

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2023年6月15日(15.06.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/105751 A1

(51) 国際特許分類:
H04N 7/18 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/045526

(22) 国際出願日: 2021年12月10日(10.12.2021)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 池上 季美果 (IKEGAMI, Kimika); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

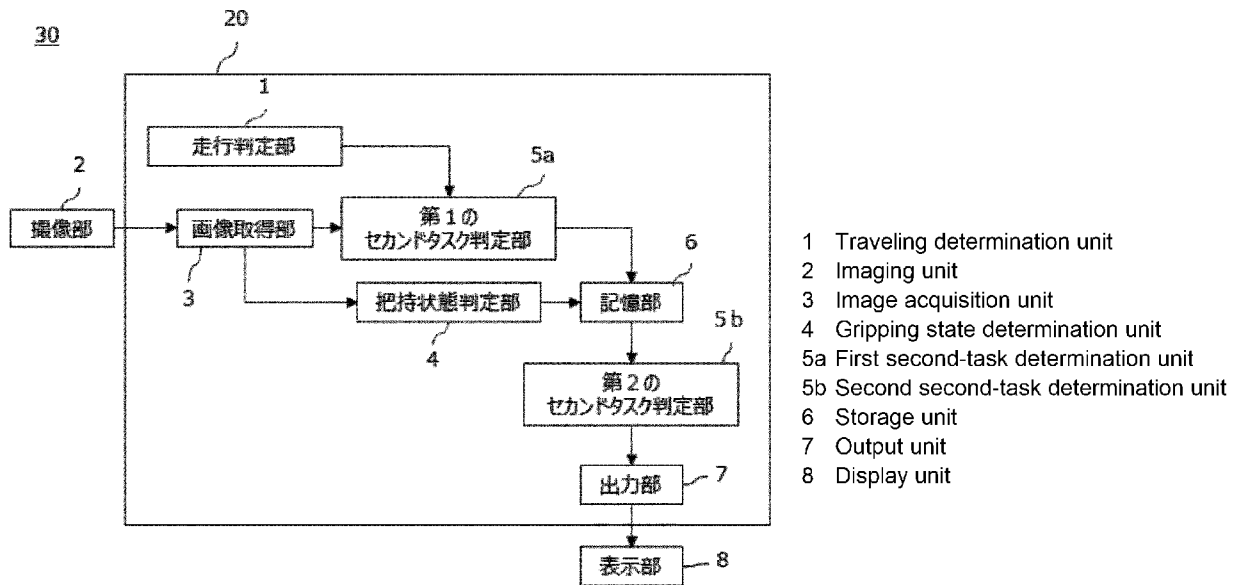
熊谷 太郎(KUMAGAI, Taro); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人:村上 加奈子, 外(MURAKAMI, Kanako et al.); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社 知的財産センター内 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: OCCUPANT MONITORING DEVICE AND OCCUPANT MONITORING METHOD

(54) 発明の名称: 乗員監視装置及び乗員監視方法



(57) Abstract: An occupant monitoring device (20) is provided with: a first second-task determination unit (5a) for determining, by using a captured image, whether or not a second task, which is a driver's behavior other than driving during driving, is being performed; and a gripping state determination unit (4) for determining the gripping state indicating whether or not the driver is gripping the steering wheel with both hands; and a second second-task determination unit (5b) for determining, on the basis of the determination result of the first second-task determination unit (5a) and the determination result of the gripping state determination unit (4), whether or not the second task is being performed. Accordingly, the occupant monitoring device (20) can perform second task determination with high accuracy.

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))
-

(57) 要約: 乗員監視装置 (20) は、撮像画像を用いて、運転者が運転中に行う運転以外の行為であるセカンドタスクが実施されているか否かを判定する第1のセカンドタスク判定部 (5a) と、運転者が両手でハンドルを把持している状態であるか否かを示す把持状態を判定する把持状態判定部 (4) と、第1のセカンドタスク判定部 (5a) の判定結果及び把持状態判定部 (4) の判定結果に基づいて、セカンドタスクが実施されているか否かを判定する第2のセカンドタスク判定部 (5b) を備える。これにより、乗員監視装置 (20) は、セカンドタスクの判定を高精度に行うことができる。

明 細 書

発明の名称：乗員監視装置及び乗員監視方法

技術分野

[0001] 本開示は、乗員監視装置及び乗員監視方法に関する。

背景技術

[0002] 車両を運転する運転者が少なくとも一方の手をハンドルから離した状態で、運転中に行う運転以外の行為をセカンドタスクという。運転者がセカンドタスクを実施している場合、運転への集中力が低下し、また両手でハンドルを把持していないためとっさの対応ができない虞がある。そのため、セカンドタスクを検出し警告することが検討されている。

例えば特許文献1では、セカンドタスクである喫煙を検出する喫煙検出装置が開示されている。特許文献1の喫煙検出装置は、車両の内部に設けられた撮像部により運転者の顔を撮像し、撮像画像を用いて運転者の顔向きを判定するとともに、顔向きに応じて煙草燃焼部の存在判別領域を設定する。そして、特許文献1の喫煙検出装置は、存在判別領域に煙草燃焼部の候補領域である高温領域を探索することにより、運転者の喫煙を検出する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-23400号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1の喫煙検出装置では、運転者が煙草を口にくわえていない場合にも、誤って運転者の喫煙を検出する虞がある。具体的には、運転者が煙草を手を持ちつつ、両手でハンドルを把持している場合である。この場合、実際には運転者の顔と煙草の位置は離れているが、撮像画像上では、運転者の顔と煙草の位置が近く検出されるため、誤って運転者の喫煙が検出される。そのため、特許文献1の喫煙検出装置では、セカンドタスク

の検出精度が不十分であるという課題があった。

[0005] 本開示は、上述した課題を解決するためになされたものであり、セカンドタスクの判定を高精度に行うことができる乗員監視装置及び乗員監視方法を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示に係る乗員監視装置は、車両の運転者を撮像する撮像部から撮像画像を取得する画像取得部と、撮像画像を用いて、運転者が運転中に行う運転以外の行為であるセカンドタスクが実施されているか否かを判定する第1のセカンドタスク判定部と、運転者が両手でハンドルを把持している状態であるか否かを示す把持状態を判定する把持状態判定部と、第1のセカンドタスク判定部の判定結果及び把持状態判定部の判定結果に基づき、セカンドタスクが実施されているか否かを判定する第2のセカンドタスク判定部と、を備えたものである。

[0007] 本開示に係る乗員監視方法は、車両の運転者を撮像する撮像部から撮像画像を取得するステップと、撮像画像を用いて、運転者が運転中に行う運転以外の行為であるセカンドタスクが実施されているか否かを判定するステップと、運転者が両手でハンドルを把持している状態であるか否かを示す把持状態を判定するステップと、セカンドタスクが実施されているか否かの判定結果及び把持状態の判定結果に基づき、セカンドタスクが実施されているか否かを判定するステップと、を備えたものである。

発明の効果

[0008] 本開示によれば、第1のセカンドタスク判定部の判定結果及び把持状態判定部の判定結果に基づき、セカンドタスクが実施されているか否かを判定するため、セカンドタスクの判定を高精度に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は実施の形態1の乗員監視装置を備えた車両の一部を示すブロック図である。

[図2]図2は実施の形態1の乗員監視装置のハードウェア構成例を示す概略図

である。

[図3]図3は実施の形態1の乗員監視装置の処理動作を示すフローチャートである。

[図4]図4は実施の形態2の乗員監視装置の処理動作を示すフローチャートである。

[図5]図5は実施の形態3の乗員監視装置の処理動作を示すフローチャートである。

[図6]図6は実施の形態4の乗員監視装置を備えた車両の一部を示すブロック図である。

[図7]図7は実施の形態5の乗員監視装置を備えた車両の一部を示すブロック図である。

[図8]図8は実施の形態5の乗員監視装置の処理動作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

[0010] 実施の形態1.

実施の形態1における乗員監視装置20について図1を用いて説明する。図1は、実施の形態1の乗員監視装置20を備えた車両30の一部を示すブロック図である。乗員監視装置20は、車両30を運転する運転者がセカンドタスクを実施しているか否かを判定する。ここで、車両30とは車である例を説明するが、バイク、電車、飛行機等の人の操作により動かされる乗物であればよい。セカンドタスクとは、運転者が少なくとも一方の手をハンドルから離れた状態で、運転中に行う運転以外の行為である。例えば、セカンドタスクは喫煙、携帯端末の操作、携帯端末を用いた会話、飲食、書類の確認、及び読書である。図1に示すように、車両30は、走行判定部1、撮像部2、画像取得部3、把持状態判定部4、セカンドタスク判定部5、記憶部6、出力部7、及び表示部8を備える。乗員監視装置20は、走行判定部1、画像取得部3、把持状態判定部4、セカンドタスク判定部5、記憶部6、及び出力部7を備える。セカンドタスク判定部5は、第1のセカンドタスク

判定部 5 a と第 2 のセカンドタスク判定部 5 b とを有する。

[0011] 走行判定部 1 は、車両 30 が走行中であるか否かを示す走行情報を車両 30 から取得する。そして、走行判定部 1 は走行情報を用いて車両 30 が走行中であるか否かを判定し、判定結果を第 1 のセカンドタスク判定部 5 a に出力する。走行情報は、例えば車速を示す情報である。走行判定部 1 は、例えば車速が 0 km/h である場合は車両 30 が走行中ではないと判定し、車速が 0 km/h ではない場合は車両 30 が走行中と判定する。

[0012] 撮像部 2 は、車両 30 の内部に設けられたカメラであり、車両 30 のインストルメントパネル、ダッシュボード、センターディスプレイ、A ピラー又は、ルームミラー等に設置される。撮像部 2 は車両 30 の運転者を撮像した撮像画像を画像取得部 3 に出力する。

[0013] 画像取得部 3 は、車両 30 の運転者を撮像する撮像部 2 から撮像画像を取得する。

[0014] 把持状態判定部 4 は、運転者が両手でハンドルを把持している状態であるか否かを示す把持状態を判定する。また、把持状態判定部 4 は、運転者が両手でハンドルを把持していないと判定した場合に、運転者が右手でハンドルを把持している状態、運転者が左手でハンドルを把持している状態、及び運転者がハンドルを把持していない状態のうちいずれの把持状態であるかをさらに判定してもよい。把持している状態は、運転者の手がハンドルに触れている状態である。以降、運転者が両手でハンドルを把持している状態を「両手」、運転者が右手でハンドルを把持している状態を「右手」、運転者が左手でハンドルを把持している状態を「左手」、運転者が両手ともにハンドルを把持していない状態を「把持無し」と称する。把持状態判定部 4 は、「右手」及び「左手」を区別なく、運転者が片手でハンドルを把持している状態である「片手」として判定してもよい。

[0015] 把持状態判定部 4 が把持状態を判定する方法を説明する。把持状態判定部 4 は撮像画像における運転者の複数の特徴点を検出する。特徴点は、いわゆる骨格モデルの生成に用いられるものである。そして、把持状態判定部 4 は

検出した複数個の特徴点を用いて、運転者の骨格モデルを生成する。次に、把持状態判定部4は生成した骨格モデルを用いて、運転者の肩の傾き角度又は運転者の腕の傾き角度を検出する。これにより、把持状態判定部4は運転者の腕の向く方向を推定し、運転者の手がハンドルを把持しているか否かを推定することができる。

[0016] 把持状態判定部4が把持状態を判定する方法は上述の方法に限られない。把持状態判定部4は、撮像画像から運転者の手がハンドルに触れているか否かを判定してもよく、予め定められた位置より運転者の手がハンドル側にあるか否かを判定してもよい。

