1 8 により実行される（ステップ S 1 5）。

【 0 0 5 5 】

図 9（a）～（c）は、上記運転席乗員 A の集中度をどのように判定するかを説明するための図である。これらの図において、一点鎖線で示す縦横のライン L 1，L 2 は、運転席乗員 A の頭部の形状から定まる基準線である。上記画像認識手段 1 8 は、上記運転席乗員 A の両目および口の位置を上記基準線 L 1，L 2 との相対的な位置関係で特定することにより、上記運転席乗員 A の集中度を判定する。例えば、図 9（a）は、運転席乗員 A が運転に集中しているとき（つまり真っ直ぐ前方を向いているとき）の目と口の位置を示している。この場合には、縦方向の基準線 L 1 を挟んだ左右両側でかつ横方向の基準線 L 2 よりも上方の領域に両目が配置されるとともに、縦方向の基準線 L 1 の上に口が配置されることになる。

40

【 0 0 5 6 】

これに対し、図 9（b）は、運転席乗員 A がよそ見をしているときの状態を示しており

50

、この場合には、運転席乗員 A の両目が、上記縦方向の基準線 L 1 に対し左右いずれかに片寄った位置に配置されることになる。また、図 9 (c) は、運転席乗員 A が居眠りしたときの状態を示しており、この場合には、運転席乗員 A の両目が、上記横方向の基準線 L 2 よりも下方に配置されることになる。上記画像認識手段 1 8 は、これら図 9 (b) や図 9 (c) の状態が所定時間以上継続した場合に、上記運転席乗員 A の集中度が低い (つまりよそ見や居眠りをしている) と判定する。

【 0 0 5 7 】

再び図 8 のフローチャートに戻って説明を続ける。上記のようにして運転席乗員 A の集中度が判定されると、次のステップ S 1 6 では、運転席乗員 A の集中度が低いかなど、つまり、図 9 (b) (c) に示したようなわき見や居眠りが所定時間以上継続しているか否かを判定する制御が実行される。そして、ここで Y E S と判定されて運転席乗員 A の集中度が低いことが確認された場合に、上記警報装置 2 5 を作動させて運転席乗員 A に警告を発する制御が実行される (ステップ S 1 7)。

10

【 0 0 5 8 】

次いで、イグニッションセンサ 2 6 の検出値に基づきイグニッションが O F F であるかが判定され (ステップ S 1 8)、ここで Y E S と判定されればフローを終了する。一方、N O と判定されて車両が引き続き走行中であることが確認された場合には、予め定められた所定時間 T 2 (例えば 1 0 m s e c 程度) が経過するのを待ってから (ステップ S 1 9)、上述したステップ S 5 に戻り、以下同様の処理を繰り返す。これにより、所定時間 T 2 ごとに、車室内への近赤外線照射や撮像等の処理が周期的に繰り返される。

20

【 0 0 5 9 】

以上説明したように、当実施形態の車室内状態の認識装置は、車室内に近赤外線を照射する赤外線照射手段 1 5 と、この赤外線照射手段 1 5 から近赤外線が照射された車室内を撮像する撮像手段 1 6 と、この撮像手段 1 6 により撮像された画像に基づき所定の情報を認識する画像認識手段 1 8 とを備えている。そして、当実施形態では、車体に対して移動可能な運転席シート 2 および助手席シート 3 等を含む車室内の所定領域が上記撮像手段 1 6 により撮像されるとともに、その撮像画像を取り込んだ上記画像認識手段 1 8 により、上記助手席シート 3 の識別部材 3 2 と同シートに着座した助手席乗員 B とが画像上で比較され、その結果に基づいて上記助手席乗員 B の体格が判定されるようになっている。このような構成によれば、助手席乗員 B の体格をより正確に判定できるという利点がある。

30

【 0 0 6 0 】

すなわち、上記実施形態では、運転席シート 2 および助手席シート 3 が、車室フロア上のシートスライドレール 1 4 に沿って前後方向に移動可能に支持されているため、その前後移動に伴い上記両シート 2 , 3 と撮像手段 1 6 との間の距離が変化することにより、上記両シート 2 , 3 に着座した乗員 (運転席乗員 A および助手席乗員 B) の画像上でのサイズが変化することがある。このため、助手席乗員 B の外形を単純に画像認識するだけでは、上記助手席シート 3 の前後移動により助手席乗員 B の画像上でのサイズが変化することに起因して、上記助手席乗員 B の体格を正確に判定できないおそれがある。これに対し、上記実施形態では、上記助手席シート 3 に設けられた識別部材 3 2 との比較に基づいて上記助手席乗員 B の体格を判定するようにしたため、上記助手席シート 3 が車体に対し移動したとしても、上記助手席乗員 B の体格を正確に判定することができる。そして、その判定結果を、例えば衝突時のエアバッグの展開制御に利用するようすれば、助手席乗員 B の体格に応じた適正なエアバッグの展開制御を実施でき、衝突時の安全性をより適正に確保することができる。

