

(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2019-121282
(P2019-121282A)

(43) 公開日 令和1年7月22日(2019.7.22)

| (51) Int.Cl. | | | F I | | | テーマコード (参考) | | |
|--------------|--------------|------------------|------|-------|---|-------------|--|--|
| G08G | 1/16 | (2006.01) | G08G | 1/16 | F | 3D037 | | |
| B60K | 28/06 | (2006.01) | B60K | 28/06 | A | 3D241 | | |
| B60W | 50/14 | (2012.01) | B60W | 50/14 | | 5H181 | | |

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2018-2074 (P2018-2074)
(22) 出願日 平成30年1月10日 (2018.1.10)

(71) 出願人 000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地
(74) 代理人 100079049
弁理士 中島 淳
(74) 代理人 100084995
弁理士 加藤 和詳
(74) 代理人 100099025
弁理士 福田 浩志
(72) 発明者 天野 幹大
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(72) 発明者 竹内 勇介
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

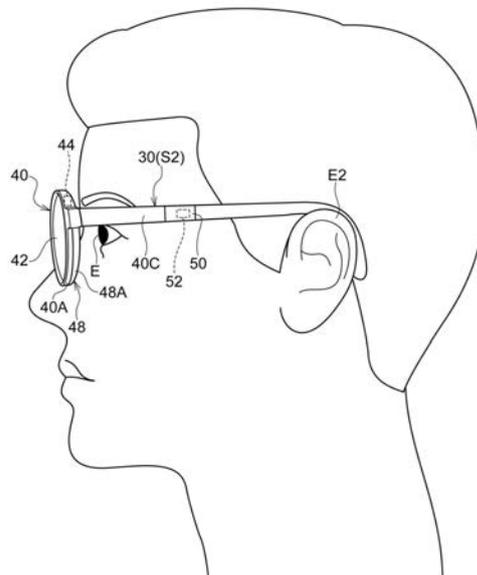
(54) 【発明の名称】 ドライバ覚醒監視システム及びウェアラブル端末

(57) 【要約】

【課題】効果的にドライバを覚醒させることができるドライバ覚醒監視システムを得る。

【解決手段】ドライバ覚醒監視システム52は、メガネ型のウェアラブル端末30と、ウェアラブル端末30を装着したドライバPが車両10のシート12に乗車したことを検出するドライバ検出センサ36及びウェアラブル端末装着状態検出部70と、車両10のIGスイッチ64が起動され、かつウェアラブル端末30を装着したドライバPのシート16への乗車を検出中に、ドライバPの覚醒状態を取得する覚醒状態取得センサ44と、ウェアラブル端末30に設けられ、覚醒状態取得センサ44がドライバPの覚醒度が低いことを取得した場合に、ドライバPに覚醒を促す刺激信号を発生させる発光装置48と、を有する。

【選択図】図2



40 フレーム(ウェアラブル端末本体)
44 覚醒状態取得センサ(覚醒状態取得手段)
48 発光装置(覚醒支援手段)
48A 表示部
E 目

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

メガネ型のウェアラブル端末と、

前記ウェアラブル端末を装着したドライバが車両の運転席に乗車したことを検出する検出手段と、

車両の推進装置が起動され、かつ前記ウェアラブル端末を装着したドライバの前記運転席への乗車を検出中に、ドライバの覚醒状態を取得する覚醒状態取得手段と、

前記ウェアラブル端末に設けられ、前記覚醒状態取得手段がドライバの覚醒度合が低いことを取得した場合に、ドライバに覚醒を促す刺激信号を発生させる覚醒支援手段と、

を有するドライバ覚醒監視システム。

10

【請求項 2】

前記検出手段は、ドライバが前記運転席に乗車したことを検出するドライバ検出手段と、ドライバによる前記ウェアラブル端末の装着状態を検出する装着状態検出手段と、を備え、

前記覚醒状態取得手段が、前記ウェアラブル端末に備えられ、前記ドライバ検出手段が前記運転席へのドライバの乗車を検出すると共に前記装着状態検出手段がドライバによる前記ウェアラブル端末の装着状態を検出した場合に、前記覚醒状態取得手段の作動を開始させる請求項 1 に記載のドライバ覚醒監視システム。

【請求項 3】

前記覚醒支援手段は、前記ウェアラブル端末の表示部を点滅発光させる発光装置である請求項 1 又は請求項 2 に記載のドライバ覚醒監視システム。

20

【請求項 4】

前記覚醒支援手段は、前記ウェアラブル端末を振動させる振動装置、又は前記ウェアラブル端末を装着したドライバに低周波の電氣的刺激を付与する付与装置である請求項 1 又は請求項 2 に記載のドライバ覚醒監視システム。

【請求項 5】

前記覚醒支援手段は、前記ウェアラブル端末におけるドライバの耳の側に設けられ、音を出力すると共にドライバへの骨伝導により前記音を伝達する出力装置である請求項 1 又は請求項 2 に記載のドライバ覚醒監視システム。

【請求項 6】

前記覚醒状態取得手段は、ドライバの単位時間当たりの瞬きの回数又はドライバが目を閉じている時間を検出し、ドライバの覚醒度合が低いことを取得する請求項 1 から請求項 5 までのいずれか 1 項に記載のドライバ覚醒監視システム。

30

【請求項 7】

メガネ型のウェアラブル端末本体と、

前記ウェアラブル端末本体に設けられ、ドライバによる前記ウェアラブル端末本体の装着状態を検出する装着状態検出手段と、

前記ウェアラブル端末本体に設けられ、車両の推進装置が起動され、かつ前記ウェアラブル端末本体を装着したドライバの車両の運転席への乗車を検出中に、ドライバの覚醒状態を取得する覚醒状態取得手段と、

40

前記ウェアラブル端末本体に設けられ、前記覚醒状態取得手段がドライバの覚醒度合が低いことを取得した場合に、ドライバに覚醒を促す刺激信号を発生させる覚醒支援手段と、

を有するウェアラブル端末。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ドライバ覚醒監視システム及びウェアラブル端末に関する。

【背景技術】

【0002】

50

下記特許文献 1 には、ドライバが居眠り運転をしていると判断した場合に、前方注視の刺激信号として、ドライバ前方のウィンドウへフラッシュ信号を発生し、又は車載機から警告音を発生する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 7 - 195961 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

10

上記特許文献 1 に記載の技術では、オーディオ等により周囲の音がもともと大きい場合や、ドライバの顔がウィンドウの正面を向いていないような状態の場合、覚醒を促す刺激信号が効果的に作用しない可能性があり、改善の余地がある。

