

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7020077号
(P7020077)

(45)発行日 令和4年2月16日(2022.2.16)

(24)登録日 令和4年2月7日(2022.2.7)

(51)国際特許分類

F I

B 6 0 R	25/31	(2013.01)	B 6 0 R	25/31	
G 0 8 B	13/00	(2006.01)	G 0 8 B	13/00	B
G 0 8 B	21/22	(2006.01)	G 0 8 B	21/22	
G 0 8 B	25/00	(2006.01)	G 0 8 B	25/00	5 1 0 E
			G 0 8 B	25/00	5 1 0 G

請求項の数 5 (全20頁)

(21)出願番号 特願2017-225935(P2017-225935)
 (22)出願日 平成29年11月24日(2017.11.24)
 (65)公開番号 特開2019-93954(P2019-93954A)
 (43)公開日 令和1年6月20日(2019.6.20)
 審査請求日 令和2年10月30日(2020.10.30)

(73)特許権者 000000011
株式会社アイシン
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
 (74)代理人 110002147
特許業務法人酒井国際特許事務所
 (72)発明者 高田 陽介
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
 審査官 村山 禎恒

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 盗難防止装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両に対する不正行為を検出する第1検出部と、
 前記車両に乗車した乗員の状態を検出する第2検出部と、
 前記車両の状態が、当該車両から乗員が降車した警戒状態か否か、および当該車両からの乗員の降車意思がある警戒準備状態か否かを判定する判定部と、
 外部装置から受信する遠隔作動要求に応じて前記車両を作動させる第1制御部と、
 前記警戒状態と判定されかつ前記遠隔作動要求に応じて前記車両を作動させるセキュリティモードの実行時において、前記第1検出部を無効化するか若しくは前記第1検出部の検出感度を下げ、かつ前記第2検出部を用いて、前記車両に対する不正行為を検出する第2制御部と、
 を備え、

前記第2検出部は、前記車両の座席にかかる荷重を検出する荷重認識部を含み、
 前記荷重認識部は、前記警戒準備状態において検出された荷重に基づき情報を記憶部に保存し、

前記第2制御部は、前記セキュリティモードへの遷移後に前記荷重認識部により検出された荷重に基づき情報と、前記記憶部に保存された前記警戒準備状態に対応する荷重に基づき情報との比較結果に基づいて前記不正行為を検出する盗難防止装置。

【請求項2】

前記荷重認識部は、検出された荷重に基づいて前記座席への着座の有無を示す第1情報

を生成し、前記警戒準備状態において検出された荷重に基づく前記第 1 情報を前記記憶部に保存し、

前記第 2 制御部は、前記セキュリティモードへの遷移後に前記荷重認識部により検出された荷重に基づく前記第 1 情報と、前記記憶部に記憶された前記警戒準備状態に対応する前記第 1 情報との比較結果に基づいて前記不正行為を検出する請求項 1 に記載の盗難防止装置。

【請求項 3】

前記荷重認識部は、検出された荷重に基づいて乗員の体格を示す第 2 情報を生成し、前記警戒準備状態において検出された荷重に基づく前記第 2 情報を前記記憶部に保存し、

前記第 2 制御部は、前記セキュリティモードへの遷移後に前記荷重認識部により検出された荷重に基づく前記第 2 情報と、前記記憶部に記憶された前記警戒準備状態に対応する前記第 2 情報との比較結果に基づいて前記不正行為を検出する請求項 1 または 2 に記載の盗難防止装置。

【請求項 4】

前記第 2 制御部は、前記警戒状態と判定されかつ前記遠隔作動要求を受信していない場合、前記第 2 検出部を無効化する請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の盗難防止装置。

【請求項 5】

前記第 2 検出部は、

前記車両内を撮像部によって撮像して得られる撮像画像を取得し、かつ当該撮像画像に基づいて当該乗員を検出する乗員状態認識部と、

前記車両内の立体物との距離を検出可能に設けられ、かつ当該距離の検出結果に基づいて前記車両内の立体物の立体形状を検出する立体物認識部と、

前記車両内の乗員の生体情報を検出する生体認識部と、

のうち少なくとも 1 つをさらに含む請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の盗難防止装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、盗難防止装置に関する。

【背景技術】

【0002】

車両に搭載される車両盗難防止システムは、ドアがロックされたドアロック状態、カーテシスイッチによりドアが閉じられたことを検出した状態、車両の駆動源が停止した状態など、車両から乗員が降車した警戒状態において作動する。車両盗難防止システムは、車両に対する不正行為を検出する不正検出センサとして、車両への不正な侵入を検出する侵入センサ、車両の傾きを検出する傾斜センサ、車両の振動を検出する振動センサ等を有する。そして、車両盗難防止システムは、警戒状態において、不正行為が検出された場合に、警報状態へ遷移して、ホーンを鳴らしたり、ハザードランプを点灯させたりして、車両の周囲に異常を知らせる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特許第 4 3 7 5 4 5 3 号公報
特開 2 0 0 9 - 5 6 8 8 6 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、車両が警戒状態に遷移した状態で、遠隔作動要求に応じて車両を作動させる場合に、不正検出センサを無効化するかまたは不正検出センサの検出感度を下げることによって、警戒状態において遠隔作動要求に応じて車両を作動させた際に、車両に対する不正行為の誤検出を抑制する技術がある。しかしながら、当該技術では、警戒状態において遠

10

20

30

40

50

隔作動要求に応じて車両を作動させている際に、車両の盗難に対する抑止力が制限される。

【課題を解決するための手段】

【0005】

実施形態の盗難防止装置は、一例として、車両に対する不正行為を検出する第1検出部と、車両に乗車した乗員の状態を検出する第2検出部と、車両の状態が、当該車両から乗員が降車した警戒状態か否かを判定する判定部と、外部装置から受信する遠隔作動要求に応じて車両を作動させる第1制御部と、警戒状態と判定されかつ遠隔作動要求に応じて車両を作動させる場合、第1検出部を無効化するか若しくは第1検出部の検出感度を下げ、かつ第2検出部を用いて、車両に対する不正行為を検出する第2制御部と、を備える。よって、本実施形態の盗難防止装置は、一例として、車両が警戒状態であると判定されかつ遠隔作動要求に応じて車両を作動させる場合でも、第1検出部による車両に対する不正行為の誤検出の可能性を防止しつつ、車両に対する不正行為を高精度に検出できる。

10

【0006】

また、実施形態の盗難防止装置は、一例として、第2制御部は、警戒状態と判定されかつ遠隔作動要求を受信していない場合、第2検出部を無効化する。よって、本実施形態の盗難防止装置は、一例として、車両に対する不正行為の検出によって第2検出部にかかる処理負荷を軽減できる。

【0007】

また、実施形態の盗難防止装置は、一例として、第2検出部は、荷重認識部と、乗員状態認識部と、立体物認識部と、生体認識部と、のうち少なくとも1つを含む。荷重認識部は、車両の座席にかかる荷重の検出結果を取得し、かつ当該荷重に基づいて座席への着座の有無あるいは座席に着座した乗員の体格を判定する。乗員状態認識部は、車両内を撮像部によって撮像して得られる撮像画像を取得し、かつ当該撮像画像に基づいて当該乗員を検出する。立体物認識部は、車両内の立体物との距離を検出可能に設けられ、かつ当該距離の検出結果に基づいて車両内の立体物の立体形状を検出する。生体認識部は、車両内の乗員の生体情報を検出する。よって、本実施形態の盗難防止装置は、一例として、車両が警戒状態と判定されかつ遠隔作動要求に応じて車両を作動させる場合に、第1検出部とは別に、新たなセンサを追加することによるコストの増加を抑制しつつ、車両や当該車両内の装備品の盗難を適正に防止できる。

20

【0008】

また、実施形態の盗難防止装置は、一例として、荷重認識部は、警戒状態と判定されかつ遠隔作動要求に応じて車両を作動させる際、座席にかかる荷重が、乗員の降車意思が検出された時に記憶した座席への着座の有無の状態と異なる状態である場合、あるいは、座席にかかる荷重が、乗員の降車意思が検出された時に記憶した座席に着座した乗員の体格情報と比較して、その差異が所定の閾値を超えた場合に、車両に対する不正行為を検出する。よって、本実施形態の盗難防止装置は、一例として、遠隔作動要求に応じた車両の作動状態に関わらず、車両内への不正な侵入を高精度に検出できる。

30

【0009】

また、実施形態の盗難防止装置は、一例として、乗員状態認識部は、警戒状態と判定されかつ遠隔作動要求に応じて車両を作動させる際、撮像画像に人物の画像が含まれた場合に、車両に対する不正行為を検出する。よって、本実施形態の盗難防止装置は、一例として、遠隔作動要求に応じた車両の作動状態に関わらず、車両内への不正な侵入を高精度に検出できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、本実施形態にかかる盗難防止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、本実施形態にかかる車両の一例の平面図である。