[0017] セカンドタスク判定部5は、セカンドタスクが実施されているか否かを判定する。セカンドタスク判定部5は、第1のセカンドタスク判定部5aと第2のセカンドタスク判定部5bとを有する。第1のセカンドタスク判定部5aは、走行判定部1において車両30が走行中であると判定された場合に、セカンドタスクが実施されているか否かを判定する。第2のセカンドタスク判定部5bは、第1のセカンドタスク判定部5aの判定結果及び把持状態判定部4の判定結果に基づき、セカンドタスクが実施されているか否かを判定する。

[0018] 第1のセカンドタスク判定部5aは、画像取得部3により取得した撮像画像を用いて、セカンドタスクが実施されているか否かを判定する。また、第1のセカンドタスク判定部5aはセカンドタスクが実施されていると判定した場合に、セカンドタスクの種類をさらに判定してもよい。セカンドタスクの種類は、喫煙、携帯端末の操作、携帯端末を用いた会話、飲食、書類の確認、及び読書のうち少なくともいずれか1つ以上である。

[0019] 第1のセカンドタスク判定部5aによるセカンドタスクが実施されているか否か、及びセカンドタスクの種類を判定する方法を説明する。第1のセカンドタスク判定部5aによる判定は、例えばパターンマッチング処理により実施することができる。第1のセカンドタスク判定部5aは、パターンマッチング処理に用いるパターン画像を予め記憶している。パターン画像は、例

例えば喫煙している人の画像、携帯端末の操作をしている人の画像、携帯端末を用いた会話をしている人の画像、飲食をしている人の画像、書類の確認をしている人の画像、読書をしている人の画像、煙草の画像、携帯端末の画像、おにぎり等の食物の画像、飲料物が入ったペットボトル等の容器の画像、書類の画像、及び本の画像である。そして、第1のセカンドタスク判定部5aは画像取得部3により取得した撮像画像の一部とパターン画像との類似度を算出することにより、セカンドタスクが実施されているか否か、及びセカンドタスクの種類を判定する。

[0020] また、第1のセカンドタスク判定部5aによる判定は、教師あり学習の公知のアルゴリズムを用いて実施してもよい。一例として、学習アルゴリズムにニューラルネットワークを適用した場合について説明する。第1のセカンドタスク判定部5aは、いわゆる教師あり学習により、セカンドタスクが実施されているか否か、及びセカンドタスクの種類を判定する。教師あり学習とは、入力と結果（教師ラベル）のデータの組を学習用データとして学習装置に与えることで、それらの学習用データにある特徴を学習し、入力から結果を推論する手法をいう。

第1のセカンドタスク判定部5aは、あらかじめ画像情報およびセカンドタスクの種類が組み合わされた学習用データに従って生成された機会学習モデルを備え、機械学習モデルに画像取得部3により取得した撮像画像を入力することで、セカンドタスクを判定する。

機械学習モデルを生成する学習アルゴリズムとして、深層学習（Deep Learning）を用いてもよいし、例えば、遺伝的プログラミング、機能論理プログラミング、又はサポートベクターマシン等の他の公知の方法に従って機械学習モデルに学習させてもよい。

[0021] 第1のセカンドタスク判定部5aによるセカンドタスクが実施されているか否か、及びセカンドタスクの種類を判定する方法は、上述の方法に限定されない。例えば、撮像部2は赤外線カメラを有し、画像取得部3は撮像部2による撮像領域の熱分布の情報を取得する。そして、第1のセカンドタスク

判定部 5 a は熱分布の情報に基づき、煙草の有無を判断することにより、喫煙のセカンドタスクが実施されているか否かを判定してもよい。

[0022] また、上述のとおりセカンドタスクとは、運転者が少なくとも一方の手をハンドルから離れた状態で、運転中に行う運転以外の行為である。そのため、例えば運転者が片手に煙草を持ちつつ両手でハンドルを把持する行為は、セカンドタスクではない。このような行為を誤ってセカンドタスクと判定しないように、第 1 のセカンドタスク判定部 5 a は、撮像画像から推定される運転者の口と煙草との距離が予め設定された閾値以下である場合、例えば 2 c m 以下である場合に、喫煙のセカンドタスクが実施されていると判定してもよい。例えば、撮像画像から推定される運転者の口と煙草との距離を推定する方法は、撮像画像から運転者の口と煙草との座標距離及び運転者の両目間の座標距離を求め、人の両目間の標準長さを基準に運転者の口と煙草との距離を推定するとよい。他のセカンドタスクについても同様に、第 1 のセカンドタスク判定部 5 a は、撮像画像から推定される運転者の顔と携帯端末との距離が予め設定された閾値以下、例えば 5 c m 以下である場合に、携帯端末を用いた会話のセカンドタスクが実施されていると判定してもよい。

[0023] 第 2 のセカンドタスク判定部 5 b は、把持状態判定部 4 において判定した把持状態に応じて、第 1 のセカンドタスク判定部 5 a による判定を実施させるか否か、又は第 1 のセカンドタスク判定部 5 a による判定結果を有効とするか否かを判定する。

本実施の形態では、第 2 のセカンドタスク判定部 5 b は、第 1 のセカンドタスク判定部 5 a においてセカンドタスクが実施されていると判定された場合に、把持状態判定部 4 が「両手」の把持状態ではないと判定した場合、第 1 のセカンドタスク判定部 5 a の判定結果を有効とする。そして、第 2 のセカンドタスク判定部 5 b は、第 1 のセカンドタスク判定部 5 a においてセカンドタスクが実施されていると判定された場合に、把持状態判定部 4 が「両手」の把持状態であると判定した場合、第 1 のセカンドタスク判定部 5 a の判定結果を無効とする。

[0024] 把持状態判定部4及びセカンドタスク判定部5は、予め設定された時間間隔で判定を実施する。予め設定された時間間隔は、例えば0.5秒間隔である。

記憶部6はセカンドタスク判定部5の判定結果を記憶する。記憶部6は予め設定された分の過去の判定結果を記憶でき、少なくとも前回と最新の撮像画像に対するセカンドタスク判定部5の判定結果を記憶する。また、記憶部6は把持状態判定部4の判定結果をさらに記憶してもよい。

[0025] 出力部7は、表示部8にセカンドタスクが実施されていることを示す信号を出力する。表示部8は、例えば車両30に設けられたスピーカ又はディスプレイである。表示部8は出力部7から信号を受信した場合に、セカンドタスクの実施を終了するように促す音声及び画像の少なくともいずれか一方を表示する。

[0026] 次に、乗員監視装置20のハードウェア構成例を説明する。図2は実施の形態1の乗員監視装置20のハードウェア構成例を示す概略図である。乗員監視装置20の走行判定部1、画像取得部3、把持状態判定部4、セカンドタスク判定部5、記憶部6、及び出力部7は、図2Aに示すように専用のハードウェアである処理回路12であってもよいし、図2Bに示すようにメモリ14に格納されているプログラムを実行するプロセッサ13であってもよい。

[0027] 図2Aに示すように乗員監視装置20の各構成が専用のハードウェアである場合、処理回路12は、例えば、単回路、複合回路、プログラム化したプロセッサ、並列プログラム化したプロセッサ、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field-programmable Gate Array)、又はこれらを組み合わせたものが該当する。乗員監視装置20の各構成の機能それぞれを処理回路12で実現してもよいし、各構成の機能をまとめて1つの処理回路12で実現してもよい。

[0028] 図2Bに示すように、乗員監視装置20の各構成がプロセッサ13である

場合、各構成の機能は、ソフトウェア、ファームウェア、又はソフトウェアとファームウェアとの組み合わせにより実現される。ソフトウェア又はファームウェアはプログラムとして記述され、メモリ 14 に格納される。プロセッサ 13 は、メモリ 14 に記憶されたプログラムを読み出して実行することにより、乗員監視装置 20 の各構成の機能を実現する。すなわち、乗員監視装置 20 の各構成は、プロセッサ 13 により実行されるときに、後述する図 3、図 4、図 5、又は図 8 に示す各ステップが結果的に実行されることになるプログラムを格納するためのメモリ 14 を備える。また、これらのプログラムは、乗員監視装置 20 の各構成の手順又は方法をコンピュータに実行させるものであるともいえる。

[0029] ここで、プロセッサ 13 とは、例えば、CPU (Central Processing Unit)、処理装置、演算装置、プロセッサ、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、又は DSP (Digital Signal Processor) 等のことである。メモリ 14 は、例えば、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)、フラッシュメモリ、EPROM (Erasable Programmable ROM)、EEPROM (Electrically EPROM) 等の不揮発性又は揮発性の半導体メモリであってもよいし、ハードディスク、フレキシブルディスク等の磁気ディスクであってもよいし、ミニディスク、CD (Compact Disc)、DVD (Digital Versatile Disc) 等の光ディスクであってもよい。

[0030] なお、乗員監視装置 20 の各構成の機能について、一部を専用のハードウェアで実現し、一部をソフトウェア又はファームウェアで実現するようにしてもよい。このように、乗員監視装置 20 における処理回路 12 は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、又はこれらの組み合わせによって、上述の各機能を実現することができる。

[0031] 次に、乗員監視装置 20 による乗員監視方法について説明する。図 3 は実

施の形態１の乗員監視装置２０の処理動作を示すフローチャートである。

- [0032] ステップＳ１０１では、走行判定部１は車両３０が走行中であるか否かを判定する。走行判定部１は車両３０が走行中であると判定した場合（ステップＳ１０１のＹＥＳ）、判定結果を第１のセカンドタスク判定部５ａに出力する。走行判定部１は車両３０が走行中ではないと判定した場合（ステップＳ１０１のＮＯ）、走行判定部１は車両３０が走行中であると判定するまで、ステップＳ１０１を繰り返す。つまり、車両３０が停止中はセカンドタスクの実施が許容されるので、乗員監視装置２０はセカンドタスクの判定を実施しない。
- [0033] ステップＳ１０２では、セカンドタスク判定部５は画像取得部３に運転者を撮像する撮像部２から撮像画像を取得させる。
- [0034] ステップＳ１０３では、把持状態判定部４は、画像取得部３により取得した撮像画像を用いて、運転者が両手でハンドルを把持している状態であるか否かを示す把持状態を判定する。
- [0035] ステップＳ１０４では、第１のセカンドタスク判定部５ａは、画像取得部３により取得した撮像画像を用いて、セカンドタスクが実施されているか否かを判定する。また、第１のセカンドタスク判定部５ａはセカンドタスクが実施されていると判定した場合、さらにセカンドタスクの種類を判定してもよい。第１のセカンドタスク判定部５ａはセカンドタスクが実施されていると判定した場合（ステップＳ１０４のＹＥＳ）、ステップＳ１０５に進む。第１のセカンドタスク判定部５ａはセカンドタスクが実施されていないと判定した場合（ステップＳ１０４のＮＯ）、ステップＳ１０６に進む。
- [0036] ステップＳ１０５及びステップＳ１０６では、記憶部６は第１のセカンドタスク判定部５ａの判定結果を記憶する。ステップＳ１０５の処理動作後はステップＳ１０７に進み、ステップＳ１０６の処理動作後はステップＳ１１０に進む。
- [0037] ステップＳ１０７～ステップＳ１１０では、第２のセカンドタスク判定部５ｂは、第１のセカンドタスク判定部５ａの判定結果及び把持状態判定部４

の判定結果に基づき、セカンドタスクが実施されているか否かを判定する。

[0038] ステップS 1 0 7 では、把持状態判定部 4 の判定結果を用いて、第 2 のセカンドタスク判定部 5 b は把持状態が予め設定された条件を満たすか否かを判定する。本実施の形態における把持状態の予め設定された条件は、運転者が両手でハンドルを把持している状態、すなわち把持状態が「両手」である。把持状態判定部 4 が「両手」の把持状態であると判定した場合、運転者は両手でハンドルを把持しているため、物理的に両手が塞がっている。そのため、第 1 のセカンドタスク判定部 5 a においてセカンドタスクが実施されていると判定した結果（ステップS 1 0 4 のY E S）は誤りである。そこで、ステップS 1 0 8 では、第 2 のセカンドタスク判定部 5 b は第 1 のセカンドタスク判定部 5 a の判定結果を無効と判定する。そして、ステップS 1 0 9 では、第 2 のセカンドタスク判定部 5 b はステップS 1 0 5 において記憶部 6 に記憶された第 1 のセカンドタスク判定部 5 a の判定結果を修正する。より具体的には、第 2 のセカンドタスク判定部 5 b は第 1 のセカンドタスク判定部 5 a により判定された最新のセカンドタスクの判定結果をセカンドタスクの実施ありから、セカンドタスクの実施なしに修正する。