【0005】

本発明は上記事実を考慮し、効果的にドライバを覚醒させることができるドライバ覚醒監視システム及びウェアラブル端末を得ることが目的である。

【課題を解決するための手段】

【0006】

請求項 1 の発明に係るドライバ覚醒監視システムは、メガネ型のウェアラブル端末と、前記ウェアラブル端末を装着したドライバが車両の運転席に乗車したことを検出する検出手段と、車両の推進装置が起動され、かつ前記ウェアラブル端末を装着したドライバの前記運転席への乗車を検出中に、ドライバの覚醒状態を取得する覚醒状態取得手段と、前記ウェアラブル端末に設けられ、前記覚醒状態取得手段がドライバの覚醒度合が低いことを取得した場合に、ドライバに覚醒を促す刺激信号を発生させる覚醒支援手段と、を有する。

20

【0007】

請求項 1 記載の本発明によれば、検出手段によって、メガネ型のウェアラブル端末を装着したドライバが車両の運転席に乗車したことが検出される。車両の推進装置が起動され、かつウェアラブル端末を装着したドライバの運転席への乗車を検出中に、覚醒状態取得手段によって、ドライバの覚醒状態が取得される。そして、覚醒状態取得手段がドライバの覚醒度合が低いことを取得した場合に、ウェアラブル端末に設けられた覚醒支援手段がドライバに覚醒を促す刺激信号を発生させる。これにより、ドライバが装着したウェアラブル端末に覚醒を促す刺激信号を発生させるため、効果的にドライバを覚醒させることが可能となる。

30

【0008】

請求項 2 の発明は、請求項 1 に記載のドライバ覚醒監視システムにおいて、前記検出手段は、ドライバが前記運転席に乗車したことを検出するドライバ検出手段と、ドライバによる前記ウェアラブル端末の装着状態を検出する装着状態検出手段と、を備え、前記覚醒状態取得手段が、前記ウェアラブル端末に備えられ、前記ドライバ検出手段が前記運転席へのドライバの乗車を検出すると共に前記装着状態検出手段がドライバによる前記ウェアラブル端末の装着状態を検出した場合に、前記覚醒状態取得手段の作動を開始させる。

40

【0009】

請求項 2 記載の本発明によれば、ドライバ検出手段によって、ドライバが運転席に乗車したことが検出され、装着状態検出手段によって、ドライバによるウェアラブル端末の装着状態が検出される。ウェアラブル端末には、覚醒状態取得手段が備えられており、ドライバ検出手段が運転席へのドライバの乗車を検出すると共に装着状態検出手段がドライバによるウェアラブル端末の装着状態を検出した場合に、覚醒状態取得手段の作動を開始させる。このため、ドライバの目線の近傍にて、ドライバの覚醒状態を精度よく取得することが可能となる。

【0010】

50

請求項3の発明は、請求項1又は請求項2に記載のドライバ覚醒監視システムにおいて、前記覚醒支援手段は、前記ウェアラブル端末の表示部を点滅発光させる発光装置である。

【0011】

請求項3記載の本発明によれば、発光装置により、ウェアラブル端末の表示部を点滅発光させることで、効果的にドライバを覚醒させることが可能となる。

【0012】

請求項4の発明は、請求項1又は請求項2に記載のドライバ覚醒監視システムにおいて、前記覚醒支援手段は、前記ウェアラブル端末を振動させる振動装置、又は前記ウェアラブル端末を装着したドライバに低周波の電氣的刺激を付与する付与装置である。

10

【0013】

請求項4記載の本発明によれば、振動装置により、ウェアラブル端末を振動させ、又は付与装置により、ウェアラブル端末を装着したドライバに低周波の電氣的刺激を付与することで、効果的にドライバを覚醒させることが可能となる。

【0014】

請求項5の発明は、請求項1又は請求項2に記載のドライバ覚醒監視システムにおいて、前記覚醒支援手段は、前記ウェアラブル端末におけるドライバの耳の側に設けられ、音を出力すると共にドライバへの骨伝導により前記音を伝達する出力装置である。

【0015】

請求項5記載の本発明によれば、ウェアラブル端末におけるドライバの耳の側に設けられた出力装置により、音を出力すると共にドライバへの骨伝導により音を伝達することで、効果的にドライバを覚醒させることが可能となる。

20

【0016】

請求項6の発明は、請求項1から請求項5までのいずれか1項に記載のドライバ覚醒監視システムにおいて、前記覚醒状態取得手段は、ドライバの単位時間当たりの瞬きの回数又はドライバが目を閉じている時間を検出し、ドライバの覚醒度合が低いことを取得する。

【0017】

請求項6記載の本発明によれば、ドライバの単位時間当たりの瞬きの回数又はドライバが目を閉じている時間を検出することによって、ドライバの覚醒度合が低いことを取得するため、ドライバの覚醒状態を精度よく取得することができる。

30

【0018】

請求項7の発明に係るウェアラブル端末は、メガネ型のウェアラブル端末本体と、前記ウェアラブル端末本体に設けられ、ドライバによる前記ウェアラブル端末本体の装着状態を検出する装着状態検出手段と、前記ウェアラブル端末本体に設けられ、車両の推進装置が起動され、かつ前記ウェアラブル端末本体を装着したドライバの車両の運転席への乗車を検出中に、ドライバの覚醒状態を取得する覚醒状態取得手段と、前記ウェアラブル端末本体に設けられ、前記覚醒状態取得手段がドライバの覚醒度合が低いことを取得した場合に、ドライバに覚醒を促す刺激信号を発生させる覚醒支援手段と、を有する。

【0019】

請求項7記載の本発明によれば、メガネ型のウェアラブル端末本体に設けられた装着状態検出手段によって、ドライバによるウェアラブル端末本体の装着状態が検出される。さらに、車両の推進装置が起動され、かつウェアラブル端末を装着したドライバの運転席への乗車を検出中に、ウェアラブル端末本体に設けられた覚醒状態取得手段によって、ドライバの覚醒状態が取得される。そして、覚醒状態取得手段がドライバの覚醒度合が低いことを取得した場合に、ウェアラブル端末本体に設けられた覚醒支援手段がドライバに覚醒を促す刺激信号を発生させる。これにより、ドライバが装着したウェアラブル端末本体に覚醒を促す刺激信号を発生させるため、効果的にドライバを覚醒させることが可能となる。

40

【発明の効果】

50

【 0 0 2 0 】

本発明に係るドライバ覚醒監視システム及びウェアラブル端末によれば、効果的にドライバを覚醒させることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 1 】

