

(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
2014年5月22日(22.05.2014)



(10) 国際公開番号

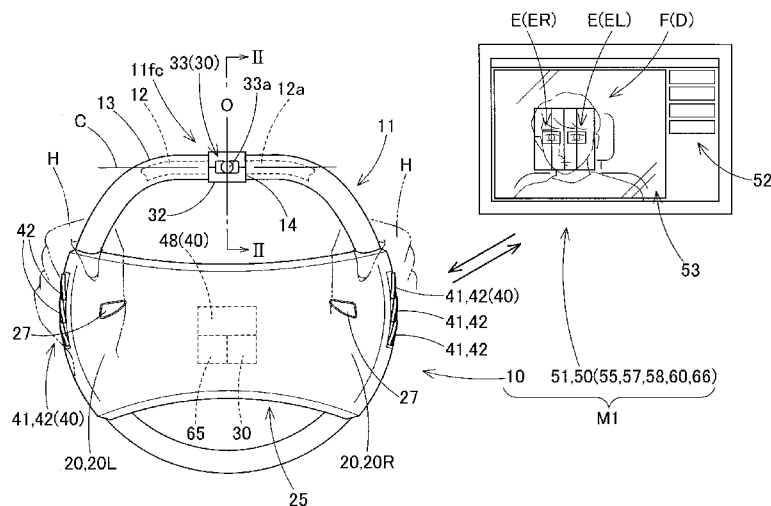
WO 2014/077190 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01) B62D 1/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/080196
- (22) 国際出願日: 2013年11月8日(08.11.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-252494 2012年11月16日(16.11.2012) JP
特願 2013-202912 2013年9月30日(30.09.2013) JP
- (71) 出願人: 豊田合成株式会社(TOYODA GOSEI CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4528564 愛知県清須市春日長畑1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 志賀 一三(CHIGA, Ichizo); 〒4528564 愛知県清須市春日長畑1番地 豊田合成株式会社内 Aichi (JP). 鈴木 滋幸(SUZUKI, Shigeyuki); 〒4528564 愛知県清須市春日長畑1番地 豊田合成株式会社内 Aichi (JP). 坂川 雄祐(SAKAGAWA, Yusuke); 〒4528564 愛知県清須市春日長畑1番地 豊田合成株式会社内 Aichi (JP). 太田久敏(OTA, Hisatoshi); 〒4528564 愛知県清須市春日長畑1番地 豊田合成株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 飯田 昭夫(IIDA, Akio); 〒4600002 愛知県名古屋市中区丸の内二丁目11番26号 Aichi (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, 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).

[続葉有]

(54) Title: WARNING DEVICE FOR DRIVER

(54) 発明の名称: 運転者用警告装置



(57) Abstract: The present invention is provided with the following: a steering wheel (10) that is for steering a vehicle and that comprises a roughly annular ring section (11) that is gripped during steering; a face detection unit (30) comprising a camera (33) that is disposed on the ring section (11) and can capture images of a driver's face; a determination unit (57) into which image data is input from the camera that has captured a face image and which can determine whether the driver is driving in a warning-worthy fashion, including falling asleep at the wheel or driving inattentively; and a warning generation unit (40) that generates warnings for the driver on the basis of the determination results for warning-worthy driving from the determination unit (57). The camera (33) is disposed at the front end center (11fc) of the ring section so that the area of the angle of view relative to the driver can be adjusted vertically; the camera (33) is also provided with a rotational axis (C) in the lateral direction so as to enable pivotal adjustment in the vertical direction.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2014/077190 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

操舵時に把持する略円環状のリング部 (11) を有した車両の操舵用のステアリングホイール (10) と、運転者の顔を撮影可能なカメラ (33) をリング部 (11) に配設させてなる顔検出部 (30) と、顔を撮影したカメラからの画像データを入力して、運転者の居眠り運転若しくは脇見運転の警告対象運転を判定可能な判定部 (57) と、判定部 (57) での警告対象運転の判定結果により、運転者に警告を発する警告発生部 (40) と、を備える。カメラ (33) は、運転者に対する画角のエリアを上下に調整可能に、リング部の前端中央 (11 f c) に配置されるとともに、左右方向に沿った回転軸 (C) を設けて、上下方向に沿って回動調整可能に配設されている。

明 細 書

発明の名称：運転者用警告装置

技術分野

[0001] 本発明は、運転者が居眠り運転や脇見運転の警告対象運転を行った場合、正常運転を行うように、所定の警告を運転者に発する運転者用警告装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、この種の運転者用警告装置としては、運転者の顔（特に、眼）を撮影するカメラを利用し、運転者が、所定時間以上、眼を閉じていたり、正面を向いていなかった場合、カメラからの画像データに基づき、所定の判定部が、居眠り運転や脇見運転の警告対象運転と判定し、正常な運転を行うように、運転者に警告（警告音や振動）を発するものがあった（例えば、特許文献1，2参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特表2008-526608号公報

特許文献2：特開2009-265828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、従来装置では、カメラが、ステアリングホイールのリング部に配設されていたり、あるいは、コラムカバーに配設されており、そして、いずれも、所定の組付部位に固定して配設されていた。