【図3】図3は、本実施形態にかかる車両の機能構成の一例を示すブロック図である。

【図4】図4は、本実施形態にかかる車両の状態遷移の一例を説明するための図である。

50

【図5】図5は、本実施形態にかかる車両に対する不正行為の検出処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図6】図6は、本実施形態にかかる車両におけるドライバモニタECUを用いた車両に対する不正行為の検出処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図7】図7は、本実施形態にかかる車両における乗員モニタECUを用いた車両に対する不正行為の検出処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図8】図8は、本実施形態にかかる車両における立体物センサを用いた車両に対する不正行為の検出処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図9】図9は、本実施形態にかかる車両における電波式センサを用いた車両に対する不正行為の検出処理の流れの一例を示すフローチャートである。

10

【図10】図10は、本実施形態にかかる車両におけるシートECUを用いた車両に対する不正行為の検出処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の例示的な実施形態を開示する。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1つを得ることが可能である。

【0012】

本実施形態にかかる盗難防止装置を搭載する車両は、内燃機関（エンジン）を駆動源とする自動車（内燃機関自動車）であっても良いし、電動機（モータ）を駆動源とする自動車（電気自動車、燃料電池自動車等）であっても良いし、それらの双方を駆動源とする自動車（ハイブリッド自動車）であっても良い。また、車両は、種々の変速装置、内燃機関や電動機の駆動に必要な種々の装置（システム、部品等）を搭載可能である。また、車両における車輪の駆動に関わる装置の方式、個数、レイアウト等は、種々に設定可能である。

20

【0013】

図1は、本実施形態にかかる盗難防止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は、本実施形態にかかる車両の一例の平面図である。図1に示すように、車両1は、車体2と、操舵部4と、加速操作部5と、制動操作部6と、変速操作部7と、モニタ装置11と、を備える。車体2は、乗員が乗車する車室2aを有する。車室2a内には、乗員としての運転手が座席2bに臨む状態で、操舵部4や、加速操作部5、制動操作部6、変速操作部7等が設けられている。操舵部4は、例えば、ダッシュボード24から突出したステアリングホイールである。加速操作部5は、例えば、運転手の足下に位置されたアクセルペダルである。制動操作部6は、例えば、運転手の足下に位置されたブレーキペダルである。変速操作部7は、例えば、センターコンソールから突出したシフトレバーである。

30

【0014】

モニタ装置11は、例えば、ダッシュボード24の車幅方向（すなわち、左右方向）の中央部に設けられる。モニタ装置11は、例えば、ナビゲーションシステムまたはオーディオシステム等の機能を有していても良い。モニタ装置11は、表示装置8、音声出力装置9、および操作入力部10を有する。また、モニタ装置11は、スイッチ、ダイヤル、ジョイスティック、および押しボタン等の各種の操作入力部を有していても良い。

40

【0015】

表示装置8は、LCD（Liquid Crystal Display）やOLED（Organic Electroluminescent Display）等で構成され、画像データに基づいて各種画像を表示可能である。音声出力装置9は、スピーカ等で構成され、音声データに基づいて各種音声を出力する。音声出力装置9は、車室2a内において、モニタ装置11以外の異なる位置に設けられていても良い。

【0016】

操作入力部10は、タッチパネル等で構成され、乗員による各種情報の入力を可能とする

50

。また、操作入力部 10 は、表示装置 8 の表示画面に設けられ、表示装置 8 に表示される画像を透過可能である。これにより、操作入力部 10 は、表示装置 8 の表示画面に表示される画像を乗員に視認させることを可能とする。操作入力部 10 は、表示装置 8 の表示画面上における乗員のタッチ操作を検出することによって、乗員による各種情報の入力を受け付ける。

【0017】

また、車両 1 は、後述する乗員状態検出センサ 311 (図 3 参照) として、荷重センサ 21、後席着座センサ 22、ドライバモニタ用撮像部 23、乗員モニタ用撮像部 25、立体物センサ 311d、および電波式センサ 311e を備える。荷重センサ 21 は、座席 2b のうち助手席の側部に設けられ、助手席にかかる荷重を検出する。後席着座センサ 22 は、座席 2b のうち後席の内部に設けられ、後席にかかる荷重を検出する。ドライバモニタ用撮像部 23 は、車室 2a 内のステアリングコラム付近に設けられ、座席 2b のうち運転席に着座した乗員を撮像可能である。乗員モニタ用撮像部 25 は、車室 2a 内のオーバーヘッドコンソール付近に設けられ、車室 2a 内の乗員全てを撮像可能である。立体物センサ 311d は、車室 2a 内のオーバーヘッドコンソール付近 (または、運転席および助手席のヘッドレストの裏、車室 2a のルーフ部) に設けられ、車室 2a 内に存在する立体物の立体形状を検出可能である。電波式センサ 311e は、車室 2a 内のステアリングコラム付近に設けられ、車室 2a 内の立体物で反射した超音波や赤外線等の反射波を検出可能である。

10

【0018】

図 1 および図 2 に示すように、車両 1 は、四輪自動車等であり、左右 2 つの前輪 3F と、左右 2 つの後輪 3R と、を有する。4 つの車輪 3 の全てまたは一部が、転舵可能である。

20

【0019】

車両 1 は、複数の撮像部 15 を搭載する。本実施形態では、車両 1 は、例えば、4 つの撮像部 15a ~ 15d を搭載する。撮像部 15 は、CCD (Charge Coupled Device) または CIS (CMOS Image Sensor) 等の撮像素子を有するデジタルカメラである。撮像部 15 は、所定のフレームレートで車両 1 の周囲を撮像可能である。そして、撮像部 15 は、車両 1 の周囲を撮像して得られた撮像画像を出力する。撮像部 15 は、それぞれ、広角レンズまたは魚眼レンズを有し、水平方向には、例えば、140° ~ 220° の範囲を撮像可能である。また、撮像部 15 の光軸は、斜め下方に向けて設定されている場合もある。

30

【0020】

具体的には、撮像部 15a は、例えば、車体 2 の後側の端部 2e のうち、リアハッチのドア 2h のリアウィンドウの下方の壁部に設けられている。そして、撮像部 15a は、車両 1 の周囲のうち、当該車両 1 の後方の領域を撮像可能である。撮像部 15b は、例えば、車体 2 の右側の端部 2f のうち、右側のドアミラー 2g に設けられている。そして、撮像部 15b は、車両 1 の周囲のうち、当該車両 1 の側方の領域を撮像可能である。撮像部 15c は、例えば、車体 2 の前側、すなわち、車両 1 の前後方向の前方側の端部 2c のうち、フロントバンパやフロントグリル等に設けられている。そして、撮像部 15c は、車両 1 の周囲のうち、当該車両 1 の前方の領域を撮像可能である。撮像部 15d は、例えば、車体 2 の左側、すなわち、車幅方向の左側の端部 2d のうち、左側のドアミラー 2g に設けられている。そして、撮像部 15d は、車両 1 の周囲のうち、当該車両 1 の側方の領域を撮像可能である。

40

【0021】

図 3 は、本実施形態にかかる車両の機能構成の一例を示すブロック図である。図 3 に示すように、車両 1 は、アンテナ 301、室外チューナー 302、バッテリー 303、リモート操作 ECU (Electronic Control Unit) 304、エアコン ECU 305、エンジン ECU 306、照合 ECU 307、ボデー ECU 308、電源 SW 309、不正検出センサ 310、乗員状態検出センサ 311、盗難防止 ECU 312、および警報装置 313 を有する。そして、リモート操作 ECU 304、エアコン ECU 305、エンジン ECU 30

50

6、照合ECU307、ボデーECU308、不正検出センサ310、乗員状態検出センサ311、および盗難防止ECU312は、電気通信回線である車内ネットワーク314を介して電氣的に接続されている。車内ネットワーク314は、CAN(Controllor Area Network)等に構成される。

【0022】

アンテナ301は、スマートキーやスマートフォン等の外部装置Dから、車両1の駆動源(例えば、エンジン、電動機)の始動、車両1が備える車載器や空調機器の制御等に関する各種信号の電波を受信する。室外チューナー302は、アンテナ301により受信する電波を選択する。バッテリー303は、車両1が有する各種機器に対して電力を供給する蓄電池である。電源SW309は、バッテリー303から乗員状態検出センサ311への電力の供給を遮断可能なスイッチである。

10

【0023】

リモート操作ECU304は、アンテナ301を介して、外部装置Dから受信した各種信号に基づいて、エアコンECU305、エンジンECU306、照合ECU307、ボデーECU308、乗員状態検出センサ311、盗難防止ECU312等の各部に対して、車両1の制御等に関する各種要求(例えば、車両1の遠隔作動を要求する遠隔作動要求、車両1の駆動源の始動を指示する作動要求、外部装置の一例であるスマートキーから受信するスマートキー情報)を送信する。ここで、スマートキー情報は、車両1に近づいたスマートキー(例えば、車両1から予め設定された距離内に存在するスマートキー)から受信する情報であり、当該スマートキーを識別可能とする情報である。

20

【0024】

エアコンECU305は、リモート操作ECU304から受信する遠隔作動要求等に応じて、車両1が有するエアコン等の空調機器を作動させる。エンジンECU306は、リモート操作ECU304から受信する遠隔作動要求や作動要求等に応じて、車両1の駆動源を作動させる。照合ECU307は、リモート操作ECU304から受信するスマートキー情報と、車両1が有する記憶部に予め記憶されたスマートキー情報とを照合する。ボデーECU308は、リモート操作ECU304から受信する遠隔作動要求等に応じて、車両1が有する座席のチルトやスライドや回転、操舵部4の操舵、車両1が有するドアの開閉、車両1が有するドアのカーテシスイッチ301aのオンオフ、車両1が有する各種ランプの点灯、車両1のバレー駐車、車両1の駐車領域からの入出庫等を制御する。本実施形態では、エアコンECU305、エンジンECU306、およびボデーECU308が、リモート操作ECU304によって外部装置Dから受信する遠隔作動要求に応じて、車両1を作動させる制御部として機能する。