【 図 1 】 第 1 実施形態に係るドライバ覚醒監視システムの構成及び概略車両搭載位置を示す車室内の側面図である。

【 図 2 】 第 1 実施形態に係るドライバ覚醒監視システムに用いられるウェアラブル端末をドライバが装着した状態を示す側面図である。

【 図 3 】 第 1 実施形態に係るドライバ覚醒監視システムに用いられるウェアラブル端末を内側から見た状態で示す正面図である。

【 図 4 】 第 1 実施形態に係るドライバ覚醒監視システムを示すブロック図である。

【 図 5 】 第 1 実施形態に係るドライバ覚醒監視システムを動作させるフローチャートである。

【 図 6 】 第 2 実施形態に係るドライバ覚醒監視システムを動作させるフローチャートである。

【 図 7 】 第 3 実施形態に係るドライバ覚醒監視システムの構成及び概略車両搭載位置を示す車室内の側面図である。

【 図 8 】 第 3 実施形態に係るドライバ覚醒監視システムを示すブロック図である。

【 図 9 】 第 4 実施形態に係るドライバ覚醒監視システムに用いられるウェアラブル端末をドライバが装着した状態を示す側面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 2 】

本発明の実施の形態について、図面を基に詳細に説明する。なお、これらの図において適宜示される矢印 F R は車両前方側を示しており、矢印 U P は車両上方側を示している。以下、単に前後、上下、左右の方向を用いて説明する場合は、特に断りのない限り、車両前後方向の前後、車両上下方向の上下、進行方向を向いた場合の車両幅方向の左右を示すものとする。

【 0 0 2 3 】

〔 第 1 実施形態 〕

以下、図 1 ~ 図 5 を用いて、第 1 実施形態に係るドライバ覚醒監視システム及びウェアラブル端末について説明する。

【 0 0 2 4 】

図 1 に示されるように、車両 1 0 は、一例として、車室 1 3 を有する車体 1 2 と、車室 1 3 内の車両前後方向前側に配置されるインストルメントパネル 1 4 と、運転席を構成するシート 1 6 と、車両 1 0 を操舵するための操舵装置 1 8 と、を備えている。操舵装置 1 8 は、シート 1 6 の車両前方側に配置されており、シート 1 6 に着座したドライバ（乗員）P が操舵装置 1 8 を操作するようになっている。なお、シート 1 6 に着座したドライバ（乗員）P は、ダミーで示されている。また、本実施形態では、ドライバ P がシート 1 6 に着座した状態をドライバ P がシート 1 6 に乗車又は着席した状態と表現する場合がある。

【 0 0 2 5 】

車体 1 2 における車室 1 3 の車両前後方向前側には、車室 1 3 内と車室外側（車外）とを区画するフロントウインドシールドガラス 2 0 が配置されている。ドライバ P は、車室 1 3 内のシート 1 6 に車両前方側へ向けて着座しており、ドライバ P は、フロントウインドシールドガラス 2 0 越しに車両前方の風景を視認することができる。

【 0 0 2 6 】

車室 1 3 内の車両前後方向前側の下部には、シート 1 6 の車両前方側にアクセルペダル 2 2 が設けられている。シート 1 6 に着座したドライバ P がアクセルペダル 2 2 を踏み込むことで、車両 1 0 を走行させるようになっている。

【 0 0 2 7 】

本実施形態のドライバ覚醒監視システム S 2 は、ドライバ P の頭部に装着するメガネ型のウェアラブル端末 3 0 と、車体 1 2 側に設けられた覚醒監視装置 3 2 と、を備えている。覚醒監視装置 3 2 は、ドライバ覚醒監視システム S 2 全体を制御するシステムコントローラ 3 4 と、ドライバ P がシート 1 6 に着座したことを検出するドライバ検出手段としてのドライバ検出センサ 3 6 と、を備えている。ドライバ検出センサ 3 6 は、例えば、シート 1 6 を構成するシートクッション 1 6 A に設けられている。

【 0 0 2 8 】

図 2 及び図 3 に示されるように、メガネ型のウェアラブル端末 3 0 は、ウェアラブル端末本体としてのフレーム 4 0 と、フレーム 4 0 に固定されると共にドライバ P の目 E (図 2 参照) と対向する位置に配置される左右一対のレンズ 4 2 と、を備えている。本実施形態では、フレーム 4 0 は、レンズ 4 2 が固定される左右一対の環状部 4 0 A と、左右一対の環状部 4 0 A を繋ぐブリッジ 4 0 B と、左右一対の環状部 4 0 A の両側から延びてドライバ P の耳に掛けられるテンブル 4 0 C と、を備えている。さらに、フレーム 4 0 は、テンブル 4 0 C と環状部 4 0 A とを連結する蝶番 4 0 D を備えている。

10

【 0 0 2 9 】

ウェアラブル端末 3 0 は、ドライバ P の覚醒状態を取得する覚醒状態取得手段としての覚醒状態取得センサ 4 4 と、システムコントローラ 4 6 と、ドライバ P に覚醒を促す刺激信号を発生させる覚醒支援手段としての発光装置 4 8 と、を備えている。さらに、ウェアラブル端末 3 0 は、電気を供給する電源装置 5 0 を備えている。電源装置 5 0 には、ウェアラブル端末 3 0 の各部材への通電をオンオフするための電源スイッチ 5 2 が設けられている。電源装置 5 0 は、図示を省略するが、ケーブルの接続端子が接続される接続部と、バッテリーとを備えている。

20

【 0 0 3 0 】

覚醒状態取得センサ 4 4 は、例えば、左右一対の環状部 4 0 A にそれぞれ設けられており、環状部 4 0 A の上部のドライバ P の目 E と対向する位置に配置されている。覚醒状態取得センサ 4 4 は、例えば、ドライバ P の目 E の瞳孔を検出すると共に、ドライバ P の瞬きを検出する。

【 0 0 3 1 】

発光装置 4 8 は、左右一対の環状部 4 0 A の下部及び左右の側部に沿って略 U 字状に配設された表示部 4 8 A を備えており、表示部 4 8 A は、ドライバ P の目 E と対向する位置に配置されている。発光装置 4 8 は、ドライバ P の目 E と対向する位置で表示部 4 8 A を点滅発光させる装置である。発光装置 4 8 の表示部 4 8 A は、例えば、複数の LED が長手方向に沿って配置された構成とされており、複数の LED が点滅発光されることで、ドライバ P に対して覚醒を促す刺激信号を発生するようになっている。本実施形態では、発光装置 4 8 は、複数の LED が同時に点滅発光される設定とされているが、複数の LED が発光装置 4 8 の長手方向一端部から長手方向他端部に向かって時間差を設けて順番に点滅発光する設定としてもよい。

30

【 0 0 3 2 】

図 4 に示されるように、ドライバ覚醒監視システム S 2 は、ウェアラブル端末 3 0 側に、前述のように覚醒状態取得センサ 4 4 と、システムコントローラ 4 6 と、発光装置 4 8 と、電源スイッチ 5 2 を備えた電源装置 5 0 と、を備えている。システムコントローラ 4 6 は、一例として、制御部 5 6 と、車体 1 2 側の後述する通信部 6 8 と無線で通信を行う通信部 5 8 と、発光装置 4 8 の表示部 4 8 A を点滅発光させる発光装置駆動部 6 0 と、を備えている。図示を省略するが、制御部 5 6 は、例えば、CPU、ROM、RAM等を備えている。

