(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2019-199178
(P2019-199178A)
(43)公開日　令和1年11月21日(2019.11.21)

| (51)Int.Cl. | | F I | | | テーマコード（参考） |
|---|---|---|---|---|---|
| B60W 50/12 | (2012.01) | B60W | 50/12 | | 2F129 |
| G01C 21/26 | (2006.01) | G01C | 21/26 | A | 3D241 |
| G08G 1/09 | (2006.01) | G08G | 1/09 | F | 3G093 |
| G08G 1/16 | (2006.01) | G08G | 1/09 | V | 4C017 |
| B60Q 9/00 | (2006.01) | G08G | 1/16 | F | 4C127 |

審査請求 未請求　請求項の数 13　ＯＬ　（全 31 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2018-94864(P2018-94864)
(22)出願日　平成30年5月16日(2018.5.16)

特許法第３０条第２項適用申請有り　平成３０年１月３０日に「医工連携によるドライバー着用型生体データ測定・発信装置活用勉強会」にて発表

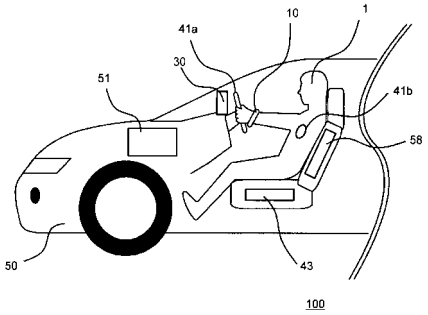
(71)出願人　514078221
社会医療法人蘇西厚生会　まつなみリサーチパーク
岐阜県羽島郡笠松町泉町１０番地
(74)代理人　110000408
特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ
(72)発明者　松波　英寿
岐阜県羽島郡笠松町泉町１１番地

Ｆターム(参考)　2F129 AA03 BB03 DD13 DD21 DD53 EE43 EE95 FF02 FF11 FF12 FF20 FF48 FF72 GG04 GG05 GG06 GG17 GG18 HH12

最終頁に続く

(54)【発明の名称】安全運転支援システム

(57)【要約】
【課題】運転者の健康状態を考慮して車両運転時のサポートを行う安全運転支援システムを提供する。
【解決手段】本発明によると、端末特定情報と、運転者の生体情報を取得する第１のセンサと、を備えるウェアラブル端末と、運転者の生体情報を取得する第２のセンサと、運転者の許容情報と第１の生体情報とを比較して、運転者が運転可能な状態であるかを判定する基準判定部を備える安全運転支援車載装置と、を備え、基準判定部は、脈拍計で測定された心拍数が第１の範囲にあるか、及び／又は心電計により取得された心電図波形が心室性頻拍又は心室細動に分類されないことを判定し、安全運転支援車載装置は、運転者が運転する車両を制御する車両制御部に接続し、基準判定部の判定結果に基づいて、車両の運行状態を制御する安全運転支援システムが提供される。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
端末特定情報と、運転者の生体情報を取得する第１のセンサと、を備えるウェアラブル端末と、
前記運転者の生体情報を取得する第２のセンサと、
前記運転者の許容情報と前記第１のセンサ及び／又は前記第２のセンサから受信した第１の生体情報とを比較して、前記運転者が運転可能な状態であるかを判定する基準判定部を備える安全運転支援車載装置と、を備える安全運転支援システムであって、
前記許容情報は、心拍数が所定の範囲にあること、及び心電図波形が心室性頻拍又は心室細動に分類されないことであり、
前記第１のセンサは脈拍計を含み、前記第２のセンサは心電計を含み、
前記第１の生体情報は心拍数と心電図波形であり、
前記基準判定部は、前記脈拍計で測定された心拍数が第１の範囲にあるか、及び前記心電計により取得された心電図波形が心室性頻拍又は心室細動に分類されないことを判定し、
前記安全運転支援車載装置は、前記運転者が運転する車両を制御する車両制御部に接続し、
前記基準判定部の判定結果に基づいて、前記車両の運行状態を制御することを特徴とする安全運転支援システム。
【請求項２】
前記基準判定部が、前記脈拍計で測定された心拍数が第１の範囲外であると判定した場合に、前記安全運転支援車載装置は、前記運転者に注意喚起をすることを特徴とする請求項１に記載の安全運転支援システム。
【請求項３】
前記基準判定部が、前記脈拍計で測定された心拍数が第２の範囲であると判定した場合、又は前記心電計により取得された心電図波形が心室性頻拍又は心室細動に分類されたと判定した場合に、前記安全運転支援車載装置は、前記車両制御部に停車信号を送信し、
前記車両制御部は前記車両を停車させることを特徴とする請求項１又は２に記載の安全運転支援システム。
【請求項４】
前記安全運転支援車載装置は、表示部と音声出力部とを含む出力部をさらに備え、
前記表示部は、前記運転者に停車を促す表示をし、
前記音声出力部は、前記運転者に停車を促す音声を出力して、前記注意喚起を行うことを特徴とする請求項２に記載の安全運転支援システム。
【請求項５】
前記安全運転支援車載装置と通信可能な位置情報受信部と、
前記車両の外部に配設され、前記安全運転支援車載装置と通信可能なサーバと、をさらに備え、
前記基準判定部が、前記脈拍計で測定された心拍数が第１の範囲外であると判定した場合に、前記安全運転支援車載装置は、前記運転者の情報と、前記位置情報受信部が受信した前記車両の位置情報と、前記サーバへ前記運転者の異常を知らせる信号を送信することを特徴とする請求項２又は４に記載の安全運転支援システム。
【請求項６】
前記安全運転支援車載装置と通信可能な位置情報受信部をさらに備え、
前記基準判定部が、前記脈拍計で測定された心拍数が第１の範囲外であると判定した場合に、前記車両制御部は、前記安全運転支援車載装置から受信した運行条件に従って、前記車両の減速及び先行車両との車間距離を調整し、
前記位置情報受信部は、前記車両の位置情報を取得するとともに、前記車両が停車可能な位置情報を検索し、
前記車両が停車可能な位置情報を取得した場合に、前記表示部は、前記車両が停車可能な位置情報を表示し、

前記音声出力部は、前記運転者に前記車両を誘導するための音声を出力することを特徴とする請求項４に記載の安全運転支援システム。
【請求項７】
前記安全運転支援車載装置は、表示部と音声出力部とを含む出力部をさらに備え、
前記音声出力部は、前記車両が緊急停車することを知らせる音声を車外に出力し、
前記車両制御部は、前記車両のハザードランプを点滅させることを特徴とする請求項３に記載の安全運転支援システム。
【請求項８】
前記安全運転支援車載装置と通信可能な位置情報受信部と、
前記車両の外部に配設され、前記安全運転支援車載装置と通信可能なサーバと、をさらに備え、
前記基準判定部が、前記脈拍計で測定された心拍数が第２の範囲であると判定した場合、又は前記心電計により取得された心電図波形が心室性頻拍又は心室細動に分類されたと判定した場合に、前記安全運転支援車載装置は、前記運転者の情報と、前記位置情報受信部が受信した前記車両の位置情報と、救助信号とを前記サーバへ送信することを特徴とする請求項３又は７に記載の安全運転支援システム。
【請求項９】
前記基準判定部が、前記脈拍計で測定された心拍数が第２の範囲であると判定した場合、又は前記心電計により取得された心電図波形が心室性頻拍又は心室細動に分類されたと判定した場合に、前記車両制御部は、前記安全運転支援車載装置から受信した運行条件に従って、前記車両の減速及び先行車両との車間距離を調整し、
前記位置情報受信部は、前記車両の位置情報を取得するとともに、前記車両が停車可能な位置情報を検索し、
前記車両が停車可能な位置情報を取得した場合に、前記車両制御部は、前記車両が停車可能な位置情報に基づいて、前記車両を停車させることを特徴とする請求項８に記載の安全運転支援システム。
【請求項１０】
前記運転者の生体情報を取得する第３のセンサと、前記安全運転支援車載装置に含まれた、前記運転者を認証する認証部とをさらに備え、
前記認証部は、前記ウェアラブル端末の前記端末特定情報に基づいて、前記運転者を認証する第１の認証処理と、
前記運転者の認証情報に含まれる第２の生体情報と、前記第３のセンサから受信した第３の生体情報とを比較して、前記運転者を認証する第２の認証処理と、を行うことを特徴とする請求項１に記載の安全運転支援システム。
【請求項１１】
前記基準判定部が、前記脈拍計で測定された心拍数が第１の範囲にあるか、及び／又は前記心電計により取得された心電図波形が心室性頻拍又は心室細動に分類されないと判定した場合に、前記安全運転支援車載装置は、前記車両制御部にエンジンの始動を許可する信号を送信し、
前記車両制御部は、前記運転者のエンジン始動操作に応じて、エンジンを始動させることを特徴とする請求項１０に記載の安全運転支援システム。
【請求項１２】
前記基準判定部が、前記脈拍計で測定された心拍数が第１の範囲外であると判定した場合、又は前記心電計により取得された心電図波形が心室性頻拍又は心室細動に分類されたと判定した場合に、前記安全運転支援車載装置は、前記車両制御部にエンジンの始動を許可する信号を送信しないことを特徴とする請求項１０に記載の安全運転支援システム。
【請求項１３】
前記運転者の許容情報は、医療従事者用端末から入力され、
前記車両の外部に配設され、前記安全運転支援車載装置と通信可能なサーバ、又は前記ウェアラブル端末の記憶部の前記医療従事者用端末からのみアクセス可能な領域に格納され

ることを特徴とする請求項１乃至１２の何れか一に記載の安全運転支援システム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、運転者の健康状態を考慮して車両運転時のサポートを行う安全運転支援システムに関する。本発明の一実施形態は、特に、心疾患の患者による自動車の運転をサポートする安全運転支援システムに関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、行政と自動車メーカーとの連携の下、自動ブレーキやペダル踏み間違い時加速抑制装置等を搭載した車（安全運転サポート車）が普及しつつある。安全運転サポート車は、７５歳以上の高齢運転者による死亡事故件数の増加への対策として開発されたものであり、運転者による誤操作等に対応する機能を自動車に付与したものである。また、自動車の自動走行への試みも種々なされているが、実用化には至っていない。
【０００３】
一方、高齢運転者による死亡事故の他に、近年、運転者の意識障害等に起因した死亡事故等も社会問題化している。このような状況下、平成２５年１１月２７日に施行された自動車の運転により人を死傷させる行為等の処罰に関する法律の第三条（危険運転致死傷）の第２項には、自動車の運転に支障を及ぼすおそれがある病気として政令で定めるものの影響により、その走行中に正常な運転に支障が生じるおそれがある状態で、自動車を運転し、よって、その病気の影響により正常な運転が困難な状態に陥り、人を死傷させた者は十二年以下の懲役に処し、人を死亡させた者は十五年以下の懲役に処すること（所謂、病気運転致死傷罪）が規定されている。
【０００４】
また、自動車の運転に支障を及ぼすおそれがある病気として、平成２６年５月２０日に施行された自動車の運転により人を死傷させる行為等の処罰に関する法律施行令の第三条には、自動車の安全な運転に必要な認知、予測、判断又は操作のいずれかに係る能力を欠くこととなるおそれがある症状を呈する統合失調症、意識障害又は運動障害をもたらす発作が再発するおそれがあるてんかん（発作が睡眠中に限り再発するものを除く。）、再発性の失神（脳全体の虚血により一過性の意識障害をもたらす病気であって、発作が再発するおそれがあるものをいう。）、自動車の安全な運転に必要な認知、予測、判断又は操作のいずれかに係る能力を欠くこととなるおそれがある症状を呈する低血糖症、自動車の安全な運転に必要な認知、予測、判断又は操作のいずれかに係る能力を欠くこととなるおそれがある症状を呈するそう鬱病（そう病及び鬱病を含む。）、及び重度の眠気の症状を呈する睡眠障害が規定されている。
【０００５】
再発性の失神を生じる疾患として、不整脈が挙げられる。不整脈とは、心調律の異常を示す状態であり、期外収縮、頻脈、徐脈を特徴とする疾患である。また、植込み型除細動器（ＩＣＤ）および両心室ペーシング機能付き植込み型除細動器（ＣＲＴ－Ｄ）植込み後の患者は、植込みを受けた時点で自動車運転は原則禁止とされており、運転の許可および自動車運転免許の維持には日本不整脈心電学会あるいは日本心不全学会が主催するＩＣＤ研修を履修した医師により記載された診断書を各都道府県公安委員会へ提出することが必要である。
【０００６】
しかし、不整脈を示す患者や植込み型除細動器（ＩＣＤ）および両心室ペーシング機能付き植込み型除細動器（ＣＲＴ－Ｄ）植込み後の患者であっても、多くの場合、治療薬の適正な服用や外科的治療により、期外収縮、頻脈、徐脈を抑制することは可能である。また、日本全体で１７０万人以上の心疾患の患者がいるものと推定され、自動車は主要な交通手段の一つであることから、期外収縮、頻脈、徐脈を十分に抑制された患者に自動車の運転を禁止することは、心疾患の患者が自立した生活を送る上での大きな障害となりうる。

このため、運転中での突発的な期外収縮、頻脈、徐脈に対応可能な安全運転支援システムの開発が望まれる。

【０００７】

運転者の健康状態を考慮して車両を制御する車両制御システムとして、例えば、特許文献１には、運転者の身体に装着して運転者の生体情報を取得するウェアラブル端末と、通信部を有し、車両に搭載して車両を制御する車載装置と、を備える車両制御システムにおいて、車載装置は、生体情報が平常であるか否かを判断するための許容情報を記憶する許容情報記憶部と、ウェアラブル端末から生体情報を取得する生体情報受信部と、許容情報記憶部に記憶された許容情報を用いて、生体情報受信部が受信した生体情報が、許容範囲内にあるか否かを判定する基準判定部と、基準判定部により生体情報が許容範囲外であると判定されたことに応じて、走行中の車両を減速させて停止させる車両制御部と、を備えることが記載されている。