30

【0025】

不正検出センサ310は、車両1に対する不正な侵入等の不正行為を検出する。本実施形態では、不正検出センサ310は、侵入センサ310c、傾斜センサ310d、および振動センサ310eを有する。

【0026】

侵入センサ310cは、車室2a内で反射した超音波や電波の検出結果に基づいて、車両1の車室2a内への不正な侵入を検出する。傾斜センサ310dは、車両1の傾きを検出し、その検出結果に基づいて、車両1に対する不正行為を検出する。振動センサ310eは、車両1の振動を検出し、その検出結果に基づいて、車両1に対する不正行為を検出する。

40

【0027】

また、車両1は、カーテシスイッチ310aおよびドアロックポジションスイッチ301bを有する。カーテシスイッチ310aは、車両1のドアに設けられ、当該ドアの開閉を検出するセンサであり、ドアの開閉の検出結果を盗難防止ECU312に通知する。ドアロックポジションスイッチ310bは、車両1のドアロックに設けられ、当該ドアロックがロックされているか、若しくはロック解除されているかを検出し、その検出結果を盗難防止ECU312に通知する。

50

【 0 0 2 8 】

乗員状態検出センサ 3 1 1 は、車両 1 に乗車した乗員の状態を検出する。本実施形態では、乗員状態検出センサ 3 1 1 は、シート E C U 3 1 1 a、ドライバモニタ E C U 3 1 1 b、乗員モニタ E C U 3 1 1 c、立体物センサ 3 1 1 d、および電波式センサ 3 1 1 e を有する。本実施形態では、乗員状態検出センサ 3 1 1 は、シート E C U 3 1 1 a、ドライバモニタ E C U 3 1 1 b、乗員モニタ E C U 3 1 1 c、立体物センサ 3 1 1 d、および電波式センサ 3 1 1 e を有しているが、乗員状態検出センサ 3 1 1 は、シート E C U 3 1 1 a、ドライバモニタ E C U 3 1 1 b、乗員モニタ E C U 3 1 1 c、立体物センサ 3 1 1 d、および電波式センサ 3 1 1 e のうち少なくとも 1 つを有していれば良い。

【 0 0 2 9 】

シート E C U 3 1 1 a は、座席 2 b に設けられる荷重センサ 2 1 および後席着座センサ 2 2 から、座席 2 b にかかる荷重の検出結果を取得する。そして、シート E C U 3 1 1 a は、取得した荷重に基づいて、座席 2 b への着座の有無、または車両 1 の座席 2 b に着座した乗員の体格（例えば、大人、子供）を判定する荷重認識部として機能する。

【 0 0 3 0 】

ドライバモニタ E C U 3 1 1 b は、車両 1 の座席 2 b 等の車室 2 a 内を撮像可能に設けられるドライバモニタ用撮像部 2 3 から、車室 2 a 内を撮像して得られる撮像画像を取得する。そして、ドライバモニタ E C U 3 1 1 b は、取得した撮像画像に基づいて、車両 1 の乗員を検出する乗員状態認識部として機能する。具体的には、ドライバモニタ E C U 3 1 1 b は、車両 1 の乗員の視線や、顔の向き、瞼の開き具合、首振り、脇見等の当該乗員の動作を検出する乗員状態認識部として機能する。

【 0 0 3 1 】

乗員モニタ E C U 3 1 1 c は、車室 2 a 内の乗員全てを撮像可能に設けられる乗員モニタ用撮像部 2 5 から、車室 2 a 内を撮像して得られる撮像画像を取得する。そして、乗員モニタ E C U 3 1 1 c は、取得した撮像画像に基づいて、車両 1 の乗員を検出する乗員状態認識部として機能する。具体的には、乗員モニタ E C U 3 1 1 c は、取得した撮像画像に基づいて、乗員の頭部の位置や大きさ、乗員の有無、乗員の体格、後席に設置されるチャイルドシートの有無、シートベルトの脱着、乗員の姿勢、座席 2 b の位置、乗員の位置、乗員の顔の向き、乗員の降車、ドアや窓等に対する乗員の手足の挟み込み等の乗員全ての動作を検出する。

【 0 0 3 2 】

立体物センサ 3 1 1 d は、車両 1 内の立体物との距離を検出可能に設けられ、当該距離の検出結果に基づいて、車両 1 内の立体物の立体形状を検出する立体物認識部として機能する。本実施形態では、立体物センサ 3 1 1 d は、車室 2 a 内の立体物（例えば、車両 1 の座席 2 b に着座した乗員）で反射した超音波や赤外線等の反射波を検出可能に設けられる。そして、立体物センサ 3 1 1 d は、反射波の検出結果に基づいて、車室 2 a 内の立体物との距離を求め、当該距離を用いて、当該立体物の立体形状（例えば、乗員のジェスチャ、車両 1 の座席へ置き忘れた物）を検出する。

【 0 0 3 3 】

電波式センサ 3 1 1 d e は、車両 1 内の乗員の生体情報を検出する生体認識部として機能する。本実施形態では、電波式センサ 3 1 1 e は、車室 2 a 内で反射した電波を検出可能に設けられ、検出した電波のドップラー効果に基づいて、乗員の生体情報（例えば、心拍数、目瞑り）を検出する。

【 0 0 3 4 】

盗難防止 E C U 3 1 2 は、車両 1 の盗難を防止するための処理を実行する。本実施形態では、盗難防止 E C U 3 1 2 は、車両 1 の状態に応じて、不正検出センサ 3 1 0 および乗員状態検出センサ 3 1 1 を制御して、車両 1 に対する不正行為を検出する。ここで、車両 1 の状態には、無警戒状態、警戒準備状態、警戒状態、および警報状態がある。無警戒状態は、車両 1 に対する乗員の乗車意思がある状態である。警戒準備状態は、車両 1 からの乗員の降車意思がある状態である。警戒状態は、車両 1 に対する乗員の乗車意思が無く、か

10

20

30

40

50

つ車両1から乗員が降車した状態である。警報状態は、車両1に対する不正行為を検出した状態であり、警報装置313から警報が発せられている状態である。

【0035】

本実施形態では、盗難防止ECU312は、車両1が警戒状態にあると判定されかつリモート操作ECU304によって受信した遠隔作動要求に応じて車両1を作動させる場合に、不正検出センサ310を無効化するか若しくは不正検出センサ310の検出感度を下げ、かつ乗員状態検出センサ311を用いて、車両1に対する不正行為を検出する。これにより、車両1が警戒状態であると判定されかつ遠隔作動要求に応じて車両1を作動させる場合に、不正検出センサ310による車両1に対する不正行為の誤検出を防止しつつ、乗員状態検出センサ311を用いて、車両1に対する不正行為を検出できるので、車両1が警戒状態であると判定されかつ遠隔作動要求に応じて車両1を作動させる場合でも、不正検出センサ310による車両1に対する不正行為の誤検出の可能性を防止しつつ、車両1に対する不正行為を高精度に検出できる。本実施形態では、盗難防止ECU312は、CANパースナルネットワークによる車内ネットワーク314からの乗員状態検出センサ311の切り離しを解除するか、若しくは、電源SW309を制御して乗員状態検出センサ311に対して電力を供給することにより、乗員状態検出センサ311を、車両1に対する不正行為を検出可能な状態とする。

10

【0036】

ここで、不正検出センサ310を無効化するとは、不正検出センサ310が車両1に対する不正行為を検出しない状態である。また、不正検出センサ310の検出感度を下げるとは、不正検出センサ310による車両1に対する不正行為を検出する感度を下げることである。例えば、盗難防止ECU312は、傾斜センサ310dを用いて、車両1に対する不正行為を検出する場合、車両1に対する不正行為が発生したと判断する車両1の傾きの閾値を上げる。また、盗難防止ECU312は、振動センサ310eを用いて、車両1に対する不正行為を検出する場合、車両1に対する不正行為が発生したと判断する車両1の振動の大きさの閾値を上げる。

20

【0037】

本実施形態では、盗難防止ECU312は、車両1が警戒状態にあると判定されかつ遠隔作動要求に応じて車両1を作動させる場合、シートECU311a、ドライバモニタECU311b、乗員モニタECU311c、立体物センサ311d、および電波式センサ311eの少なくとも1つを用いて、車両1に対する不正行為を検出するものとする。これにより、車両1が警戒状態と判定されかつ遠隔作動要求に応じて車両1を作動させる場合に、不正検出センサ310とは別に、新たな不正行為検出用のセンサを設けることなく、車両1に対する不正行為の検出精度を向上させることができる。その結果、車両1が警戒状態と判定されかつ遠隔作動要求に応じて車両1を作動させる場合に、新たなセンサの追加によるコストの増加を抑制しつつ、車両1や当該車両1内の装備品の盗難を適正に防止できる。