[0039] 把持状態判定部 4 が「両手」の把持状態ではないと判定した場合（ステップS 1 0 7 のN O）は、第 2 のセカンドタスク判定部 5 b は第 1 のセカンドタスク判定部 5 a の判定結果を有効と判定する（ステップS 1 1 0）。また、ステップS 1 0 4 において、第 1 のセカンドタスク判定部 5 a がセカンドタスクは実施されていないと判定した場合も、第 2 のセカンドタスク判定部 5 b は第 1 のセカンドタスク判定部 5 a の判定結果を有効と判定する（ステップS 1 1 0）。第 2 のセカンドタスク判定部 5 b は第 1 のセカンドタスク判定部 5 a の判定結果を有効と判定した場合（ステップS 1 1 0）は、ステップS 1 0 5 及びステップS 1 0 6 において記憶された第 1 のセカンドタスク判定部 5 a の判定結果を修正する処理動作は不要であるため、ステップS 1 1 1 に進む。

[0040] ステップS 1 1 1 では、第 2 のセカンドタスク判定部 5 b は、記憶部 6 に

記憶されたセカンドタスクの判定結果において、セカンドタスクが予め設定された時間継続して実施されているか否かを判定する。第2のセカンドタスク判定部5bにおいてセカンドタスクが予め設定された時間継続して実施されていると判定される場合（ステップS111のYES）は、次の2つである。1つ目は、第1のセカンドタスク判定部5aにおいてセカンドタスクが実施されているか否かを判定する場合に、セカンドタスクが実施された状態が予め設定された時間継続している場合である。2つ目は、第1のセカンドタスク判定部5aにおいてセカンドタスクが実施されているか否かに加え、セカンドタスクの種類を判定する場合に、記憶部6に記憶された判定結果において同じ種類のセカンドタスクが予め設定された時間継続して実施されている場合である。予め設定された時間は、セカンドタスクを継続して実施した場合に、運転への集中力が低下し、また両手でハンドルを把持していないためとっさの対応ができないと予想される時間に設定するとよい。また、運転への集中力が低下し、また両手でハンドルを把持していないためとっさの対応ができないと予想される時間はセカンドタスクの種類により異なる。そのため、予め設定された時間は、セカンドタスクの種類により異なるように設定されてもよい。例えば、予め設定された時間は、喫煙のセカンドタスクの場合は2秒以上3.5秒以内とし、携帯端末を用いた会話のセカンドタスクの場合は3秒以上4.5秒以内とする。ステップS109において、セカンドタスクが予め設定された時間継続して実施されない場合、乗員監視装置20の処理動作を終了する。

[0041] ステップS112では、第2のセカンドタスク判定部5bは出力部7にセカンドタスクが実施されていることを示す信号を表示部8に出力させる。そして、表示部8は運転者にセカンドタスクの実施を終了するように促す音声及び画像の少なくともいずれか一方を表示する。

以上により、乗員監視装置20の処理動作を終了する。

[0042] 次に、本実施の形態における乗員監視装置20の効果を説明する。

上述のとおり、本実施の形態における乗員監視装置20は、撮像画像を用

いて、運転者が運転中に行う運転以外の行為であるセカンドタスクが実施されているか否かを判定する第1のセカンドタスク判定部5aと、運転者が両手でハンドルを把持している状態であるか否かを示す把持状態を判定する把持状態判定部4と、第1のセカンドタスク判定部5aの判定結果及び把持状態判定部4の判定結果に基づき、セカンドタスクが実施されているか否かを判定する第2のセカンドタスク判定部5bを備える。これにより、乗員監視装置20は、セカンドタスクの判定を高精度に行うことができる。

[0043] 上述の本実施の形態の乗員監視装置20の効果をより詳細に説明する。

例えば、第1のセカンドタスク判定部5aにおいて、撮像画像を用いて、喫煙のセカンドタスクが実施されていると判定したとする。しかしながら、煙草はハンドルと比較して小さいため、実際には撮像画像中に煙草が写っていない場合にも喫煙のセカンドタスクが実施されていると誤判定される虞がある。また、二次元の撮像画像から煙草と運転者の口との距離を正確に推定することは困難である。そのため、例えば運転者が手に煙草を持ちつつ、両手でハンドルを把持している場合にも、撮像画像上では、運転者の顔と煙草の位置が近く判定されるため、誤って喫煙のセカンドタスクが実施されていると判定される虞がある。ここでは、喫煙のセカンドタスクを例に説明したが、他のセカンドタスクでも同様である。つまり、第1のセカンドタスク判定部5aにおける撮像画像を用いた判定結果は、誤判定である可能性がある。

[0044] 本実施の形態では、把持状態判定部4は撮像画像を用いて把持状態を判定する例を示した。ここで、ハンドルは例えば煙草と比較して大きいため、煙草のセカンドタスクよりも把持状態の方が高精度に判定することができる。つまり、第1のセカンドタスク判定部5aの判定結果よりも把持状態判定部4の判定結果の方が高精度である。そこで、第2のセカンドタスク判定部5bは、第1のセカンドタスク判定部5aの判定結果に加えて把持状態判定部4の判定結果も考慮して、セカンドタスクが実施されているか否かを判定する。これにより、セカンドタスクの判定をより高精度に行うことができる。

[0045] また、第2のセカンドタスク判定部5 bは、把持状態に応じて、第1のセカンドタスク判定部5 aによる判定結果を有効とするか否かを判定する。より具体的には、第2のセカンドタスク判定部5 bは、第1のセカンドタスク判定部5 aにおいてセカンドタスクが実施されていると判定された場合に、把持状態判定部4が「両手」の把持状態ではないと判定した場合は、第1のセカンドタスク判定部5 aの判定結果を有効とし、把持状態判定部4が「両手」の把持状態であると判定した場合は、第1のセカンドタスク判定部5 aの判定結果を無効とする。

運転者が両手でハンドルを把持している状態において、運転者は両手が塞がっているため、セカンドタスクを実施することはできない。そのため、運転者が両手でハンドルを把持している状態において、第1のセカンドタスク判定部5 aはセカンドタスクが実施されていると判定した場合、第1のセカンドタスク判定部5 aの判定結果は誤りである。そこで、第2のセカンドタスク判定部5 bは第1のセカンドタスク判定部5 aの判定結果を無効とすることにより、セカンドタスクの判定をより高精度に行うことができる。

[0046] また、セカンドタスクは運転者が少なくとも一方の手をハンドルから離れた状態で行う行為であり、喫煙、携帯端末の操作、携帯端末を用いた会話、飲食、書類の確認、及び読書のうち少なくともいずれか1つ以上である。これらのセカンドタスクが実施されている場合、運転者は運転への集中力が低下し、また両手でハンドルを把持していないためとっさの対応ができない虞がある。本実施の形態の乗員監視装置20は、運転者が運転への集中力が低下し、また両手でハンドルを把持していないためとっさの対応ができない虞があるセカンドタスクを高精度に判定することができる。

[0047] また、第2のセカンドタスク判定部5 bは、セカンドタスクが予め設定された時間継続して実施されている場合に、出力部7にセカンドタスクが実施されていることを示す信号を表示部8に出力させる。車両30に設けられた表示部8は出力部7の信号により、セカンドタスクの実施を終了するように促す音声及び画像の少なくともいずれか一方を表示する。これにより、運転

者はセカンドタスクの実施を終了するように促されるので、運転者は運転に集中し、両手でハンドルを把持する等の安全運転に努めることができる。

[0048] また、第1のセカンドタスク判定部5 aによりセカンドタスクが実施されていると判定される度に、出力部7が表示部8に信号を出力すると、表示部8による表示回数が多く運転者が煩わしく感じる。そこで、第2のセカンドタスク判定部5 bは、セカンドタスクが予め設定された時間継続して実施されている場合に、出力部7に信号を出力させる。これにより、運転者が運転への集中力が低下し、また両手でハンドルを把持していないためとっさの対応ができないと予想される時間継続してセカンドタスクが実施されている場合に、乗員監視装置20はセカンドタスクの実施を終了するように表示することができる。そのため、乗員監視装置20は、表示部8による表示回数が多すぎることによる煩わしさを抑制できる。

[0049] また、乗員監視装置20は、第1のセカンドタスク判定部5 a及び第2のセカンドタスク判定部5 bの判定結果を記憶する記憶部6を備える。そして、第1のセカンドタスク判定部5 aは、セカンドタスクが実施されていると判定した場合にセカンドタスクの種類を判定する。第2のセカンドタスク判定部5 bは、記憶部6に記憶された判定結果において、同じ種類のセカンドタスクが予め設定された時間継続して実施されている場合に、出力部7に信号を出力させる。また、予め設定された時間はセカンドタスクの種類により異なる。セカンドタスクの種類によって、どの程度の時間継続してセカンドタスクを実施した場合に運転への集中力が低下し、また両手でハンドルを把持していないためとっさの対応ができない虞があるかは異なる。そのため、予め設定された時間をセカンドタスクの種類により異なるように設定することにより、実施されているセカンドタスクの種類に最適なタイミングで、運転者にセカンドタスクの実施を終了するように促すことができる。

[0050] なお、実施の形態1では乗員監視装置20は記憶部6を備える例を示したが、セカンドタスク判定部5の判定結果は車両30の外部に設けられたサーバ装置に送信され記憶されてもよい。

[0051] また、乗員監視装置 20 によるセカンドタスクの判定結果の利用例として、出力部 7 は表示部 8 にセカンドタスクが実施されていることを示す信号を出力し、表示部 8 は運転者にセカンドタスクの実施を終了するように促す例を示したが、これに限られない。例えば、乗員監視装置 20 によるセカンドタスクの判定結果は、トラック及びタクシー等の業務用車両を運営する企業において利用可能である。業務用車両を運営する企業は業務用車両を管理するためのサーバ装置を備える。そして、出力部 7 はセカンドタスクが実施されていることを示す信号をサーバ装置に出力してもよい。これにより、管理会社は業務用車両の運転者である従業員がセカンドタスクを実施していないかを監視することができる。

[0052] 実施の形態 2.