【０００８】

また、特許文献１には、生体情報が許容範囲外であると判定された場合に、運転者が運転できない状態であることを周辺に位置する車両に対して注意喚起情報を送信することが記載されている。さらに、特許文献１には、車両に搭載されたカーナビゲーションシステムから車両の走行位置を特定し、特定されたその車両の走行位置によりその車両の徐行及び停止が可能であるか否かを判定して車両を停止させることも記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００９】

【特許文献１】特開２０１６－１８４７４号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１０】

特許文献１は、運転者の生体情報に基づいて走行中の車両を減速させて停止させたり、周囲の車両に注意を喚起したりするシステムであるが、居眠り運転の防止や心停止時の対処を前提したシステムであるため、運転者が運転不能状態になった場合に作動することとなり、心疾患、特に不整脈の患者の安全運転を支援するには十分なシステムとは言い難い。また、特許文献１には、運転者を特定する手段がなく、他人のウェアラブル端末を借りて不正に運転する場合に、これを妨げる手段がない。

【００１１】

本発明は、上述した問題を解決するものであって、運転者の健康状態を考慮して車両運転時のサポートを行う安全運転支援システムを提供する。一実施形態において、心疾患、特に不整脈の患者による自動車の運転をサポートする安全運転支援システムを提供する。また、一実施形態において、運転者を特定して、自動車を不正に運転できないようにする安全運転支援システムを提供する。

【課題を解決するための手段】

【００１２】

本発明の一実施形態によると、端末特定情報と、運転者の生体情報を取得する第１のセンサと、を備えるウェアラブル端末と、前記運転者の生体情報を取得する第２のセンサと、前記運転者の許容情報と前記第１のセンサ及び／又は前記第２のセンサから受信した第１の生体情報とを比較して、前記運転者が運転可能な状態であるかを判定する基準判定部を備える安全運転支援車載装置と、を備える安全運転支援システムであって、前記許容情報は、心拍数が所定の範囲にあること、及び心電図波形が心室性頻拍又は心室細動に分類されないことであり、前記第１のセンサは脈拍計を含み、前記第２のセンサは心電計を含み、前記第１の生体情報は心拍数と心電図波形であり、前記基準判定部は、前記脈拍計で測定された心拍数が第１の範囲にあるか、及び／又は前記心電計により取得された心電図波形が心室性頻拍又は心室細動に分類されないことを判定し、前記安全運転支援車載装置は、前記運転者が運転する車両を制御する車両制御部に接続し、前記基準判定部の判定結果

に基づいて、前記車両の運行状態を制御する安全運転支援システムが提供される。
【００１３】
前記基準判定部が、前記脈拍計で測定された心拍数が第１の範囲外であると判定した場合に、前記安全運転支援車載装置は、前記運転者に注意喚起をしてもよい。
【００１４】
前記基準判定部が、前記脈拍計で測定された心拍数が第２の範囲であると判定した場合、又は前記心電計により取得された心電図波形が心室性頻拍又は心室細動に分類されたと判定した場合に、前記安全運転支援車載装置は、前記車両制御部に停車信号を送信し、前記車両制御部は前記車両を停車させてもよい。
【００１５】
前記安全運転支援車載装置は、表示部と音声出力部とを含む出力部をさらに備え、前記表示部は、前記運転者に停車を促す表示をし、前記音声出力部は、前記運転者に停車を促す音声を出力して、前記注意喚起を行ってもよい。
【００１６】
前記安全運転支援車載装置と通信可能な位置情報受信部と、前記車両の外部に配設され、前記安全運転支援車載装置と通信可能なサーバと、をさらに備え、前記基準判定部が、前記脈拍計で測定された心拍数が第１の範囲外であると判定した場合に、前記安全運転支援車載装置は、前記運転者の情報と、前記位置情報受信部が受信した前記車両の位置情報と、前記サーバへ前記運転者の異常を知らせる信号を送信してもよい。
【００１７】
前記安全運転支援車載装置と通信可能な位置情報受信部をさらに備え、前記基準判定部が、前記脈拍計で測定された心拍数が第１の範囲外であると判定した場合に、前記車両制御部は、前記安全運転支援車載装置から受信した運行条件に従って、前記車両の減速及び先行車両との車間距離を調整し、前記位置情報受信部は、前記車両の位置情報を取得するとともに、前記車両が停車可能な位置情報を検索し、前記車両が停車可能な位置情報を取得した場合に、前記表示部は、前記車両が停車可能な位置情報を表示し、前記音声出力部は、前記運転者に前記車両を誘導するための音声を出力してもよい。
【００１８】
前記安全運転支援車載装置は、表示部と音声出力部とを含む出力部をさらに備え、前記音声出力部は、前記車両が緊急停車することを知らせる音声を車外に出力し、前記車両制御部は、前記車両のハザードランプを点滅させてもよい。
【００１９】
前記安全運転支援車載装置と通信可能な位置情報受信部と、前記車両の外部に配設され、前記安全運転支援車載装置と通信可能なサーバと、をさらに備え、前記基準判定部が、前記脈拍計で測定された心拍数が第２の範囲であると判定した場合、又は前記心電計により取得された心電図波形が心室性頻拍又は心室細動に分類されたと判定した場合に、前記安全運転支援車載装置は、前記運転者の情報と、前記位置情報受信部が受信した前記車両の位置情報と、救助信号とを前記サーバへ送信してもよい。
【００２０】
前記基準判定部が、前記脈拍計で測定された心拍数が第２の範囲であると判定した場合、又は前記心電計により取得された心電図波形が心室性頻拍又は心室細動に分類されたと判定した場合に、前記車両制御部は、前記安全運転支援車載装置から受信した運行条件に従って、前記車両の減速及び先行車両との車間距離を調整し、前記位置情報受信部は、前記車両の位置情報を取得するとともに、前記車両が停車可能な位置情報を検索し、前記車両が停車可能な位置情報を取得した場合に、前記車両制御部は、前記車両が停車可能な位置情報に基づいて、前記車両を停車させてもよい。
【００２１】
前記運転者の生体情報を取得する第３のセンサと、前記安全運転支援車載装置に含まれた、前記運転者を認証する認証部とをさらに備え、前記認証部は、前記ウェアラブル端末の前記端末特定情報に基づいて、前記運転者を認証する第１の認証処理と、前記運転者の認

証情報に含まれる第２の生体情報と、前記第３のセンサから受信した第３の生体情報とを比較して、前記運転者を認証する第２の認証処理と、を行ってもよい。

【００２２】

前記基準判定部が、前記脈拍計で測定された心拍数が第１の範囲にあるか、及び／又は前記心電計により取得された心電図波形が心室性頻拍又は心室細動に分類されないと判定した場合に、前記安全運転支援車載装置は、前記車両制御部にエンジンの始動を許可する信号を送信し、前記車両制御部は、前記運転者のエンジン始動操作に応じて、エンジンを始動させてもよい。

【００２３】

前記基準判定部が、前記脈拍計で測定された心拍数が第１の範囲外であると判定した場合、又は前記心電計により取得された心電図波形が心室性頻拍又は心室細動に分類されたと判定した場合に、前記安全運転支援車載装置は、前記車両制御部にエンジンの始動を許可する信号を送信しなくてもよい。

【００２４】

前記運転者の許容情報は、医療従事者用端末から入力され、前記車両の外部に配設され、前記安全運転支援車載装置と通信可能なサーバ、又は前記ウェアラブル端末の記憶部の前記医療従事者用端末からのみアクセス可能な領域に格納されてもよい。

【発明の効果】

【００２５】

本発明の方法によると、運転者の健康状態を考慮して車両運転時のサポートを行う安全運転支援システムが提供される。一実施形態において、心疾患、特に不整脈の患者による自動車の運転をサポートする安全運転支援システムが提供される。また、一実施形態において、運転者を特定して、自動車を不正に運転できないようにする安全運転支援システムが提供される。

【図面の簡単な説明】

【００２６】

【図１】本発明の一実施形態に係る安全運転支援システム１００を示す模式図である。

【図２】本発明の一実施形態に係る安全運転支援システム１００ａを示す模式図である。

【図３】本発明の一実施形態に係る安全運転支援システム１００ｂを示す模式図である。

【図４】本発明の一実施形態に係るウェアラブル端末１０を示す模式図であり、（ａ）はウェアラブル端末１０を示す模式図であり、（ｂ）はウェアラブル端末１０を示すブロック構成図である。

【図５】本発明の一実施形態に係るウェアラブル端末１０の通信方法を示す模式図である。

【図６】本発明の一変形例に係るウェアラブル端末１０Ａを示す模式図であり、（ａ）はウェアラブル端末１０Ａの斜視図であり、（ｂ）は（ａ）の線分ＡＡ’におけるウェアラブル端末１０Ａの断面図であり、（ｃ）は（ａ）の線分ＡＡ’におけるウェアラブル端末１０Ａの断面図である。

【図７】本発明の一実施形態に係る専用送受信機２０を示すブロック構成図である。

【図８】本発明の一実施形態に係る安全運転支援車載装置３０を示すブロック構成図である。

【図９】（ａ）は本発明の一実施形態に係るセンサ４３の模式図であり、（ｂ）はセンサ４３のブロック構成図である。

【図１０】本発明の一実施形態に係るウェアラブル端末１０の識別方法を説明する模式図である。

【図１１】本発明の一実施形態に係る安全運転支援システム１００を用いた運転者１の認証方法を説明するフロー図である。

【図１２】本発明の一実施形態に係る安全運転支援車載装置３０での運転者１の認証方法を説明するフロー図である。

【図１３】本発明の一実施形態に係る安全運転支援車載装置３０での運転者１の状態の判

定方法を説明するフロー図である。
【図１４】本発明の一実施形態に係る安全運転支援システム１００による安全運転支援方法を説明するフロー図である。
【図１５】本発明の一実施形態に係る安全停車支援方法を説明するフロー図である。
【図１６】本発明の一実施形態に係る安全停車支援方法を説明する模式図である。
【図１７】本発明の一実施形態に係る安全停車支援方法を説明するフロー図である。
【発明を実施するための形態】
【００２７】
以下、図面を参照して本発明に係る安全運転支援システムについて説明する。本発明に係る安全運転支援システムは、以下に示す実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。なお、本実施の形態で参照する図面において、同一部分又は同様な機能を有する部分には同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。
【００２８】
図１は、本発明の一実施形態に係る安全運転支援システム１００を示す模式図である。安全運転支援システム１００は、例えば、ウェアラブル端末１０と、安全運転支援車載装置３０と、を備える。図２は、本発明の一実施形態に係る安全運転支援システム１００ａを示す模式図である。安全運転支援システム１００ａは、安全運転支援システム１００を拡張した安全運転支援システムであり、例えば、安全運転支援システム１００を備えた車両５０、サーバ１０１、医療機関１１０、行政機関１３０及び民間企業１４０で構成されるが、これに限定されるものではない。サーバ１０１は、例えば、安全運転支援システム１００と無線通信を介して接続可能なサーバであり、医療機関１１０、行政機関１３０及び／又は民間企業１４０と有線通信又は無線通信を介して接続される。即ち、サーバ１０１は、安全運転支援システム１００ａにおいて、安全運転支援システム１００と医療機関１１０、行政機関１３０及び／又は民間企業１４０とを接続するためのハブとして機能するサーバである。サーバ１０１のハードウェアは特に限定されず、公知のサーバ及び公知のサーバが備える各種の電子機器により構成される。
【００２９】
一実施形態において、サーバ１０１は、運転者１の情報とウェアラブル端末１０の端末特定情報を関連付けて格納してもよい。運転者１の情報とは、運転者１の氏名、住所、病歴等であり、運転者１を特定する情報であればよい。また、運転者１の情報には、例えば、運転者１が車両を運転することを許可されていることを示すコード等を含むことが好ましい。また、運転者１の疾患等により、運転者１をモニタリングするためのセンサを指定する情報を含んでもよい。また、一実施形態において、サーバ１０１は、運転者１の許容情報を格納してもよい。運転者１の許容情報とは、運転者１が車両を運転するのを許容するための生体情報に基づく基準である。許容情報は、運転者１による運転を制限する基準でもあるため、運転者１が有する疾患等により、生体情報の種類、及び生体情報の種類毎の適正な基準が医療従事者により設定される。一実施形態において、運転者１が心疾患の患者である場合、例えば、心拍数と心電図波形を基準とした許容情報を用いることができる。例えば、運転者１の認証情報には、例えば、運転者１が車両を運転することを許可されていることを示すコード等を含むことが好ましい。また、運転者１の疾患等により、運転者１をモニタリングするためのセンサを指定する情報を含んでもよい。運転者１の許容情報とは、運転者１が車両を運転するのを許容するための生体情報に基づく基準である。許容情報は、運転者１による運転を制限する基準でもあるため、運転者１が有する疾患等により、生体情報の種類、及び生体情報の種類毎の適正な基準が医療従事者により設定される。一実施形態において、運転者１が不整脈を示す患者である場合、例えば、心拍数と心電図波形を基準とした許容情報を用いることができる。
【００３０】
心拍数と心電図波形を基準とした許容情報を用いる場合、不整脈患者と、スポーツを継続した場合の心臓の構造的及び機能的変化、所謂、スポーツ心臓との区別が必要となる場合がある。スポーツ心臓は必ずしも病的な状態ではないため、不整脈を示す患者の許容情報

は、個人差を考慮した医療従事者による診断により運転者１毎に適正に設定される。例えば、心拍数が５０回／分以上である場合、徐脈性の不整脈の可能性が高くなり、心停止などの致死的な状況に陥る可能性が高くなる。また、例えば、心拍数が１２０回／分以上である場合、頻脈性の不整脈の可能性が高くなる。不整脈を示す心拍数には患者の個人差があるため、医療従事者による診断により運転者１毎に適正に設定されるが、一例においては、心拍数が５０回／分より速く１２０回／分未満であることを許容情報（第１の範囲）としてもよい。また、一例において、徐脈性の不整脈の可能性がより高くなる心拍数を４０回以下、頻脈性の不整脈の可能性がより高くなる心拍数を２００回／分以上を危険値（第２の範囲）として設定してもよい。さらに、心電計により取得された心電図波形が心室性頻拍又は心室細動に分類される場合には心停止するリスクが非常に高いため、心電計により取得された心電図波形が心室性頻拍又は心室細動に分類されないことを許容情報としてもよい。