30

【0038】

また、盗難防止ECU312は、車両1が警戒状態と判定されかつ外部装置Dから遠隔作動要求を受信していない場合、不正検出センサ310を有効化する。その際、盗難防止ECU312は、乗員状態検出センサ311を無効化する。これにより、車両1が警戒状態にあると判定されかつ遠隔作動要求を受信していない場合に、不正検出センサ310のみを用いて、車両1に対する不正行為を検出するので、車両1に対する不正行為の検出によって乗員状態検出センサ311にかかる処理負荷を軽減できる。ここで、乗員状態検出センサ311を無効化するとは、乗員状態検出センサ311を用いて車両1に対する不正行為を検出しない状態にすることである。本実施形態では、盗難防止ECU312は、車両1が警戒状態と判定されかつ遠隔作動要求を受信していない場合、電源SW309を制御して、乗員状態検出センサ311への電力の供給を遮断するか、若しくはCANパースナルネットワークによって乗員状態検出センサ311を車内ネットワーク314から切り離すことによって、乗員状態検出センサ311を無効化する。これにより、車両1が警戒状

40

50

態と判定されかつ外部装置Dから遠隔作動要求を受信していない場合、乗員状態検出センサ311において電力が消費されることを防止できるので、車両1における消費電力を低減できる。また、不正検出センサ310を有効化すると、不正検出センサ310を、車両1に対する不正行為を検出可能な状態にすることであり、不正検出センサ310の検出感度が予め設定された検出感度以下に下げられている場合には、不正検出センサ310の検出感度を予め設定された検出感度より高くすることである。

【0039】

警報装置313は、車両1に対する不正行為が検出された場合に、車両1に対する不正行為の発生を外部に通知する。本実施形態では、警報装置313は、車両1に対する不正行為が検出された場合、車両1が有するホーン313aを鳴らしたり、車両1が有するハザードランプ313bを点灯させたりすることによって、車両1に対する不正行為の発生を外部に通知する。または、警報装置313は、車両1に対する不正行為が検出された場合、アンテナ301を介して、外部装置Dに対して、車両1に対する不正行為が検出されたことを通知しても良い。

10

【0040】

次に、盗難防止ECU312の具体的な機能構成について説明する。盗難防止ECU312は、状態遷移制御部312a、感度制御部312b、遷移禁止部312c、乗員認識センサ制御部312d、および判定部312eを有する。状態遷移制御部312aは、車両1の状態を判定する。本実施形態では、状態遷移制御部312aは、車両1の状態が、無警戒状態、警戒準備状態、警戒状態、および警報状態のいずれの状態かを判定する判定部として機能する。

20

【0041】

感度制御部312bは、状態遷移制御部312aにより判定された車両1の状態、および遠隔作動要求を受信しているか否かに応じて、不正検出センサ310による車両1に対する不正行為の検出を制御する。具体的には、感度制御部312bは、車両1の状態が警戒状態と判定されかつ遠隔作動要求に応じて車両1を作動させる場合、不正検出センサ310を無効化するか、若しくは不正検出センサ310による車両1に対する不正行為の検出感度を下げる。一方、感度制御部312bは、車両1の状態が警戒状態と判定されかつリモート操作ECU304によって遠隔作動要求を受信していない場合、不正検出センサ310を有効化して、当該不正検出センサ310によって車両1に対する不正行為を検出する。

30

【0042】

乗員認識センサ制御部312dは、車両1の状態が警戒状態と判定されかつ遠隔作動要求に応じて車両1を作動させる場合、乗員状態検出センサ311を通常使用モードからセキュリティモードへと遷移させ、乗員状態検出センサ311を用いて、車両1に対する不正行為を検出する。ここで、通常使用モードは、乗員状態検出センサ311が、車両1に乗車した乗員の状態を検出するモードである。

【0043】

また、セキュリティモードは、乗員状態検出センサ311によって、車両1に対する不正行為を検出するモードである。乗員認識センサ制御部312dは、乗員状態検出センサ311をセキュリティモードへ遷移させた場合、乗員状態検出センサ311を用いて、車両1に対する不正行為を検出する。具体的には、シートECU311aは、乗員の降車意思を検出された時（警戒準備状態）の座席2bへの着座の有無の状態（例えば、警戒準備状態において座席2bにかかる荷重）、および警戒準備状態における荷重センサ21および後席着座センサ22による荷重の検出結果に基づく乗員の体格情報（例えば、荷重）を、当該シートECU311aが備える記憶部に保存する。その後、シートECU311aは、セキュリティモードに遷移すると、座席2bに設けられる荷重センサ21および後席着座センサ22により検出される、車両1の座席2bにかかる荷重を取得する。そして、シートECU311aは、取得した荷重が、警戒準備状態における座席2bへの着座の有無の状態と異なる状態である場合に、車両1に対する不正行為を検出する。または、シート

40

50

ECU311aは、取得した荷重に基づく乗員の体格情報（例えば、荷重）と、警戒準備状態における荷重センサ21および後席着座センサ22による荷重の検出結果に基づく乗員の体格情報とを比較して、その差異が所定の閾値を超えた場合に、車両1に対する不正行為を検出する。ここで、所定の閾値は、車両1への不正行為を検出する体格情報の閾値である。これにより、遠隔作動要求に応じた車両1の作動状態に関わらず、車両1内への不正な侵入を高精度に検出できる。

【0044】

また、ドライバモニタECU311bは、警戒準備状態においてドライバモニタ用撮像部23の撮像により得られる撮像画像を取得し、当該取得した撮像画像をドライバモニタECU311bが備える記憶部に保存する。その後、ドライバモニタECU311bは、セキュリティモードに遷移すると、車室2a内に設けられるドライバモニタ用撮像部23から、車室2a内を撮像して得られる撮像画像を取得する。そして、ドライバモニタECU311bは、記憶部に記憶される撮像画像を基準として、取得した撮像画像の変化量（差異）を求める。ここで、変化量は、例えば、記憶部に記憶される撮像画像の輝度値と、ドライバモニタ用撮像部23から取得した撮像画像の輝度値との差分等である。そして、ドライバモニタECU311bは、求めた変化量が予め設定された閾値を超えた場合に、車両1に対する不正行為を検出する。また、ドライバモニタECU311bは、取得した撮像画像に基づいて、乗員の状態（例えば、乗員の視線、顔の向き、瞼の開き具合、脇見）を検出する。そして、ドライバモニタECU311bは、乗員の状態が検出された場合に、車両1に対する不正行為を検出する。これにより、遠隔作動要求に応じた車両1の作動状態に関わらず、車両1内への不正な侵入を高精度に検出できる。

【0045】

乗員モニタECU311cは、警戒準備状態において乗員モニタ用撮像部25の撮像により得られる撮像画像を取得し、当該取得した撮像画像を乗員モニタECU311cが備える記憶部に保存する。その後、乗員モニタECU311cは、セキュリティモードに遷移すると、乗員モニタ用撮像部25から、車室2a内を撮像して得られる撮像画像を取得する。そして、乗員モニタECU311cは、記憶部に記憶される撮像画像を基準として、取得した撮像画像の変化量（差異）を求める。ここで、変化量は、記憶部に記憶される撮像画像の輝度値と、乗員モニタ用撮像部25から取得した撮像画像の輝度値との差分等である。そして、乗員モニタECU311cは、求めた変化量が予め設定された閾値を超えた場合に、車両1に対する不正行為を検出する。また、乗員モニタECU311cは、取得した撮像画像に基づいて、乗員全ての状態（例えば、乗員の頭部の位置や大きさ、乗員の有無、乗員の姿勢、乗員の顔の向き）を検出する。そして、乗員モニタECU311cは、乗員の状態が検出された場合に、車両1に対する不正行為を検出する。これにより、遠隔作動要求に応じた車両1の作動状態に関わらず、車両1内への不正な侵入を高精度に検出できる。

【0046】

また、立体物センサ311dは、警戒準備状態において検出した立体物の立体形状を、立体物センサ311dが有する記憶部に保存する。その後、立体物センサ311dは、セキュリティモードに遷移すると、車両1内の立体物との距離の検出結果を取得し、車両1内の立体物との距離の検出結果に基づいて、車両1内の立体物の立体形状を検出する。そして、立体物センサ311dは、当該検出した立体形状が、記憶部に記憶される立体形状と異なる場合に、車両1に対する不正行為を検出する。これにより、遠隔作動要求に応じた車両1の作動状態に関わらず、車両1内への不正な侵入を高精度に検出できる。また、電波式センサ311eは、警戒準備状態において検出した生体情報を、電波式センサ311eが有する記憶部に保存する。その後、電波式センサ311eは、セキュリティモードに遷移すると、車室2a内に存在する乗員の生体情報を検出する。そして、電波式センサ311eは、検出した生体情報が、記憶部に記憶される生体情報と異なる場合、車両1に対する不正行為を検出する。これにより、遠隔作動要求に応じた車両1の作動状態に関わらず、車両1内への不正な侵入を高精度に検出できる。ここで、予め設定された生体情報は