40

【 0 0 3 3 】

制御部 5 6 は、通信部 5 8、発光装置駆動部 6 0 にそれぞれ電氣的に接続されている、また、制御部 5 6 は、覚醒状態取得センサ 4 4、電源スイッチ 5 2 にそれぞれ電氣的に接続されている。また、発光装置駆動部 6 0 は、発光装置 4 8 に電氣的に接続されている。

50

【 0 0 3 4 】

また、ドライバ覚醒監視システム S 2 は、車体 1 2 側に、システムコントローラ 3 4 と、ドライバ検出センサ 3 6 と、イグニッションスイッチ（以下、I G スイッチという） 6 4 と、を備えている。システムコントローラ 3 4 は、一例として、制御部 6 6 と、ウェアラブル端末 3 0 側の通信部 5 8 と無線で通信を行う通信部 6 8 と、ドライバ P がウェアラブル端末 3 0 を装着した状態を検出する装着状態検出手段としてのウェアラブル端末装着状態検出部 7 0 と、を備えている。図示を省略するが、制御部 6 6 は、例えば、C P U、R O M、R A M 等を備えている。

【 0 0 3 5 】

制御部 6 6 の R O M には、ドライバ P の単位時間当たりの瞬きの回数の閾値などが記憶されている。例えば、ドライバ P の単位時間当たりの瞬きの回数が閾値より少ないときは、ドライバ P の覚醒度合いと判定される。

10

【 0 0 3 6 】

制御部 6 6 は、通信部 6 8、ウェアラブル端末装着状態検出部 7 0 にそれぞれ電氣的に接続されている、また、制御部 6 6 は、ドライバ検出センサ 3 6、I G スイッチ 6 4 にそれぞれ電氣的に接続されている。

【 0 0 3 7 】

I G スイッチ 6 4 は、車両 1 0 のエンジン等の推進装置（図示省略）の起動や、車内機器への通信をオンオフするためのスイッチであり、I G スイッチ 6 4 のオンオフ信号が制御部 6 6 へ入力される。I G スイッチ 6 4 をオン状態とすることで、車両 1 0 のエンジン等の推進装置が起動される。

20

【 0 0 3 8 】

ドライバ検出センサ 3 6 は、シート 1 6 にドライバ P が着座したことを検出するセンサであり、ドライバ検出センサ 3 6 の検出信号は制御部 6 6 へ入力される。

【 0 0 3 9 】

また、ウェアラブル端末 3 0 側では、電源スイッチ 5 2 のオンオフ信号は制御部 5 6 に入力される。例えば、電源スイッチ 5 2 をオン状態とすることで、ウェアラブル端末 3 0 が起動される。

【 0 0 4 0 】

また、ウェアラブル端末 3 0 側では、覚醒状態取得センサ 4 4 の検出信号は制御部 5 6 に入力される。例えば、覚醒状態取得センサ 4 4 がドライバ P の目 E の瞳孔を検出したときは、その検出信号は制御部 5 6 に入力される。さらに、ドライバ P の目 E の瞳孔の検出信号は、制御部 5 6 から通信部 5 8 に入力され、通信部 5 8 から車体 1 2 側の通信部 6 8 を介して制御部 6 6 に入力される。そして、ドライバ P の目 E の瞳孔の検出信号が、制御部 6 6 からウェアラブル端末装着状態検出部 7 0 に入力される。これにより、ウェアラブル端末装着状態検出部 7 0 は、ドライバ P がウェアラブル端末 3 0 を装着した状態を検出する。ウェアラブル端末装着状態検出部 7 0 の検出信号は、制御部 6 6 に入力される。

30

【 0 0 4 1 】

また、覚醒状態取得センサ 4 4 は、例えば、ドライバ P の目 E の瞬きを検出し、その検出信号は、制御部 5 6 に入力される。さらに、ドライバ P の目 E の瞬きの検出信号は、上記と同様に通信部 5 8、6 8 を介して制御部 6 6 に入力される。制御部 6 6 では、覚醒状態取得センサ 4 4 の検出信号に基づき、単位時間当たりのドライバ P の目 E の瞬き回数を計測し、瞬きの回数が閾値より少ないときに、ドライバ P の覚醒度合いと判定する。

40

【 0 0 4 2 】

次に、ドライバ覚醒監視システム S 2 によるシステムコントローラ 3 4、4 6 で行われる具体的な処理の流れの一例について説明する。図 5 は、本実施形態のドライバ覚醒監視システム S 2 によるシステムコントローラ 3 4、4 6 で行われるドライバ P の覚醒状態を監視する制御の流れの一例を示すフローチャートである。

【 0 0 4 3 】

図 5 に示されるように、ステップ S 1 0 0 では、制御部 6 6 が、I G スイッチ 6 4 が O

50

N状態か否かを判定する。該判定が肯定されるまで待機してステップS102に移行する。

【0044】

ステップS102では、制御部66が、ドライバPが運転席としてのシート16に着席しているか否かを判定する。該判定が肯定されるまで待機してステップS104に移行する。

【0045】

ステップS104では、制御部66が、ドライバPがウェアラブル端末30を装着状態であるか否かを判定する。該判定が肯定されるまで待機してステップS106に移行する。ウェアラブル端末装着状態検出部70(図4参照)によって、ドライバPがウェアラブル端末30を装着した状態であることを検出し、その検出信号が制御部66に入力されたときは、該判定が肯定される。

10

【0046】

ステップS106では、制御部66が、覚醒状態取得センサ44からの信号に基づいて、ドライバPの単位時間当たりの瞬きの回数を検出する。具体的には、ウェアラブル端末30の覚醒状態取得センサ44がドライバPの瞬きを検出し、その検出信号が、制御部56から通信部58、68を介して制御部66に入力される。制御部66は、この検出信号に基づき、単位時間当たりの瞬きの回数を計測する。

【0047】

ステップS108では、制御部66が、ドライバPの単位時間当たりの瞬きの回数が閾値より少ないか否かを判定する。該判定が肯定されたときは、ドライバPの覚醒度合が低い場合であり、ステップS110に移行する。該判定が否定されたときは、ドライバPの覚醒度合が高い場合であり、ステップS106に戻る。

20

【0048】

ステップS110では、制御部66が、ウェアラブル端末30の発光装置駆動部60を駆動して、発光装置48を作動する。具体的には、制御部66からの信号が、通信部68、58を介して制御部56に入力され、制御部56が発光装置駆動部60を駆動する。これにより、ウェアラブル端末30の発光装置48の表示部48Aが点滅発光され、ドライバPの目Eに近い位置で発光による刺激信号が与えられることで、ドライバPの覚醒が促される。