40

【 0 0 6 1 】

また、上記実施形態では、図 9 (a) ~ (c) に示したように、上記撮像手段 1 6 により撮像された運転席乗員 A の頭部の形状に基づいて、運転席乗員 A による運転操作の集中度 (わき見や居眠りの有無) を判定するようにした。このような構成によれば、撮像手段 1 6 による撮像画像に基づき上記助手席乗員 B の体格を判定しつつ、同じ画像を用いて運転席乗員 A の集中度を適正に判定することができ、その判定結果を用いて必要な警告を行

50

う等により、わき見や居眠りによる事故を未然に防止できるという利点がある。

【 0 0 6 2 】

また、上記実施形態では、図 1 ~ 図 3 等に示したように、車室前端の側壁に沿って上下方向に伸びるフロントピラー 1 0 に上記撮像手段 1 6 を設け、車幅方向に並設された運転席シート 2 および助手席シート 3 等からなる撮像対象を上記撮像手段 1 6 により車室側方から同時に撮像するようにした。このような構成によれば、撮像視野を極端に拡大した特殊なカメラ（例えば魚眼レンズや超広角レンズ等を備えたカメラ）を上記撮像手段 1 6 として用いなくても、車幅方向に並ぶ複数のシートを同時に撮像することができ、その撮像画像として歪みの少ない適正な画像が得られるという利点がある。

【 0 0 6 3 】

例えば、図 1 0 に示すように、車室前端に設けられたインストルメントパネル 7 の車幅方向中央部に撮像手段 1 1 6 を設けることも可能であるが、このようにすると、運転席シート 2 および助手席シート 3 を含む撮像対象を同時に撮像するために、上記撮像手段 1 1 6 の撮像視野 R を大きく拡大する必要が生じる。このため、撮像手段 1 1 6 として、魚眼レンズや超広角レンズ等を備えた特殊なカメラを用いる必要が生じるとともに、このようなカメラを用いて車室内を撮像することで、得られる画像が大きく歪んでしまうという問題がある。これに対し、上記実施形態では、車室側方のフロントピラー 1 0 に設けられた撮像手段 1 6 により車室内を撮像するようにしたため、上記のような特殊なカメラを用いることなく、上記運転席シート 2 や助手席シート 3 等の撮像対象を、同時に、しかも大きな歪みを生じることなく適正に撮像でき、その撮像画像に基づいて上記助手席乗員 B の体格や運転席乗員 A の集中度をより正確に判定できるという利点がある。

【 0 0 6 4 】

特に、上記実施形態では、図 4 および図 5 に示したように、フロントピラー 1 0 の車室内側面を構成するピラートリム 2 2 に突出部 2 2 a を設け、この突出部 2 2 a に上記撮像手段 1 6 を収納するようにしたため、上記フロントピラー 1 0 の内部に収納される他の部品（例えばカーテンエアバッグ 2 3 等）の配置を阻害することなく、上記撮像手段 1 6 の設置場所を適正に確保することができる。しかも、フロントピラー 1 0 の上端部付近に上記突出部 2 2 a を設けたため、フロントガラス 9 を通じた前方視界が上記突出部 2 2 a によって大きく阻害されるのを効果的に防止できるという利点がある。

【 0 0 6 5 】

さらに、上記実施形態では、フロントピラー 1 0 の内部（ピラートリム 2 2 とインナパネル 2 1 との間）に収納されるカーテンエアバッグ 2 3 よりもフロントガラス 9 寄りの位置に、上記突出部 2 2 a および撮像手段 1 6 を設けたため、車両の側突時に上記カーテンエアバッグ 2 3 がサイドガラス 1 2 側に展開しようとしたときに、上記カーテンエアバッグ 2 3 の展開性が上記撮像手段 1 6 等により阻害されるのを効果的に防止でき、上記カーテンエアバッグ 2 3 を側突時に確実に展開させて乗員の安全性をより適正に確保できるという利点がある。