10

20

30

40

50

、車両 1 の状態が無警戒状態にある時に検出した生体情報である。

【 0 0 4 7 】

遷移禁止部 3 1 2 c は、状態遷移制御部 3 1 2 a によって車両 1 の状態の遷移が検出されるまでの間、車両 1 の現在の状態を維持する（言い換えると、車両 1 の状態の遷移を禁止する）。判定部 3 1 2 e は、不正検出センサ 3 1 0 または乗員状態検出センサ 3 1 1 による車両 1 に対する不正行為の検出結果に基づいて、後述する警報装置 3 1 3 による、車両 1 に対する不正行為の通知処理を制御する。

【 0 0 4 8 】

次に、図 4 を用いて、本実施形態にかかる車両 1 の状態遷移の一例について説明する。図 4 は、本実施形態にかかる車両の状態遷移の一例を説明するための図である。

10

【 0 0 4 9 】

状態遷移制御部 3 1 2 a は、図 4 に示すように、カーテシスイッチ 3 1 0 a によってドアの開状態（以下、カーテシ S W 開と言う）が検出され、ドアロックポジションスイッチ 3 1 0 b によってドアロックの解除（以下、ドアロック解除と言う）が検出され、かつリモート操作 E C U 3 0 4 がアンテナ 3 0 1 を介してスマートキーからの電波を検出した（オーナーキー検出）状態である場合、車両 1 の状態を、車両 1 に対する乗車意思を乗員が示している無警戒状態と判定する。

【 0 0 5 0 】

また、状態遷移制御部 3 1 2 a は、図 4 に示すように、カーテシスイッチ 3 1 0 a によってドアの閉状態（以下、カーテシ S W 閉と言う）が検出され、ドアロックポジションスイッチ 3 1 0 b によってドアロックのロック（以下、ロック状態と言う）が検出され、車両 1 のイグニッション電源のオフ（以下、I G - O F F と言う）が検出され、ドライバモニタ E C U 3 1 1 b あるいは乗員モニタ E C U 3 1 1 c によって乗員が認識されず（乗員無し）、かつオーナーキーが検出された場合、車両 1 の状態を、車両 1 からの降車意思を乗員が示している警戒準備状態と判定する。

20

【 0 0 5 1 】

また、状態遷移制御部 3 1 2 a は、図 4 に示すように、カーテシ S W 閉が検出され、ロック状態が検出され、I G - O F F が検出され、かつリモート操作 E C U 3 0 4 がスマートキーからの電波を検出していない（オーナーキー非検出）状態である場合、車両 1 の状態を、車両 1 から乗員が降車した警戒状態と判定する。また、状態遷移制御部 3 1 2 a は、図 4 に示すように、警戒状態において、不正検出センサ 3 1 0 または乗員状態検出センサ 3 1 1 によって、車両 1 に対する不正行為が検出された場合、車両 1 の状態を、警報装置 3 1 3 によって車両 1 に対する不正行為を通知する警報状態へと遷移させる。

30

【 0 0 5 2 】

また、状態遷移制御部 3 1 2 a は、図 4 に示すように、警報状態に遷移した後、不正検出センサ 3 1 0 または乗員状態検出センサ 3 1 1 によって車両 1 に対する不正行為が検出されない時間が、所定時間継続してタイムアウトした場合、車両 1 の状態を、再び、警戒状態へと戻す。さらに、状態遷移制御部 3 1 2 a は、図 4 に示すように、警報状態に遷移した後、カーテシ S W 開が検出され、ドアロック解除が検出され、かつオーナーキーが検出された場合、車両 1 の状態を、無警戒状態へと遷移させる。または、状態遷移制御部 3 1 2 a は、図 4 に示すように、警報状態に遷移した後、通常キーによるドアロック解除や、リモート操作 E C U 3 0 4 によって、外部装置 D から、警報状態の解除を指示する警報解除要求を受信した場合、車両 1 の状態を無警戒状態へと遷移させる。

40

【 0 0 5 3 】

次に、図 5 を用いて、本実施形態にかかる車両 1 に対する不正行為の検出処理の流れの一例について説明する。図 5 は、本実施形態にかかる車両に対する不正行為の検出処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【 0 0 5 4 】

状態遷移制御部 3 1 2 a は、車両 1 の状態が、警戒状態か否かを判定する（ステップ S 5 0 1）。車両 1 の状態が警戒状態でないと判定した場合（ステップ S 5 0 1 : N o）、感

50

度制御部 3 1 2 b および乗員認識センサ制御部 3 1 2 d は、不正検出センサ 3 1 0 および乗員状態検出センサ 3 1 1 を制御して、車両 1 に対する不正行為の検出処理を実行しない。

【 0 0 5 5 】

一方、車両 1 の状態が警戒状態であると判定した場合（ステップ S 5 0 1 : Y e s ）、乗員認識センサ制御部 3 1 2 d は、リモート操作 E C U 3 0 4 によって遠隔作動要求を受信したか否かを判断する（ステップ S 5 0 2 ）。リモート操作 E C U 3 0 4 によって遠隔作動要求を受信していないと判断した場合（ステップ S 5 0 2 : N o ）、感度制御部 3 1 2 b は、不正検出センサ 3 1 0 を有効化して、当該不正検出センサ 3 1 0 によって車両 1 に対する不正行為を検出する（ステップ S 5 0 8 ）。その際、乗員認識センサ制御部 3 1 2 d は、乗員状態検出センサ 3 1 1 を無効化するか、若しくは乗員状態検出センサ 3 1 1 を通常使用モードとする（ステップ S 5 0 8 ）。乗員状態検出センサ 3 1 1 を無効化する場合、乗員認識センサ制御部 3 1 2 d は、電源 S W 3 0 9 を制御して乗員状態検出センサ 3 1 1 への電力の供給を遮断するか、若しくは C A N パーシャルネットワークによって乗員状態検出センサ 3 1 1 を車内ネットワーク 3 1 4 から切り離して、シート E C U 3 1 1 a 、ドライバモニタ E C U 3 1 1 b 、乗員モニタ E C U 3 1 1 c 、立体物センサ 3 1 1 d 、および電波式センサ 3 1 1 d 等の乗員状態検出センサ 3 1 1 をスリープ（休止状態）にする。

10

【 0 0 5 6 】

一方、リモート操作 E C U 3 0 4 によって遠隔作動要求を受信したと判断した場合（ステップ S 5 0 2 : Y e s ）、乗員認識センサ制御部 3 1 2 d は、乗員状態検出センサ 3 1 1 をセキュリティモードとする（ステップ S 5 0 3 ）。その際、乗員認識センサ制御部 3 1 2 d は、C A N パーシャルネットワークによる車内ネットワーク 3 1 4 からの乗員状態検出センサ 3 1 1 の切り離しを解除するか、若しくは、電源 S W 3 0 9 を制御して乗員状態検出センサ 3 1 1 に対して電力を供給する。これにより、乗員認識センサ制御部 3 1 2 d は、乗員状態検出センサ 3 1 1 を、車両 1 に対する不正行為を検出可能な状態とする。また、感度制御部 3 1 2 b は、不正検出センサ 3 1 0 を無効化するか若しくは不正検出センサ 3 1 0 の検出感度を下げる（ステップ S 5 0 3 ）。

20

【 0 0 5 7 】

その後、感度制御部 3 1 2 b および乗員認識センサ制御部 3 1 2 d は、不正検出センサ 3 1 0 または乗員状態検出センサ 3 1 1 によって車両 1 に対する不正行為が検出されたか否かを判断する（ステップ S 5 0 4 ）。不正検出センサ 3 1 0 または乗員状態検出センサ 3 1 1 によって車両 1 に対する不正行為を検出した場合（ステップ S 5 0 4 : Y e s ）、状態遷移制御部 3 1 2 a は、車両 1 を警報状態へと遷移させる（ステップ S 5 0 5 ）。車両 1 が警報状態へと遷移すると、判定部 3 1 2 e は、警報装置 3 1 3 を制御して、車両 1 が有するホーン 3 1 3 a を鳴らしたり、車両 1 が有するハザードランプ 3 1 3 b を点灯させたり、車両 1 に対する不正行為が検出されたことを外部に通知する。

30

【 0 0 5 8 】

不正検出センサ 3 1 0 および乗員状態検出センサ 3 1 1 のいずれによっても車両 1 に対する不正行為が検出されなかった場合（ステップ S 5 0 4 : N o ）、エアコン E C U 3 0 5 、エンジン E C U 3 0 6 、およびボデー E C U 3 0 6 は、受信した遠隔作動要求に応じて、車両 1 を作動させる（ステップ S 5 0 6 ）。乗員認識センサ制御部 3 1 2 d は、遠隔作動要求に応じて車両 1 が遠隔作動している間、車両 1 が遠隔作動中であるか否かを判断する（ステップ S 5 0 7 ）。車両 1 が遠隔作動中であると判断した場合（ステップ S 5 0 7 : Y e s ）、感度制御部 3 1 2 b および乗員認識センサ制御部 3 1 2 d は、ステップ S 5 0 4 に戻り、不正検出センサ 3 1 0 または乗員状態検出センサ 3 1 1 によって車両 1 に対する不正行為を検出する。

40

【 0 0 5 9 】

車両 1 が遠隔作動中でないと判断した場合（ステップ S 5 0 7 : N o ）、感度制御部 3 1 2 b は、不正検出センサ 3 1 0 を有効化して、当該不正検出センサ 3 1 0 によって車両 1 に対する不正行為を検出する（ステップ S 5 0 8 ）。その際、乗員認識センサ制御部 3 1