30

【0049】

ステップS112では、制御部66が、ドライバPの単位時間当たりの瞬きの回数が閾値以上であるか否かを判定する。該判定が肯定されたときは、ドライバPの覚醒度合が高い場合であり、ステップS114に移行する。該判定が否定されたときは、ドライバPの覚醒度合が低い場合であり、ステップS110に戻り、引き続き発光装置48を作動する。

【0050】

ステップS114では、制御部66が、ウェアラブル端末30の発光装置駆動部60を制御して、発光装置48を停止する。具体的には、制御部66からの信号が、通信部68、58を介して制御部56に入力され、制御部56が発光装置駆動部60を制御する。ドライバPの単位時間当たりの瞬きの回数が閾値以上のときは、発光装置48の表示部48Aの点滅発光によって、ドライバPの覚醒度合が高くなった場合であり、発光装置48の表示部48Aの点滅発光を停止する。

40

【0051】

ステップS116では、制御部66が、IGスイッチ64がOFF状態か否かを判定する。該判定が否定された場合は、ステップS106に戻り、ドライバPの単位時間当たりの瞬きの回数を検出する。該判定が肯定された場合は、一連の処理を停止する。

【0052】

次に、本実施形態の作用及び効果について説明する。

【0053】

50

ドライバ覚醒監視システム S 2 では、ドライバ検出センサ 3 6 によって、ドライバ P がシート 1 6 に着席したことが検出される。また、ウェアラブル端末装着状態検出部 7 0 によって、ドライバ P によるメガネ型のウェアラブル端末 3 0 の装着状態が検出される。車両 1 0 の I G スイッチ 6 4 が起動され、かつウェアラブル端末 3 0 を装着したドライバ P のシート 1 6 への着席を検出中に、覚醒状態取得センサ 4 4 によって、ドライバ P の覚醒状態が取得される。そして、覚醒状態取得センサ 4 4 がドライバ P の覚醒度合が低いことを取得した場合に、発光装置 4 8 の表示部 4 8 A がドライバ P に発光による刺激信号を発生させる。したがって、ドライバ覚醒監視システム S 2 では、ドライバ P が装着したウェアラブル端末 3 0 の発光装置 4 8 の表示部 4 8 A に覚醒を促す刺激信号を発生させるため、効果的にドライバ P を覚醒させることが可能となる。

10

【 0 0 5 4 】

また、ドライバ覚醒監視システム S 2 では、ウェアラブル端末に 3 0 には、覚醒状態取得センサ 4 4 が備えられている。ドライバ検出センサ 3 6 がシート 1 6 へのドライバ P の着席を検出すると共に、ウェアラブル端末装着状態検出部 7 0 がドライバ P によるウェアラブル端末 3 0 の装着状態を検出した場合に、覚醒状態取得センサ 4 4 の作動を開始させる。このため、ドライバ P の目線の近傍にて、ドライバ P の覚醒状態を精度よく取得することが可能となる。

【 0 0 5 5 】

また、ドライバ覚醒監視システム S 2 では、発光装置 4 8 により、ウェアラブル端末の表示部 4 8 A を点滅発光させる。このため、ドライバ P の目線の近傍にて、表示部 4 8 A が点滅発光するため、効果的にドライバ P を覚醒させることが可能となる。

20

【 0 0 5 6 】

また、ドライバ覚醒監視システム S 2 では、覚醒状態取得センサ 4 4 によって、ドライバ P の単位時間当たりの瞬きの回数を検出し、ドライバの覚醒度合が低いことを取得する。このため、ドライバ P の覚醒状態を精度よく取得することができる。

【 0 0 5 7 】

〔 第 2 実施形態 〕

次に、図 6 を用いて、第 2 実施形態のドライバ覚醒監視システムについて説明する。なお、前述した第 1 実施形態と同一構成部分については、同一番号を付してその説明を省略する。

30

【 0 0 5 8 】

図 6 は、第 2 実施形態のドライバ覚醒監視システムによるシステムコントローラ 3 4、4 6 で行われるドライバ P の覚醒状態を監視する制御の流れの一例を示すフローチャートである。第 2 実施形態のドライバ覚醒監視システムの構成は、第 1 実施形態のドライバ覚醒監視システム S 2 の構成は同じであるが、ドライバ P の覚醒状態を監視する制御の流れが異なる。

【 0 0 5 9 】

図 6 に示されるように、ステップ S 1 0 0 ~ ステップ S 1 0 8 までは、第 1 実施形態のフローチャート (図 5 参照) と同じであるので、説明を省略する。

【 0 0 6 0 】

ステップ S 1 0 8 の後のステップ S 1 2 2 では、制御部 6 6 が、覚醒状態取得センサ 4 4 からの信号に基づいて、ドライバ P が目 E (図 2 参照) を閉じているか否かを判定する。該判定が肯定されるまで待機してステップ S 1 2 4 に移行する。

40

【 0 0 6 1 】

ステップ S 1 2 4 では、制御部 6 6 が、ウェアラブル端末 3 0 の発光装置駆動部 6 0 を駆動して、発光装置 4 8 を作動する。本実施形態では、発光装置 4 8 の表示部 4 8 A が点灯する構成とされている。これにより、ドライバ P が目 E を閉じたときに、ウェアラブル端末 3 0 の発光装置 4 8 が点灯され、ドライバ P の目 E に近い位置で発光による刺激信号が与えられる。

【 0 0 6 2 】

50

ステップ S 1 2 6 では、制御部 6 6 が、覚醒状態取得センサ 4 4 からの信号に基づいて、ドライバ P が目 E (図 2 参照)を開けたか否かを判定する。該判定が肯定されたときは、ステップ S 1 2 8 に移行する。該判定が否定されたときは、ステップ S 1 2 4 に戻り、引き続き発光装置 4 8 を作動する。

【 0 0 6 3 】

ステップ S 1 2 8 では、制御部 6 6 が、ウエアラブル端末 3 0 の発光装置駆動部 6 0 を制御して、発光装置 4 8 を停止する。これにより、ドライバ P が目 E を閉じている間だけ、ウエアラブル端末 3 0 の発光装置 4 8 が点灯される。

【 0 0 6 4 】

ステップ S 1 3 0 では、制御部 6 6 が、ドライバ P の単位時間当たりの瞬きの回数が閾値以上であるか否かを判定する。該判定が肯定されたときは、ドライバ P の覚醒度合が高い場合であり、ステップ S 1 3 2 に移行する。該判定が否定されたときは、ドライバ P の覚醒度合が低い場合であり、ステップ S 1 2 2 に移行する。