【 0 0 6 6 】

また、上記実施形態では、左右一对のフロントピラー 1 0 のうち、運転席側（図例では車両右側）のフロントピラー 1 0 に上記撮像手段 1 6 を設けるとともに、助手席シート 3 のシートバック 3 a における車幅方向内側の側面に上記識別部材 3 2 を設け、この識別部材 3 2 との比較によって上記助手席乗員 B の体格を判定するようにした。このような構成によれば、例えば助手席乗員 B がかなり大柄であるために助手席シート 3 の前方からの視認性が大きく悪化するような状況でも、その車幅方向内側の側面に設けられた上記識別部材 3 2 を、運転席側の側方から撮像する上記撮像手段 1 6 により良好に認識できるため、上記助手席乗員 B の体格を状況によらず正確に判定できるという利点がある。

【 0 0 6 7 】

また、上記シートバック 3 a の車幅方向外側の側面部には、車両の側突時に展開するサイドエアバッグが設けられることがあるが、このような場合においても、上記シートバック 3 a の車幅方内側の側面に識別部材 3 2 を設けた上記構成によれば、上記サイドエアバ

10

20

30

40

50

ッグの展開性に影響を及ぼすことなく適正に上記識別部材 3 2 を配置できるという利点がある。

【 0 0 6 8 】

なお、上記実施形態では、フロントピラー 1 0 に設けられた撮像手段 1 6 により運転席シート 2 および助手席シート 3 等を撮像し、得られた画像に基づいて、運転席乗員 A の集中度や助手席乗員 B の体格等を判定するようにしたが、例えば後席乗員（図 6 に示した乗員 C や乗員 D ）の前方で展開するエアバッグが存在する場合には、このエアバッグの展開の有無等を乗員の体格に応じて判断するために、上記後席乗員 C , D 等の体格を上記助手席乗員 B と同様の手順で判定するようにしてもよい。

【 0 0 6 9 】

ただし、上記実施形態のように、フロントピラー 1 0 に設置された撮像手段 1 6 によって車室内を撮像した場合には、その撮像範囲内に上記後席乗員 C , D 等が十分に写らないことが考えられる。そこで、このような場合には、図 1 1 に示すように、上記撮像手段 1 6 と同様の撮像手段 1 6 ' をセンターピラー 1 1 に設ければよい。このように、センターピラー 1 1 に撮像手段 1 6 ' を設ければ、運転席シート 2 や助手席シート 3 に邪魔されることなく上記後席乗員 C , D 等を撮像でき、これらの乗員の体格をより正確に判定することができる。なお、上記後席乗員 C , D 等を適正な明度で撮像するために、上記赤外線照射手段 1 5 と同様の赤外線照射手段 1 5 ' を、第 1 後席シート 4 , 5 の上方にあたるルーフ部 1 3 の前後方向中央部付近に設けてもよい。

【 0 0 7 0 】

また、上記実施形態では、図 1 ~ 図 3 等に示したように、赤外線照射手段 1 5 をルーフ部 1 3 に、撮像手段 1 6 をフロントピラー 1 0 にそれぞれ設けることにより、これら赤外線照射手段 1 5 と撮像手段 1 6 とを別々に配置するようにしたが、例えば両者を同じフロントピラー 1 0 に一体的に設けることも当然に可能である。しかしながら、このようにすると、赤外線照射手段 1 5 および撮像手段 1 6 の両方の設置スペースを確保するために、フロントピラー 1 0 の突出部 2 2 a（図 4、図 5）をより大きく突出させる必要が生じるとともに、上記両手段 1 5 , 1 6 を取り付けるための構造が複雑化することが懸念される。したがって、上記赤外線照射手段 1 5 を撮像手段 1 6 とは異なる位置に設けた上記実施形態の方が、上記のような不具合を招くことなく上記両手段 1 5 , 1 6 の設置場所を確保できるという点で有利である。

【 0 0 7 1 】

また、上記実施形態では、助手席乗員 B の体格と比較可能な識別部材 3 2 を助手席シート 3 のシートバック 3 a に設け、この識別部材 3 2 と上記助手席乗員 B とを画像上で比較することにより、上記助手席乗員 B の体格を判定するようにしたが、助手席乗員 B の体格を正確に判定するための手法はこれに限られない。例えば、助手席シート 3 のシートバック 3 a の高さをあらかじめ画像認識手段 1 8 に記憶させておき、この記憶されたシートバック 3 a の高さとの比較に基づいて、上記助手席乗員 B の体格を判定するようにしてもよい。いずれにせよ、助手席シート 3 と助手席乗員 B との外形を画像上で比較し、このような相対的な外形比較に基づいて助手席乗員 B の体格を判定するようにすれば、助手席シート 3 の位置にかかわらず助手席乗員 B の体格を正確に判定することができる。