実施の形態 2 における乗員監視装置 20 について説明する。実施の形態 2 の乗員監視装置 20 の構成は、実施の形態 1 の乗員監視装置 20 の構成と同様である。実施の形態 1 と同様の構成については、同一符号が付されている。

[0053] 本実施の形態の第 2 のセカンドタスク判定部 5 b は、セカンドタスクの状態が変化した場合に、把持状態が予め設定された条件を満たさない場合は、第 1 のセカンドタスク判定部 5 a の判定結果を有効とし、セカンドタスクの状態が変化した場合に、把持状態が予め設定された条件を満たす場合は、第 1 のセカンドタスク判定部 5 a の判定結果を無効とする。

[0054] セカンドタスクの状態が変化した場合とは、セカンドタスクが実施されているか否かの状態が変化した場合、又はセカンドタスクの種類が変化した場合である。具体的には、セカンドタスクが実施されていない状態からセカンドタスクが実施されている状態に変化した場合、及び喫煙のセカンドタスクから携帯端末を用いた会話のセカンドタスクに変化した場合等である。

[0055] 本実施の形態の把持状態の予め設定された条件は表 1 に示す 3 つのうち少なくとも 1 つ以上である。

[0056] 表 1 把持状態の予め設定された条件

把持状態の予め設定された条件	第1のセカンドタスク判定部の判定結果を無効にする理由
運転者の両手がハンドルを把持している状態が継続している場合	運転者は物理的に両手が塞がっており、セカンドタスクの状態が変化する可能性はないため。
運転者の両手がハンドルを把持している状態から運転者の両手がハンドルを把持していない状態に変化した場合	ハンドルを両手で把持している状態からハンドルを放すことと、セカンドタスクの状態を変えることを同時には行えないため。
運転者の両手がハンドルを把持していない状態から運転者の両手がハンドルを把持している状態に変化した場合	ハンドルを両手は把持する動作と、セカンドタスクの状態を変えることを同時には行えないため。

[0057] 1つ目の把持状態の条件は、運転者が両手でハンドルを把持する状態が継続している場合、すなわち前回の把持状態判定部4の判定結果が「両手」であり、最新の把持状態判定部4の判定結果が「両手」である場合である。運転者が両手でハンドルを把持する状態が継続している場合、運転者は物理的に両手が塞がっており、セカンドタスクの状態が変化する可能性はない。

[0058] 2つ目の把持状態の条件は、運転者が両手でハンドルを把持している状態から両手でハンドルを把持していない状態に変化した場合、すなわち前回の把持状態判定部4の判定結果が「両手」であり、最新の把持状態判定部4の判定結果が「右手」、「左手」、「片手」又は「把持無し」のいずれかである場合である。なお、2つ目の予め設定された把持状態の条件は、把持状態判定部4が判定する予め設定された時間間隔が十分に短い場合、例えば0.5秒よりも短い場合に設定される。例えば0.5秒よりも短い時間に、ハンドルから手を離す動作と、セカンドタスクの状態を変えることを同時には行えない。把持状態判定部4が判定する記憶部6に記憶された把持状態判定部4及び第1のセカンドタスク判定部5aが判定する予め設定された時間間隔が、ハンドルから手を離す動作と、セカンドタスクの状態を変えることを同時に行える程度に長い場合、例えば0.5秒よりも長い場合は、2つ目の把持状態の条件は設定しなくてもよい。

[0059] 3つ目の把持状態の条件は、運転者が両手でハンドルを把持していない状

態から両手でハンドルを把持する状態に変化した場合、すなわち前回の把持状態判定部4の判定結果が「右手」、「左手」、「片手」又は「把持無し」のいずれかであり、最新の把持状態判定部4の判定結果が「両手」である場合である。運転者が両手でハンドルを把持していない状態から両手でハンドルを把持する状態に変化した場合は、ハンドルを両手は把持する動作と、セカンドタスクの状態を変えることを同時には行えない。

[0060] 次に、乗員監視装置20による乗員監視方法について説明する。図4は実施の形態2の乗員監視装置20の処理動作を示すフローチャートである。

[0061] ステップS201及びステップS202は、実施の形態のステップS101及びステップS102とそれぞれ同様である。

[0062] ステップS203では、第1のセカンドタスク判定部5aは、画像取得部3により取得した撮像画像を用いて、セカンドタスクが実施されているか否かを判定する。また、第1のセカンドタスク判定部5aはセカンドタスクが実施されていると判定した場合、さらにセカンドタスクの種類を判定してもよい。

[0063] ステップS204では、把持状態判定部4は、運転者が両手でハンドルを把持している状態であるか否かを示す把持状態を判定する。ステップS203及びステップS204は同時に実施してもよく、ステップS204の後にステップS203を実施してもよい。

[0064] ステップS205では、記憶部6はステップS203における第1のセカンドタスク判定部5aの判定結果及びステップS204における把持状態判定部4の判定結果を記憶する。

[0065] ステップS206～ステップS210では、第2のセカンドタスク判定部5bは、記憶部6に記憶された第1のセカンドタスク判定部5aの判定結果及び把持状態判定部4の判定結果に基づき、セカンドタスクが実施されているか否かを判定する。

[0066] まず、ステップS206では、第2のセカンドタスク判定部5bはセカンドタスクの状態が変化したか否かを判定する。すなわち、第2のセカンドタ

スク判定部 5 b は最新の第 1 のセカンドタスク判定部 5 a の判定結果と前回の第 1 のセカンドタスク判定部 5 a の判定結果とが異なる場合にセカンドタスクの状態が変化すると判定し、最新の第 1 のセカンドタスク判定部 5 a の判定結果と前回の第 1 のセカンドタスク判定部 5 a の判定結果とが同じ場合はセカンドタスクの状態に変化はないと判定する。セカンドタスクの状態が変化するとは、セカンドタスクが実施されているか否かの状態が変化するか、又はセカンドタスクの種類が変化することである。

[0067] セカンドタスクの状態が変化した場合（ステップ S 2 0 6 の Y E S）は、第 2 のセカンドタスク判定部 5 b は把持状態が予め設定された条件を満たすか否かを判定する（ステップ S 2 0 7）。把持状態の予め設定された条件は上述の表 1 に示す 3 つのうち少なくとも 1 つ以上である。

[0068] 把持状態が予め設定された条件を満たす場合（ステップ S 2 0 7 の Y E S）は、第 2 のセカンドタスク判定部 5 b は第 1 のセカンドタスク判定部 5 a の判定結果を無効と判定し（ステップ S 2 0 8）、ステップ S 2 0 9 に進む。ステップ S 2 0 9 では、第 2 のセカンドタスク判定部 5 b はステップ S 2 0 5 において記憶部 6 に記憶された第 1 のセカンドタスク判定部 5 a の判定結果を修正する。より具体的には、第 2 のセカンドタスク判定部 5 b は第 1 のセカンドタスク判定部 5 a により判定された最新のセカンドタスクの判定結果を削除しデータなしとする、又は前回のセカンドタスクの判定結果と同一の判定結果に修正する。

[0069] 把持状態が予め設定された条件を満たさない場合（ステップ S 2 0 7 の N O）は、第 2 のセカンドタスク判定部 5 b は第 1 のセカンドタスク判定部 5 a の判定結果を有効と判定する（ステップ S 2 1 0）。また、ステップ S 2 0 6 において、セカンドタスクの状態が変化しない場合も、第 2 のセカンドタスク判定部 5 b は第 1 のセカンドタスク判定部 5 a の判定結果を有効と判定する（ステップ S 2 1 0）。

[0070] ステップ S 2 1 1 及びステップ S 2 1 2 は、実施の形態のステップ S 1 1 1 及びステップ S 1 1 2 とそれぞれ同様である。

以上により、乗員監視装置 20 の処理動作を終了する。

[0071] 実施の形態 1 と同様に、本実施の形態における乗員監視装置 20 は、撮像画像を用いて、運転者が運転中に行う運転以外の行為であるセカンドタスクが実施されているか否かを判定する第 1 のセカンドタスク判定部 5 a と、運転者が両手でハンドルを把持している状態であるか否かを示す把持状態を判定する把持状態判定部 4 と、第 1 のセカンドタスク判定部 5 a の判定結果及び把持状態判定部 4 の判定結果に基づき、セカンドタスクが実施されているか否かを判定する第 2 のセカンドタスク判定部 5 b を備える。これにより、乗員監視装置 20 は、セカンドタスクの判定を高精度に行うことができる。

[0072] また、第 2 のセカンドタスク判定部 5 b は、把持状態に応じて、第 1 のセカンドタスク判定部 5 a による判定結果を有効とするか否かを判定する。より具体的には、第 2 のセカンドタスク判定部 5 b は、セカンドタスクの状態が変化した場合に、把持状態が予め設定された条件を満たさない場合は、第 1 のセカンドタスク判定部 5 a の判定結果を有効とし、セカンドタスクの状態が変化した場合に、把持状態が予め設定された条件を満たす場合は、第 1 のセカンドタスク判定部 5 a の判定結果を無効とする。

第 2 のセカンドタスク判定部 5 b は、最新の第 1 のセカンドタスク判定部 5 a の判定結果と前回の第 1 のセカンドタスク判定部 5 a の判定結果とが異なる場合にセカンドタスクの状態が変化すると判定し、最新の第 1 のセカンドタスク判定部 5 a の判定結果と前回の第 1 のセカンドタスク判定部 5 a の判定結果とが同じ場合はセカンドタスクの状態に変化はないと判定する。

把持状態の予め設定された条件は、セカンドタスクの状態が変化する可能性がない条件である。そのため、セカンドタスクの状態が変化した場合に、把持状態が予め設定された条件である場合は、第 1 のセカンドタスク判定部 5 a の判定結果は誤りである。そこで、第 2 のセカンドタスク判定部 5 b は第 1 のセカンドタスク判定部 5 a の判定結果を無効とすることにより、セカンドタスクの判定をより高精度に行うことができる。

[0073] 具体的に、把持状態の予め設定された条件は、運転者が両手でハンドルを

把持している状態が継続している場合、運転者が両手でハンドルを把持している状態から運転者が両手でハンドルを把持していない状態に変化した場合、及び運転者が両手でハンドルを把持していない状態から運転者が両手でハンドルを把持している状態に変化した場合のうち少なくともいずれか1つ以上である。これらの条件は、セカンドタスクの状態が変化する可能性がない条件である。

[0074] 実施の形態3.

実施の形態3における乗員監視装置20について説明する。実施の形態3の乗員監視装置20の構成は、実施の形態1又は実施の形態2の乗員監視装置20の構成と同様である。実施の形態1及び実施の形態2と同様の構成については、同一符号が付されている。

[0075] 実施の形態1及び実施の形態2の乗員監視装置20では、第1のセカンドタスク判定部5aによるセカンドタスクの判定と把持状態判定部4による把持状態の判定とが実施された後に、第2のセカンドタスク判定部5bによる判定を実施する。

実施の形態3の乗員監視装置20では、把持状態判定部4による把持状態の判定が実施された後に、第2のセカンドタスク判定部5bによる判定を実施する。そして、第2のセカンドタスク判定部5bは、把持状態に応じて、第1のセカンドタスク判定部5aによる判定を実施させるか否かを判定する。より具体的には、第2のセカンドタスク判定部5bは、把持状態が予め設定された条件を満たさない場合は、第1のセカンドタスク判定部5aによる判定を実施させ、把持状態が予め設定された条件を満たす場合は、第1のセカンドタスク判定部5aによる判定を実施させない。

[0076] 乗員監視装置20による乗員監視方法について説明する。図5は実施の形態3の乗員監視装置20の処理動作を示すフローチャートである。

[0077] ステップS301からステップS303は、実施の形態1のステップS101からステップS103とそれぞれ同じである。

[0078] ステップS304では、記憶部6は把持状態判定部4の判定結果を記憶す

る。

[0079] ステップS 3 0 5 では、第2のセカンドタスク判定部5 bは把持状態が予め設定された条件を満たすか否かを判定する。ステップS 3 0 5の詳細な説明は省略するが、実施の形態2のステップS 2 0 7と同様である。把持状態の予め設定された条件は、運転者が両手でハンドルを把持している状態が継続している場合、運転者が両手でハンドルを把持している状態から運転者が両手でハンドルを把持していない状態に変化した場合、及び運転者が両手でハンドルを把持していない状態から運転者が両手でハンドルを把持している状態に変化した場合のうち少なくともいずれか1つ以上である。

[0080] 把持状態が予め設定された条件を満たす場合（ステップS 3 0 5のYES）は、第2のセカンドタスク判定部5 bは第1のセカンドタスク判定部5 aによる判定を実施させることなく、乗員監視装置20の処理動作を終了させる。

[0081] 把持状態が予め設定された条件を満たさない場合（ステップS 3 0 5のNO）は、第2のセカンドタスク判定部5 bは第1のセカンドタスク判定部5 aによる判定を実施させる（ステップS 3 0 6）。次に、第1のセカンドタスク判定部5 aはセカンドタスクが実施されているか否かを判定する（ステップS 3 0 7）。また、ステップS 3 0 7において、第1のセカンドタスク判定部5 aはセカンドタスクが実施されている場合に、セカンドタスクの種類の判定をさらに実施してもよい。