10

【 0 0 6 5 】

ステップ S 1 3 2 では、制御部 6 6 が、I G スイッチ 6 4 が O F F 状態か否かを判定する。該判定が否定された場合は、ステップ S 1 0 6 に戻り、ドライバ P の単位時間当たりの瞬きの回数を検出する。該判定が肯定された場合は、一連の処理を停止する。

【 0 0 6 6 】

第 2 実施形態のドライバ覚醒監視システムでは、ドライバ P が目 E を閉じている間だけ発光装置 4 8 の表示部 4 8 A が点灯される。このため、発光装置 4 8 の表示部 4 8 A の点灯により、ドライバ P の運転操作の邪魔をすることが低減される。

20

【 0 0 6 7 】

〔 第 3 実施形態 〕

次に、図 7 及び図 8 を用いて、第 3 実施形態のドライバ覚醒監視システムについて説明する。なお、前述した第 1 及び第 2 実施形態と同一構成部分については、同一番号を付してその説明を省略する。

【 0 0 6 8 】

図 7 に示されるように、ドライバ覚醒監視システム S 4 は、ドライバ P の頭部に装着するメガネ型のウエアラブル端末 1 5 0 と、車体 1 2 側に設けられた覚醒監視装置 1 5 2 と、を備えている。覚醒監視装置 1 5 2 は、車両 1 0 の車室 1 3 内の上部に、ドライバ P の覚醒状態を取得する覚醒状態取得手段としての覚醒状態取得センサ 1 5 4 を備えている。さらに、覚醒監視装置 1 5 2 は、システムコントローラ 3 4 と、ドライバ検出センサ 3 6 と、を備えている。覚醒状態取得センサ 1 5 4 は、ドライバ P の頭部の方向を向いており、ドライバ P の目の瞳孔及び瞬きを検出することで、ドライバ P の覚醒状態を取得するものである。

30

【 0 0 6 9 】

図 8 に示されるように、メガネ型のウエアラブル端末 1 5 0 は、システムコントローラ 1 5 6 と、ドライバ P に覚醒を促す刺激信号を発生させる覚醒支援手段としての振動装置 1 6 0 と、を備えている。システムコントローラ 1 5 6 は、振動装置 1 6 0 を振動させる振動装置駆動部 1 5 8 を備えている。振動装置 1 6 0 は、ウエアラブル端末 1 5 0 のフレーム 4 0 の側部に設けられている (図 7 参照)。振動装置 1 6 0 としては、例えば、小型の振動モータなどが用いられている。

40

【 0 0 7 0 】

ドライバ覚醒監視システム S 4 では、制御部 6 6 は、覚醒状態取得センサ 1 5 4 からの信号に基づき、ドライバ P の覚醒状態を取得する。例えば、制御部 6 6 は、ドライバ P の単位時間当たりの瞬きの回数が閾値より少ないときは、ドライバ P の覚醒度合いが低いと判定する。さらに、制御部 6 6 は、ウエアラブル端末 1 5 0 の振動装置駆動部 1 5 8 を駆動させ、振動装置 1 6 0 を振動させる。これにより、ドライバ P に接触するウエアラブル端末 1 5 0 のフレーム 4 0 が振動することで、ドライバ P に覚醒を促す振動の刺激信号を与える。

50

【 0 0 7 1 】

上記のドライバ覚醒監視システム S 4 では、振動装置 1 6 0 によりウエアラブル端末 1 5 0 を振動させることで、効果的にドライバ P を覚醒させることが可能となる。

【 0 0 7 2 】

また、覚醒状態取得センサ 1 5 4 が車体 1 2 における車室 1 3 内の上部に取り付けられているので、ウエアラブル端末 1 5 0 が振動する場合でも、ドライバ P の覚醒状態を精度よく取得することができる。

【 0 0 7 3 】

〔 第 4 実施形態 〕

次に、図 9 を用いて、第 4 実施形態のドライバ覚醒監視システムについて説明する。なお、前述した第 1 ~ 第 3 実施形態と同一構成部分については、同一番号を付してその説明を省略する。

【 0 0 7 4 】

図 7 に示されるように、ドライバ覚醒監視システム S 6 は、ドライバ P の頭部に装着するメガネ型のウエアラブル端末 1 7 0 を備えている。ウエアラブル端末 1 7 0 は、テンプレ 4 0 C のドライバ P の耳 E 2 側と接触する位置に、ドライバ P に覚醒を促す音の骨伝導による刺激信号を発生させる覚醒支援手段としての出力装置 1 7 2 を備えている。出力装置 1 7 2 は、音を出力すると共にドライバ P への骨伝導により音を伝達するものである。ドライバ覚醒監視システム S 6 では、図 4 に示す第 1 実施形態のブロック図において、発光装置 4 8 に代えて、出力装置 1 7 2 が設けられ、発光装置 4 8 に代えて、出力装置駆動部（図示省略）が設けられている。

【 0 0 7 5 】

ドライバ覚醒監視システム S 6 では、制御部 6 6（図 4 参照）は、覚醒状態取得センサ 4 4 からの信号に基づき、ドライバ P の覚醒状態を取得する。例えば、制御部 6 6 は、ドライバ P の単位時間当たりの瞬きの回数が閾値より少ないときは、ドライバ P の覚醒度合いが低いと判定する。さらに、制御部 6 6 は、ウエアラブル端末 1 7 0 の出力装置駆動部（図示省略）を駆動させ、出力装置 1 7 2 から音を出力する。これにより、出力装置 1 7 2 からドライバ P への骨伝導により音を伝達することで、ドライバ P に覚醒を促す音の骨伝導による刺激信号を与える。

【 0 0 7 6 】

上記のドライバ覚醒監視システム S 4 では、出力装置 1 7 2 からドライバ P への骨伝導により音を伝達することで、効果的にドライバ P を覚醒させることが可能となる。例えば、車両 1 0 の車室 1 3 内でオーディオ等により周囲の音がもともと大きい場合でも、ドライバ P の耳 E 2 の近くの出力装置 1 7 2 からドライバ P への骨伝導により音を伝達するため、ドライバ P を効果的に覚醒させることができる。

【 0 0 7 7 】

〔 第 5 実施形態 〕

また、第 5 実施形態として、ウエアラブル端末 1 7 0 に、出力装置 1 7 2 に代えて、ドライバ P に低周波の電氣的刺激を付与する付与装置（図示省略）を設けてもよい。制御部が、ドライバ P の覚醒度合いが低いと判定したときに、付与装置によりドライバ P に低周波の電氣的刺激（低周波の電流）を付与することで、効果的にドライバ P を覚醒させることが可能となる。

【 0 0 7 8 】

〔 補足説明 〕

なお、第 1 ~ 第 5 実施形態では、ドライバ P の単位時間当たりの瞬きの回数に基づき、ドライバ P の覚醒度合いを判定したが、本発明は、この構成に限定されるものではない。例えば、ドライバ P の目を閉じている時間を検出し、検出時間が所定の時間を超えている場合に、ドライバ P の覚醒度合いが低いと判定してもよい。