[0005] そのため、運転者が大柄、小柄の種々の体格としている場合、的確に、運転者の顔、特に、眼を精度良く検出する点に改善の余地があった。

[0006] 本発明は、上述の課題を解決するものであり、運転者に体格の差があっても、警告対象運転時の運転者に対して、的確に、警告できる運転者用警告装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0007] 本発明に係る運転者用警告装置では、操舵時に把持する略円環状のリング部を有した車両の操舵用のステアリングホイールと、
- 運転者の顔を撮影可能なカメラを前記リング部に配設させてなる顔検出部と、
- 顔を撮影した前記カメラからの画像データを入力して、運転者の居眠り運転若しくは脇見運転の警告対象運転を判定可能な判定部と、
- 該判定部での警告対象運転の判定結果により、運転者に警告を発する警告発生部と、
- を備えてなる運転者用警告装置であって、
- 前記カメラが、運転者に対する画角のエリアを上下に調整可能に、前記リング部の前端中央に配置されるとともに、左右方向に沿った回転軸を設けて、上下方向に沿って回転調整可能に配設されていることを特徴とする。
- [0008] 本発明に係る運転者用警告装置では、カメラを左右方向に沿った回転軸の回りで、回転させれば、換言すれば、カメラ（レンズ）の向きを上下に調整すれば、リング部の後方正面で操舵する運転者に対し、運転者の顔の正面の上部から下部までの全域を、あるいは、運転者の眼付近を中心に、カメラの画角のエリア内に配置させ易くなる。
- [0009] その結果、運転席に着座する際、カメラの向きを調整して、眼をカバーできるように運転者に対するカメラの画角のエリアを上下に調整すれば、顔検出部が、運転者の顔を的確に撮影でき、そして、カメラが運転者の眼の動きを的確に捉えることができる。
- [0010] 特に、カメラは、リング部の前端中央に配置されて、左右方向に沿った回転軸の周りで回転できることから、運転者の左右の眼から均等な距離で、上下に回転できて、大柄な運転者から小柄の運転者まで、的確に、左右の両眼の動きを捉えることができ、确实、かつ、迅速に、警告を発することが可能となる。
- [0011] したがって、本発明に係る運転者用警告装置では、運転者に体格の差があ

っても、警告対象運転時の運転者に対して、的確に、警告を発することができる。

[0012] 本発明に係る運転者用警告装置では、前記カメラが、画角を異ならせた複数のカメラから構成されることが望ましい。

[0013] このような構成では、画角の広いカメラで、運転者の両眼とともに顔を捉えて、居眠り運転や脇見運転を検出でき、画角の狭いカメラで、大きな画像として、運転者の両眼を捉えることができ（画素数が同じであれば画角の広いカメラより画角の狭いカメラの方が、大きな画像となる）、眼球の微細な動きも検出できる。そして、眼球の動きからは、考え事をして、注意力が低下した状態の運転等、所謂、漫然運転を判定することができ、判定部において、漫然運転も警告対象運転として、判定できる。

[0014] その結果、このような構成では、居眠り運転や脇見運転のみならず、危険運転となる漫然運転時にも、的確に、運転者に警告を発することが可能となる。

[0015] 本発明に係る運転者用警告装置では、前記警告発生部が、
把持する運転者の手に接触可能に前記リング部に配置され、作動時、運転者に知覚可能に接触部位を振動させて、該振動を運転者への警告とする振動部と、

前記振動部の作動を制御する振動制御部と、

を備えて構成され、

前記顔検出部と前記警告発生部とが、前記ステアリングホイールに配設され、

前記ステアリングホイールと別体とした携帯端末が、前記判定部とともに、前記判定部による警告対象運転の判定結果に基づいて、前記振動部を作動させるように前記振動制御部に作動信号を出力する警告実行部と、を備えて構成され、

前記ステアリングホイール及び前記携帯端末が、前記カメラからの画像データと前記振動制御部への作動信号との入出力を無線で行い可能な送受信部

を備えて構成されていることが望ましい。

[0016] このような構成では、ステアリングホイールが、顔検出部、警告発生部、及び、無線の送受信部を備えていれば、判定部や警告実行部を設けた携帯端末を、別体として、取り扱うことができる。すなわち、ステアリングホイール側には、画像データを判定処理する所定のマイクロコンピュータ等のCPU、ROM、RAMの判定部や警告実行部を構成する部品を、配設せずにすむ。換言すれば、既存の車両のステアリングホイールを、本発明のステアリングホイールと交換し、さらに、上記の携帯端末さえ準備すれば、本発明を簡便に実施でき、例えば、昨今の表示パネルやGPS機能等を有した高機能のタブレットやスマートフォンに、既述の判定部や警告実行部の動作を可能とするアプリケーションをインストールし、後は、既存車両のステアリングホイールを本発明のステアリングホイールと交換するだけで、本発明を容易に実施することも可能となる。

[0017] さらに、上記の構成では、警告発生部が、運転者に知覚可能な振動を与えて警告するものであり、このような振動による警告は、運転者の視野や周囲の音に惑わされること無く、運転者が確実に知覚できて、容易に正常運転に移行できる。

[0018] 本発明に係る運転者用警告装置では、前記警告発生部が、作動時、運転者に対して警告音を発する音発生手段を備えて構成され、

前記顔検出部が、前記ステアリングホイールに配設され、

前記ステアリングホイールと別体とした携帯端末が、前記判定部と前記警告発生部とを備えて構成され、

前記ステアリングホイール及び前記携帯端末が、前記カメラからの画像データの入出力を無線で行い可能に送受信部を備えて構成されていることが望ましい。

[0019] このような構成では、ステアリングホイールが、顔検出部、及び、無線の送受信部（送信部）を備えていれば、判定部や警告発生部を設けた携帯端末を、別体として、取り扱うことができる。すなわち、ステアリングホイール

側には、画像データを判定処理する所定のマイクロコンピュータ等のCPU、ROM、RAMの判定部や警告発生部を構成する部品を、配設せずにすむ。換言すれば、既存の車両のステアリングホイールを、本発明のステアリングホイールと交換し、さらに、上記の携帯端末さえ準備すれば、本発明を簡便に実施でき、例えば、昨今の表示パネルやGPS機能等を有した高機能のタブレットやスマートフォンに、既述の判定部や警告発生部の動作を可能とするアプリケーションをインストールし、後は、既存車両のステアリングホイールを本発明のステアリングホイールと交換するだけで、本発明を容易に実施することも可能となる。

[0020] さらに、上記の構成では、警告発生部の音発生手段が、運転者に警告音を発して警告するものであって、携帯端末は、音発生手段として利用できるスピーカを内蔵させている場合が多く、容易に警告音を発生させることができ、運転者への警告を振動により行う場合に比べて、より簡便に運転者用警告装置を構成できる。

[0021] 本発明に係る運転者用警告装置では、前記携帯端末が、前記判定部での警告対象運転の判定時、車外の受信者に警告対象運転の判定結果を発信する通信手段、を備えて構成されていることが望ましい。

[0022] このような構成では、車外の受信者、例えば、車両が乗合バスや観光バス等であれば、運行責任者、あるいは、車両が自家用車であれば、家族の者等、に対して、電子メール等の通信手段を利用して、警告対象運転の判定結果を通知できて、受信者が、運転者とともに、運転時の反省点や注意点の情報を共有することができ、以後の対策に役立てることができる。