【００３１】

一実施形態において、サーバ１０１の運転者１の情報を格納する記憶領域と、運転者１の許容情報を格納する記憶領域とは、医療従事者等の専門家のみアクセス可能な領域に格納されることが好ましい。医療従事者用端末１１１は、サーバ１０１と接続することにより、運転者１の情報と許容情報を書き換えることができる。したがって、本実施形態において、運転者１の情報及び許容情報は、医療従事者用端末１１１を操作可能な者、即ち、医療従事者等の専門家のみが書き換え可能である。

【００３２】

車両５０は、車載された無線通信手段を備え、無線通信を介して、安全運転支援システム１００とサーバ１０１とは通信可能である。無線通信として、例えば、移動体通信ネットワークを用いることができる。一実施形態において、安全運転支援システム１００は、運転者１が所有する携帯電話、スマートフォン、ｉＰａｄ（登録商標）等のタブレット型端末又は専用送受信機の回線を介して、サーバ１０１と接続されてもよい。または、車両５０に移動体通信ネットワークと接続可能な専用の無線通信装置が搭載されていてもよい。

【００３３】

医療機関１１０は、少なくとも運転者１の所謂かかりつけ医を含む。また、医療機関１１０は、各種の病院及び医院を含む。医療機関１１０は、医療従事者用端末１１１を備え、サーバ１０１と有線通信又は無線通信を介して接続される。したがって、医療従事者用端末１１１は、サーバ１０１を介して、安全運転支援システム１００と接続可能である。なお、医療従事者用端末１１１は、汎用のコンピュータ端末でよく、専用の端末であってもよい。例えば、医療従事者用端末１１１には、パーソナルコンピュータ、ｉＰａｄ等のタブレット型端末、スマートフォン等のメールを受信可能な端末を用いることができる。一実施形態において、医療従事者用端末１１１は、サーバ１０１を介さずに、上述した移動体通信ネットワークを介して、安全運転支援システム１００と接続してもよい。医療従事者用端末１１１は、安全運転支援システム１００から、運転者１の生体情報を受信し、医療従事者が運転者１の生体情報をモニタリングすることを可能にしてもよい。また、運転者１の生体情報に異常が検出されたときに、安全運転支援システム１００から、医療従事者用端末１１１に異常を通知してもよい。一実施形態において、医療従事者用端末１１１が安全運転支援システム１００から取得した運転者１の生体情報の異常を通知された場合、医療従事者が運転者１の生体情報を確認した上で、行政機関１３０又は民間企業１４０に運転者１の支援や救助を要請することが好ましい。

【００３４】

また、一実施形態において、医療従事者用端末１１１は、複数の医療機関１１０に設置されてもよい。安全運転支援システム１００から運転者１の生体情報の異常を通知する医療従事者用端末１１１の優先順位（運転者１の生体情報の異常を通知する医療機関１１０の優先順位）をサーバ１０１に登録しておき、運転者１の生体情報に異常が検出されたときに、サーバ１０１は、登録された優先順位に従って、運転者１の生体情報の異常を医療従事者用端末１１１に通知してもよい。サーバ１０１は、優先順位が１番目の医療従事者用

端末１１１（例えば、かかりつけ医）に運転者１の生体情報の異常を通知し、１番目の医療従事者用端末１１１からの応答がない場合に、優先順位が２番目の医療従事者用端末１１１（例えば、地域の中核病院等）に運転者１の生体情報の異常を通知してもよい。また、一実施形態において、１番目の医療従事者用端末１１１からの応答がない場合に、運転者１の家族のタブレット型端末、スマートフォン等のメールを受信可能な端末に運転者１の生体情報の異常を通知してもよい。医療従事者用端末１１１は、安全運転支援システム１００ａにおいて、安全運転支援システム１００から取得した運転者１の生体情報等を表示可能なアプリケーションを主記憶装置に格納して実行するか、インターネットブラウザを介して、サーバ１０１から提供される運転者１の生体情報を表示させてもよい。

【００３５】

また、一実施形態において、安全運転支援システム１００から取得した運転者１の生体情報は、サーバ１０１に格納されてもよい。医療従事者等の専門家は、医療従事者用端末１１１を介して、サーバ１０１に格納され、蓄積された運転者１の生体情報を閲覧することができる。医療従事者は、運転者１の定期的な診察の際に、運転者１の診察結果と、蓄積された運転者１の生体情報に基づいて、許容情報を適切に調整することができる。このため、医療従事者等の専門家は、医療従事者用端末１１１を介して調整した許容情報をサーバ１０１に格納することにより、定期的に許容情報を更新してもよい。徐脈性の不整脈や頻脈性の不整脈が発生する心拍数には個人差があり、患者の体調の影響も受けるため、許容情報は、医療従事者により定期的に調整されることが好ましい。

【００３６】

行政機関１３０は、例えば、消防署（消防庁を含む）や警察署（警視庁を含む）を含むが、これに限定されない。行政機関１３０は、行政機関用端末１３１を備え、サーバ１０１と有線通信又は無線通信を介して接続される。したがって、行政機関用端末１３１は、サーバ１０１を介して、安全運転支援システム１００及び医療従事者用端末１１１と接続可能である。なお、行政機関用端末１３１は、汎用のコンピュータ端末でよく、専用の端末であってもよい。例えば、行政機関用端末１３１には、パーソナルコンピュータ、ｉＰａｄ等のタブレット型端末、スマートフォン等のメールを受信可能な端末を用いることができる。一実施形態において、医療従事者用端末１１１が安全運転支援システム１００から運転者１の生体情報の異常を通知された場合、医療従事者が運転者１の生体情報を確認した上で、行政機関１３０に運転者１の支援や救助を要請することが好ましい。安全運転支援システム１００ａにおいては、医療従事者用端末１１１がサーバ１０１を介して、行政機関用端末１３１と接続するため、医療従事者は、医療従事者用端末１１１を操作することにより、運転者１の支援や救助を行政機関１３０に要請することができる。

【００３７】

また、一実施形態において、行政機関用端末１３１は、サーバ１０１を介さずに、上述した移動体通信ネットワークを介して、安全運転支援システム１００と接続してもよい。行政機関用端末１３１は、安全運転支援システム１００から、運転者１の生体情報を受信し、行政機関１３０のオペレータが運転者１の生体情報をモニタリングすることを可能にしてもよい。また、運転者１の生体情報に異常が検出されたときに、安全運転支援システム１００から、行政機関用端末１３１に異常を通知してもよい。

【００３８】

行政機関１３０のオペレータは、医療機関１１０からの要請を受けた場合、又は行政機関用端末１３１に運転者１の生体情報の異常が通知された場合に、安全運転支援システム１００から、車両５０の位置情報を取得し、救急車１３３やパトロールカー（図示せず）を車両５０の停車場所に派遣することができる。なお、行政機関用端末１３１は、汎用のコンピュータ端末でよく、専用の端末であってもよい。行政機関用端末１３１は、安全運転支援システム１００ａにおいて、安全運転支援システム１００から取得した運転者１の生体情報等を表示可能なアプリケーションを主記憶装置に格納して実行するか、インターネットブラウザを介して、サーバ１０１から提供される運転者１の生体情報を表示させてもよい。

【００３９】
民間企業１４０は、例えば、介護施設、訪問看護ステーションや民間の警備会社等を含む。民間企業１４０は、民間企業用端末１４１を備え、サーバ１０１と有線通信又は無線通信を介して接続される。したがって、民間企業用端末１４１は、サーバ１０１を介して、安全運転支援システム１００及び医療従事者用端末１１１と接続可能である。なお、民間企業用端末１４１は、汎用のコンピュータ端末でよく、専用の端末であってもよい。例えば、民間企業用端末１４１には、パーソナルコンピュータ、ｉＰａｄ等のタブレット型端末、スマートフォン等のメールを受信可能な端末を用いることができる。一実施形態において、医療従事者用端末１１１が安全運転支援システム１００から運転者１の生体情報の異常を通知された場合、医療従事者が運転者１の生体情報を確認した上で、民間企業１４０に運転者１の支援や救助を要請することが好ましい。安全運転支援システム１００ａにおいては、医療従事者用端末１１１がサーバ１０１を介して、民間企業用端末１４１と接続するため、医療従事者は、医療従事者用端末１１１を操作することにより、運転者１の支援や救助を民間企業１４０に要請することができる。
【００４０】
また、一実施形態において、民間企業用端末１４１は、サーバ１０１を介さずに、上述した移動体通信ネットワークを介して、安全運転支援システム１００と接続してもよい。民間企業用端末１４１は、安全運転支援システム１００から、運転者１の生体情報を受信し、民間企業１４０のオペレータが運転者１の生体情報をモニタリングすることを可能にしてもよい。また、運転者１の生体情報に異常が検出されたときに、安全運転支援システム１００から、民間企業用端末１４１に異常を通知してもよい。
【００４１】
民間企業１４０のオペレータは、医療機関１１０からの要請を受けた場合、又は民間企業用端末１４１に運転者１の生体情報の異常が通知された場合に、安全運転支援システム１００から、車両５０の位置情報を取得し、支援車両１４３（例えば、介護職員や警備員が搭乗した車両）を車両５０の停車場所に派遣することができる。なお、民間企業用端末１４１は、汎用のコンピュータ端末でよく、専用の端末であってもよい。民間企業用端末１４１は、安全運転支援システム１００ａにおいて、安全運転支援システム１００から取得した運転者１の生体情報等を表示可能なアプリケーションを主記憶装置に格納して実行するか、インターネットブラウザを介して、サーバ１０１から提供される運転者１の生体情報を表示させてもよい。なお、安全運転支援システム１００ａにおいては、医療機関１１０と民間企業１４０が運転者１の生体情報を共有することができるため、民間企業１４０のオペレータ、介護職員や警備員とは、医療従事者と連携して、又は医療従事者の指導の下、運転者１に対して適切な支援や処置をすることができる。
【００４２】
また、一実施形態において、運転者１が介護施設である民間企業１４０の利用者である場合に、サーバ１０１は、安全運転支援システム１００から医療従事者用端末１１１に運転者１の異常を通知した後に、医療従事者用端末１１１が応答しなかった場合や、行政機関用端末１３１又は民間企業用端末１４１へ運転者１の支援や救助を要請する操作が行われなかった場合に、民間企業用端末１４１へ運転者１の異常を通知するようにしてもよい。この場合、民間企業１４０のオペレータは、民間企業用端末１４１を介して運転者１の状況を確認すると共に、医療従事者と連携して、又は医療従事者の指導の下、運転者１に対して適切な支援や処置をすることができる。また、民間企業１４０のオペレータは、民間企業用端末１４１を介して運転者１の状況を確認すると共に、行政機関用端末１３１へ運転者１の支援や救助を要請してもよい。サーバ１０１は、民間企業用端末１４１が応答しなかった場合に、行政機関用端末１３１へ運転者１の異常を通知するようにしてもよい。このように、サーバ１０１から運転者１の異常を通知する順番を規定してもよい。
【００４３】
なお、本発明に係る安全運転支援システムは、個人の運転者の安全運転支援にとどまるものではない。図３は、本発明の一実施形態に係る安全運転支援システム１００ｂを示す模

式図である。安全運転支援システム１００ｂは、安全運転支援システム１００を交通機関に従事する運転者用に拡張した安全運転支援システムであり、例えば、安全運転支援システム１００を備えたバス２００やタクシー２５０、サーバ１０１、医療機関１１０、行政機関１３０及び交通機関１５０で構成されるが、これに限定されるものではない。サーバ１０１は、例えば、安全運転支援システム１００と無線通信を介して接続可能なサーバであり、医療機関１１０、行政機関１３０及び交通機関１５０と有線通信又は無線通信を介して接続される。その他の構成については、上述した構成と同様であるため、詳細な説明は省略する。

【００４４】

交通機関１５０は、例えば、バスの運行会社やタクシー会社を含む。交通機関１５０は、交通機関用端末１５１を備え、サーバ１０１と有線通信又は無線通信を介して接続される。したがって、交通機関用端末１５１は、サーバ１０１を介して、安全運転支援システム１００及び医療従事者用端末１１１と接続可能である。なお、交通機関用端末１５１は、汎用のコンピュータ端末でよく、専用の端末であってもよい。例えば、交通機関用端末１５１には、パーソナルコンピュータ、ｉＰａｄ等のタブレット型端末、スマートフォン等のメールを受信可能な端末を用いることができる。一実施形態において、医療従事者用端末１１１が安全運転支援システム１００から運転者１の生体情報の異常を通知された場合、医療従事者が運転者１の生体情報を確認した上で、交通機関１５０に運転者１の支援や救助を要請することが好ましい。また、一実施形態において、安全運転支援システム１００から交通機関用端末１５１に運転者１の生体情報の異常を通知された場合、交通機関１５０のオペレータは、運転者１に対する適切な支援や処置を行うために、医療従事者に指導を求めることができる。

【００４５】

また、一実施形態において、交通機関用端末１５１は、サーバ１０１を介さずに、上述した移動体通信ネットワークを介して、安全運転支援システム１００と接続してもよい。交通機関用端末１５１は、安全運転支援システム１００から、運転者１の生体情報を受信し、交通機関１５０のオペレータが運転者１の生体情報をモニタリングすることを可能にしてもよい。また、運転者１の生体情報に異常が検出されたときに、安全運転支援システム１００から、交通機関用端末１５１に異常を通知してもよい。

【００４６】

交通機関１５０のオペレータは、医療機関１１０からの要請を受けた場合、又は交通機関用端末１５１に運転者１の生体情報の異常が通知された場合に、安全運転支援システム１００から、バス２００又はタクシー２５０の位置情報を取得し、運転者１の支援や救助を行政機関１３０に要請することができる。また、交通機関１５０のオペレータは、車両５０の位置情報に基づいて、代替の運転者や車両を派遣することもできる。交通機関１５０が所有するバス２００又はタクシー２５０には乗客が搭乗していることが想定されるため、運転者１の救助の他に、乗客の安全の確保や代替の輸送手段の確保が必要である。安全運転支援システム１００ｂにおいては、交通機関１５０の輸送機能の支援にも貢献するものである。