【 0 0 7 9 】

また、第 1、第 2、第 4 及び第 5 実施形態では、覚醒状態取得センサ 4 4 又は覚醒状態

10

20

30

40

50

取得センサ 154 でドライバ P の目の瞳孔を検出することで、ドライバ P によるウェアラブル端末の装着状態を取得したが、本発明はこの構成に限定するものではない。例えば、車体 12 の車室 13 内に、ドライバ P がウェアラブル端末を装着していることを直接検出するセンサ、カメラ等の装着状態検出手段を設けてもよい。また、上記の構成に代えて、車体 12 の車室 13 内に、ウェアラブル端末を装着したドライバ P がシート 16 に着座していることを検出するセンサ、カメラ等の検出手段を設けてもよい。

【0080】

また、第 1 ~ 第 5 実施形態では、ウェアラブル端末を構成する発光装置、振動装置、音の出力装置、又は低周波の電氣的刺激の付与装置などの各部材の配置は、変更可能である。

10

【0081】

なお、本発明を特定の実施形態について詳細に説明したが、本発明はかかる実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内にて他の種々の実施形態が可能であることは当業者にとって明らかである。

【符号の説明】

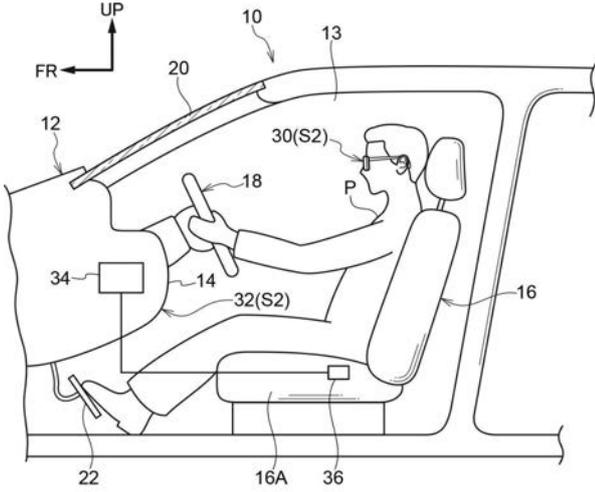
【0082】

10 車両
 12 車体
 16 シート（運転席）
 30 ウェアラブル端末
 36 ドライバ検出センサ（ドライバ検出センサ）
 40 フレーム（ウェアラブル端末本体）
 44 覚醒状態取得センサ（覚醒状態取得手段）
 48 発光装置（覚醒支援手段）
 48 A 表示部
 64 IG スイッチ（推進装置を起動するスイッチ）
 70 ウェアラブル端末装着状態検出部（装着状態検出手段）
 150 ウェアラブル端末
 154 覚醒状態取得センサ（覚醒状態取得手段）
 160 振動装置（覚醒支援手段）
 170 ウェアラブル端末
 172 出力装置（覚醒支援手段）
 E 目
 P ドライバ
 S2 ドライバ覚醒監視システム
 S4 ドライバ覚醒監視システム
 S6 ドライバ覚醒監視システム

20

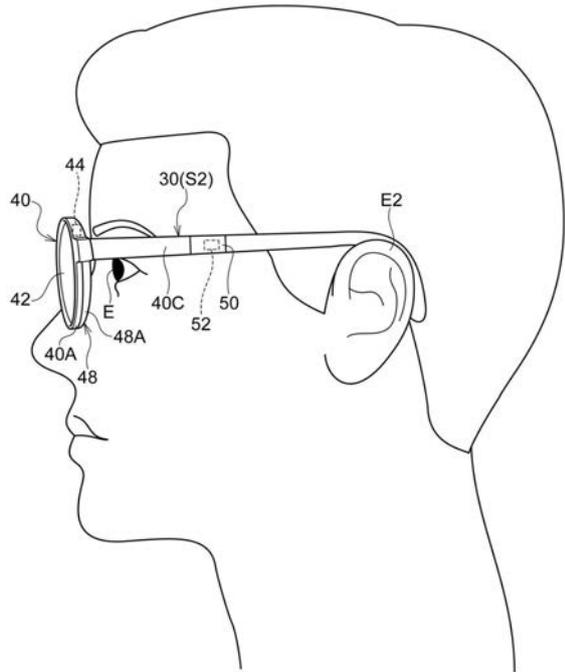
30

【図1】



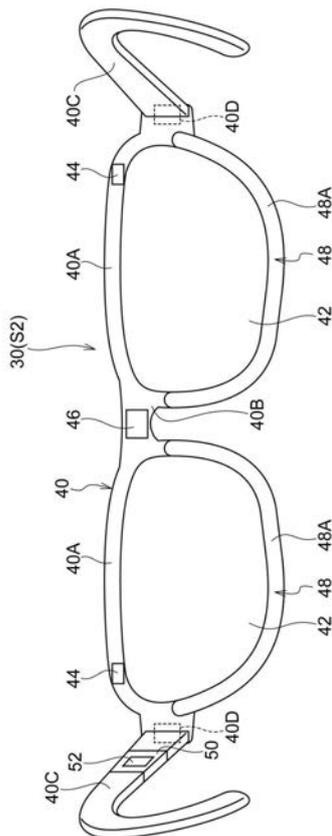
- 10 車両
- 12 車体
- 16 シート(運転席)
- 30 ウェアラブル端末
- 36 ドライバ検出センサ(ドライバ検出手段)
- P ドライバ
- S2 ドライバ覚醒監視システム