[0082] そして、ステップS 3 0 8では、記憶部6は第1のセカンドタスク判定部5 aの判定結果を記憶する。

[0083] ステップS 3 0 9及びステップS 3 1 0は、実施の形態1のステップS 1 1 1及びステップS 1 1 2とそれぞれ同様である。

以上により、乗員監視装置20の処理動作を終了する。

[0084] 実施の形態1と同様に、本実施の形態における乗員監視装置20は、撮像画像を用いて、運転者が運転中に行う運転以外の行為であるセカンドタスクが実施されているか否かを判定する第1のセカンドタスク判定部5 aと、運

転者が両手でハンドルを把持している状態であるか否かを示す把持状態を判定する把持状態判定部4と、第1のセカンドタスク判定部5aの判定結果及び把持状態判定部4の判定結果に基づき、セカンドタスクが実施されているか否かを判定する第2のセカンドタスク判定部5bを備える。これにより、乗員監視装置20は、セカンドタスクの判定を高精度に行うことができる。

[0085] また、第2のセカンドタスク判定部5bは、把持状態に応じて、第1のセカンドタスク判定部5aによる判定を実施させるか否かを判定する。より具体的には、第2のセカンドタスク判定部5bは、把持状態が予め設定された条件を満たさない場合は、第1のセカンドタスク判定部5aによる判定を実施させ、把持状態が予め設定された条件を満たす場合は、第1のセカンドタスク判定部5aによる判定を実施させない。これにより、把持状態が予め設定された条件を満たす場合における第1のセカンドタスク判定部5aの誤判定を防ぐことができるので、セカンドタスクの判定を高精度に行うことができる。

[0086] また、把持状態が予め設定された条件を満たす場合は、セカンドタスクの状態が変化することはないので、第2のセカンドタスク判定部5bは第1のセカンドタスク判定部5aにおける判定の処理を省くことができる。これにより、乗員監視装置20の処理負荷を軽減できる。

[0087] 実施の形態4.

実施の形態4における乗員監視装置20について図6を用いて説明する。図6は実施の形態4の乗員監視装置20を備えた車両30の一部を示すブロック図である。実施の形態1では、把持状態判定部4は撮像画像を用いて把持状態を判定する例を示した。実施の形態4では、把持状態判定部4はハンズオンセンサ9のハンズオン信号を用いて把持状態を判定する。その他の乗員監視装置20の構成は実施の形態1から3のいずれか1つと同様である。実施の形態1から3と同様の構成については、同一符号が付されている。

[0088] 実施の形態1と同様に、把持状態判定部4は、運転者が両手でハンドルを把持している状態であるか否かを示す把持状態を判定する。すなわち、把持

状態判定部4は、「両手」、「右手」、「左手」、「片手」、及び「把持無し」のうちいずれの把持状態であるかを判定する。

[0089] ハンズオンセンサ9は車両30のハンドルに設けられ、ハンドルに運転者の両手が触れる状態、右手が触れる状態、左手が触れる状態、片手が触れる状態、及び両手ともに触れていない状態のうちいずれか1つのハンズオン信号を把持状態判定部4に出力する。ここでは、ハンズオンセンサ9は圧力センサである例を示す。

[0090] ハンズオンセンサ9は、ハンドルの左右にそれぞれ設けられる。ハンズオンセンサ9はハンドルの左右半分の全体にそれぞれ設けられてもよく、把持されると推定される箇所限定して設けられてもよい。ハンズオンセンサ9は圧力に応じた電流値を検出し、予め設定された閾値以上の電流値を検出した場合に、ハンドルに運転者の手が触れたと判定する。例えば、ハンドルの左右にそれぞれ設けられたハンズオンセンサ9の両方において予め設定された閾値以上の電流値を検出した場合、ハンズオンセンサ9はハンドルに運転者の両手が触れる状態を示すハンズオン信号を出力する。ハンドルの右側に設けられたハンズオンセンサ9のみが予め設定された閾値以上の電流値を検出した場合、ハンズオンセンサ9はハンドルに運転者の右手又は片手が触れる状態を示すハンズオン信号を出力する。ハンドルの左側に設けられたハンズオンセンサ9のみが予め設定された閾値以上の電流値を検出した場合、ハンズオンセンサ9はハンドルに運転者の左手又は片手が触れる状態を示すハンズオン信号を出力する。ハンドルの左右にそれぞれ設けられたハンズオンセンサ9の両方において、予め設定された閾値以上の電流値を検出した場合、ハンズオンセンサ9は運転者の両手ともにハンドルに触れていない状態を示すハンズオン信号を出力する。

把持状態判定部4は、ハンズオンセンサ9のハンズオン信号を用いて把持状態を判定する。

[0091] 乗員監視装置20による乗員監視方法は、実施の形態1から3の乗員監視装置20による乗員監視方法と同様である。上述のとおり、ステップS10

7、S207、S305では、把持状態判定部4は、運転者が両手でハンドルを把持している状態であるか否かを示す把持状態を判定する。その際、把持状態判定部4はハンズオンセンサ9のハンズオン信号を用いて把持状態を判定する。

[0092] 実施の形態1と同様に、本実施の形態における乗員監視装置20は、撮像画像を用いて、運転者が運転中に行う運転以外の行為であるセカンドタスクが実施されているか否かを判定する第1のセカンドタスク判定部5aと、運転者が両手でハンドルを把持している状態であるか否かを示す把持状態を判定する把持状態判定部4と、第1のセカンドタスク判定部5aの判定結果及び把持状態判定部4の判定結果に基づき、セカンドタスクが実施されているか否かを判定する第2のセカンドタスク判定部5bを備える。これにより、乗員監視装置20は、セカンドタスクの判定を高精度に行うことができる。

[0093] また、把持状態判定部4は、ハンドルの左右にそれぞれ設けられた圧力センサであるハンズオンセンサ9のハンズオン信号を用いて把持状態を判定する。ハンズオンセンサ9は、ハンドルに運転者の手が触れた場合に予め設定された閾値以上の電流値を検出する。そのため、撮像画像を用いて把持状態を判定する場合に比べ、ハンズオンセンサ9を用いて把持状態を判定する場合の方が、把持状態を正確に判定することができる。

[0094] なお、ハンズオンセンサ9は圧力センサである例を示したが、これに限られない。例えば、ハンズオンセンサ9は静電容量式センサでもよく、温度センサでもよい。ハンズオンセンサ9が静電容量式センサである場合、ハンドルは電極を有し、運転者の手と電極との距離によって変化する静電容量に基づいて把持状態を判定する。ハンズオンセンサ9が温度センサである場合は、ハンドルの運転者が把持する箇所は体温により他のハンドルの部分よりも温度が高くなる。そのため、温度センサによる測定温度が予め設定された閾値以上である場合に、ハンドルが把持されていると判定すればよい。このように、把持状態判定部4は、ハンドルの左右にそれぞれ設けられた静電容量式センサ、又は温度センサであるハンズオンセンサ9のハンズオン信号を用

いて把持状態を判定してもよい。この場合もハンズオンセンサ 9 が圧力センサである場合と同様に、撮像画像を用いて把持状態を判定する場合に比べ、ハンズオンセンサ 9 を用いて把持状態を判定する場合は、把持状態を正確に判定することができる。

[0095] 実施の形態 5.

実施の形態 5 における乗員監視装置 20 について図 7 を用いて説明する。図 7 は実施の形態 4 の乗員監視装置 20 を備えた車両 30 の一部を示すブロック図である。本実施の形態の車両 30 は、自動運転を実施する自動運転制御部 10、及び自動運転レベルを制御する自動運転レベル制御部 11 を有する。実施の形態 1 と同様の構成については、同一符号が付されている。

[0096] 自動運転制御部 10 は、運転支援 ECU 及び自動運転 ECU により構成される。運転支援 ECU は、運転者の運転操作を支援する運転支援機能を実現する電子制御装置である。運転支援 ECU は、自動運転レベルにおいてレベル 2 以下の高度運転支援又は部分的な自動走行制御を可能にする。自動運転 ECU は、運転者の運転操作を代行可能な自動運転機能を実現させる電子制御装置である。自動運転 ECU は、予め設定された限定的な運行設計領域に限り、車両 30 のシステムが制御主体となるレベル 3 以上の自律走行を可能にする。

[0097] ここで、自動運転レベルについて説明する。自動運転レベルがレベル 0 の場合、運転行為の全てについて運転者が実施主体となる。自動運転レベルがレベル 1 の場合、運転行為のうち、車両操舵か、車両駆動及び車両制動のいずれか一方の実施主体が車両 30 の運転支援 ECU であり、その他の運転行為の全ての実施主体が運転者となる。自動運転レベルがレベル 2 の場合、車両操舵、車両駆動及び車両制動の運転操作の実施主体が車両 30 の運転支援 ECU である。自動運転レベルがレベル 2 の場合、運転者は、周辺監視の実施主体となると共に、車両 30 による運転操作の実施状況を監視し、当該運転操作に常に介入できるよう、ハンドルを把持する等の即時運転操作可能な状態を保つ必要がある。自動運転レベルがレベル 3 の場合、車両操舵、車両

駆動、車両制動及び周辺監視の全ての運転行為の実施主体が車両 30 の自動運転 ECU である。自動運転レベルがレベル 3 の場合、運転者は、自動運転 ECU による運転行為の実施状況を常時監視することなく、安全上許容された範囲でセカンドタスクを実施することができる。安全上許容された範囲は、法規的に定められてもよく、実際の運転における安全性に基づき定められてもよい。すなわち、自動運転レベルがレベル 0～2 の場合、運転者はセカンドタスクを実施することは禁止されているが、自動運転レベルがレベル 3 の場合は、安全上許容された範囲でセカンドタスクを実施することができる。また、自動運転レベルがレベル 4 以上の場合もセカンドタスクを実施することができる。

[0098] 自動運転レベル制御部 11 は、自動運転レベルを切り替える制御をする。また、自動運転レベル制御部 11 は、第 2 のセカンドタスク判定部 5b 及び自動運転制御部 10 に自動運転レベルを示す信号を送信する。

[0099] 表示部 8 は運転者にセカンドタスクの終了を促す音声及び画像の少なくともいずれか一方を表示する。この際、表示部 8 は自動運転が終了することも併せて運転者に表示するとよい。

[0100] 次に、乗員監視装置 20 による乗員監視方法について説明する。図 8 は実施の形態 5 の乗員監視装置 20 の処理動作を示すフローチャートである。

[0101] まず、ステップ S501 では、第 2 のセカンドタスク判定部 5b は自動運転レベル制御部 11 から現在の自動運転レベルのレベルを示す情報を取得し、自動運転レベルがレベル 3 より小さいか否かを判定する。自動運転レベルがレベル 3 より小さい、すなわちレベル 0 からレベル 2 の場合（ステップ S501 の YES）、図 8 では省略しているが実施の形態 1 から 3 のいずれかに記載の乗員監視装置 20 の処理動作を実施する。

[0102] 自動運転レベルがレベル 3 以上である場合（ステップ S501 の NO）、第 2 のセカンドタスク判定部 5b は自動運転レベル制御部 11 において自動運転レベルをレベル 3 以上からレベル 2 以下に変更する制御を実施するか否かを判定する（ステップ S502）。例えば、自動運転レベルをレベル 3 か

らレベル2に変更する制御を実施する場合は、自動運転レベル制御部11がナビゲーション装置から車両30が予め設定された限定的な運行設計領域の領域外を走行すること予定である情報を取得した場合である。