[0023] 本発明に係る運転者用警告装置では、前記ステアリングホイール側に搭載される前記運転者用警告装置の構成機器が、前記ステアリングホイールに搭載されるホーンスイッチ機構と電源を共用して、配設されていることが望ましい。

[0024] このような構成では、顔検出部等の電源をホーンスイッチ機構の電源回路から確保でき、そして、ホーンスイッチを運転者が操作する際には、運転者

は警告対象運転を行っている状態でなく、逆に、運転者が警告対象運転を行っていても、ホーンスイッチを操作する状態でもないことから、電源を共用しても支障が生じ難く、円滑にホーンスイッチ機構と運転者用警告装置とを適宜作動させることができる。

[0025] 本発明に係る運転者用警告装置では、前記ステアリングホイール側に、前記カメラの撮影する運転者の顔のエリアに赤外線を照射可能な照明部を、配設するとともに、

前記カメラを、赤外線撮影を可能に構成してもよい。

[0026] このような構成では、夜間やトンネル内の走行時、あるいは、サングラスを装着して走行し、運転者の顔や眼の辺り暗くなっても、照明部によって赤外線を照射すれば、カメラが円滑に運転者の顔（眼）を撮影することができる。さらに、撮影に赤外線を利用していることから、運転者は、照明部を眩しく感ずることなく、運転中の視界を妨げられない。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]本発明の第1実施形態の運転者用警告装置を示す概略説明図である。

[図2]第1実施形態のステアリングホイールの部分拡大縦断面図であり、図1のII-II部位に対応し、カメラを回動させた状態を併せて示す。

[図3]第1実施形態のカメラを調整して、画角の向きを調整する状態を説明する概略説明図である。

[図4]第1実施形態のステアリングホイールの振動部を示す概略部分断面図である。

[図5]第1実施形態の運転者用警告装置の制御系統を示す概略説明図である。

[図6]第1実施形態の運転者用警告装置の作動を説明する流れ図である。

[図7]第1実施形態の運転者用警告装置の振動部の振動状態を説明する図である。

[図8]第2実施形態の運転者用警告装置を示す概略説明図である。

[図9]第2実施形態の2つのカメラにおける画角の状態を説明する概略説明図である。

[図10]第2実施形態の運転者用警告装置の制御系統を示す概略説明図である。

[図11]第2実施形態の運転者用警告装置の作動を説明する流れ図である。

[図12]第2実施形態のカメラの変形例である。

[図13]第3実施形態の運転者用警告装置を示す概略説明図である。

[図14]第3実施形態の運転者用警告装置の制御系統を示す概略説明図である。

[図15]第3実施形態の運転者用警告装置の電源系統を示す概略説明図である。

[図16]第3実施形態の運転者用警告装置の作動を説明する流れ図である。

[図17]第3実施形態の運転者用警告装置の警告音の発生状態を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0028] 以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明すると、第1実施形態の運転者用警告装置M1は、図1, 5に示すように、顔検出部30と警告発生部40とを設けたステアリングホイール10と、制御装置50と、を備えて構成されている。制御装置50は、車両の速度を算出可能なGPS機能を具備したスマートフォンやタブレット等の携帯端末51から構成されている。

[0029] 顔検出部30は、運転者Dの顔F（図3参照）を撮影するためのカメラ33を備えて構成されている。カメラ33は、30万画素程度のCCDやCMOS等の撮像素子を使用したデジタルカメラであり、画角（垂直画角）を標準レンズタイプの約50°としている。

[0030] そして、実施形態の場合、カメラ33の画像データは、顔検出部30の所定の制御回路により、MotionJPEG等の圧縮ファイル形式とされて、ステアリングホイール10の送受信部65に入力され、そして、送受信部65から、Wi-Fi等の無線LAN形式等の無線で、携帯端末51側の送受信部66へ送信され、そして、携帯端末51側で展開され、展開された画像データは、後述する判定部57に入力されるとともに、携帯端末51の表示

パネル 53 に表示されることとなる。

[0031] また、カメラ 33 は、図 1, 3 に示すように、ステアリングホイール 10 に正対する運転者 D の顔 F を、体格差があっても、撮影するカメラ 33 の画角 $\theta 1$ のエリア内に、適切に配置されるように、リング部 11 の前端中央 11 f c において、上下方向に回動調整可能に配設されている。換言すれば、カメラ 33 のレンズ 33 a の向きを上下に調整可能に、リング部 11 の前端中央 11 f c におけるステアリングホイール 10 の左右方向の中央の中心線 O 上に、カメラ 33 (レンズ 33 a) は、配設されている。

[0032] 具体的には、図 1, 2 に示すように、車両の直進操舵時の状態におけるリング部 11 の芯金 12 の前端に、左右方向に沿って延びる直線状の中心軸部 12 a を設けつつ、リング部 11 の被覆層 13 を設けない凹部 14 を設け、中心軸部 12 a の周囲に、カメラ 33 を保持するベース 31 を、上下方向に回動可能に配設し、さらに、ベース 31 の周囲にカバー 32 を設けて、カメラ 33 が、中心軸部 12 a を回転軸 C として、上下方向に回動調整可能とするように、配設されている。カメラ 33 の画像データの出力用や電源用のハーネス 36 は、開口 12 b から芯金 12 内に挿入され、ステアリングホイール 10 のスポーク部 20 付近に導かれ、電源回路や送受信部 65 と接続される顔検出部 30 の図示しない制御回路に接続されている。

[0033] そして、ベース 31 の中心軸部 12 a に対する摩擦抵抗により、回動調整したカメラ 33 は、その位置を停止させることができる。

[0034] なお、ステアリングホイール 10 側の構成機器である送受信部 65、顔検出部 30、警告発生部 40 等は、その電源回路を、後述する第 3 実施形態のように、ホーンスイッチ機構のステアリングホイール 10 側の電源回路に接続させて、ホーンスイッチ機構と電源を共用している。

[0035] また、図 3 に示すように、大柄な運転者 DM では、カメラ 33 の向きを若干上向きとし、小柄な運転者 DS では、大柄な運転者 DM に比べて、カメラ 33 の向きを若干下向きとすれば、体格差があっても、運転者 D (DM, DS) の顔 F の範囲に、カメラ 33 の画角 $\theta 1$ のエリアを配置させることがで