【００４７】

なお、交通機関用端末１５１は、汎用のコンピュータ端末でよく、専用の端末であってもよい。交通機関用端末１５１は、安全運転支援システム１００ｂにおいて、安全運転支援システム１００から取得した運転者１の生体情報等を表示可能なアプリケーションを主記憶装置に格納して実行するか、インターネットブラウザを介して、サーバ１０１から提供される運転者１の生体情報を表示させてもよい。

【００４８】

また、一実施形態において、サーバ１０１は、安全運転支援システム１００から医療従事者用端末１１１に運転者１の異常を通知した後に、医療従事者用端末１１１が応答しなかった場合や、医療従事者用端末１１１から行政機関用端末１３１又は交通機関用端末１５１へ運転者１の支援や救助を要請する操作が行われなかった場合に、交通機関用端末１５

１へ運転者１の異常を通知するようにしてもよい。この場合、交通機関１５０のオペレータは、交通機関用端末１５１を介して運転者１の状況を確認すると共に、医療従事者と連携して、又は医療従事者の指導の下、運転者１に対して適切な支援や処置をすることができる。また、交通機関１５０のオペレータは、交通機関用端末１５１を介して運転者１の状況を確認すると共に、行政機関用端末１３１へ運転者１の支援や救助を要請してもよい。サーバ１０１は、交通機関用端末１５１が応答しなかった場合に、行政機関用端末１３１へ運転者１の異常を通知するようにしてもよい。このように、サーバ１０１から運転者１の異常を通知する順番を規定してもよい。

【００４９】

＜ウェアラブル端末＞

図４は、本発明の一実施形態に係るウェアラブル端末１０を示す模式図である。ウェアラブル端末１０は、運転者１が装着可能なデバイスであって、例えば、図４（ａ）に示すようなウォッチタイプのデバイスであってもよい。図４（ｂ）は、本発明の一実施形態に係るウェアラブル端末１０を示すブロック構成図である。ウェアラブル端末１０は、例えば、記憶部１１、電極（第１の電極）１２ａ、電極（第２の電極）１２ｂ、センサ１３、制御部１５、通信部１６、電源１７及び入力部１８を備えるが、これらに限定されるものではない。記憶部１１は、例えば、メモリであり、第１の電極１２ａ及び第２の電極１２ｂで測定した運転者１から取得した生体情報、センサ１３で測定した運転者１から取得した生体情報を一時的に格納してもよい。また、一実施形態において、運転者１の許容情報を格納する領域である許容情報記憶部を備えてもよい。また、記憶部１１は、運転者１の認証情報を格納する領域である認証情報記憶部を備えてもよい。

【００５０】

ウェアラブル端末１０は、端末特定情報を有する。端末特定情報は、例えば、通信部１６に割り当てられた物理アドレス（ＭＡＣアドレス）であってもよい。本実施形態においては、運転者１と端末特定情報が対応付けられているため、端末特定情報に基づいて、運転者１を特定することができる。

【００５１】

一実施形態において、第１の電極１２ａと第２の電極１２ｂは、心電計の電極である。例えば、ウェアラブル端末１０を左手首に装着した場合、第１の電極１２ａの手首に接する。この場合、右手の指（例えば、親指や人差し指）を第２の電極１２ｂに密着させることにより、ウェアラブル端末１０は、運転者１から心電図を得ることができる。なお、ウェアラブル端末１０を右左手首に装着し、左手の指を第２の電極１２ｂに密着させて、ウェアラブル端末１０は、運転者１から心電図を得てもよい。ウェアラブル端末１０の心電計は、運転者１の運転時以外での心電図を得ることができる。即ち、運転者１の運転前の心電図を得ることができる。

【００５２】

一実施形態において、センサ１３は、運転者１から生体情報を取得する装置であって、例えば、脈拍計を含む。本実施形態において、脈拍計により測定される脈拍数は、心拍数とほぼ同義として扱う。したがって、本実施形態においては、センサ１３が測定した脈拍数を、後述する運転者１の許容情報と比較することにより、運転者１が車両５０を運転可能な状態にあるかを判断することができる。なお、センサ１３は、脈拍以外の運転者１の生体情報を測定可能な他のセンサ、例えば、体温や血圧、酸素飽和度等を測定するセンサをさらに含んでもよい。ウェアラブル端末１０が有するセンサ１３の数、形状及び配置は任意に選択可能であり、特に限定されない。また、後述するウェアラブル端末１０以外に配置されるセンサ４３として、センサ１３と同等の脈拍計を用いる場合には、ウェアラブル端末１０がセンサ１３を含まない構成としてもよい。

【００５３】

一実施形態において、制御部１５は、ウェアラブル端末１０を制御する装置であって、例えば、中央処理装置（ＣＰＵ）である。また、制御部１５は、ウェアラブル端末１０を制御するプログラムを含む。なお、ウェアラブル端末１０を制御するプログラムは、記憶部

１１に格納され、制御部１５で実行される。また、一実施形態において、制御部１５は、ウェアラブル端末１０を制御するオペレーティングシステム（ＯＳ）と、安全運転支援システム１００で機能するアプリケーションプログラム又はモジュールを含んでもよい。

【００５４】

一実施形態において、通信部１６は、ウェアラブル端末１０と外部の装置との通信を行う装置であって、例えば、Wi-Fi（登録商標）（IEEE 802.11規格を使用する通信手段）やBluetooth（登録商標）等の無線通信規格に適合した通信手段を備えるが、これらに限定されるものではない。通信部１６には物理アドレス（ＭＡＣアドレス）が割り当てられており、物理アドレスからウェアラブル端末１０を特定することができる。ウェアラブル端末１０の物理アドレスは運転者１と対応付けられているため、ウェアラブル端末１０の物理アドレスに基づいて、運転者１を特定することができる。一実施形態において、ウェアラブル端末１０は、通信部１６による無線通信を介して、安全運転支援車載装置３０に接続する。また、後述するように、ウェアラブル端末１０は、通信部１６による無線通信を介して、医療従事者用端末１１１と接続することもできる。

【００５５】

一実施形態において、電源１７は、一般的なバッテリであって、ウェアラブル端末１０に配設された各装置に電源を供給する繰り返しの充放電が可能な電源である。例えば、電源１７は、接続端子を備え、外部から電源供給して充電してもよい。また、電源１７は、ワイヤレス電力伝送により、非接触で外部から電源供給して充電してもよい。電源１７は、軽量、且つ大容量であることが好ましいが、特に限定されない。

【００５６】

入力部１８は、運転者１がウェアラブル端末１０を操作可能な入力手段であって、例えば、スイッチ、選択ボタン、タッチパネル等であってもよい。一実施形態において、入力部１８は、タッチパネルを備えた表示装置（例えば、液晶ディスプレイや有機ＥＬディスプレイ）であってもよい。また、入力部１８の形状や位置は任意に選択可能であり、特に限定されない。入力部１８は、例えば、運転者１が不調を感じた場合に押下操作することにより、ドクターコールを発信してもよい。また、入力部１８が表示装置を備える場合、センサ１３で測定した運転者１の生体情報を表示装置に表示して、運転者１に提供してもよい。

【００５７】

一実施形態において、記憶部１１は、上述した運転者１の情報を運転者１の認証情報として格納してもよい。運転者１の認証情報には、運転者１の認証コード（ＩＤ）体重、指紋情報、顔の情報等の運転者１を特定する情報が含まれてもよい。また、一実施形態において、記憶部１１は、運転者１の許容情報を格納してもよい。ウェアラブル端末１０の記憶部１１に運転者１の認証情報と許容情報を格納することにより、サーバ１０１へのアクセスの負荷を低減することができる。また、通信障害等によりウェアラブル端末１０とサーバ１０１との通信が一時的に遮断されても、安全運転支援システム１００の動作を維持することができる。

【００５８】

一実施形態において、ウェアラブル端末１０の記憶部１１は、運転者１の認証情報を格納する認証情報記憶部と、運転者１の許容情報を格納する許容情報記憶部を備えてもよい。運転者１の認証情報を格納する認証情報記憶部と、運転者１の許容情報を格納する許容情報記憶部とは、医療従事者等の専門家のみが書き換え可能とすることが好ましい。ウェアラブル端末１０は、医療従事者用端末１１１と接続することにより、認証情報記憶部に格納された運転者１の認証情報と、許容情報記憶部１１ｂに格納された運転者１の許容情報を書き換えることができる。したがって、本実施形態において、運転者１の認証情報及び許容情報は、医療従事者用端末１１１を操作可能な者、即ち、医療従事者等の専門家のみが書き換え可能である。なお、ウェアラブル端末１０と医療従事者用端末１１１との接続は、ウェアラブル端末１０の通信部１６と医療従事者用端末１１１を、コネクタを介して接続してもよく、上述したように、通信部１６が備える無線通信規格に適合した通信手段

を介して行ってもよい。

【００５９】

なお、ウェアラブル端末１０は、認証情報記憶部と許容情報記憶部に代えて、ウェアラブル端末１０の表面に、例えば、バーコードのような認証コードを有してもよい。安全運転支援車載装置３０が認証コードを読み取り可能なカメラ（例えば、ＣＣＤやＣＭＯＳ等の撮像素子）を搭載している場合、カメラで認証コードを撮像し、安全運転支援車載装置３０が撮像した認証コードを認識して、認証コードに対応する運転者１の許容情報等をサーバ１０１から受信してもよい。認証コードは、一次元バーコードでもよく、ＱＲコード（登録商標）のような２次元バーコードでもよい。

【００６０】

ウェアラブル端末１０は、上記の構成に限定されるものではない。例えば、ウェアラブル端末１０がバイブレーション機能や音声出力部をさらに備えてもよい。センサ１３が測定した運転者１の生体情報が運転者１の許容情報を満たさない場合に、ウェアラブル端末１０は、バイブレーション機能や音声出力部により、運転者１に注意喚起や警告を行ってもよい。

【００６１】

また、ウェアラブル端末１０とサーバ１０１とは、専用送受信機２０の回線を介して、接続されてもよい。図５は、本発明の一実施形態に係るウェアラブル端末１０の通信方法を示す模式図である。ウェアラブル端末１０と専用送受信機２０とは、例えば、Wi-FiやBluetooth等の無線通信規格に適合した通信手段により接続される。また、同様に、安全運転支援システム１００とサーバ１０１とは、専用送受信機２０の回線を介して、接続されてもよい。一実施形態において、ウェアラブル端末１０と安全運転支援システム１００とは、専用送受信機２０を介して接続されてもよい。なお、ウェアラブル端末１０とサーバ１０１とは、タブレット型端末やスマートフォン等の移動通信システムとして利用可能な端末を用いて接続することができる。また、運転者１が通話等に用いるスマートフォン以外のスマートフォンをウェアラブル端末１０専用にして、専用送受信機２０に代えて用いることもできる。

【００６２】

また、図４（ａ）においては、ウェアラブル端末１０をウォッチタイプのデバイスとして示したが、これに限定されるものではない。本発明に係るウェアラブル端末は、運転者１が装着可能なデバイスであれば、どのような形状であってもよい。図６は、本発明の一変形例に係るウェアラブル端末１０Ａを示す模式図である。図６（ａ）はウェアラブル端末１０Ａの斜視図であり、図６（ｂ）は図６（ａ）の線分ＡＡ’におけるウェアラブル端末１０Ａの断面図である。ウェアラブル端末１０Ａは、平板状、好ましくはシート状の装置である。図６（ａ）においては、矩形状のシート構造を有するウェアラブル端末１０Ａを示したが、ウェアラブル端末１０Ａは円盤状の構造体であってもよい。ウェアラブル端末１０Ａは、粘着層１９を介して、運転者１の身体（例えば、胸部）に貼付される。粘着層１９には、例えば、公知のジェル又はジェルシートを用いることができる。センサ１３と運転者１の身体との接触性の観点から、粘着層１９はセンサ１３が運転者１の身体に接触する面には配置されないことが好ましい。また、ウェアラブル端末１０Ａと運転者１の身体との密着性の観点から、ウェアラブル端末１０Ａが運転者１の身体に密着する面のセンサ１３が配置されていない部分を粘着層１９で全て覆うことが好ましい。センサ１３同士の干渉を防ぐため、粘着層１９は絶縁性の材料で構成されることが好ましい。

【００６３】

なお、図６（ｂ）に示したように、ウェアラブル端末１０Ａが運転者１の身体に密着した状態では、センサ１３が運転者１の身体に接触する面と、粘着層１９が運転者１の身体に接触する面とはほぼ同一面となることが好ましい。しかし、粘着層１９が流動性又は弾性を有する場合には、ウェアラブル端末１０Ａを運転者１の身体に貼付する前は、粘着層１９がセンサ１３よりも運転者１の身体側（図６（ｂ）においては下側）に突出した形状、即ち、センサ１３が粘着層１９よりも窪んだ形状となるように、粘着層１９が配置されて

いてもよい。それ以外の構成は、図４（ｂ）に示したウェアラブル端末１０の構成と同様の構成を有してもよく、詳細な説明は省略する。また、粘着層１９を用いる構成は、ウォッチタイプのデバイスであるウェアラブル端末１０に適用することもできる。粘着層１９は、ウェアラブル端末１０と運転者１の手首との密着性を向上させるため、センサ１３による運転者１から取得される生体情報の精度を向上することができる。

【００６４】

ここで、粘着層１９の配置の変形例について説明する。図６（ｃ）は図６（ａ）の線分ＡＡ’におけるウェアラブル端末１０Ａの断面図である。図６（ｃ）においては、粘着層１９Ａは、センサ１３を覆うようにウェアラブル端末１０Ａの下面全体に配置される。粘着層１９Ａは、導電性を有するジェルであり、公知のジェルを用いることができる。また、粘着層１９は、導電性を有するジェルシートであってもよい。センサ１３がパルスオキシメータ等の光センサである場合には、粘着層１９Ａは光透過性を有することが好ましい。なお、センサ１３が複数配置される場合、センサ１３同士の干渉を防ぐため、隣接するセンサ１３を覆う粘着層１９Ａが接触しないように、導電性を有する粘着層１９Ａが分離して配置されることが好ましい。なお、図６（ａ）、図６（ｂ）及び図６（ｃ）においては、矩形のセンサ１３を示したが、ウェアラブル端末１０Ａが有するセンサ１３の数、形状及び配置は任意に選択可能であり、特に限定されない。