[0103] 自動運転レベルをレベル3以上からレベル2以下に変更する制御を実施しない場合（ステップS502のNO）、すなわち自動運転レベルがレベル3以上を維持する場合は、ステップS502の処理動作を繰り返す。これは、自動運転レベルがレベル3以上の場合はセカンドタスクの実施が許容されているため、セカンドタスクが実施されているか否かを判定する必要があるためである。

[0104] 自動運転レベルをレベル3以上からレベル2以下に変更する制御を実施する場合（ステップS502のYES）、図8では省略しているが実施の形態1から3のいずれかに記載の乗員監視装置20の処理動作を実施する。

[0105] 実施の形態1と同様に、本実施の形態における乗員監視装置20は、撮像画像を用いて、運転者が運転中に行う運転以外の行為であるセカンドタスクが実施されているか否かを判定する第1のセカンドタスク判定部5aと、運転者が両手でハンドルを把持している状態であるか否かを示す把持状態を判定する把持状態判定部4と、第1のセカンドタスク判定部5aの判定結果及び把持状態判定部4の判定結果に基づき、セカンドタスクが実施されているか否かを判定する第2のセカンドタスク判定部5bを備える。これにより、乗員監視装置20は、セカンドタスクの判定を高精度に行うことができる。

[0106] また、自動運転のレベルがレベル3以上からレベル2以下に変更する場合、運転の実施主体が車両30から運転者に変更となる。レベル3以上において運転者はセカンドタスクを実施している可能性があり、唐突にレベル2以下に引き下げると、運転者がセカンドタスクを実施した状態で運転の実施主体が運転者に変更される虞がある。そこで、第2のセカンドタスク判定部5bは、自動運転レベルが運転の実施主体が車両30であるレベル3以上から運転の実施主体が運転者であるレベル2以下に変更する場合に、セカンドタスクが実施されているか否かの判定を実施する。これにより、運転の実施主

体が運転者に変更する際に、セカンドタスクが実施されているか否かを判定する。そして、運転の実施主体が車両 30 から運転者に変更となる場合に、運転者はセカンドタスクの実施を終了することができる。

[0107] また、第 2 のセカンドタスク判定部 5 b は、自動運転レベルが運転の実施主体が車両 30 であるレベル 3 以上である場合に、セカンドタスクが実施されているか否かの判定を実施しない。これにより、セカンドタスクの実施が許容されたレベル 3 以上において、乗員監視装置 20 はセカンドタスクが実施されているか否かの判定を実施しないため、処理負荷を軽減することができる。

[0108] また、本明細書中に開示する各実施の形態は、その範囲内において、各実施の形態を自由に組み合わせることが可能であり、各実施の形態を適宜、変形、省略することが可能である。

符号の説明

[0109] 1 走行判定部、2 撮像部、3 画像取得部、4 把持状態判定部、5 a 第 1 のセカンドタスク判定部、5 b 第 2 のセカンドタスク判定部、6 記憶部、7 出力部、8 表示部、9 ハンズオンセンサ、10 自動運転制御部、11 自動運転レベル制御部、12 処理回路、13 プロセッサ、14 メモリ、20 乗員監視装置、30 車両

請求の範囲

- [請求項1] 車両の運転者を撮像する撮像部から撮像画像を取得する画像取得部と、
- 前記撮像画像を用いて、前記運転者が運転中に行う運転以外の行為であるセカンドタスクが実施されているか否かを判定する第1のセカンドタスク判定部と、
- 前記運転者が両手でハンドルを把持している状態であるか否かを示す把持状態を判定する把持状態判定部と、
- 前記第1のセカンドタスク判定部の判定結果及び前記把持状態判定部の判定結果に基づき、前記セカンドタスクが実施されているか否かを判定する第2のセカンドタスク判定部と、
- を備える乗員監視装置。
- [請求項2] 前記第2のセカンドタスク判定部は、前記把持状態に応じて、前記第1のセカンドタスク判定部による判定を実施させるか否か、又は前記第1のセカンドタスク判定部による判定結果を有効とするか否かを判定することを特徴とする請求項1に記載の乗員監視装置。
- [請求項3] 前記第2のセカンドタスク判定部は、前記第1のセカンドタスク判定部において前記セカンドタスクが実施されていると判定された場合に、前記把持状態判定部が前記把持状態ではないと判定した場合は、前記第1のセカンドタスク判定部の判定結果を有効とし、前記把持状態判定部が前記把持状態であると判定した場合は、前記第1のセカンドタスク判定部の判定結果を無効とすることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の乗員監視装置。
- [請求項4] 前記第2のセカンドタスク判定部は、前記セカンドタスクの状態が変化した場合に、前記把持状態が予め設定された条件を満たさない場合は、前記第1のセカンドタスク判定部の判定結果を有効とし、前記セカンドタスクの状態が変化した場合に、前記把持状態が前記予め設定された条件を満たす場合は、前記第1のセカンドタスク判定部の判

定結果を無効とすることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の乗員監視装置。

[請求項5] 前記第 2 のセカンドタスク判定部は、最新の前記第 1 のセカンドタスク判定部の判定結果と前回の前記第 1 のセカンドタスク判定部の判定結果とが異なる場合に前記セカンドタスクの状態が変化すると判定し、最新の前記第 1 のセカンドタスク判定部の判定結果と前回の前記第 1 のセカンドタスク判定部の判定結果とが同じ場合は前記セカンドタスクの状態に変化はないと判定することを特徴とする請求項 4 に記載の乗員監視装置。

[請求項6] 前記第 2 のセカンドタスク判定部は、前記把持状態が予め設定された条件を満たさない場合は、前記第 1 のセカンドタスク判定部による判定を実施させ、前記把持状態が前記予め設定された条件を満たす場合は、前記第 1 のセカンドタスク判定部による判定を実施させないことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の乗員監視装置。

[請求項7] 前記把持状態の前記予め設定された条件は、前記運転者が前記両手で前記ハンドルを把持している状態が継続している場合、前記運転者が前記両手で前記ハンドルを把持している状態から前記運転者が前記両手で前記ハンドルを把持していない状態に変化した場合、及び前記運転者が前記両手で前記ハンドルを把持していない状態から前記運転者が前記両手で前記ハンドルを把持している状態に変化した場合のうち少なくともいずれか 1 つ以上であることを特徴とする請求項 4 から 6 のいずれか一項に記載の乗員監視装置。

[請求項8] 前記セカンドタスクは前記運転者が少なくとも一方の手を前記ハンドルから離れた状態で行う行為であり、喫煙、携帯端末の操作、携帯端末を用いた会話、飲食、書類の確認、及び読書のうち少なくともいずれか 1 つ以上であることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の乗員監視装置。

[請求項9] 前記セカンドタスクの実施を終了するように促す音声及び画像の少

なくともいずれか一方を表示する表示部に、前記セカンドタスクが実施されていることを示す信号を出力する出力部をさらに備え、

前記第2のセカンドタスク判定部は、前記セカンドタスクが予め設定された時間継続して実施されている場合に、前記出力部に前記信号を出力させることを特徴とする請求項1から8のいずれか一項に記載の乗員監視装置。

[請求項10] 前記第1のセカンドタスク判定部及び前記第2のセカンドタスク判定部の判定結果を記憶する記憶部をさらに備え、

前記第1のセカンドタスク判定部は、前記セカンドタスクが実施されていると判定した場合に前記セカンドタスクの種類を判定し、

前記第2のセカンドタスク判定部は、前記記憶部に記憶された判定結果において、同じ種類の前記セカンドタスクが前記予め設定された時間継続して実施されている場合に、前記出力部に前記信号を出力させ、

前記予め設定された時間は、前記セカンドタスクの種類により異なることを特徴とする請求項9に記載の乗員監視装置。

[請求項11] 前記第1のセカンドタスク判定部は、パターンマッチング又はニューラルネットワークを用いて、前記セカンドタスクが実施されているか否かを判定することを特徴とする請求項1から10のいずれか一項に記載の乗員監視装置。

[請求項12] 前記把持状態判定部は、前記撮像画像を用いて前記把持状態を判定する、又は前記ハンドルの左右にそれぞれ設けられた圧力センサ、静電容量式センサ、若しくは温度センサのいずれかであるハンズオンセンサの信号を用いて前記把持状態を判定することを特徴とする請求項1から11のいずれか一項に記載の乗員監視装置。

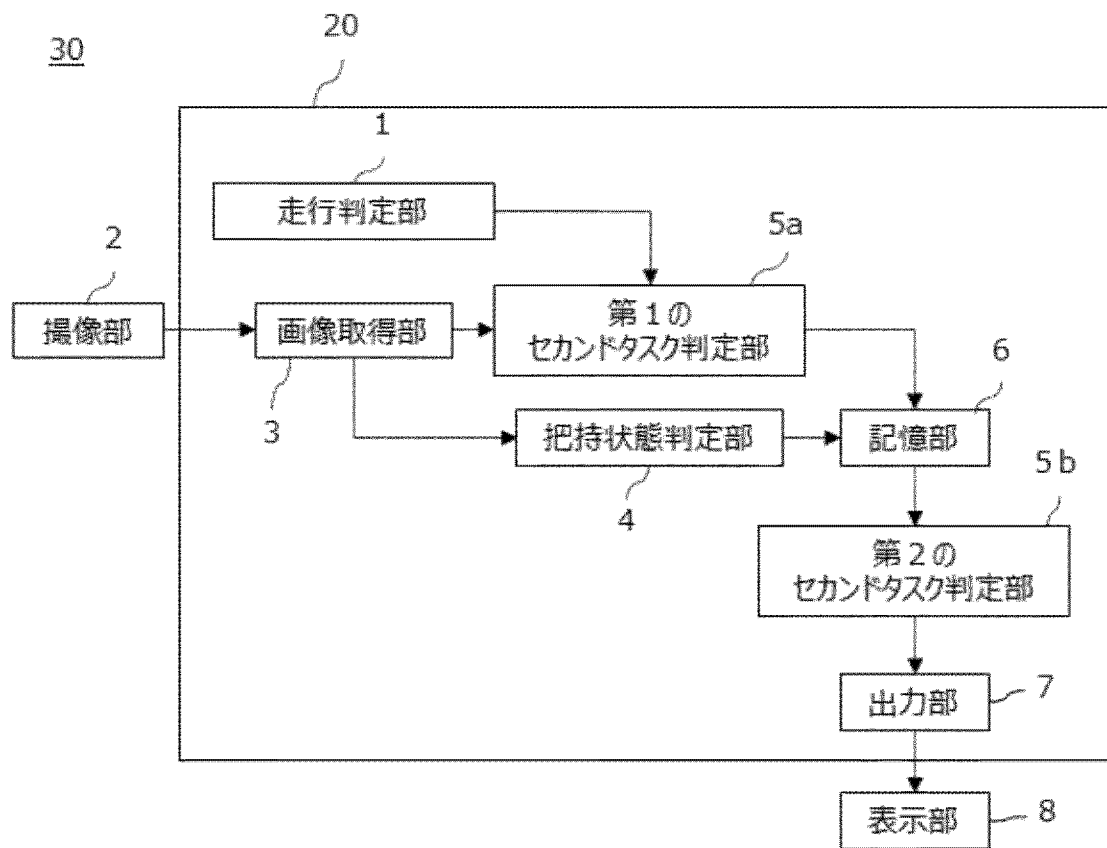
[請求項13] 前記第2のセカンドタスク判定部は、自動運転レベルが運転の実施主体が前記車両であるレベル3以上から前記運転の実施主体が前記運転者であるレベル2以下に変更する場合に、前記セカンドタスクが実

施されているか否かの判定を実施することを特徴とする請求項 1 から 1 2 のいずれか一項に記載の乗員監視装置。

[請求項14] 前記第 2 のセカンドタスク判定部は、自動運転レベルが運転の実施主体が前記車両であるレベル 3 以上である場合に、前記セカンドタスクが実施されているか否かの判定を実施しないことを特徴とする請求項 1 から 1 3 のいずれか一項に記載の乗員監視装置。