きて、表示パネル５３に、顔Ｆを大きく表示することができる。

[0036] 実施形態の場合、カメラ３３の上下方向の角度調整範囲は、約３０°としている。

[0037] 警告発生部４０は、振動部４１の振動体４２の振動を警告として発するもので、振動部４１と、振動部４１の作動を制御する振動制御部４８と、を備えて構成されている。

[0038] 振動部４１は、把持する運転者Ｄの手Ｈに接触可能にリング部１１に配置され、作動時、運転者Ｄに知覚可能に手Ｈに接触する接触部位としての振動体４２を振動させる。また、振動部４１は、実施形態の場合、リング部１１における左右のスポーク部２０（２０Ｌ，２０Ｒ）の外周面側に、３個ずつ配設されている。そして、各振動部４１は、キャップ形状（直方体形状）の合成樹脂製の振動体４２が、芯金１２に固着されたゴム等からなるクッション４５に接着されるとともに、振動モータ４３を取り付けて構成されている。振動モータ４３は、回転駆動軸４３ａに、偏心錘４４を取り付けて構成され、回転駆動軸４３ａの回転により、振動体４２が振動することとなる。

[0039] 振動制御部４８は、携帯端末５１（制御装置５０）の警告実行部５８からの作動信号を入力して、各振動部４１の振動モータ４３を作動させるものであり、各振動モータ４３から延びるハーネス４６と結線されるとともに、所定の電源回路や送受信部６５と接続されている。また、振動制御部４８は、実施形態の場合、各振動モータ４３への電流値を調整可能として、各振動モータ４３の振動数を大小に変更可能としており、振動体４２の振動に関し、注意喚起用の弱振動と警報用の強振動とに調整可能に構成されている。

[0040] また、実施形態のステアリングホイール１０は、図１，５に示すように、警告発生部４０の作動を運転者Ｄが自発的に停止させることができるように、操作時に、警告発生部４０の作動を停止させるように携帯端末５１側に停止信号を出力可能な操作スイッチ（アンサースイッチ、キャンセルスイッチ）２７が設けられている。操作スイッチ２７は、運転者Ｄの押圧操作で行ない可能な押しボタンタイプとして、スポーク部２０（２０Ｌ，２０Ｒ）のり

ング部 11 近傍に、配設されている。

[0041] 携帯端末 51 からなる制御装置 50 は、ステアリングホイール 10 に配設された顔検出部 30 からの運転者 D の顔 F の画像データを入力して、警告発生部 40 の作動を制御する制御部 55 を備えている。すなわち、制御部 55 は、判定部 57、警告実行部 58、ステアリングホイール 10 側の無線データの出入力を行う送受信部 66、さらに、所定時に電子メールを送信する通信手段としての通信部 60、既述の GPS 機構、あるいは、表示パネル 53 に所定の画像を表示する画像表示機構等を具備して、構成されている。

[0042] これらの種々の判定部 57 や警告実行部 58 を具備する制御部 55 は、所定の CPU、RAM、ROM を備えたマイクロコンピュータ（マイコン）から構成され、その制御を簡単に述べれば、制御部 55 の判定部 57 が、ROM に記憶されたプログラムに基づいて、顔検出部 30 からの画像データから、運転者 D の左右の眼 E（EL、ER）付近の画像データを抽出して、RAM の作業領域で分析し、所定の閾値を越えて、運転者 D の眼 EL、ER が閉じている時間の割合が通常時より長くなって運転者 D が居眠り運転をしていると判定したり、あるいは、運転者の眼 EL、ER が正面から外れている時間の割合が正面視の通常時より多くなって、運転者 D が脇見運転をしていると判定した際、警告対象運転と判定する。そして、制御部 55 は、判定部 57 の判定結果により、警告実行部 58 から警告発生部 40 を作動させる作動信号を出力させる。

[0043] なお、既述の ROM に記憶させるプログラムは、携帯端末 51 が運転者用警告装置 M1 として動作できるように、携帯端末 51 に、別途、インストールした運転者警告処理用のアプリケーションソフトから、構成されている。

[0044] そして、制御部 55 は、警告実行部 58 に、警告発生部 40 を作動させる作動信号を出力するように、作動させることとなるが、実施形態では、図 6 の流れ図に示すように、所定のタイマによる経過時間、操作スイッチ 27 の操作 ON 信号の入力、さらに、GPS 機能の加速度の検出による車速の算出値等を加味して、警告実行部 58 を制御することとなり、警告実行部 58 が警

告発生部40の作動を開始させる作動ON信号、作動を停止させる作動OFF信号、さらに、各振動部41の振動の強弱の振動強弱信号等を、送受信部66、65を介して、警告発生部40に出力するように、制御する。

[0045] 制御部55の制御に関して、詳しく述べれば、図6に示すように、まず、ステップS101では、運転者Dが、携帯端末51を持ち込みつつ、運転席に着座し、運転者用警告装置M1を作動させるように、操作部52を操作して携帯端末51の運転者警告処理アプリを起動させ、また、車両のイグニッションキーをONさせる。ついで、ステップS102において、運転者Dの顔Fの全体が表示パネル53に表示されるように、カメラ33の上下の向きを調整すれば、制御部55は、運転者Dを監視して警告を発する運転者警告処理を開始することとなる。

[0046] そして、ステップS103では、制御部55の判定部57が、顔検出部30からの運転者Dの左右の眼E（EL，ER）付近の画像データから、運転者Dが脇見や閉眼の状態を検出し、脇見運転若しくは居眠り運転をしているか否かを判定する。

[0047] そして、ステップS103において、運転者Dが脇見運転若しくは居眠り運転していると判定部57が判定した場合には、制御部55は、ステップS104において、脇見運転時若しくは居眠り運転時に危険な走行状態となるような車速であるか否かを判定し、実施形態の場合、GPS機能で測定できる加速度データから算出した車速が例えば15km以上（あるいは30km以上としてもよい）であるか否かを判定し、15km以上の車速であれば、制御部55は、ステップS105に移行する。