【 0 0 7 2 】

また、上記実施形態では、運転席シート 2 および助手席シート 3 がシートスライドレール 1 4 に沿って前後方向に移動可能に支持されている場合を例に挙げて説明したが、上記両シート 2 , 3 には、この他、座面を上下方向に変位させるチルト機構や、シートを車幅方向に移動させる横スライド機構が設けられていてもよい。いずれの方向にシートが移動可能であっても、シートとその着座乗員との外形比較により乗員の体格を判定する本発明の構成によれば、シートの位置にかかわらず乗員の体格を正確に判定することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 3 】

2 運転席シート

10

20

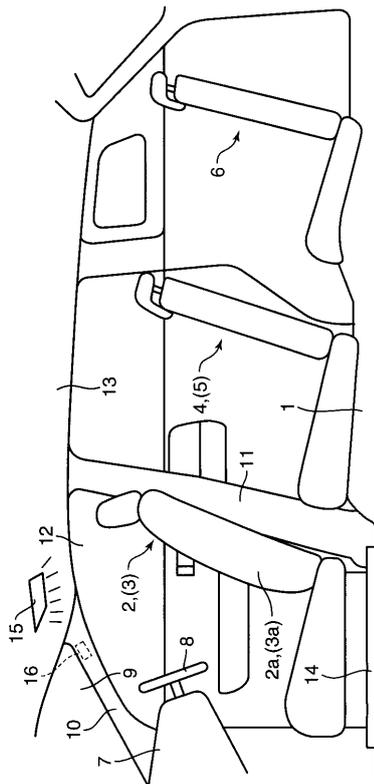
30

40

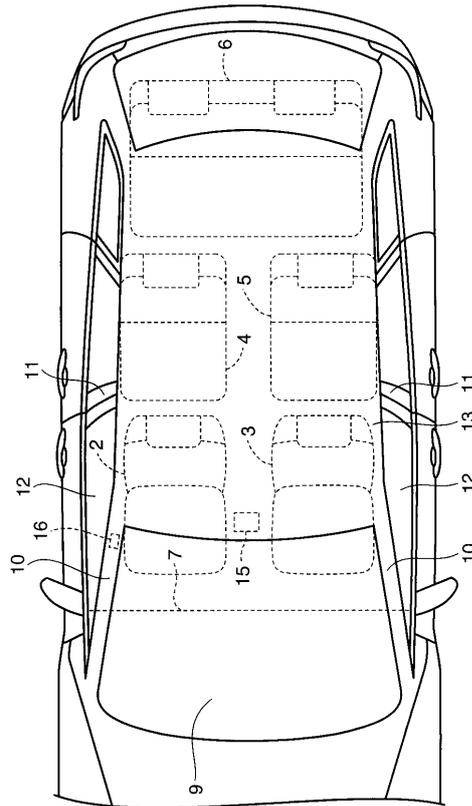
50

- 3 助手席シート
- 3 a (助手席シートの)シートバック
- 10 フロントピラー(ピラー部材)
- 15 赤外線照射手段
- 16 撮像手段
- 18 画像認識手段
- 22 ピラートリム
- 22 a 突出部
- 32 識別部材
- A 運転席乗員
- B 助手席乗員