[請求項15] 車両の運転者を撮像する撮像部から撮像画像を取得するステップと、
、
前記撮像画像を用いて、前記運転者が運転中に行う運転以外の行為であるセカンドタスクが実施されているか否かを判定するステップと、
、
前記運転者が両手でハンドルを把持している状態であるか否かを示す把持状態を判定するステップと、
前記セカンドタスクが実施されているか否かの判定結果及び前記把持状態の判定結果に基づき、前記セカンドタスクが実施されているか否かを判定するステップと、
を備える乗員監視方法。

[図1]



[図2]

図2A

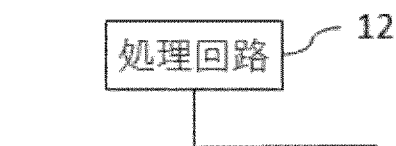
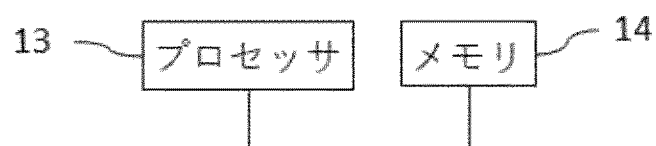
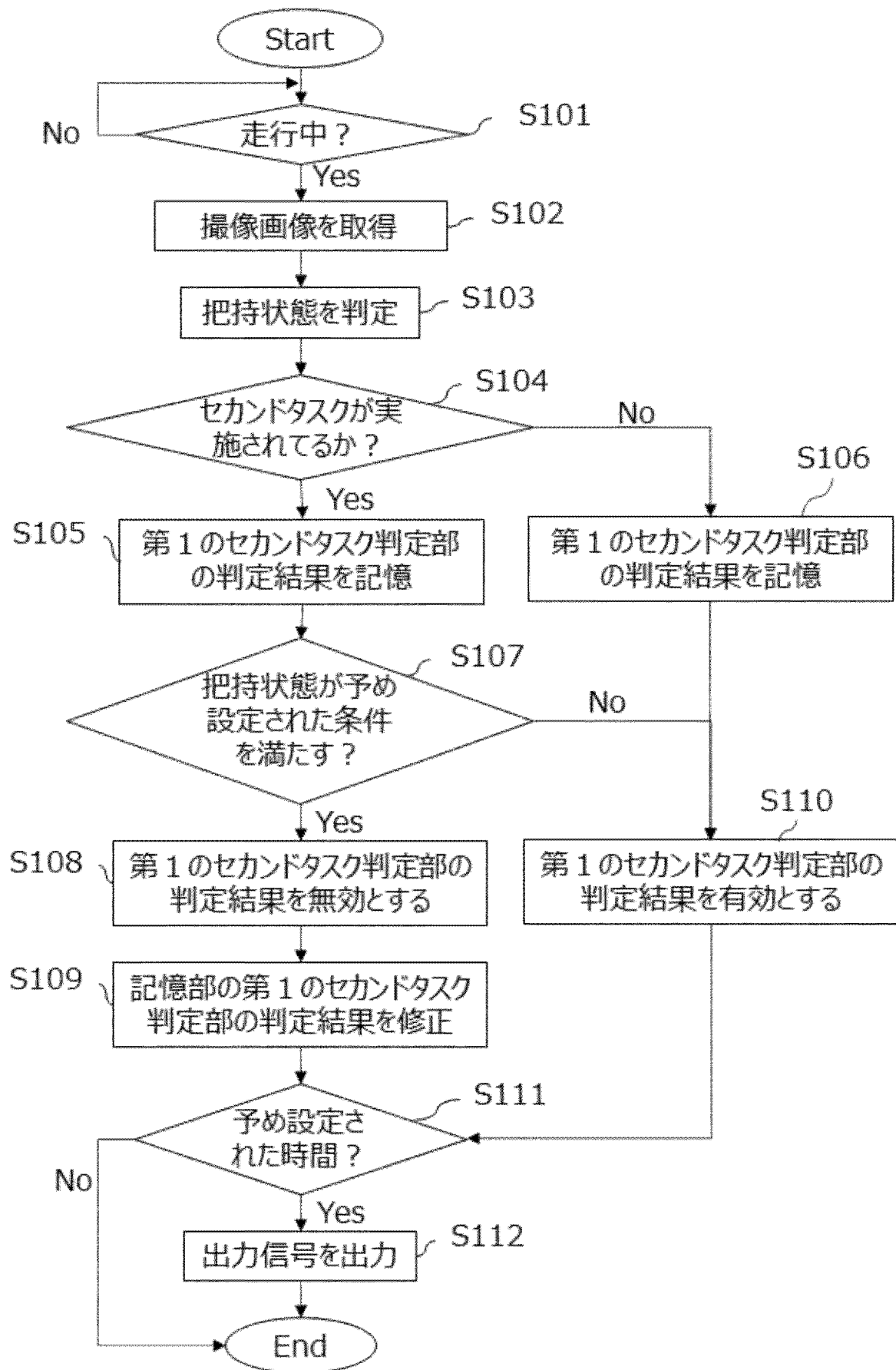


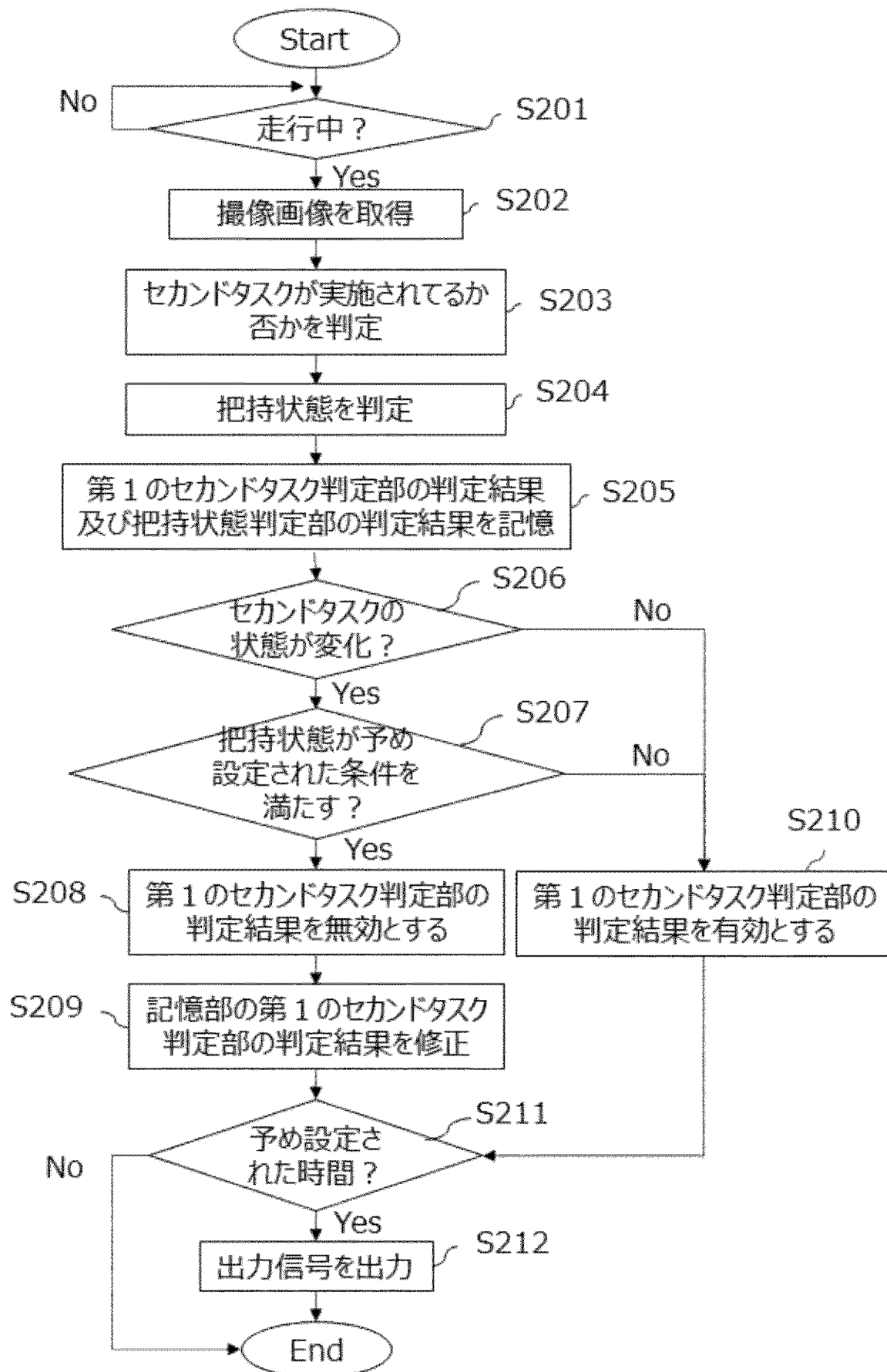
図2B



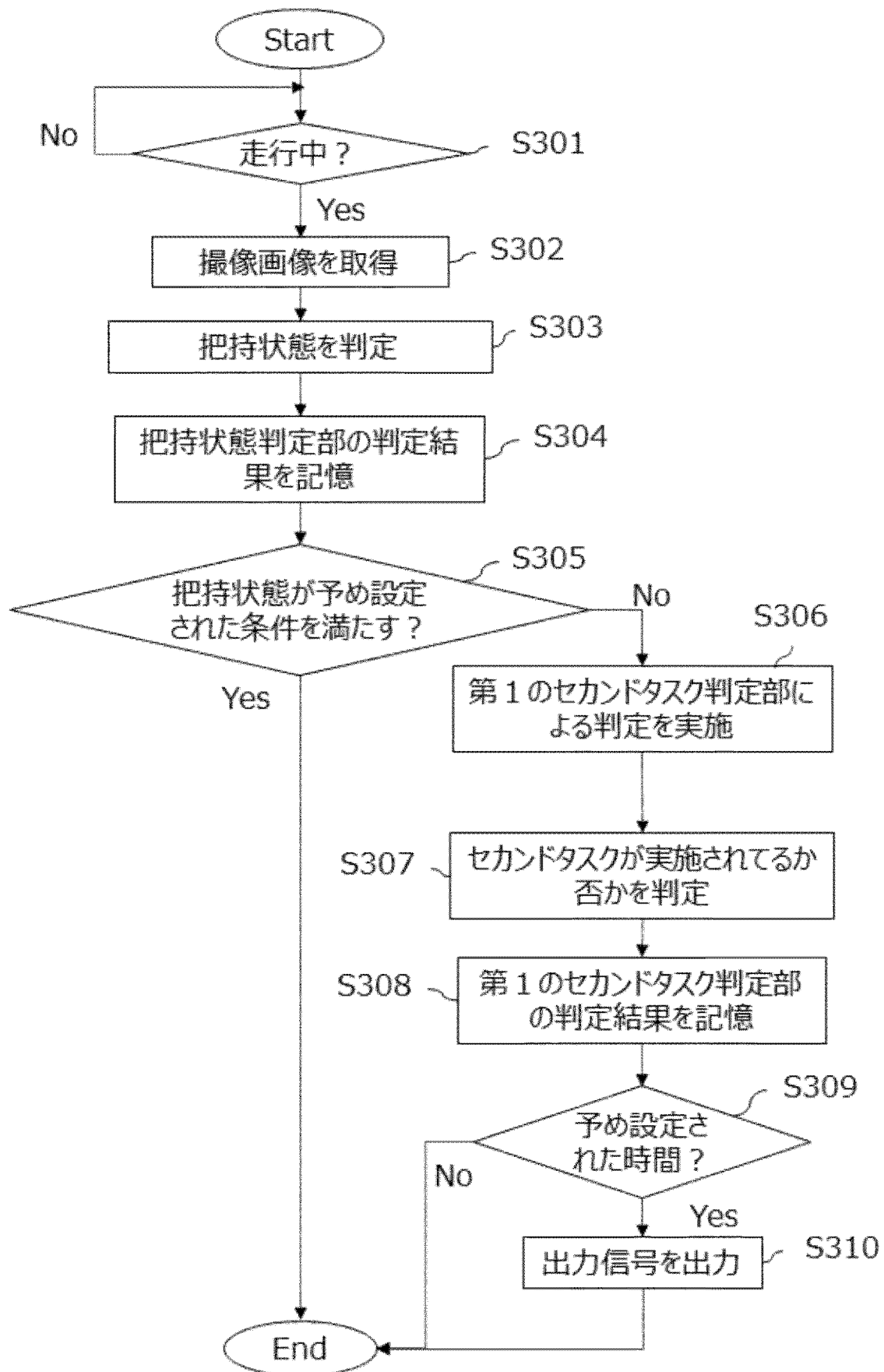
[図3]