【００６５】

図７は、本発明の一実施形態に係る専用送受信機２０を示すブロック構成図である。専用送受信機２０は、例えば、制御部２５、通信部２６、電源２７及びＳＩＭカード２９を備える。一実施形態において、制御部２５は、専用送受信機２０を制御する装置であって、例えば、中央処理装置（ＣＰＵ）である。また、制御部２５は、専用送受信機２０を制御するプログラムを含む。また、一実施形態において、制御部２５は、専用送受信機２０を制御するＯＳを含んでもよい。

【００６６】

一実施形態において、通信部２６は、専用送受信機２０と外部の装置との通信を行う装置であって、例えば、移動通信システムとして利用可能な通信回線である。また、Wi-FiやBluetooth等の無線通信規格に適合した通信手段も備えるが、これらに限定されるものではない。通信部２６には物理アドレス（ＭＡＣアドレス）が割り当てられており、物理アドレスから専用送受信機２０を特定することができる。したがって、上述した実施形態においては、ウェアラブル端末１０の通信部１６に割り当てられた物理アドレスに基づいて、運転者１を特定する例を示したが、専用送受信機２０に割り当てられた物理アドレスに基づいて、運転者１を特定してもよい。

【００６７】

一実施形態において、専用送受信機２０は、複数のウェアラブル端末１０に接続してもよい。即ち、複数のウェアラブル端末１０が１つの専用送受信機２０を介して、安全運転支援車載装置３０やサーバ１０１に接続してもよい。この場合、専用送受信機２０に割り当てられた物理アドレスではなく、ウェアラブル端末１０に割り当てられた物理アドレスに基づいて、運転者１を特定してもよい。

【００６８】

一実施形態において、電源２７は、一般的なバッテリであって、専用送受信機２０に配設された各装置に電源を供給する繰り返しの充放電が可能な電源である。例えば、電源２７は、接続端子を備え、外部から電源供給して充電してもよい。また、電源２７は、ワイヤレス電力伝送により、非接触で外部から電源供給して充電してもよい。電源２７は、軽量、且つ大容量であることが好ましいが、特に限定されない。したがって、専用送受信機２０は車両５０内のみでの利用に限られず、携帯可能である。

【００６９】

＜安全運転支援車載装置３０＞

一実施形態において、安全運転支援車載装置３０は、車両５０に搭載され、車両５０の車両制御部５１に接続する。図８は、本発明の一実施形態に係る安全運転支援車載装置３０

を示すブロック構成図である。安全運転支援車載装置３０は、例えば、認証部３１ａと基準判定部３１ｂを含む制御部３１、許容情報記憶部３２ａを含む記憶部３２、表示部３３ａと音声出力部３３ｂを含む出力部３３、通信部３４を備える。安全運転支援車載装置３０には、車両５０の電源５３から電源が供給される。電源５３は、例えば、車両５０に搭載されたバッテリである。また、一実施形態において、安全運転支援車載装置３０は、ハンドル部心電計４１ａと、その他のセンサ４３とに通信部３４を接続する。一実施形態において、安全運転支援車載装置３０は、有線通信又は無線通信を介して、運転者１が装着したペースメーカ４１ｂと接続してもよい。なお、ハンドル部心電計４１ａに代えて、着衣型の心電計を用いてもよい。また、一実施形態において、安全運転支援車載装置３０は、位置情報受信部５５に接続する。一実施形態において、安全運転支援車載装置３０は、統一規格変換部５２を介して、車両制御部５１に接続することが好ましい。

【００７０】

一実施形態において、制御部３１は、安全運転支援車載装置３０を制御する装置であって、例えば、中央処理装置（ＣＰＵ）である。また、制御部３１は、安全運転支援車載装置３０を制御するプログラムを含む。なお、安全運転支援車載装置３０を制御するプログラムは、記憶部３２に格納され、制御部３１で実行される。また、一実施形態において、制御部３１は、安全運転支援車載装置３０を制御するオペレーティングシステム（ＯＳ）と、安全運転支援システム１００で機能するアプリケーションプログラム又はモジュールを含んでもよい。

【００７１】

一実施形態において、制御部３１は、認証部３１ａと基準判定部３１ｂを含む。認証部３１ａは、運転者１を認証するためのアプリケーションプログラム又はモジュールである。認証部３１ａは、ウェアラブル端末１０の通信部１６に割り当てられた物理アドレス又は専用送受信機２０の通信部２６に割り当てられた物理アドレスに基づき、運転者１を特定することができる。また、運転者１の認証情報に、運転者１が車両を運転することを許可されていることを示すコード等が含まれている場合には、認証部３１ａは、車両制御部５１に運転者１による車両５０の運転を許可してもよい。運転者１の認証情報に、運転者１が車両を運転することを許可されていることを示すコード等が含まれていない場合には、運転者１が車両５０のエンジンを始動する操作をしても、車両制御部５１を介して、エンジンの始動操作を遮断してもよい。また、認証部３１ａは、運転者１の認証情報に、運転者１を特定可能な情報、例えば、運転者１の体重、指紋情報、顔の情報が含まれ、これらを識別可能なセンサ４３を備える場合には、これらの認証情報に基づいて、運転者１を認証することができる。

【００７２】

一実施形態において、基準判定部３１ｂは、サーバ１０１又はウェアラブル端末１０に格納された運転者１の許容情報と、少なくともウェアラブル端末１０のセンサ１３及び／又は脳波計測部４１から測定された生体情報とを比較して、車両５０の運行状態を制御するためのアプリケーションプログラム又はモジュールである。上述したように、運転者１の許容情報は、医療従事者により設定され、サーバ１０１又はウェアラブル端末１０に格納されている。一実施形態において、安全運転支援車載装置３０は、通信部３４を介して、サーバ１０１又はウェアラブル端末１０から運転者１の許容情報を受信し、許容情報記憶部３２ａに格納してよい。運転者１の許容情報を許容情報記憶部３２ａに格納しておくことにより、安全運転支援車載装置３０は、運転者１が車両５０を運転している間は、許容情報記憶部３２ａから運転者１の許容情報を読み込んで、測定された生体情報と比較することができる。

【００７３】

一実施形態において、運転者１が不整脈を示す患者である場合、基準判定部３１ｂは、例えば、心拍数と心電図波形を基準とした許容情報を用いて、測定された生体情報とを比較することができる。例えば、心拍数が第１の範囲から外れる場合、その後に徐脈や頻脈となり、意識喪失状態となるリスクが高まる。このため、許容情報記憶部３２ａに格納され

た許容情報として、心拍数が第１の範囲であることが格納されている場合、基準判定部３１ｂは、センサ１３により測定された運転者１の心拍数が第１の範囲であれば、車両制御部５１に特段の信号を送信しない、又は運転を許可する信号を送信する。一方、センサ１３により測定された運転者１の心拍数が第１の範囲から外れる場合には、後述するように、基準判定部３１ｂは、出力部３３に注意喚起のための表示及び音声出力をさせる信号を送信する。

【００７４】

また、ハンドル部心電計４１ａ又はペースメーカ４１ｂにより取得された心電図波形が心室性頻拍又は心室細動に分類される場合には心停止するリスクが非常に高い。このため、許容情報記憶部３２ａに格納された許容情報として、心電図波形が心室性頻拍又は心室細動に分類されないことが格納されている場合、基準判定部３１ｂは、ハンドル部心電計４１ａ又はペースメーカ４１ｂにより測定された運転者１の心電図波形が心室性頻拍又は心室細動に分類されない場合には、車両制御部５１に特段の信号を送信しない、又は運転を許可する信号を送信する。一方、ハンドル部心電計４１ａ又はペースメーカ４１ｂにより測定された運転者１の心電図波形が心室性頻拍又は心室細動に分類された場合には、後述するように、基準判定部３１ｂは、車両制御部５１に車両５０を停車させるための信号を送信する。

【００７５】

また、一実施形態において、心拍数が第２の範囲にある場合には、意識喪失状態又は心停止するリスクが非常に高い。このため、許容情報記憶部３２ａに格納された許容情報として、心拍数が第２の範囲であることが格納されている場合、基準判定部３１ｂは、車両制御部５１に車両５０を停車させるための信号を送信する。

【００７６】

また、一実施形態において、運転者１が着席する車両５０のシートの背もたれには、バイブレータ５８が埋設されていてもよい。例えば、運転者１の心拍数が第２の範囲にあることが検出された場合、ハンドル部心電計４１ａ又はペースメーカ４１ｂにより測定された運転者１の心電図波形が心室性頻拍又は心室細動に分類された場合には、安全運転支援車載装置３０の制御部３１は、バイブレータ５８を駆動し、運転者１の背中に振動による刺激を与えてもよい。このような刺激を与えることにより、運転者１の心臓の律動が回復することもあり、不整脈を示す運転者１の安全運転を支援することができる。

【００７７】

一実施形態において、出力部３３は、例えば、表示部３３ａと音声出力部３３ｂを含む。表示部３３ａは、例えば、ディスプレイやヘッドアップディスプレイ等の表示装置である。また、音声出力部３３ｂは、車載のスピーカでもよく、安全運転支援車載装置３０に配設された別途のスピーカでもよい。表示部３３ａと音声出力部３３ｂは、基準判定部３１ｂから受信した信号に応じて、運転者１に注意喚起するための映像や音声を出力したり、また、運転者１への警告をするための映像や音声を出力したりすることができる。さらに、音声出力部３３ｂは、車両５０が緊急停車する場合に、周囲に注意喚起するための音声を車外に出力するようにしてもよい。

【００７８】

一実施形態において、通信部３４は、ウェアラブル端末１０やペースメーカ４１ｂとの無線通信を行うため、例えば、Wi-FiやBluetooth等の無線通信規格に適合した通信手段を備えるが、これらに限定されるものではない。また、通信部３４は、ハンドル部心電計４１ａ、センサ４３、位置情報受信部５５、車両制御部５１及びバイブレータ５８と接続するユニバーサル・シリアル・バス（ＵＳＢ）等のシリアルバス規格に対応する通信手段を備えてもよい。また、通信部３４は、専用送受信機２０を介してウェアラブル端末１０と接続されてもよい。

【００７９】

図９（ａ）は、本発明の一実施形態に係るハンドル部心電計４１ａの模式図である。また、図９（ｂ）は、本発明の一実施形態に係るハンドル部心電計４１ａのブロック構成図で

ある。ハンドル部心電計４１ａは、例えば、電極４４ａ、電極４４ｂ、電極４４ｃ、電極４４ｄ、制御部４５、記憶部４６、通信部４７及び電源４８を備える。電極４４ａ、電極４４ｂ、電極４４ｃ及び電極４４ｄは、運転者の手と接触する電極であり、公知の心電計用の電極を用いることができる。制御部４５は、電極４４ａ、電極４４ｂ、電極４４ｃ及び電極４４ｄで検出された信号を処理する。記憶部４６は必要に応じて配置され、電極４４ａ、電極４４ｂ、電極４４ｃ及び電極４４ｄで検出された信号を一時的に格納するメモリである。

【００８０】

通信部４７は、安全運転支援車載装置３０との無線通信を行うため、例えば、Wi-FiやBluetooth等の無線通信規格に適合した通信手段を備えるが、これらに限定されるものではない。また、通信部４７は、安全運転支援車載装置３０と接続するユニバーサル・シリアル・バス（ＵＳＢ）等のシリアルバス規格に対応する通信手段を備えてもよい。電源４８は、車両５０の電源５３であってもよく、ワイヤレス電力伝送により、非接触で外部から電源供給して充電してもよい。また、乾電池等の取替可能な電源であってもよい。

【００８１】

一実施形態において、センサ４３は、センサ１３の脈拍計、ハンドル部心電計４１ａ及びペースメーカ４１ｂ（心電計）以外の任意のセンサを含む。一実施形態において、運転席に配置された圧力計や、ハンドルに配置された圧力計、ハンドルに配置された指紋センサ、運転席に対向して配置された顔認証センサ等を例示することができるが、これらに限定されるものではない。例えば、運転席にセンサ４３として圧力計を配設することにより、運転者１の情報に運転者１の体重が含まれる場合には、認証部３１ａは圧力計で測定された運転者１の体重と、運転者１の認証情報に含まれる運転者１の体重とを比較して、運転席にいる運転者１が認証された運転者であることを判断することができる。また、センサ４３としてハンドルに指紋センサを配設することにより、許容情報に運転者１の指紋情報が含まれる場合には、認証部３１ａは指紋センサで測定された運転者１の指紋と、運転者１の認証情報に含まれる運転者１の指紋とを比較して、ハンドルを握っている運転者１が認証された運転者であることを判断することができる。センサ４３として対向する位置に顔認証センサを配設することにより、許容情報に運転者１の顔の情報が含まれる場合には、認証部３１ａは顔認証センサで認識された運転者１の顔と、運転者１の認証情報に含まれる運転者１の顔とを比較して、運転席にいる運転者１が認証された運転者であることを判断することができる。すなわち、認証された運転者１以外が運転するのを防止することができる。

【００８２】

また、センサ４３ａとしてハンドルに圧力計が配置されている場合、運転者１が運転中に両手をハンドルから離すと、圧力計で測定された圧力の変化から、基準判定部３１ｂは運転者１に、異常が発生したと判断してもよい。