【図2】

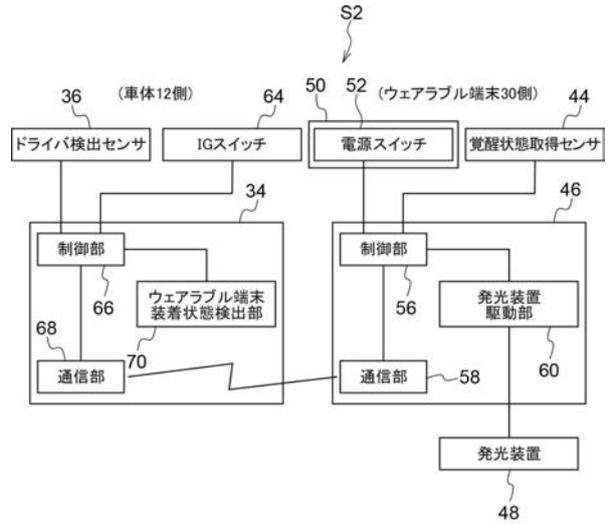


- 40 フレーム(ウェアラブル端末本体)
- 44 覚醒状態取得センサ(覚醒状態取得手段)
- 48 発光装置(覚醒支援手段)
- 48A 表示部
- E 目

【図3】

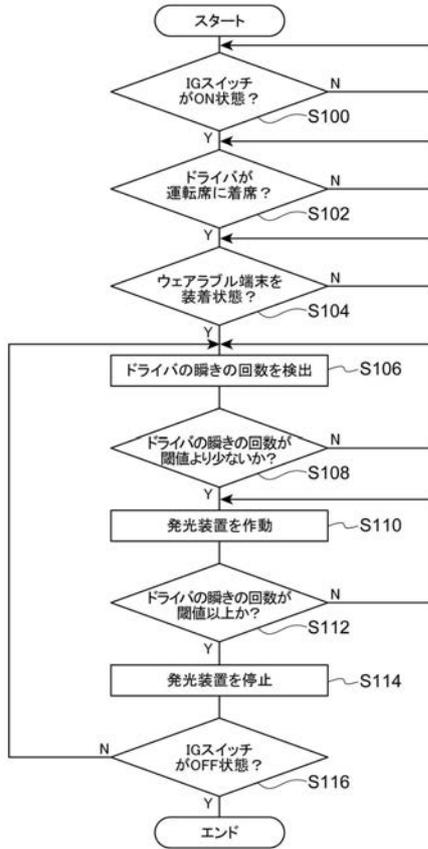


【図4】

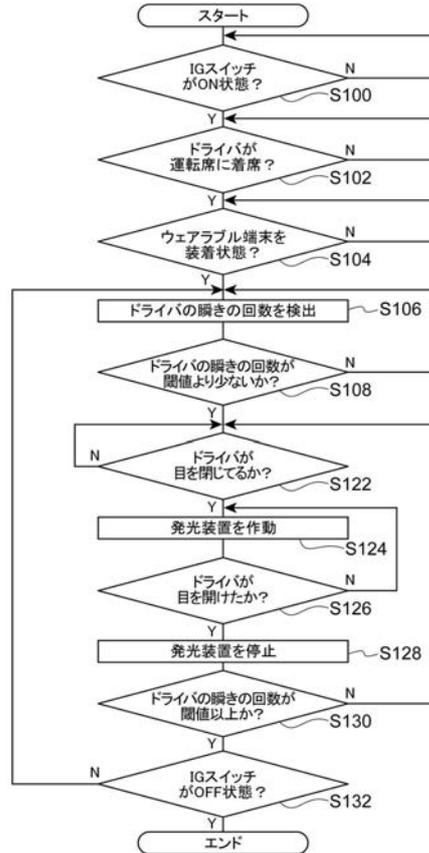


- 64 IGスイッチ(推進装置を起動するスイッチ)
- 70 ウェアラブル端末装着状態検出部(装着状態検出手段)

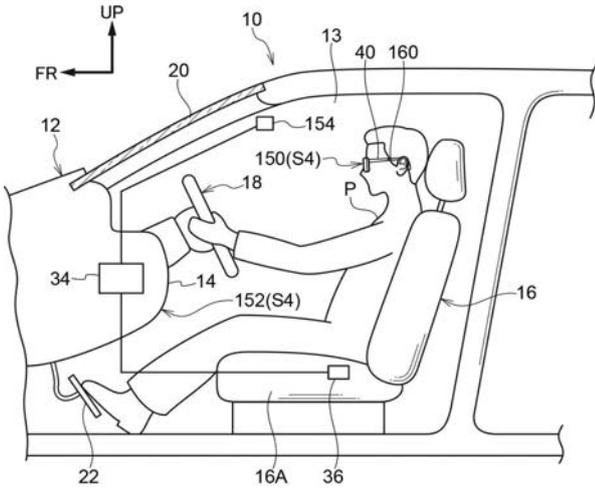
【 図 5 】



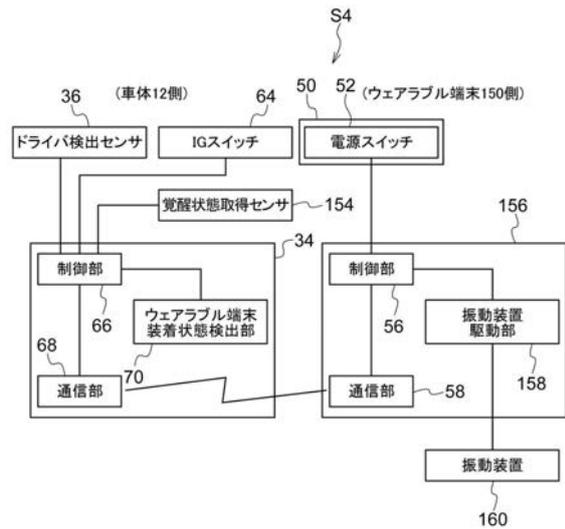
【 図 6 】



【 図 7 】

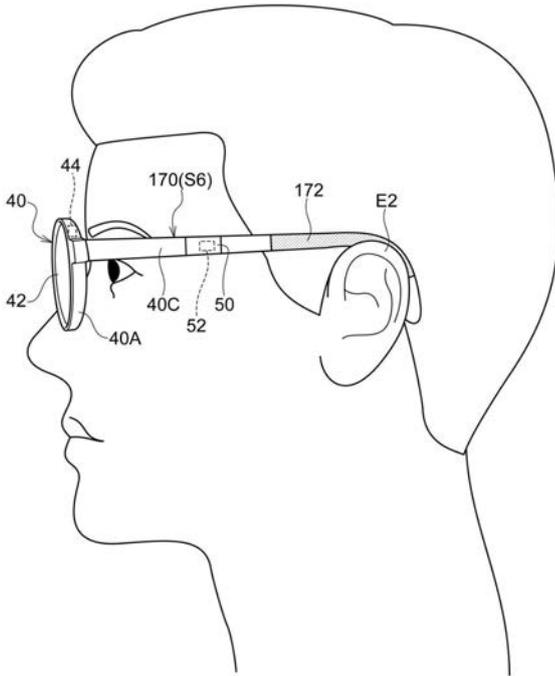


【 図 8 】



- 150 ウェアラブル端末
- 154 覚醒状態取得センサ(覚醒状態取得手段)
- 160 振動装置(覚醒支援手段)
- S4 ドライバ覚醒監視システム

【 図 9 】



- 170 ウェアラブル端末
- 172 出力装置(覚醒支援手段)
- S6 ドライバ覚醒監視システム

フロントページの続き

- (72)発明者 秦 昭則
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 小川 知美
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 小名木 努
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- Fターム(参考) 3D037 FA05 FA09 FB10 FB12
3D241 AA71 AB01 AC30 BA60 BA70 DD04
5H181 AA01 AA21 CC04 LL07 LL08 LL20