[0048] ステップS105では、制御部55は、判定部57の脇見運転若しくは居眠り運転との判定結果の経過後、所定時間、例えば1秒経過しているか否かを判定し、経過していれば、警告実行部58から警告発生部40の振動制御部48に、注意喚起用の弱振動の作動ON信号を出力する（ステップS106、図7のA参照）。

[0049] その後、ステップS107において、操作スイッチ27の操作ON信号があれば

、制御部55は、その操作ON信号に基づき、警告実行部58から警告発生部40の振動制御部48に作動OFF信号を出力して、振動モータ43の作動を停止させる（ステップS108参照）。そして、ステップS107において、操作スイッチ27の操作ON信号がなければ、ステップS109に移行する。

[0050] ステップS109では、制御部55は、判定部57の脇見運転若しくは居眠り運転との判定結果の経過後、所定時間X、例えば3秒経過しているか否かを判定し、経過していれば、警告実行部58から警告発生部40の振動制御部48に、警報用の強振動の作動ON信号を出力する（ステップS110、図7のB参照）。

[0051] その後、ステップS111において、操作スイッチ27の操作ON信号があれば、制御部55は、その操作ON信号に基づき、警告実行部58から警告発生部40の振動制御部48に作動OFF信号を出力して、振動モータ43の作動を停止させる（ステップS112参照）。そして、ステップS111において、操作スイッチ27の操作ON信号がなければ、ステップS113に移行する。

[0052] ステップS113では、制御部55は、判定部57の脇見運転若しくは居眠り運転との判定結果の経過後、所定時間Y、例えば4秒経過しているか否かを判定し、経過していれば、通信部60から運転者Dが危険運転している画像や位置等を含んだ文字データ等の通信データを、電子メールにて所定の受信者に発信し（ステップS114参照）、運転者Dへの警告処理を終える（ステップS115参照）。

[0053] なお、制御部55は、判定部57での脇見運転や居眠り運転の判定結果、その判定日時、判定位置、判定画像、さらに、操作スイッチ27の操作ON信号の有無、その操作スイッチ27の操作日時、そして、通信部60の発信日時等を、所定の記憶領域に記憶させ、そして、所定の操作時に、それらの記憶したデータを表示パネル53に表示できるように構成されている。

[0054] また、実施形態では、ステップS115を経て運転者Dへの警告処理が終了しても、警告発生部40は作動し続けているが、制御部55が、所定時間経過後、例えば、30秒経過後、警告実行部58から警告発生部40の振動制御

部 4 8 に作動OFF信号を出力してもよいし、あるいは、操作スイッチ 2 7 の作動ON信号があるまで、警告発生部 4 0 を作動させ続けても良い。

[0055] さらに、実施形態では、操作スイッチ 2 7 を操作した際、送受信部 6 5, 6 6 を経て、制御部 5 5 が操作ON信号を検出し、そして、制御部 5 5 が、警告実行部 5 8 を介して、警告発生部 4 0 の作動OFF信号を出力するように構成したが、操作スイッチ 2 7 を操作した際、その操作ON信号を送受信部 6 5 から制御部 5 5 側へ発信する際、同時に、振動制御部 4 8 にその信号を入力させて、振動部 4 1 の作動を、直接、停止させるように、構成してもよい。

[0056] 以上のように、第 1 実施形態の運転者用警告装置 M 1 では、カメラ 3 3 を左右方向に沿った回転軸 C の回りで、回動させれば、換言すれば、カメラ 3 3 (レンズ 3 3 a) の向きを上下に調整すれば、リング部 1 1 の後方正面で操舵する運転者 D (DM, DS) に対し、運転者 D の顔 F の正面の上部から下部までの全域を、あるいは、運転者 D の眼 E (EL, ER) 付近を中心に、カメラ 3 3 の画角のエリア内に配置させ易くなる。

[0057] その結果、運転席に着座する際、カメラ 3 3 の向きを調整して、眼 E をカバーできるように運転者 D に対するカメラ 3 3 の画角のエリアを上下に調整すれば、顔検出部 3 0 が、運転者 D の顔 F を的確に撮影でき、そして、カメラ 3 3 が運転者 D の眼 E の動きを的確に捉えることができる。

[0058] 特に、カメラ 3 3 は、リング部 1 1 の前端中央 1 1 f c に配置されて、左右方向に沿った回転軸 C の周りで回転できることから、運転者 D の左右の眼 EL, ER から均等な距離で、上下に回動できて、大柄な運転者 DM から小柄の運転者 DS まで、的確に、左右の両眼 EL, ER の動きを捉えることができ、確実、かつ、迅速に、警告を発することが可能となる。

[0059] したがって、第 1 実施形態の運転者用警告装置 M 1 では、運転者 D に体格の差があっても、警告対象運転時の運転者 D に対して、的確に、警告を発することができる。

[0060] また、第 1 実施形態の運転者用警告装置 M 1 では、警告発生部 4 0 が、把持する運転者 D の手 H に接触可能にリング部 1 1 に配置され、作動時、運転

者Dに知覚可能に接触部位（振動体42）を振動させて、振動を運転者Dへの警告とする振動部41と、振動部41の作動を制御する振動制御部48と、を備えて構成されている。また、顔検出部30と警告発生部40とが、ステアリングホイール10に配設されている。さらに、ステアリングホイール10と別体とした携帯端末51が、判定部57とともに、判定部57による警告対象運転の判定結果に基づいて、振動部41を作動させるように振動制御部48に作動信号を出力する警告実行部58と、を備えて構成されている。そして、ステアリングホイール10及び携帯端末51が、カメラ33からの画像データと振動制御部48への作動信号との入出力を無線で行い可能な送受信部65, 66を備えて構成されている。

[0061] すなわち、第1実施形態の運転者用警告装置M1では、ステアリングホイール10が、顔検出部30、警告発生部40、及び、無線の送受信部65を備えていれば、判定部57や警告実行部58を設けた携帯端末51を、別体として、取り扱うことができる。すなわち、ステアリングホイール10側には、画像データを判定処理する所定のマイクロコンピュータ等のCPU, ROM, RAMの判定部57や警告実行部58を構成する部品（制御部55）を、配設せずに済む。換言すれば、既存の車両のステアリングホイールを、実施形態のステアリングホイール10と交換し、さらに、上記の携帯端末51さえ準備すれば、実施形態を簡便に実施でき、例えば、昨今の表示パネル53やGPS機能等を有した高機能のタブレットやスマートフォンに、既述の判定部57や警告実行部58の動作を可能とする運転者警告処理アプリをインストールし、後は、既存車両のステアリングホイールを実施形態のステアリングホイール10と交換するだけで、実施形態の運転者用警告装置M1が行う運転者警告処理を容易に実施することも可能となる。