【００８３】

一実施形態において、通信部３４が検出するウェアラブル端末１０から受信する電波の強度から、基準判定部３１ｂは運転者１が運転席にいることを確認してもよい。図１０は、本発明の一実施形態に係るウェアラブル端末１０の識別方法を示す模式図である。運転者１以外の搭乗者３もウェアラブル端末１０を装着していることもある。この場合、通信部３４が検出する運転者１が装着したウェアラブル端末１０から受信する電波の強度と搭乗者３が装着したウェアラブル端末１０から受信する電波の強度とを比較することにより、安全運転支援車載装置３０からの距離を測定することができる。したがって、基準判定部３１ｂは、運転者１が運転席にいること安全運転支援車載装置３０からの距離を用いて確認してもよい。また、ウェアラブル端末１０を装着した搭乗者３の生体情報に異常が生じた場合、通信部３４が受信したウェアラブル端末１０の物理アドレスと生体情報から、制御部３１は、サーバ１０１を介して、搭乗者３の異常を医療従事者用端末１１１、行政機関用端末１３１、民間企業用端末１４１又は交通機関用端末１５１へ通知してもよい。一実施形態において、安全運転支援システム１００、安全運転支援システム１００ａ及び安

全運転支援システム１００ｂは、運転者１の安全運転を支援するのみならず、ウェアラブル端末１０を装着していれば、搭乗者３の健康状態の管理や救助にも利用することができる。

【００８４】

車両制御部５１は、車両５０を制御する制御装置であり、車両５０に搭載されたコンピュータ又はモジュールである。車両制御部５１は、公知の車両制御機構を有するため、その詳細な説明は省略する。一実施形態において、車両制御部５１は、安全運転支援車載装置３０と接続され、運転者１による運転操作以外に、安全運転支援車載装置３０から受信する信号に基づき、車両５０を制御する。一実施形態において、車両制御部５１は、自動ブレーキ、ペダル踏み間違い時加速抑制装置、車線逸脱警報、クルーズコントロール等の安全運転サポート技術を備える。

【００８５】

車両制御部５１は、車両５０に特有の制御装置であるため、自動車メーカー毎又は車種毎に異なる構成を有する。安全運転支援車載装置３０を車両制御部５１に直接接続する場合、安全運転支援車載装置３０を自動車メーカー毎又は車種毎に異なる車両制御部５１用に設定する必要がある。または、安全運転支援車載装置３０から受信する信号を、車両制御部５１が利用可能なように、車両制御部５１を変更する必要がある。

【００８６】

統一規格変換部５２は、安全運転支援車載装置３０が出力する信号を、自動車メーカー毎又は車種毎に異なる車両制御部５１用に変換するコンピュータ又はモジュールである。一実施形態において、安全運転支援車載装置３０と車両制御部５１とを接続するために、統一規格変換部５２を配置することが好ましい。したがって、統一規格変換部５２は、安全運転支援車載装置３０と車両制御部５１とに接続可能な汎用性が高い装置であることが好ましい。このため、自動車メーカー毎又は車種毎に異なる車両制御部５１を制御可能な自動車業界の統一規格により構成された装置であることが好ましい。例えば、一般社団法人日本自動車工業会で統一された規格や、一般社団法人日本自動車工業会と国土交通省や経済産業省等の官庁とにより統一された規格により構成された装置であることが好ましい。なお、本実施形態においては、統一規格変換部５２を車両５０に配置する構成を説明したが、これに限定されず、統一規格変換部５２を安全運転支援車載装置３０内に配置してもよい。統一規格変換部５２を配置することにより、既存の車両にも、本発明に係る安全運転支援車載装置３０を後付することが可能となり、新しい車両を購入せずとも、運転者１による安全運転を支援することができる。

【００８７】

位置情報受信部５５は、公知のカーナビゲーションシステムあってよい。一実施形態において、車両５０の位置情報、交通量情報、車両５０が走行する地点近傍の地図情報を取得し、安全運転支援車載装置３０に送信するが、これに限定されるものではない。

【００８８】

＜運転者の認証方法＞

本発明の一実施形態に係る安全運転支援システム１００を用いた運転者１の認証方法について説明する。図１１は、本発明の一実施形態に係る安全運転支援システム１００を用いた運転者１の認証方法を説明するフロー図である。安全運転支援車載装置３０は、ウェアラブル端末１０の端末特定情報を受信する（Ｓ１０１）。安全運転支援車載装置３０は、サーバ１０１に認証情報を要求する（Ｓ１０３）。サーバ１０１は、格納された運転者１の認証情報を安全運転支援車載装置３０に送信する（Ｓ１０５）。一実施形態において、運転者１の認証情報には、運転者１の氏名やＩＤの他に、運転者１の体重、指紋情報、顔の情報等の運転者１を特定する生体情報が含まれる。なお、運転者１の認証情報がウェアラブル端末１０に格納されている場合には、安全運転支援車載装置３０は、ウェアラブル端末１０に運転者１の認証情報を要求し、受信してもよい。

【００８９】

また、安全運転支援車載装置３０は、例えば、運転席に配設されたセンサ４３から運転者

１の生体情報を受信する（Ｓ１０７）。センサ４３により取得する運転者１の生体情報としては、運転者１の体重、指紋、顔の画像が例示されるが、これらに限定されるものではない。安全運転支援車載装置３０は認証情報に含まれる運転者１の体重、指紋情報又は顔の情報とセンサ４３から受信した運転者１の体重、指紋又は顔の画像とを比較し、一致又は概略一致した場合には、運転者１を認証する（Ｓ１０９）。

【００９０】

図１２は、本発明の一実施形態に係る安全運転支援車載装置３０での運転者１の認証方法を説明するフロー図である。安全運転支援車載装置３０は、ウェアラブル端末１０の端末特定情報を受信する（Ｓ３０１）。認証部３１ａは、サーバ１０１又はウェアラブル端末１０に運転者１の認証情報を要求する（Ｓ３０３）。認証部３１ａは、サーバ１０１又はウェアラブル端末１０から運転者１の認証情報を受信する（Ｓ３０５）。即ち、ウェアラブル端末１０の端末特定情報に対応する運転者１の認証情報が、サーバ１０１又はウェアラブル端末１０に存在することが確認される（第１の認証処理）。このとき、許容情報記憶部３２ａに運転者１の認証情報を格納してもよい。このとき、運転者１の認証情報に運転者１が車両を運転することを許可されていることを示すコード等が含まれている場合に、認証部３１ａは、運転者１を認証してもよい。また、認証部３１ａは、センサ１３、ハンドル部心電計４１ａ又はペースメーカ４１ｂ、及び車両５０に搭載されたセンサ４３が、運転者１の認証情報に含まれる運転者１をモニタリングするためのセンサと一致するかを判定してよい。認証部３１ａは、認証部３１ａは、センサ１３、ハンドル部心電計４１ａ又はペースメーカ４１ｂ、及び車両５０に搭載されたセンサ４３と、運転者１の認証情報に含まれるセンサとが一致しない場合には、出力部３３にエラー信号を送信してもよい。

【００９１】

また、安全運転支援車載装置３０は、上述したように、運転席に配設されたセンサ４３から運転者１の生体情報を受信する（Ｓ３０７）。安全運転支援車載装置３０は認証情報に含まれる運転者１の体重、指紋情報又は顔の情報等の生体情報とセンサ４３から受信した運転者１の体重、指紋又は顔の画像等の生体情報とを比較する（Ｓ３０９）。ここで、運転者１の認証情報に含まれる運転者１の生体情報とセンサ４３から受信した運転者１の生体情報との許容される差は、着衣による変化等を考慮して例えば、認証情報に含まれる運転者１の体重の１０％、５％と事前設定されることが好ましい。また、運転者１の指紋を基準とする場合には指の傷等を考慮し、運転者１の顔を基準とする場合にはメガネや髪型、髭等を考慮して運転者１を認証するために許容される差を事前に決定することが好ましい。認証情報に含まれる運転者１の生体情報とセンサ４３から受信した運転者１の生体情報とが一致又は概略一致した場合には、安全運転支援車載装置３０は運転者１を認証する（Ｓ３１１）（第２の認証処理）。一方、認証情報に含まれる運転者１の生体情報とセンサ４３から受信した運転者１の生体情報とが許容される差を超えた場合には、安全運転支援車載装置３０は、出力部３３にエラー信号を送信し、表示部３３ａは認証エラーを表示する（Ｓ３１３）。また、一実施形態において、音声出力部３３ｂは、エラー信号に応じて、警告音を出力してもよい。このような運転者１は、認証部３１ａで行ってもよく、認証情報に含まれる運転者１の生体情報とセンサ４３から受信した運転者１の生体情報の比較を基準判定部３１ｂが行ってもよい。

【００９２】

＜運転者の状態の判定方法＞

また、一実施形態において、安全運転支援車載装置３０は、運転者１を認証した後に、運転者１が運転可能な状態であるかを判定してもよい。安全運転支援車載装置３０は、サーバ１０１に運転者１の許容情報を要求する（Ｓ２０１）。サーバ１０１は、格納された許容情報を安全運転支援車載装置３０に送信する（Ｓ２０３）。安全運転支援車載装置３０は、センサ１３から心拍数として脈拍数を受信し、ハンドル部心電計４１ａ又はペースメーカ４１ｂから心電図を受信する（Ｓ２０５）。安全運転支援車載装置３０は、許容情報と、センサ１３から受信した脈拍数及び／又はハンドル部心電計４１ａ又はペースメーカ

４１ｂから受信した心電図波形とを比較する（Ｓ２０７）。安全運転支援車載装置３０は、これらの生体情報が許容情報により許容される範囲にある場合には、車両制御部５１に車両５０のエンジンの始動を許可する（Ｓ２０９）。安全運転支援車載装置３０よりの許可信号を受信した車両制御部５１は、車両５０のエンジンを始動することができる（Ｓ２１１）。なお、運転者１の許容情報がウェアラブル端末１０に格納されている場合には、安全運転支援車載装置３０は、ウェアラブル端末１０に運転者１の許容情報を要求し、受信してもよい。

【００９３】

図１３は、本発明の一実施形態に係る安全運転支援車載装置３０での運転者１の状態の判定方法を説明するフロー図である。安全運転支援車載装置３０の基準判定部３１ｂは、サーバ１０１又はウェアラブル端末１０に運転者１の許容情報を要求する（Ｓ４０１）。安全運転支援車載装置３０は、サーバ１０１又はウェアラブル端末１０から許容情報を受信する。なお、許容情報記憶部３２ａに運転者１の許容情報を格納してもよい（Ｓ４０３）。また、基準判定部３１ｂは、センサ１３から心拍数として脈拍数を受信し、ハンドル部心電計４１ａ又はペースメーカ４１ｂから心電図を受信する（Ｓ４０５）。なお、基準判定部３１ｂは、ハンドル部心電計４１ａ又はペースメーカ４１ｂから心拍数を受信してよい。基準判定部３１ｂは、許容情報と、センサ１３から受信した脈拍数及び／又はハンドル部心電計４１ａ又はペースメーカ４１ｂから受信した心電図波形とを比較する（Ｓ４０７）。基準判定部３１ｂは、これらの生体情報が許容情報により許容される範囲にある場合には、車両制御部５１に車両５０のエンジンの始動を許可する。

【００９４】

一実施形態において、基準判定部３１ｂは、脈拍計、又はハンドル部心電計４１ａ又はペースメーカ４１ｂで測定された心拍数が第１の範囲であると判定した場合に、車両制御部５１にエンジンの始動を許可する信号を送信する（Ｓ４０９）。一方、基準判定部３１ｂは、脈拍計で測定された心拍数が第１の範囲から外れる場合、又はハンドル部心電計４１ａ又はペースメーカ４１ｂにより測定された運転者１の心電図波形が心室性頻拍又は心室細動に分類された場合には、車両制御部５１にエンジンの始動を許可する信号を送信しない。また、一実施形態において、基準判定部３１ｂが脈拍計で測定された心拍数が第１の範囲から外れる場合、には、基準判定部３１ｂは、出力部３３にエラー信号を送信し、表示部３３ａは認証エラーを表示する。また、一実施形態において、音声出力部３３ｂは、エラー信号に応じて、警告音を出力してもよい（Ｓ４１１）。

【００９５】

一実施形態において、心拍数が第２の範囲である、又はハンドル部心電計４１ａ又はペースメーカ４１ｂにより測定された運転者１の心電図波形が心室性頻拍又は心室細動に分類された場合には、車両制御部５１に非常信号を送信し、車両制御部５１は、車両５０のハザードランプを点滅させ、音声出力部３３ｂは、周囲に緊急事態を知らせるための音声を車外に出力してよい。また、サーバ１０１を介して、医療従事者用端末１１１へ運転者１の異常を通知するとともに、運転者１の生体情報等を送信してもよい。また、サーバ１０１は、行政機関用端末１３１へ運転者１の救助信号を送信するとともに、運転者１の生体情報等を送信してもよい。

【００９６】

＜安全運転支援方法＞

図１４は、本発明の一実施形態に係る安全運転支援システム１００による安全運転支援方法を説明するフロー図である。運転者１が車両５０を運転している場合、基準判定部３１ｂは、センサ１３から心拍数として脈拍数を受信し、ハンドル部心電計４１ａ又はペースメーカ４１ｂから心電図を受信する（Ｓ５０１）。基準判定部３１ｂは、許容情報記憶部３２ａに格納された運転者１の許容情報と、センサ１３及びハンドル部心電計４１ａ又はペースメーカ４１ｂから受信した生体情報とを比較する（Ｓ５０３）。基準判定部３１ｂは、脈拍計で測定された心拍数が第１の範囲であり、心電計により測定された心電図波形が心室性頻拍又は心室細動に分類されない場合には、車両制御部５１を制御しない。即ち