50

2 d は、乗員状態検出センサ 3 1 1 を無効化するか、若しくは乗員状態検出センサ 3 1 1 を通常使用モードとする（ステップ S 5 0 8）。

【 0 0 6 0 】

次に、図 6 を用いて、本実施形態にかかる車両 1 におけるドライバモニタ ECU 3 1 1 b を用いた車両 1 に対する不正行為の検出処理の流れの一例について説明する。図 6 は、本実施形態にかかる車両におけるドライバモニタ ECU を用いた車両に対する不正行為の検出処理の流れの一例を示すフローチャートである。以下の説明では、図 5 に示す処理と同様の箇所については説明を省略する。

【 0 0 6 1 】

リモート操作 ECU 3 0 4 によって遠隔作動要求を受信したと判断した場合（ステップ S 5 0 2 : Y e s ）、乗員認識センサ制御部 3 1 2 d は、ドライバモニタ ECU 3 1 1 b をセキュリティモードとする（ステップ S 6 0 1 ）。その際、乗員認識センサ制御部 3 1 2 d は、CAN パーシャルネットワークによる車内ネットワーク 3 1 4 からのドライバモニタ ECU 3 1 1 b の切り離しを解除するか、若しくは、電源 SW 3 0 9 を制御してドライバモニタ ECU 3 1 1 b に対して電力を供給する。これにより、乗員認識センサ制御部 3 1 2 d は、ドライバモニタ ECU 3 1 1 b を、車両 1 に対する不正行為を検出可能な状態とする。また、感度制御部 3 1 2 b は、不正検出センサ 3 1 0 を無効化するか若しくは不正検出センサ 3 1 0 の検出感度を下げる（ステップ S 6 0 1 ）。 10

【 0 0 6 2 】

ドライバモニタ ECU 3 1 1 b は、セキュリティモードに遷移すると、車室 2 a 内を撮像可能に設けられるドライバモニタ用撮像部 2 3 から撮像画像を取得する。次いで、ドライバモニタ ECU 3 1 1 b は、取得した撮像画像に基づいて、乗員の状態（例えば、撮像画像に乗員の顔の画像が含まれているか否か）を検出する。そして、ドライバモニタ ECU 3 1 1 b は、撮像画像から乗員の状態が検出された場合、車両 1 に対する不正行為を検出する（ステップ S 5 0 4 : Y e s ）。または、ドライバモニタ ECU 3 1 1 b は、警戒準備状態においてドライバモニタ用撮像部 2 3 の撮像により得られる撮像画像を基準として、セキュリティモードに遷移した際にドライバモニタ用撮像部 2 3 から取得した撮像画像の変化量を求める。そして、ドライバモニタ ECU 3 1 1 b は、求めた変化量が予め設定された閾値を超えた場合に、車両 1 に対する不正行為を検出して良い。 20

【 0 0 6 3 】

リモート操作 ECU 3 0 4 によって遠隔作動要求を受信していないと判断した場合（ステップ S 5 0 2 : N o ）または車両 1 が遠隔作動中でないと判断した場合（ステップ S 5 0 7 : N o ）、感度制御部 3 1 2 b は、不正検出センサ 3 1 0 によって車両 1 に対する不正行為を検出する（ステップ S 6 0 2 ）。その際、乗員認識センサ制御部 3 1 2 d は、ドライバモニタ ECU 3 1 1 b を無効化するか、若しくはドライバモニタ ECU 3 1 1 b を通常使用モードとする（ステップ S 6 0 2 ）。ドライバモニタ ECU 3 1 1 b を無効化する場合、乗員認識センサ制御部 3 1 2 d は、電源 SW 3 0 9 を制御してドライバモニタ ECU 3 1 1 b への電力の供給を遮断するか、若しくは CAN パーシャルネットワークによってドライバモニタ ECU 3 1 1 b を車内ネットワーク 3 1 4 から切り離して、ドライバモニタ ECU 3 1 1 b をスリープ（休止状態）にする。 30 40

【 0 0 6 4 】

次に、図 7 を用いて、本実施形態にかかる車両 1 における乗員モニタ ECU 3 1 1 c を用いた車両 1 に対する不正行為の検出処理の流れの一例について説明する。図 7 は、本実施形態にかかる車両における乗員モニタ ECU を用いた車両に対する不正行為の検出処理の流れの一例を示すフローチャートである。以下の説明では、図 5 に示す処理と同様の箇所については説明を省略する。

【 0 0 6 5 】

リモート操作 ECU 3 0 4 によって遠隔作動要求を受信したと判断した場合（ステップ S 5 0 2 : Y e s ）、乗員認識センサ制御部 3 1 2 d は、乗員モニタ ECU 3 1 1 c をセキュリティモードとする（ステップ S 7 0 1 ）。その際、乗員認識センサ制御部 3 1 2 d は 50

、CANパーシャルネットワークによる車内ネットワーク314からの乗員モニタECU311cの切り離しを解除するか、若しくは、電源SW309を制御して乗員モニタECU311cに対して電力を供給する。これにより、乗員認識センサ制御部312dは、乗員モニタECU311cを、車両1に対する不正行為を検出可能な状態とする。また、感度制御部312bは、不正検出センサ310を無効化するか若しくは不正検出センサ310の検出感度を下げる(ステップS701)。

【0066】

乗員モニタECU311cは、セキュリティモードに遷移すると、車室2a内を撮像可能に設けられる乗員モニタ用撮像部25から撮像画像を取得する。次いで、乗員モニタECU311cは、取得した撮像画像に基づいて、乗員の状態(例えば、撮像画像に乗員の顔の画像が含まれているか否か)を検出する。そして、乗員モニタECU311cは、撮像画像から乗員の状態が検出された場合、車両1に対する不正行為を検出する(ステップS504:Yes)。または、乗員モニタECU311cは、警戒準備状態においてドライバモニタ用撮像部23の撮像により得られる撮像画像を基準として、セキュリティモードに遷移した際に乗員モニタ用撮像部25から取得した撮像画像の変化量を求める。そして、乗員モニタECU311cは、求めた変化量が予め設定された閾値を超えた場合に、車両1に対する不正行為を検出して良い。

【0067】

リモート操作ECU304によって遠隔作動要求を受信していないと判断した場合(ステップS502:No)または車両1が遠隔作動中でないと判断した場合(ステップS507:No)、感度制御部312bは、不正検出センサ310によって車両1に対する不正行為を検出する(ステップS702)。その際、乗員認識センサ制御部312dは、乗員モニタECU311cを無効化するか、若しくは乗員モニタECU311cを通常使用モードとする(ステップS503)。乗員モニタECU311cを無効化する場合、乗員認識センサ制御部312dは、電源SW309を制御して乗員モニタECU311cへの電力の供給を遮断するか、若しくはCANパーシャルネットワークによって乗員モニタECU311cを車内ネットワーク314から切り離して、乗員モニタECU311cをスリープ(休止状態)にする。

【0068】

次に、図8を用いて、本実施形態にかかる車両1における立体物センサ311dを用いた車両1に対する不正行為の検出処理の流れの一例について説明する。図8は、本実施形態にかかる車両における立体物センサを用いた車両に対する不正行為の検出処理の流れの一例を示すフローチャートである。以下の説明では、図5に示す処理と同様の箇所については説明を省略する。

【0069】

リモート操作ECU304によって遠隔作動要求を受信したと判断した場合(ステップS502:Yes)、乗員認識センサ制御部312dは、立体物センサ311dをセキュリティモードとする(ステップS801)。その際、乗員認識センサ制御部312dは、CANパーシャルネットワークによる車内ネットワーク314からの立体物センサ311dの切り離しを解除するか、若しくは、電源SW309を制御して立体物センサ311dに対して電力を供給する。これにより、乗員認識センサ制御部312dは、立体物センサ311dを、車両1に対する不正行為を検出可能な状態とする。また、感度制御部312bは、不正検出センサ310を無効化するか若しくは不正検出センサ310の検出感度を下げる。

【0070】

立体物センサ311dは、セキュリティモードへ遷移した場合、車室2a内の立体物からの反射波の検出結果に基づいて、車室2a内の立体物の立体形状を求める。さらに、立体物センサ311dは、求めた立体形状が、警戒準備状態において検出した立体物の立体形状と異なるか否かを判断する。そして、立体物センサ311dは、車室2a内の立体物のうち遠隔作動によって動かない特定部位の立体形状が、警戒準備状態において検出した特

10

20

30

40

50

定部位の立体形状と異なる場合、車両 1 に対する不正行為を検出する（ステップ S 5 0 4 : Y e s ）。

【 0 0 7 1 】

リモート操作 E C U 3 0 4 によって遠隔作動要求を受信していないと判断した場合（ステップ S 5 0 2 : N o ）または車両 1 が遠隔作動中でないと判断した場合（ステップ S 5 0 7 : N o ）、感度制御部 3 1 2 b は、不正検出センサ 3 1 0 によって車両 1 に対する不正行為を検出する（ステップ S 8 0 2 ）。その際、乗員認識センサ制御部 3 1 2 d は、立体物センサ 3 1 1 d を無効化するか、若しくは立体物センサ 3 1 1 d を通常使用モードとする（ステップ S 8 0 2 ）。立体物センサ 3 1 1 d を無効化する場合、乗員認識センサ制御部 3 1 2 d は、電源 S W 3 0 9 を制御して立体物センサ 3 1 1 d への電力の供給を遮断する
10