[0062] さらに、上記の構成では、警告発生部40が、運転者Dに知覚可能な振動を与えて警告するものであり、このような振動による警告は、運転者Dの視野や周囲の音に惑わされることなく、運転者Dが確実に知覚できて、容易に正常運転に移行できる。

[0063] なお、顔検出部30及び警告発生部40を有したステアリングホイール10と、判定部57及び警告実行部58を有した携帯端末51と、の2部品を使用し、相互に無線により信号の入出力を行う構成とした運転者用警告装置では、既存の車両で容易に使用できる観点に着目した場合、ステアリングホイール10側に設けるカメラ33は、回動調整不能として、固定されていてもよい。すなわち、この場合には、カメラ33は、回動可能であっても、固定されていても、どちらでもよく、単に、運転者Dの顔Fを撮影できるようにリング部11に配設されているだけでもよい。

[0064] さらに、第1実施形態の運転者用警告装置M1では、携帯端末51が、判定部57での警告対象運転の判定時、車外の受信者に警告対象運転の判定結果を発信する通信手段としての電子メールを送信できる通信部60、を備えて構成されている。

[0065] すなわち、第1実施形態では、車外の受信者、例えば、車両が乗合バスや観光バス等であれば、運行責任者、あるいは、車両が自家用車であれば、家族の者等、に対して、電子メール等の通信手段を利用して、警告対象運転の判定結果を通知できて、受信者が、運転者Dとともに、運転時の反省点や注意点の情報を共有することができ、以後の対策に役立てることができる。

[0066] なお、第1実施形態では、カメラ33を1つとしたが、図8～11に示す第2実施形態の運転者用警告装置M2のように、顔検出部30Aとしてのカメラを、画角を異ならせた複数（実施形態では2つ）の第1のカメラ33と第2のカメラ34とから構成するとともに、それぞれ、上下に回動調整可能として、リング部11の前端中央11fcに配設させてもよい。

[0067] このような構成では、画角の角度 θ_1 の広い、例えば 50° とした第1のカメラ33で、運転者Dの両眼EL、ERとともに顔Fを捉えて（図8に示す表示パネル53の左側画面53a参照）、居眠り運転や脇見運転を検出でき、画角の角度 θ_2 の狭い、例えば 10° とした第2のカメラ34で、大きな画像として、運転者Dの両眼EL、ERを捉えることができ（画素数が同じであれば画角の広いカメラより画角の狭いカメラの方が、大きな画像と

なる) (図8に示す表示パネル53の右側画面53b参照)、眼球の微細な動きも検出できる。そして、眼球の動きからは、考え事をして、注意力が低下した状態の運転等、所謂、漫然運転を判定することができ、判定部57において、漫然運転も警告対象運転として、判定できる。

[0068] その結果、第2実施形態では、居眠り運転や脇見運転のみならず、危険運転となる漫然運転時にも、的確に、運転者Dに警告を発することが可能となる。

[0069] なお、第2実施形態のステアリングホイール10Aでは、画角の狭いカメラ34を、リング部11の前端中央11fcにおいて、カメラ33と左右対称として接近して配設させているとともに、それぞれ、上下に回動調整可能に配設されている。

[0070] そして、カメラ33、34の画像データは、第1実施形態と同様に、顔検出部30の図示しない制御回路で、所定のファイル形式に変換されて、ステアリングホイール10Aの送受信部65から、Wi-Fi等の無線形式で、携帯端末51側の送受信部66に送信され、携帯端末51の制御部55の判定部57や警告実行部58により、第1実施形態と同様に、警告処理される。すなわち、図11のステップS103Aにおいて、制御部55の判定部57が、顔検出部30からの運転者Dの左右の眼E(EL, ER)付近の画像データから、運転者Dが脇見あるいは閉眼の状態だけでなく、眼球の微細な動きの有無から漫然運転か否かも判定し、脇見運転、居眠り運転、あるいは、漫然運転をしているか否かを判定する。そして、この漫然運転の判定結果(ステップS103A参照)、あるいは、その判定結果からの経過時間(ステップS105A, ステップS109A, ステップS113A参照)に関して、漫然運転の状態が、第1実施形態と比べて、加味されるだけで、後の処理は、第1実施形態と同様となる。

[0071] また、第2実施形態では、画角の広い第1のカメラ33と画角の狭い第2のカメラ34とを回転軸Cの軸方向に沿って並設させつつ、二つのカメラ33、34を、リング部11の前端中央11fcに配設させるように相互に接近させ、かつ、それぞれ、上下方向に回動調整可能に配置させた。しかし、

二つのカメラ33, 34をリング部11の前端中央11f cに配設させる場合、図12に示すように、回転軸C回りで上下方向に回転可能として、上下方向に並設させてもよい。勿論、このように上下方向に並設させる場合でも、各カメラ33, 34をそれぞれ上下方向に回転調整可能に配設させてもよい。

[0072] さらに、第1, 2実施形態では、運転者Dに発する警告として、手Hで知覚可能な振動としているが、警告発生部として、視覚で警告するように、ステアリングホイール10, 10Aの中央のボス部25付近やスポーク部20付近に、LED等のランプの点灯手段を配設し、点灯手段の点灯を警告としてもよい。あるいは、警告発生部として、聴覚で警告するように、ステアリングホイール10, 10Aの中央のボス部25付近やスポーク部20付近に、警告音を発することができるブザーやスピーカ等の音発生手段を配設し、音発生手段による音を警告としてもよい。

[0073] さらにまた、車両のスピーカから警告音を発生させるようにしてもよく、さらに、図13～17に示す第3実施形態の運転者用警告装置M3のように、ステアリングホイール10B側や車両のスピーカで無く、警告音を携帯端末（スマートフォン）51B側から発生させてもよい。