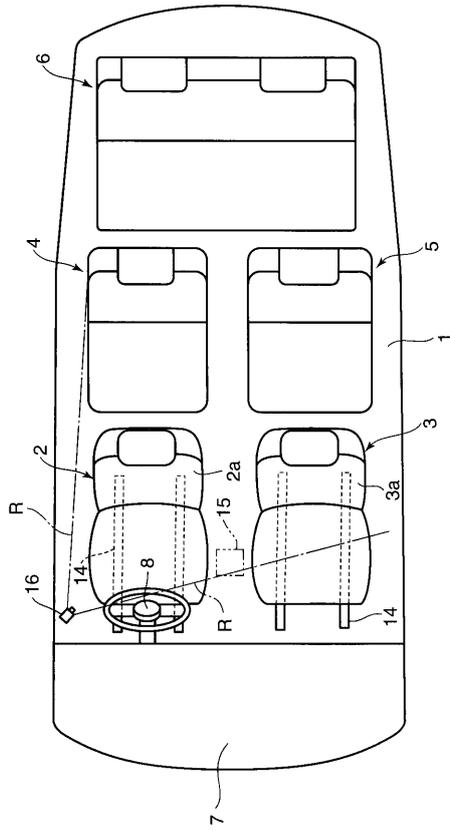
【図1】



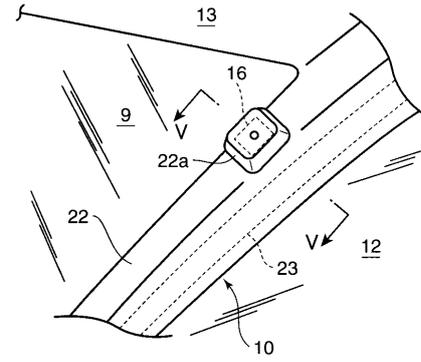
【図2】



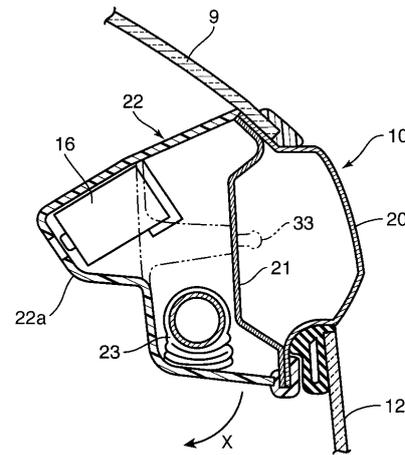
【図3】



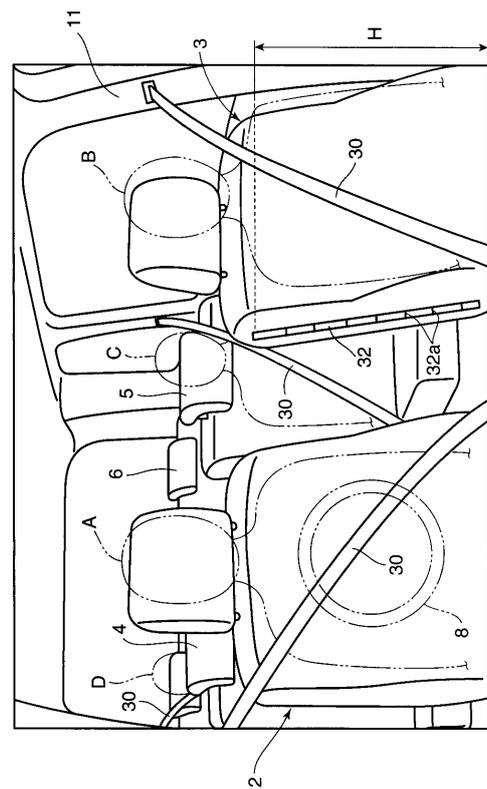
【図4】



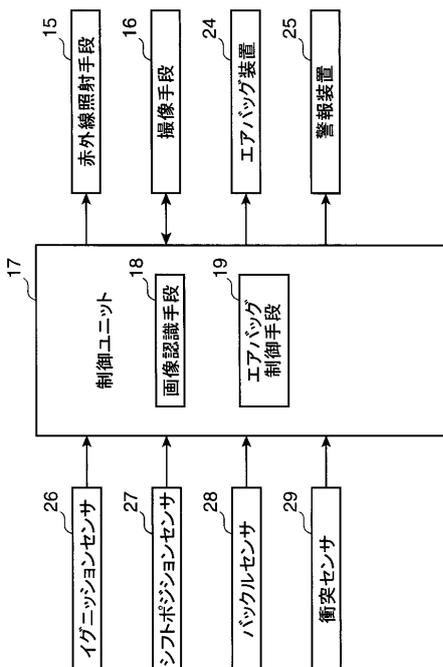
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
B 6 0 R 21/16 (2006.01) B 6 0 R 21/32

(72)発明者 原田 司
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

(72)発明者 林 和史
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

Fターム(参考) 2F065 AA24 AA37 BB05 CC11 CC16 FF01 FF04 GG07 GG12 JJ03
JJ05 JJ26 KK02 NN02 QQ24 RR05 SS09 SS13 SS15
3B087 DE08
3D023 BA01 BB09 BC01 BD08 BE04 BE24
3D054 EE10 EE11 EE13 EE25 EE31