【 0 0 7 2 】

次に、図 9 を用いて、本実施形態にかかる車両 1 における電波式センサ 3 1 1 d を用いた車両 1 に対する不正行為の検出処理の流れの一例について説明する。図 9 は、本実施形態にかかる車両における電波式センサを用いた車両に対する不正行為の検出処理の流れの一例を示すフローチャートである。以下の説明では、図 5 に示す処理と同様の箇所については説明を省略する。

【 0 0 7 3 】

リモート操作 E C U 3 0 4 によって遠隔作動要求を受信したと判断した場合（ステップ S 5 0 2 : Y e s ）、乗員認識センサ制御部 3 1 2 d は、電波式センサ 3 1 1 d をセキュリティモードとする（ステップ S 9 0 1 ）。その際、乗員認識センサ制御部 3 1 2 d は、C A N パーシャルネットワークによる車内ネットワーク 3 1 4 からの電波式センサ 3 1 1 d の切り離しを解除するか、若しくは、電源 S W 3 0 9 を制御して電波式センサ 3 1 1 d に対して電力を供給する。これにより、乗員認識センサ制御部 3 1 2 d は、電波式センサ 3 1 1 d を、車両 1 に対する不正行為を検出可能な状態とする。また、感度制御部 3 1 2 b は、不正検出センサ 3 1 0 を無効化するか若しくは不正検出センサ 3 1 0 の検出感度を下
20

【 0 0 7 4 】

電波式センサ 3 1 1 e は、セキュリティモードへ遷移した場合、車室 2 a 内で反射した電波の検出結果に基づいて、車室 2 a 内に存在する乗員の生体情報を検出する。そして、電波式センサ 3 1 1 e は、検出した生体情報が、警戒準備状態において検出した生体情報と異なる場合、車両 1 に対する不正行為を検出する（ステップ S 5 0 4 : Y e s ）。

【 0 0 7 5 】

リモート操作 E C U 3 0 4 によって遠隔作動要求を受信していないと判断した場合（ステップ S 5 0 2 : N o ）または車両 1 が遠隔作動中でないと判断した場合（ステップ S 5 0 7 : N o ）、感度制御部 3 1 2 b は、不正検出センサ 3 1 0 によって車両 1 に対する不正行為を検出する（ステップ S 9 0 2 ）。その際、乗員認識センサ制御部 3 1 2 d は、電波式センサ 3 1 1 d を無効化するか、若しくは電波式センサ 3 1 1 d を通常使用モードとする（ステップ S 9 0 2 ）。電波式センサ 3 1 1 d を無効化する場合、乗員認識センサ制御部 3 1 2 d は、電源 S W 3 0 9 を制御して電波式センサ 3 1 1 d への電力の供給を遮断する
40

【 0 0 7 6 】

次に、図 1 0 を用いて、本実施形態にかかる車両 1 におけるシート E C U 3 1 1 a を用いた車両 1 に対する不正行為の検出処理の流れの一例について説明する。図 1 0 は、本実施形態にかかる車両におけるシート E C U を用いた車両に対する不正行為の検出処理の流れの一例を示すフローチャートである。以下の説明では、図 5 に示す処理と同様の箇所については説明を省略する。

【 0 0 7 7 】

10

20

30

40

50

リモート操作 ECU 304 によって遠隔作動要求を受信したと判断した場合（ステップ S502：Yes）、乗員認識センサ制御部 312d は、シート ECU 311a をセキュリティモードとする（ステップ S1001）。その際、乗員認識センサ制御部 312d では、CAN パーシャルネットワークによる車内ネットワーク 314 からのシート ECU 311a の切り離しを解除するか、若しくは、電源 SW 309 を制御してシート ECU 311a に対して電力を供給する。これにより、乗員認識センサ制御部 312d は、シート ECU 311a を、車両 1 に対する不正行為を検出可能な状態とする。また、感度制御部 312b は、不正検出センサ 310 を無効化するか若しくは不正検出センサ 310 の検出感度を下げる。

【0078】

シート ECU 311a は、セキュリティモードに遷移した場合、車両 1 の座席 2b に内蔵される荷重センサ 21 および後席着座センサ 22 から、当該座席 2b にかかる荷重を取得する。そして、シート ECU 311a は、取得した荷重が、警戒準備状態における座席 2b への着座の有無の状態と異なる状態である場合または警戒準備状態において荷重センサ 21 および後席着座センサ 22 による荷重の検出結果に基づく乗員の体格情報と異なる場合に、車両 1 に対する不正行為を検出する（ステップ S504：Yes）。

【0079】

リモート操作 ECU 304 によって遠隔作動要求を受信していないと判断した場合（ステップ S502：No）または車両 1 が遠隔作動中でないと判断した場合（ステップ S507：No）、感度制御部 312b は、不正検出センサ 310 によって車両 1 への不正な侵入を検出する（ステップ S1002）。その際、乗員認識センサ制御部 312d は、シート ECU 311a を無効化するか、若しくはシート ECU 311a を通常使用モードとする（ステップ S1002）。シート ECU 311a を無効化する場合、乗員認識センサ制御部 312d は、電源 SW 309 を制御してシート ECU 311a への電力の供給を遮断するか、若しくは CAN パーシャルネットワークによってシート ECU 311a を車内ネットワーク 314 から切り離して、シート ECU 311a をスリープ（休止状態）にする。

【0080】

このように、本実施形態にかかる車両 1 によれば、車両 1 が警戒状態であると判定されかつ遠隔作動要求に応じて車両 1 を作動させる場合に、不正検出センサ 310 による車両 1 に対する不正行為の誤検出を防止しつつ、乗員状態検出センサ 311 を用いて、車両 1 に対する不正行為を検出できるので、車両 1 が警戒状態であると判定されかつ遠隔作動要求に応じて車両 1 を作動させる場合でも、不正検出センサ 310 による車両 1 に対する不正行為の誤検出の可能性を防止しつつ、車両 1 に対する不正行為を高精度に検出できる。

【符号の説明】

【0081】

- 1 ... 車両
- 303 ... バッテリ
- 304 ... リモート操作 ECU（第 1 制御部）
- 305 ... エアコン ECU
- 306 ... エンジン ECU
- 308 ... ボデー ECU
- 309 ... 電源 SW
- 310 ... 不正検出センサ（第 1 検出部）
- 311 ... 乗員状態検出センサ（第 2 検出部）
- 311a ... シート ECU（荷重認識部）
- 311b ... ドライバモニタ ECU（乗員状態認識部）
- 311c ... 乗員モニタ ECU（乗員状態認識部）
- 311d ... 立体物センサ（立体物認識部）
- 311e ... 電波式センサ（生体認識部）
- 312 ... 盗難防止 ECU（判定部、第 2 制御部）

10

20

30

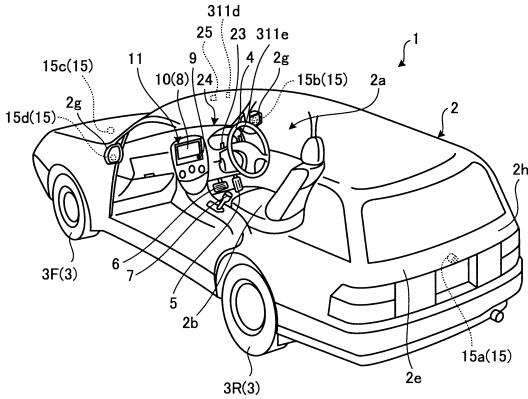
40

50

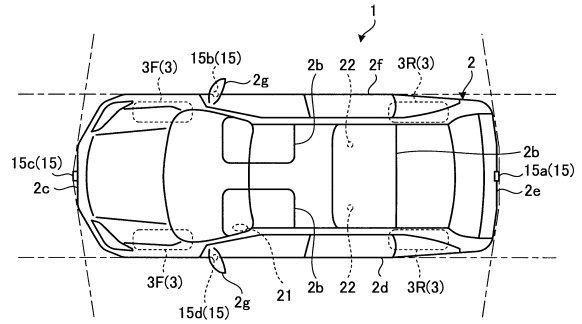
- 3 1 2 a ... 状態遷移制御部
- 3 1 2 b ... 感度制御部
- 3 1 2 c ... 遷移禁止部
- 3 1 2 d ... 乗員認識センサ制御部