[0074] この運転者用警告装置M3では、ステアリングホイール10B側には、第1実施形態の顔検出部30と同様に、顔検出部30Bが、運転者の顔を撮影可能なカメラ33Bを、リング部11の前端中央11f cに配置させるとともに、左右方向に沿った回転軸Cを設けて、上下方向に沿って回転調整可能に配設している。このカメラ33Bは、赤外線撮影を可能にするものであり、カメラ33Bの周囲には、運転者の顔に赤外線を照射する赤外線LED38a, 38aを設けてなる照明部38が、配設されている。照明部38は、カメラ33Bを回転軸Cの回りで回転可能に保持するベース31Bに、保持されて配設されている。そのため、照明部38は、カメラ33Bの向きの調整時、一体的に上下方向に沿って回転調整できるように、配設されている。

[0075] また、ステアリングホイール10B側には、第1実施形態と同様に、警告

音を停止させるための操作スイッチ 27 が、運転者 D の操作し易いスポーク部 20 R 近傍のボス部 25 に配設されるとともに、カメラ 33 B で撮影した画像データを、W i F i 等の無線 L A N 形式等の無線で、携帯端末 51 B 側の送受信部（受信部）66 へ送信するための送受信部（送信部）65 が、配設されている。

[0076] なお、カメラ 33 B により撮影した画像データは、第 1 実施形態と同様に、顔検出部 30 B の所定の制御回路により、M o t i o n J P E G 等の圧縮ファイル形式とされて、送受信部 65 から携帯端末 51 B 側の送受信部 66 へ送信される。

[0077] また、ステアリングホイール 10 B 側の運転者用警告装置 M3 の構成機器 80 である送受信部 65、顔検出部 30 B、及び、照明部 38 は、その電源回路 82 を、図 15 に示すように、ホーンスイッチ機構 91 の電源回路 92 と接続させて、ホーンスイッチ機構 91 と電源 90 を共用している。ホーンスイッチ機構 91 は、ステアリングホイール 10 B 側のボス部 25 に配設されるホーンスイッチ 95、車両側のリレースイッチ 94、ホーン 93 等を備えて構成されている。電源 90 は、車両用バッテリー（24 V 若しくは 12 V）から構成されている。

[0078] なお、実施形態の場合、照明部 38 側には、カメラ 33 B 側も含めて、常時、電流が流れていることから、照明部 38 は、その赤外線 L E D 38 a を昼夜を問わず点灯させている。

[0079] そして、第 3 実施形態では、携帯端末 51 B 側に、警告発生部 62 を備えてなる制御部 55 B が配設されている。制御部 55 B は、警告発生部 62 の他、第 1 実施形態と同様な判定部 57、ステアリングホイール 10 B 側の無線データの出入力を行う送受信部 66、さらに、所定時に電子メールを送信する通信手段としての通信部 60、GPS 機構、あるいは、表示パネル 53 に所定の画像を表示する画像表示機構等を具備して、構成されている。

[0080] また、制御部 55 B は、第 1 実施形態と同様に、所定の C P U、R A M、R O M を備えたマイクロコンピュータ（マイコン）から構成され、判定部 5

7が、ROMに記憶されたプログラムに基づいて、顔検出部30Bからの画像データから、運転者Dの左右の眼E（EL，ER）付近の画像データを抽出して、RAMの作業領域で分析し、所定の閾値を越えて、運転者Dの眼EL，ERが閉じている時間の割合が通常時より長くなって運転者Dが居眠り運転をしていると判定したり、あるいは、運転者の眼EL，ERが正面から外れている時間の割合が正面視の通常時より多くなって、運転者Dが脇見運転をしていると判定した際、警告対象運転と判定する。そして、制御部55Bは、判定部57の判定結果により、警告発生部62を作動させる作動信号を出力する。

[0081] なお、既述のROMに記憶させるプログラムは、第1実施形態と同様に、携帯端末51Bが運転者用警告装置M3として動作できるように、予めインストールした運転者警告処理用のアプリケーションソフトにより、構成されている。

[0082] また、警告発生部62は、携帯端末51Bとしてのスマートフォンに設けられた音発生手段としてのスピーカ63を利用し、作動時、警告音を発生するように構成されいてる。警告音は、ROMに記憶されている音データをスピーカ63に出力して発生させており、実施形態の場合、図17に示すように、例えば、断続的に、ピ、ピ、ピ…と小音量で警告する警告音と、ピ、ピ、ピ…と大音量で警告する警告音の2種類がある。

[0083] 制御部55Bの制御を詳しく説明すると、図16に示すように、まず、ステップS101では、運転者Dが、携帯端末51Bを持ち込みつつ、運転席に着座し、運転者用警告装置M3を作動させるように、操作部52を操作して携帯端末51Bの運転者警告処理アプリを起動させ、また、車両のイグニッションキーをONさせる。ついで、ステップS102において、運転者Dの顔Fの全体が表示パネル53に表示されるように、カメラ33Bの上下の向きを調整すれば、制御部55Bは、運転者Dを監視して警告を発する運転者警告処理を開始することとなる。

[0084] そして、ステップS103では、制御部55Bの判定部57が、顔検出部30

Bからの運転者Dの左右の眼E（E L， E R）付近の画像データから、運転者Dが脇見や閉眼の状態を検出し、脇見運転若しくは居眠り運転をしているか否かを判定する。

[0085] ステップS103において、運転者Dが脇見運転若しくは居眠り運転していると判定部57が判定した場合には、制御部55Bは、ステップS104Aにおいて、車両が左折中や右折中であるか否かをGPS機能で測定する位置情報の変化から判定して、左折中や右折中では運転者の眼の動きから脇見運転若しくは居眠り運転か否かを判定し難いことから、左折や右折の状態でないと判定すれば、ステップS104Bに移行して、脇見運転時若しくは居眠り運転時に危険な走行状態となるような車速であるか否かを判定し、実施形態の場合、GPS機能で測定できる加速度データから算出した車速が例えば30km以上であるか否かを判定し、30km以上の車速であれば、制御部55Bは、ステップS105に移行する。

[0086] ステップS105では、制御部55Bは、判定部57の脇見運転若しくは居眠り運転との判定結果の経過後、所定時間、例えば1秒経過しているか否かを判定し、経過していれば、音発生手段としてのスピーカ63から注意喚起用の小音量の警告音を発生させるように（図17のA参照）、警告発生部62に作動ON信号を出力する（ステップS106参照）。