、運転者１は通常に車両５０を運転することができる。
【００９７】
一方、脈拍計で測定された心拍数が第１の範囲から外れる場合には、基準判定部３１ｂは、出力部３３に停車勧告をする信号を送信し、表示部３３ａは停車勧告を表示する。また、一実施形態において、音声出力部３３ｂは、停車勧告をする信号に応じて、警告音を出力してもよい（Ｓ５０５）。また、一実施形態において、安全運転支援車載装置３０は、通信部３４を介して、サーバ１０１へ運転者１の異常情報を送信してもよい（Ｓ５０７）。
【００９８】
一実施形態において、サーバ１０１は、医療従事者用端末１１１へ運転者１の異常を通知するとともに、運転者１の生体情報等を送信してもよい。また、サーバ１０１は、行政機関用端末１３１へ運転者１の異常を通知するとともに、運転者１の生体情報等を送信してもよい。一実施形態において、サーバ１０１は、運転者１の異常を通知した後に、医療従事者用端末１１１が応答しなかった場合や、行政機関用端末１３１又は民間企業用端末１４１へ運転者１の支援や救助を要請する操作が行われなかった場合に、民間企業用端末１４１へ運転者１の異常を通知するようにしてもよい。また、サーバ１０１は、運転者１の異常を通知した後に、医療従事者用端末１１１が応答しなかった場合や、医療従事者用端末１１１から行政機関用端末１３１又は交通機関用端末１５１へ運転者１の支援や救助を要請する操作が行われなかった場合に、交通機関用端末１５１へ運転者１の異常を通知するようにしてもよい。
【００９９】
基準判定部３１ｂは、生体情報が危険値以上でないかを判定する（Ｓ５０９）。即ち、基準判定部３１ｂは、心拍数が第２の範囲である場合、又はハンドル部心電計４１ａ又はペースメーカ４１ｂにより測定された運転者１の心電図波形が心室性頻拍又は心室細動に分類された場合には、車両制御部５１に非常信号を送信し、車両制御部５１は、車両５０のハザードランプを点滅させ、音声出力部３３ｂは、車両５０が緊急停車する場合に、周囲に注意喚起するための音声を車外に出力する（Ｓ５１１）。
【０１００】
また、基準判定部３１ｂは、車両制御部５１に車両５０の停車信号を送信し、車両制御部５１は車両５０を停車させる（Ｓ５１３）。一実施形態において、制御部３１は、位置情報受信部５５から車両５０が停車した位置情報を受信し（Ｓ５１５）、通信部３４を介して、サーバ１０１へ車両５０が停車した位置情報を送信してもよい。また、制御部３１は、サーバ１０１へ救助信号を送信してもよい（Ｓ５１７）。サーバ１０１は、医療従事者用端末１１１へ運転者１の異常を通知するとともに、運転者１の生体情報等を送信してもよい。また、サーバ１０１は、行政機関用端末１３１へ運転者１の救助信号を送信するとともに、運転者１の生体情報等を送信してもよい。一実施形態において、サーバ１０１は、運転者１の異常を通知した後に、医療従事者用端末１１１が応答しなかった場合や、行政機関用端末１３１又は民間企業用端末１４１へ運転者１の救助を要請する操作が行われなかった場合に、民間企業用端末１４１へ運転者１の救助信号を送信するようにしてもよい。また、サーバ１０１は、運転者１の異常を通知した後に、医療従事者用端末１１１が応答しなかった場合や、医療従事者用端末１１１から行政機関用端末１３１又は交通機関用端末１５１へ運転者１の救助を要請する操作が行われなかった場合に、交通機関用端末１５１へ運転者１の救助信号を送信するようにしてもよい。
【０１０１】
このようにして、本発明の実施形態に係る安全運転支援システム１００は、基準判定部の判定結果に基づいて車両の運行状態を制御するため、運転者の健康状態を考慮して車両運転時のサポートを行うことができる。特に、不整脈を示す患者による自動車の運転をサポートすることができる。
【０１０２】
＜安全停車支援方法＞

図１５は、本発明の一実施形態に係る安全停車支援方法を説明するフロー図である。図１６は、本発明の一実施形態に係る安全停車支援方法を説明する模式図である。一実施形態において、基準判定部３１ｂが、脈拍計で測定された心拍数が第１の範囲から外れたと判定した場合には、制御部３１は、車両制御部５１に車両５０の減速と、先行車両６０との車間距離の調整を要求する。車両制御部５１は、制御部３１の要求に対して、所定の運行条件に従って車両５０を減速させ、先行車両６０との車間距離を調整する（Ｓ６０１）。このような車両制御部５１による車両５０の制御は、クルーズコントロール機能を用いて実施することができる。また、位置情報受信部５５は車両５０の位置情報を受信する（Ｓ６０３）。位置情報受信部５５は、車両５０が停車可能な場所を検索する。即ち、位置情報受信部５５は、現在走行している車両５０の位置情報と、地図情報とを比較して、車両５０を安全に停車可能な場所を検索する（Ｓ６０５）。例えば、停車帯や停車可能な路肩、側道、コンビニエンスストア等であってもよい。なお、車両５０を停車させる場所は、後続する車両の通行の妨げにならなければ、空き地や民家の庭先等何れの場所であってもよい。位置情報受信部５５が車両５０を安全に停車可能な場所を検出した場合（Ｓ６０７）、制御部３１は、表示部３３ａに停車勧告をするとともに、位置情報受信部５５、即ち、カーナビゲーションシステムの表示装置に位置情報を表示し、案内図を表示する。また、音声出力部３３ｂは、運転者１に停車を促すとともに、車両５０を誘導するための音声を出力してもよい（Ｓ６０９）。このようにして、運転者１は、車両５０を安全に停車させることができる（図１１）。

【０１０３】

図１７は、本発明の一実施形態に係る安全停車支援方法を説明するフロー図である。一実施形態において、基準判定部３１ｂが脈拍計で測定された心拍数が第２の範囲であると判断した場合、又はハンドル部心電計４１ａ又はペースメーカ４１ｂにより取得された心電図波形が心室性頻拍又は心室細動に分類された場合には、制御部３１は、車両制御部５１に車両５０の減速と、先行車両６０との車間距離の調整を要求する。車両制御部５１は、制御部３１の要求に対して、所定の運行条件に従って車両５０を減速させ、先行車両６０との車間距離を調整する（Ｓ７０１）。また、位置情報受信部５５は車両５０の位置情報を受信する（Ｓ７０３）。位置情報受信部５５は、車両５０が停車可能な場所を検索する。即ち、位置情報受信部５５は、現在走行している車両５０の位置情報と、地図情報とを比較して、車両５０を安全に停車可能な場所を検索する（Ｓ７０５）。例えば、停車帯や停車可能な路肩等であってもよい。位置情報受信部５５が車両５０を安全に停車可能な場所を検出した場合（Ｓ７０７）、制御部３１は車両制御部５１に停車を要求し、車両制御部５１は、車両５０が停車可能な位置情報に基づいて、車両５０を停車させてもよい。このとき、車両制御部５１は、車両５０のハザードランプを点滅させ、音声出力部３３ｂは、車両５０が緊急停車する場合に、周囲に注意喚起するための音声を車外に出力する（Ｓ７０９）。

【０１０４】

また、基準判定部３１ｂは、車両制御部５１に車両５０の停車信号を送信し、車両制御部５１は車両５０を停車させる（Ｓ７１１）。一実施形態において、制御部３１は、位置情報受信部５５から車両５０が停車した位置情報を受信し、通信部３４を介して、サーバ１０１へ車両５０が停車した位置情報を送信してもよい。また、制御部３１は、サーバ１０１へ救助信号を送信してもよい（Ｓ７１３）。サーバ１０１は、医療従事者用端末１１１へ運転者１の異常を通知するとともに、運転者１の生体情報等を送信してもよい。また、サーバ１０１は、行政機関用端末１３１へ運転者１の救助信号を送信するとともに、運転者１の生体情報等を送信してもよい。一実施形態において、サーバ１０１は、運転者１の異常を通知した後に、医療従事者用端末１１１が応答しなかった場合や、行政機関用端末１３１又は民間企業用端末１４１へ運転者１の救助を要請する操作が行われなかった場合に、民間企業用端末１４１へ運転者１の救助信号を送信するようにしてもよい。また、サーバ１０１は、運転者１の異常を通知した後に、医療従事者用端末１１１が応答しなかった場合や、医療従事者用端末１１１から行政機関用端末１３１又は交通機関用端末１５１

へ運転者１の救助を要請する操作が行われなかった場合に、交通機関用端末１５１へ運転者１の救助信号を送信するようにしてもよい。

【０１０５】

一実施形態において、車両制御部５１は、クルーズコントロール機能により停車可能な位置まで先行車両６０との車間距離を調整しながら走行し、停車可能な位置情報で、車両５０に搭載されたカメラから取得した車両５０の周辺の画像を用いて、停車可能な位置に車両５０を停車させてもよい。なお、位置情報受信部５５が車両５０の周囲に他の車両がないと判断した場合、または、車両５０に搭載されたカメラの画像解析から車両５０の周囲に他の車両がないと判断した場合には、車両制御部５１は、すぐに車両５０を停車させてもよい。

【０１０６】

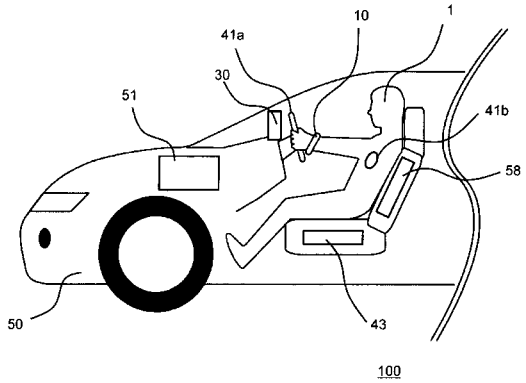
以上説明したように、本発明の実施形態に係る安全運転支援システム１００は、基準判定部の判定結果に基づいて車両の運行状態を制御するため、安全に車両を停車する支援をすることができる。

【符号の説明】

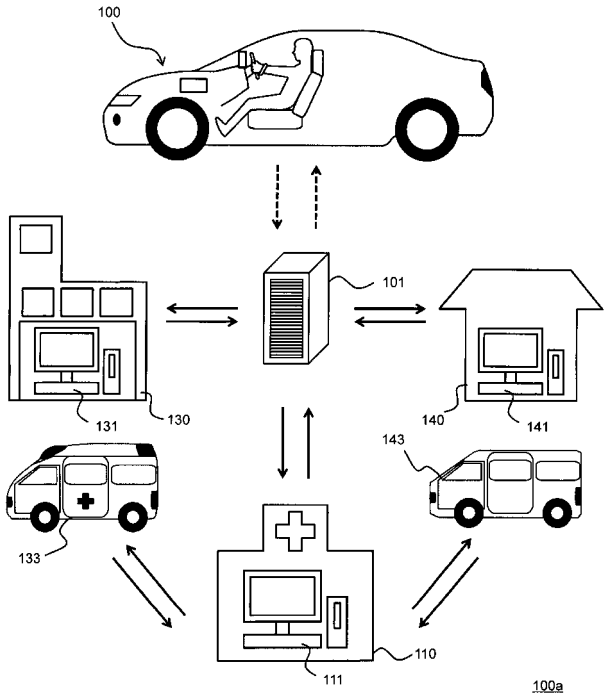
【０１０７】

１　運転者、３　搭乗者、１０　ウェアラブル端末、１０Ａ　ウェアラブル端末、１１　記憶部、１２ａ　第１の電極、１２ｂ　第２の電極、１３　センサ、１５　制御部、１６　通信部、１７　電源、１８　入力部、１９　粘着層、２０　専用送受信機、３０　安全運転支援車載装置、３１　制御部、３１ａ　認証部、３１ｂ　基準判定部、３２　記憶部、３２ａ　許容情報記憶部、３３　出力部、３３ａ　表示部、３３ｂ　音声出力部、３４　通信部、４１　脳波計測部、４１ａ　ハンドル部心電計、４１ｂ　ペースメーカ、４３　センサ、４３ａ　センサ、４４ａ　電極、４４ｂ　電極、４４ｃ　電極、４４ｄ　電極、４５　制御部、４６　記憶部、４７　通信部、４８　電源、５０　車両、５１　車両制御部、５３　電源、５５　位置情報受信部、５８　バイブレータ、６０　先行車両、１００　安全運転支援システム、１００ａ　安全運転支援システム、１０１　サーバ、１１０　医療機関、１１１　医療従事者用端末、１３０　行政機関、１３１　行政機関用端末、１３３　救急車、１４０　民間企業、１４１　民間企業用端末、１４３　支援車両、１５０　交通機関、１５１　交通機関用端末、２００　バス、２５０　タクシー