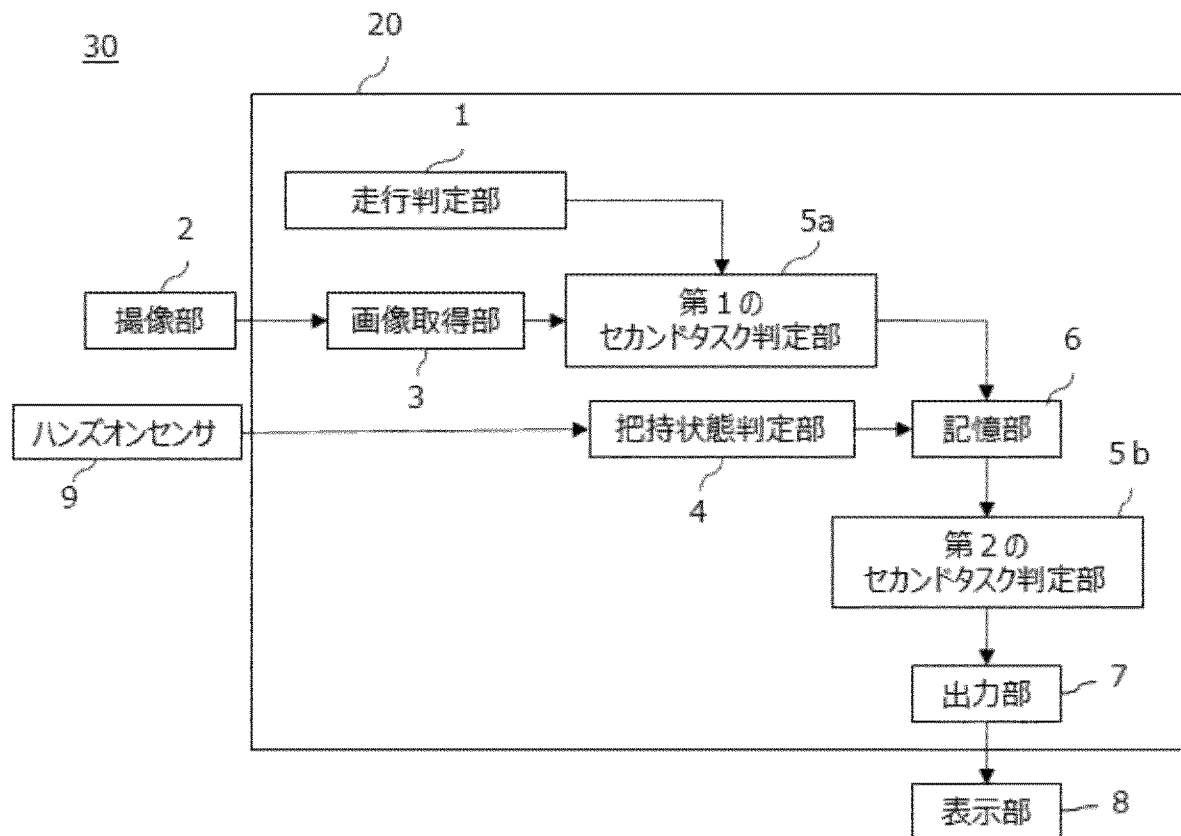
[図4]



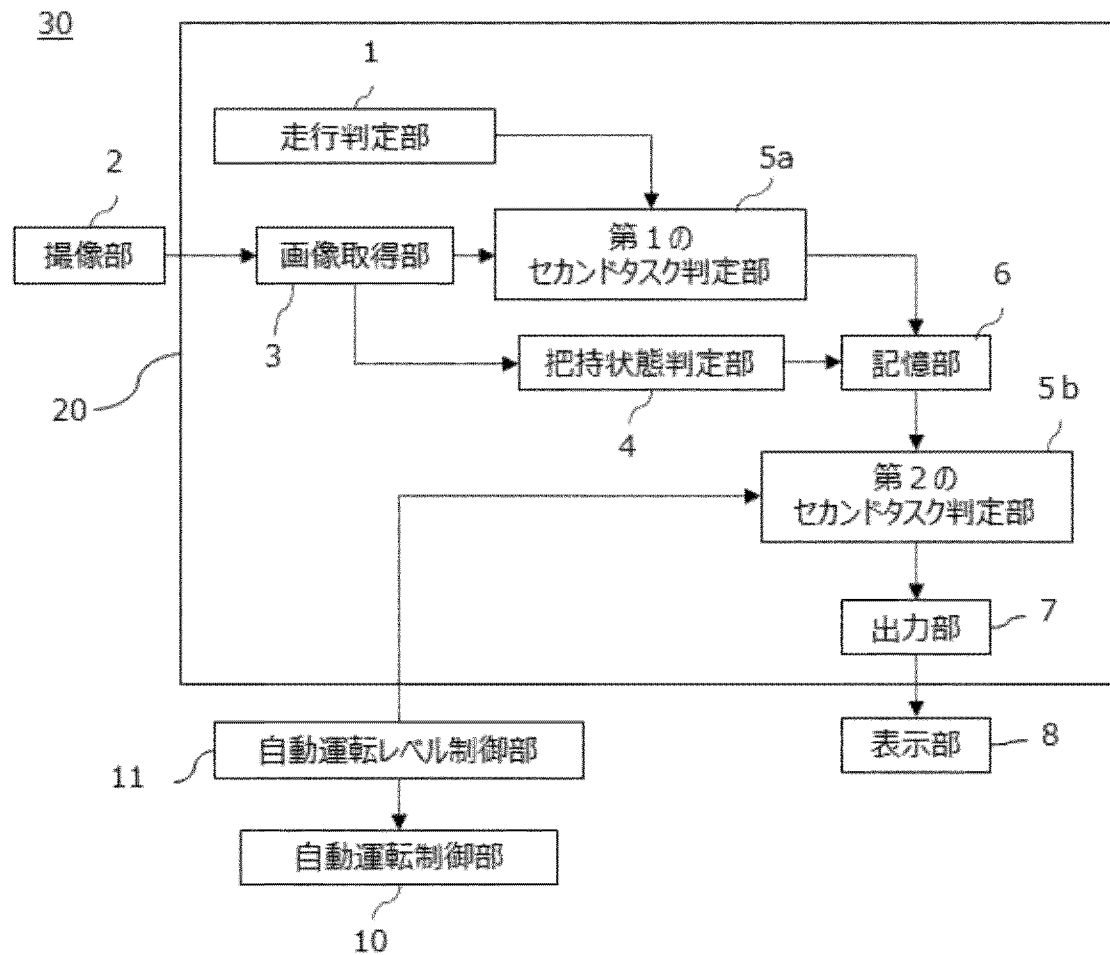
[図5]



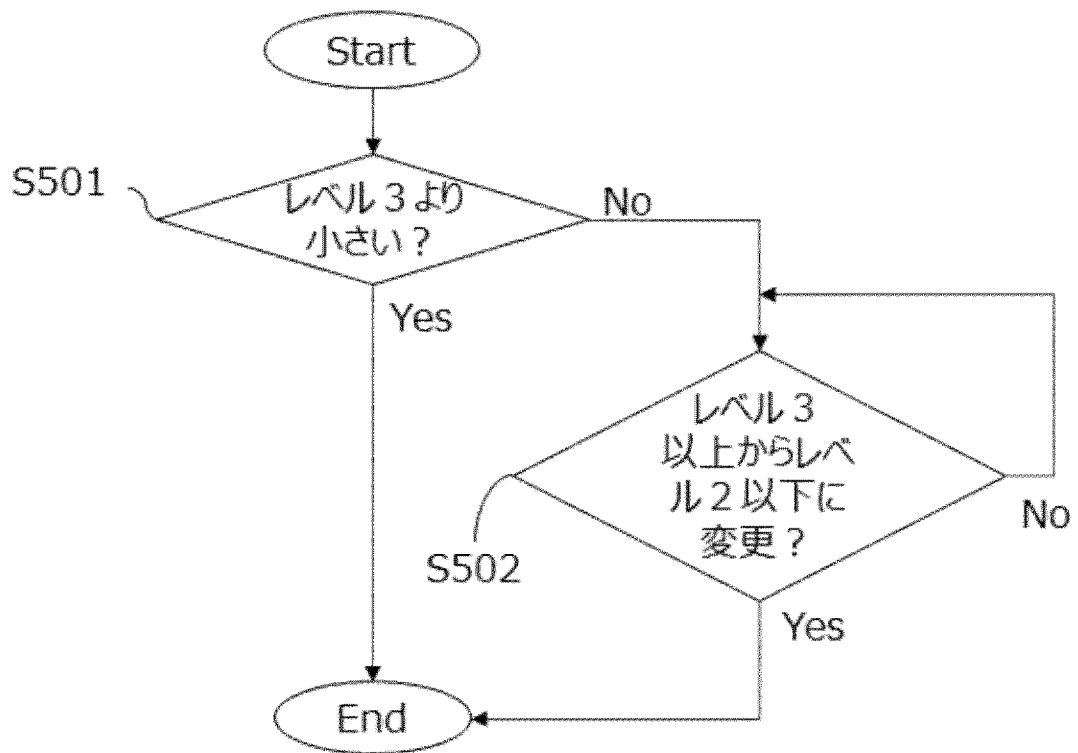
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/045526

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04N 7/18**(2006.01)i

FI: H04N7/18 D

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N7/18; B60W50/00

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2019/176037 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 19 September 2019 (2019-09-19) paragraphs [0002]-[0007], [0010]-[0061], fig. 2, 4, 6-7	1-15
A	JP 2021-49891 A (SUBARU CORP) 01 April 2021 (2021-04-01) paragraphs [0007]-[0011], [0042]-[0065], fig. 3-8	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 February 2022

Date of mailing of the international search report

08 March 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/045526

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2019/176037	A1	19 September 2019	(Family: none)	
JP	2021-49891	A	01 April 2021	US 2021/0086796 A1 paragraphs [0018]-[0021], [0051]-[0075], fig. 3-8	
				CN 112550310 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04N 7/18(2006.01)i FI: H04N7/18 D														
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H04N7/18; B60W50/00 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table> 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年													
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
A	WO 2019/176037 A1（三菱電機株式会社）19.09.2019（2019 - 09 - 19） 段落[0002]-[0007], [0010]-[0061], 図2, 4, 6-7	1-15												
A	JP 2021-49891 A（株式会社SUBARU）01.04.2021（2021 - 04 - 01） 段落[0007]-[0011], [0042]-[0065], 図3-8	1-15												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの													
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの													
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 21.02.2022	国際調査報告の発送日 08.03.2022													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 長谷川 素直 5P 2948 電話番号 03-3581-1101 内線 3581													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/045526

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2019/176037	A1	19.09.2019	(ファミリーなし)	
JP	2021-49891	A	01.04.2021	US 2021/0086796 A1	
				段落[0018]-[0021], [0051]-	
				[0075], 図3-8	
				CN 112550310 A	