【図面】

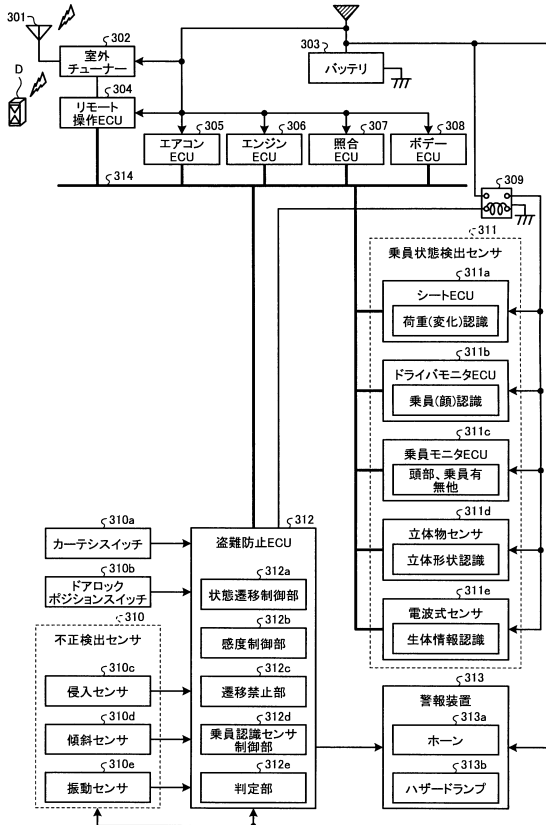
【図 1】



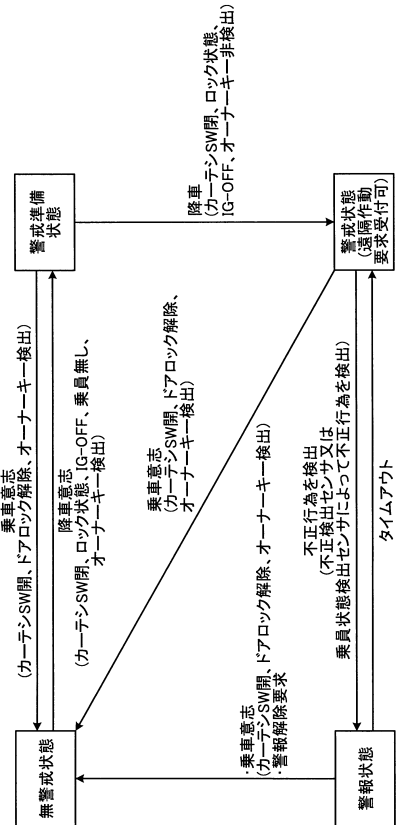
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

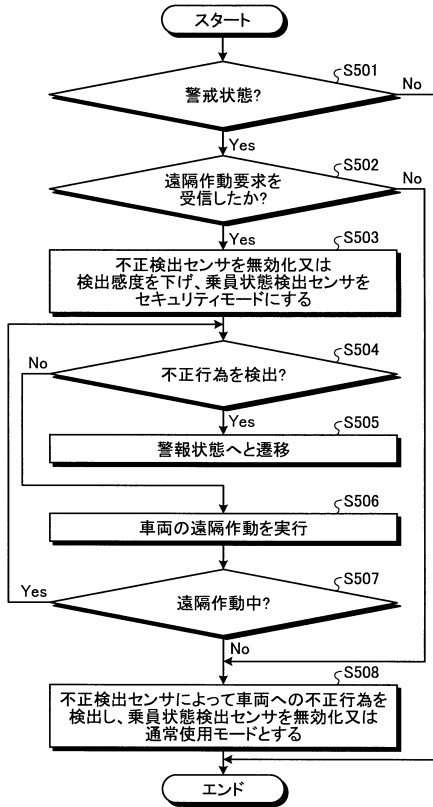
20

30

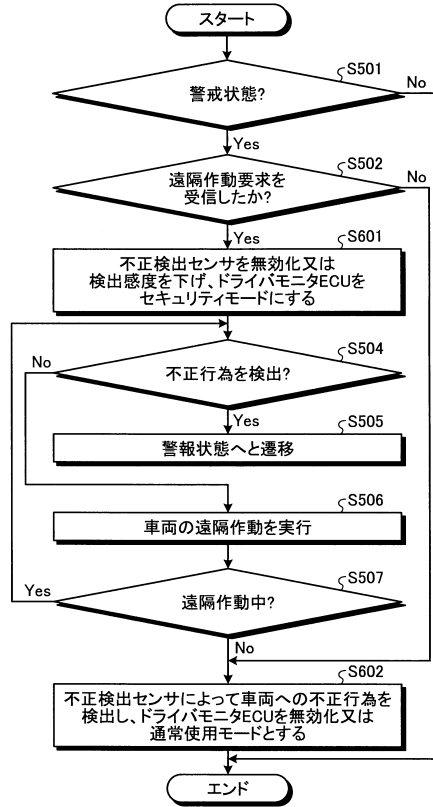
40

50

【 図 5 】



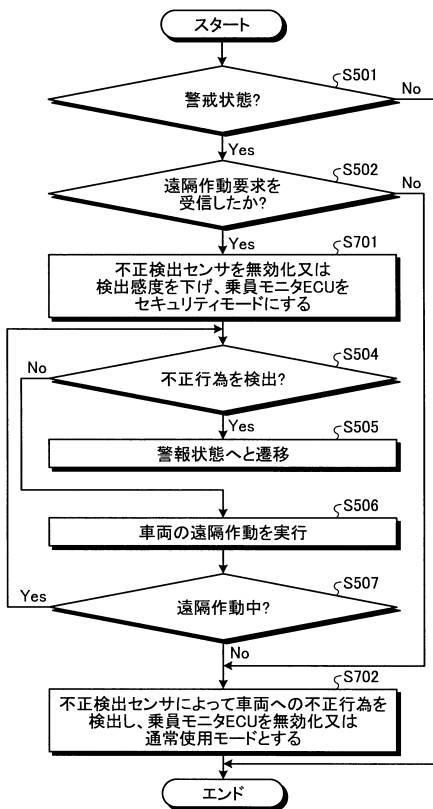
【 図 6 】



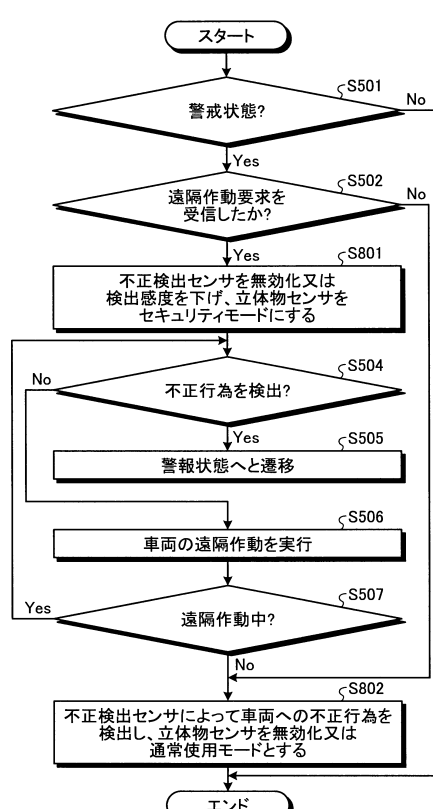
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

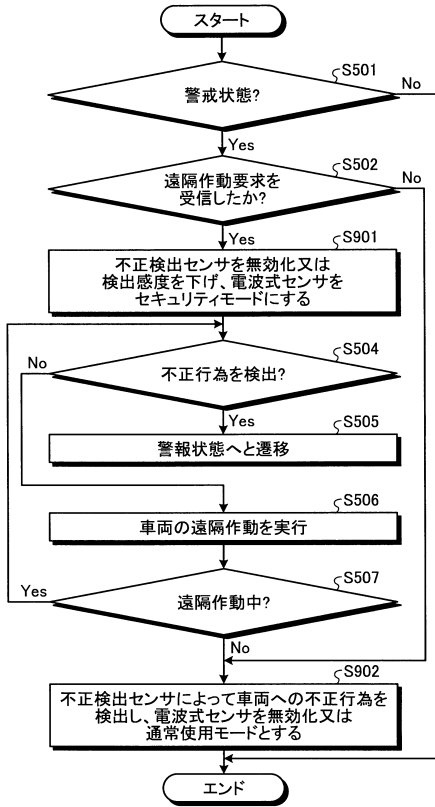


30

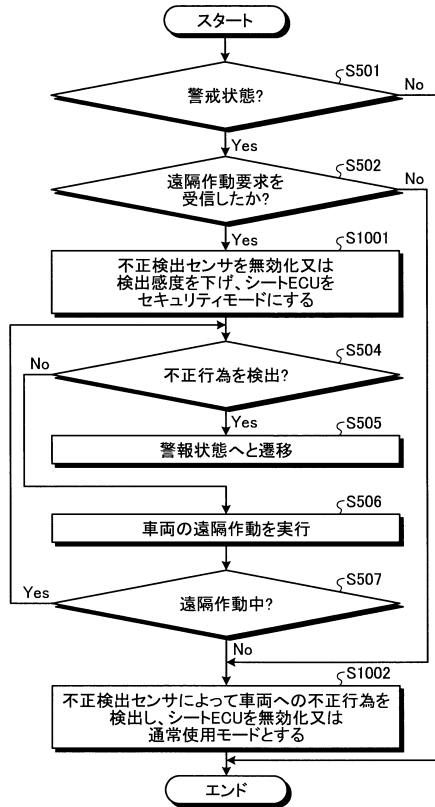
40

50

【 図 9 】



【 図 10 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2007-313989(JP,A)
特開2005-329746(JP,A)
特開2005-289265(JP,A)
特開2009-061929(JP,A)
特開2005-001642(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- B60R 25/00 - 25/40
G08B 13/00
G08B 21/22
G08B 25/00