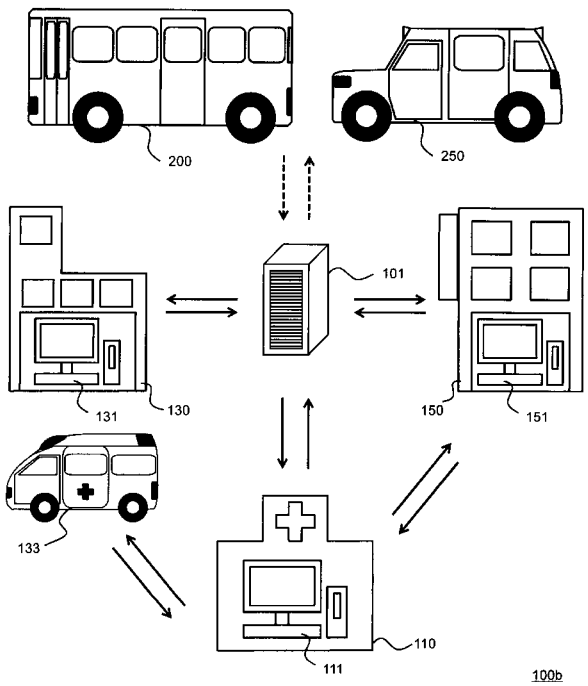
【図１】


10
1
41a
30
51
41b
58
50
43
100

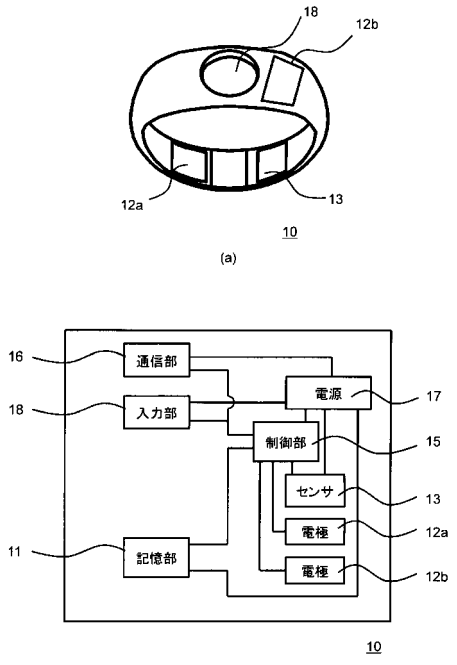
【図２】


100
101
131
130
140
141
143
133
110
111
100a

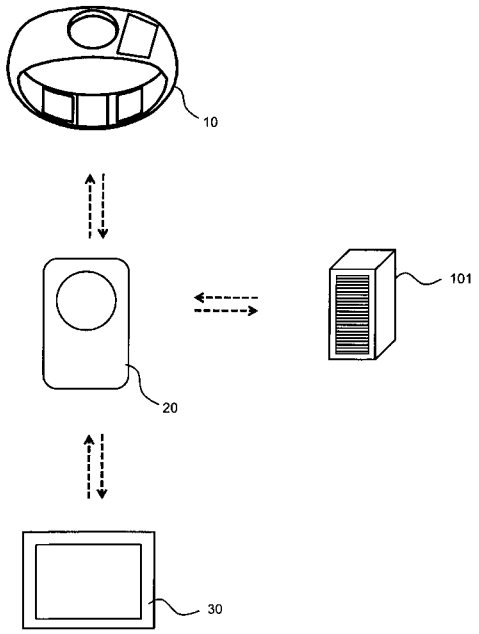
【図３】


200
250
101
131
130
150
151
133
110
111
100b

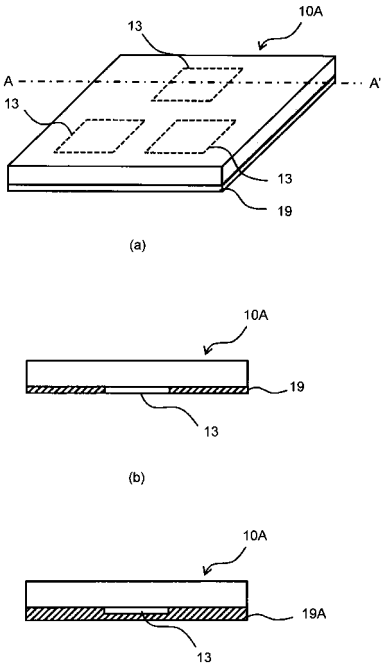
【図４】


18
12b
12a
13
10
(a)
16
通信部
電源
17
18
入力部
制御部
15
センサ
13
電極
12a
11
記憶部
電極
12b
10
(b)

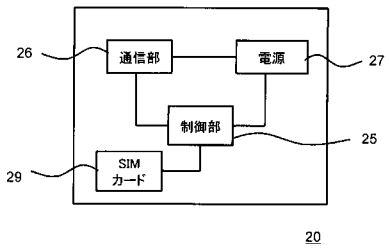
【図５】


10
101
20
30

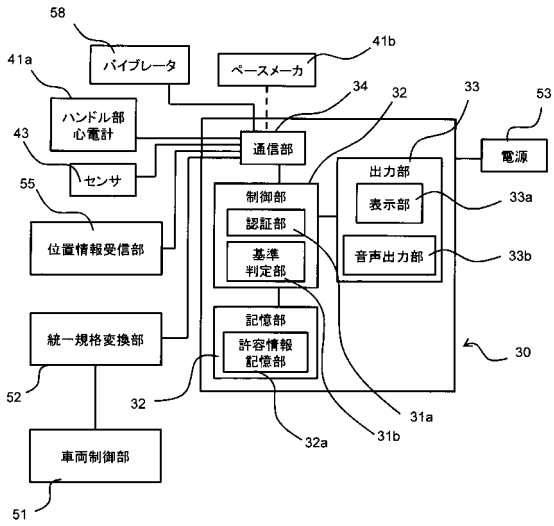
【図６】


10A
13
A
A'
13
13
19
(a)
10A
19
13
(b)
10A
19A
13
(c)

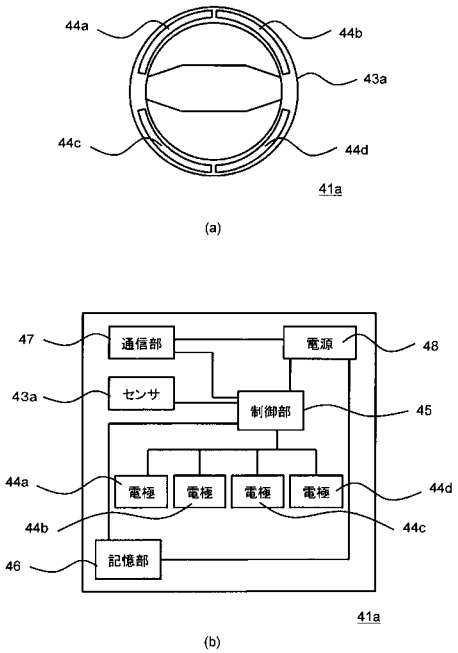
【図７】


26
通信部
電源
27
制御部
25
29
SIM
カード
20

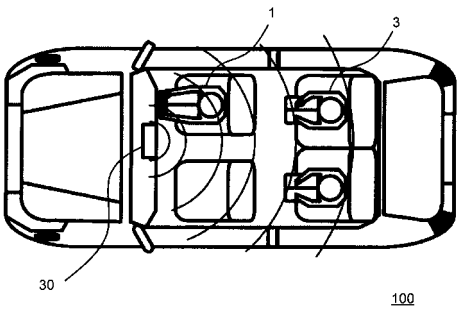
【図８】


58
バイブレータ
41a
41b
ペースメーカ
ハンドル部
心電計
34
32
33
53
43
通信部
電源
センサ
出力部
55
制御部
表示部
33a
位置情報受信部
認証部
音声出力部
33b
基準
判定部
記憶部
統一規格変換部
許容情報
記憶部
30
52
32
31a
31b
32a
車両制御部
51

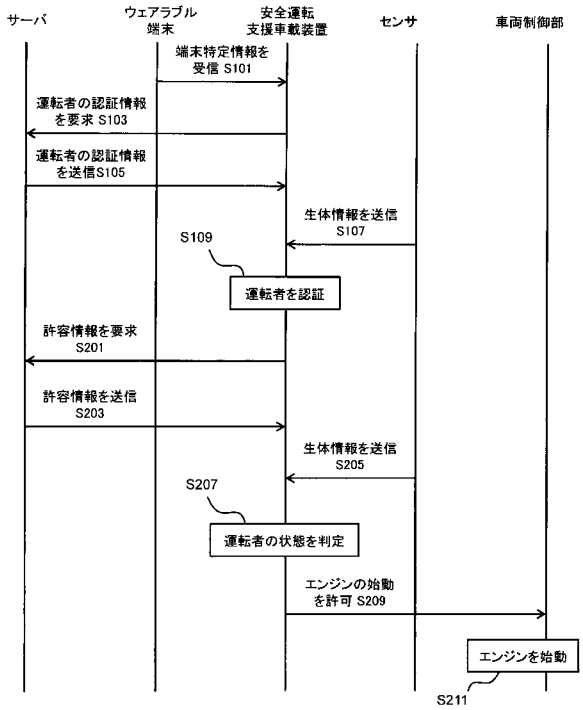
【図９】



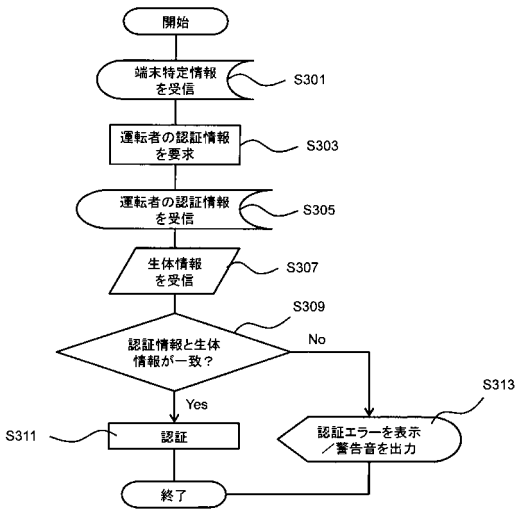

【図１０】



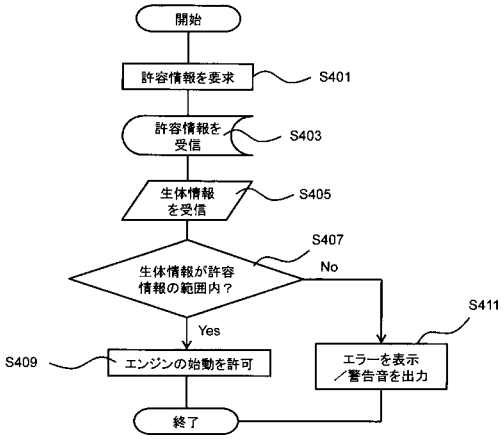

【図１１】



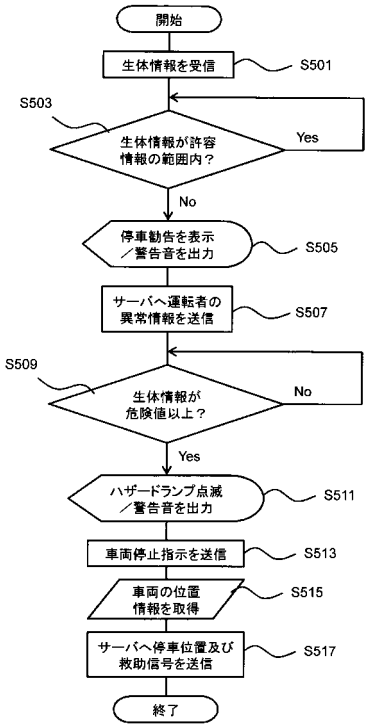

【図１２】



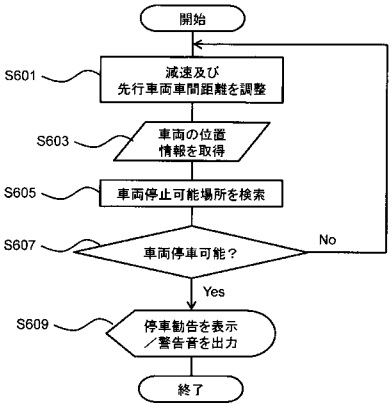
【図１３】



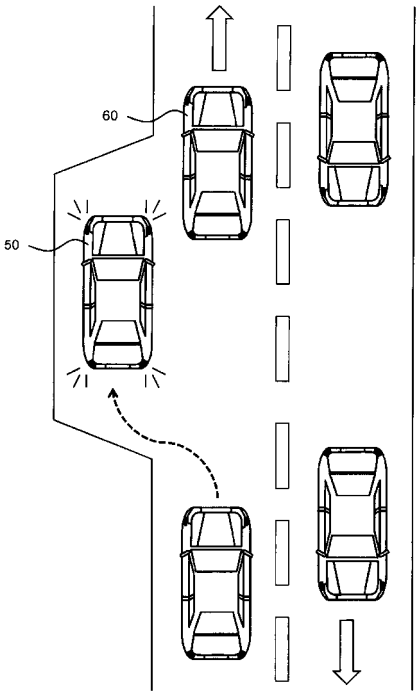

【図１４】



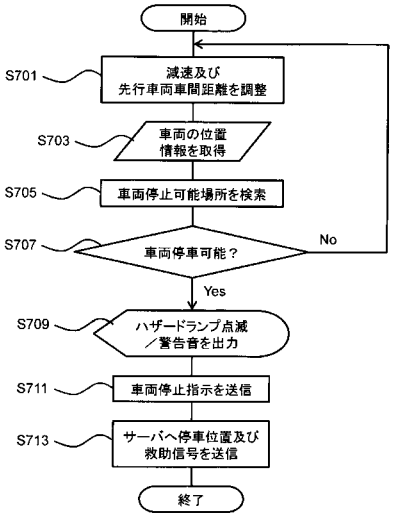

【図１５】




【図１６】



【図１７】


開始
S701
減速及び
先行車両車間距離を調整
S703
車両の位置
情報を取得
S705
車両停止可能場所を検索
S707
車両停車可能？
No
Yes
S709
ハザードランプ点滅
／警告音を出力
S711
車両停止指示を送信
S713
サーバへ停車位置及び
救助信号を送信
終了

フロントページの続き

| (51)Int.Cl. | | | F I | | | テーマコード（参考） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Ｂ６０Ｗ* | *50/14* | *(2012.01)* | Ｂ６０Ｑ | 9/00 | Ｊ | ５Ｈ１８１ |
| *Ｂ６０Ｗ* | *40/08* | *(2012.01)* | Ｂ６０Ｗ | 50/14 | | ５Ｋ２０１ |
| *Ｆ０２Ｄ* | *29/02* | *(2006.01)* | Ｂ６０Ｗ | 40/08 | | |
| *Ａ６１Ｂ* | *5/0408* | *(2006.01)* | Ｆ０２Ｄ | 29/02 | ３２１Ｂ | |
| *Ａ６１Ｂ* | *5/0478* | *(2006.01)* | Ａ６１Ｂ | 5/04 | ３００Ｍ | |
| *Ａ６１Ｂ* | *5/04* | *(2006.01)* | Ａ６１Ｂ | 5/04 | Ｐ | |
| *Ｈ０４Ｍ* | *11/04* | *(2006.01)* | Ｈ０４Ｍ | 11/04 | | |
| *Ａ６１Ｂ* | *5/0245* | *(2006.01)* | Ａ６１Ｂ | 5/0245 | Ｃ | |

Ｆターム(参考) 3D241 BA01 BA02 BA60 BA70 BB02 BC01 CC02 CC08 CE02 CE04
DA39Z DB01Z DB20Z DC02Z DC50Z DC57Z DD02Z DD03Z DD04Z DD12Z
3G093 AA01 BA04 CA01 EC01 FA11 FA12
4C017 AA02 AA19 AB03 AC16 BC16 BD06 DD17 EE15
4C127 AA02 GG01 GG16 GG18 JJ03 LL13
5H181 AA01 AA06 AA14 BB04 BB05 CC04 EE08 FF04 FF13 FF25
FF27 FF33 LL04 LL07 LL08 LL09 LL20 MB06 MB07
5K201 BC02 CB14 CC04 DC02 EC06 ED04 ED09 EF07 EF09