[0087] その後、ステップS107において、操作スイッチ27の操作ON信号があれば、制御部55Bは、その操作ON信号に基づき、警告発生部62に作動OFF信号を出力して、スピーカ63からの警告音を停止させる（ステップS108参照）。そして、ステップS107において、操作スイッチ27の操作ON信号がなければ、ステップS109に移行する。

[0088] ステップS109では、制御部55Bは、判定部57の脇見運転若しくは居眠り運転との判定結果の経過後、所定時間X、例えば3秒経過しているか否かを判定し、経過していれば、スピーカ63から警報用の大音量の警告音を発生させるように（図17のB参照）、警告発生部62に作動ON信号を出力する（ステップS110参照）。

- [0089] その後、ステップS111において、操作スイッチ27の操作ON信号があれば、制御部55Bは、その操作ON信号に基づき、警告発生部62に作動OFF信号を出力して、スピーカ63からの警告音を停止させる（ステップS112参照）。そして、ステップS111において、操作スイッチ27の操作ON信号がなければ、ステップS113に移行する。
- [0090] ステップS113では、制御部55Bは、判定部57の脇見運転若しくは居眠り運転との判定結果の経過後、所定時間Y、例えば4秒経過しているか否かを判定し、経過していれば、通信部60から運転者Dが危険運転している画像や位置等を含んだ文字データ等の通信データを、電子メールにて所定の受信者に発信し（ステップS114参照）、運転者Dへの警告処理を終える（ステップS115参照）。
- [0091] なお、制御部55Bでも、判定部57での脇見運転や居眠り運転の判定結果、その判定日時、判定位置、判定画像、さらに、操作スイッチ27の操作ON信号の有無、その操作スイッチ27の操作日時、そして、通信部60の発信日時等を、所定の記憶領域に記憶させ、そして、所定の操作時に、それらの記憶したデータを表示パネル53に表示できるように構成されている。
- [0092] また、第3実施形態でも、ステップS115を経て運転者Dへの警告処理が終了しても、警告発生部62は作動し続けているが、制御部55Bが、所定時間経過後、例えば、30秒経過後、警告発生部62に作動OFF信号を出力してもよいし、あるいは、操作スイッチ27の作動ON信号があるまで、警告発生部62を作動させ続けても良い。
- [0093] 以上のように、第3実施形態の運転者用警告装置M3でも、カメラ33Bを左右方向に沿った回転軸Cの回りで、回動させれば、換言すれば、カメラ33（レンズ33a）の向きを上下に調整すれば、リング部11の後方正面で操舵する運転者Dに対し、運転者Dの顔Fの正面の上部から下部までの全域を、あるいは、運転者Dの眼E（EL，ER）付近を中心に、カメラ33Bの画角のエリア内に配置させ易くなって、運転者Dに体格の差があっても、警告対象運転時の運転者Dに対して、的確に、警告を発することができる

。

[0094] そして、第3実施形態でも、ステアリングホイール10Bが、顔検出部30B、及び、無線の送受信部（送信部）65を備えていれば、判定部57や警告発生部62を設けた携帯端末51Bを、別体として、取り扱うことができることから、既存の車両のステアリングホイールを、実施形態のステアリングホイール10Bと交換し、さらに、上記の携帯端末51Bさえ準備すれば、警告対象運転している運転者Dに対して、的確に警告音を発することができる。

[0095] さらに、第3実施形態では、警告発生部62の音発生手段が、運転者Dに警告音を発して警告するものであって、携帯端末51Bは、音発生手段として利用できるスピーカ63を内蔵させている場合が多く、容易に警告音を発生させることができ、運転者Dへの警告を振動により行う場合に比べて、より簡便に運転者用警告装置M3を構成できる。

[0096] また、第3実施形態の運転者用警告装置M3でも、携帯端末51Bが、判定部57での警告対象運転の判定時、車外の受信者に警告対象運転の判定結果を発信する通信手段としての電子メールを送信できる通信部60、を備えて構成されているため、車外の受信者、例えば、車両が乗合バスや観光バス等であれば、運行責任者、あるいは、車両が自家用車であれば、家族の者等、に対して、電子メール等の通信手段を利用して、警告対象運転の判定結果を通知できて、受信者が、運転者Dとともに、運転時の反省点や注意点の情報を共有することができ、以後の対策に役立てることができる。

[0097] また、第3実施形態の運転者用警告装置M3では、ステアリングホイール10B側に搭載される運転者用警告装置M3の構成機器80が、ステアリングホイール10Bに搭載されるホーンスイッチ機構91と電源90を共用して、配設されている。

[0098] そのため、第3実施形態では、顔検出部30B等の電源回路82をホーンスイッチ機構91の電源回路92から確保でき、そして、ホーンスイッチ95を運転者Dが操作する際には、運転者Dは警告対象運転を行っている状態

でなく、逆に、運転者Dが警告対象運転を行っていれば、運転者Dがホーンスイッチ95を操作する状態でもないことから、電源90を共用しても支障が生じ難く、円滑にホーンスイッチ機構91と運転者用警告装置M3とを適宜作動させることができる。

[0099] この運転者警告装置のステアリングホイール側の構成機器の電源を、ホーンスイッチ機構の電源と共用することに着目すれば、ステアリングホイール10、10B側に設けるカメラ33、33Bは、回動調整不能として、固定されていてもよい。すなわち、この場合には、カメラ33、33Bは、回動可能であっても、固定されていても、どちらでもよく、単に、運転者Dの顔Fを撮影できるようにリング部11に配設されているだけでもよい。

[0100] さらに、第3実施形態の運転者用警告装置M3では、ステアリングホイール10B側に、カメラ33Bの撮影する運転者Dの顔のエリアに赤外線を照射可能な照明部38を、配設するとともに、カメラ33Bを、赤外線撮影を可能に構成している。

[0101] そのため、第3実施形態では、夜間やトンネル内の走行時、あるいは、サングラスを装着して走行し、運転者Dの顔や眼の辺り暗くなっても、照明部38によって赤外線を照射すれば、カメラ33Bが円滑に運転者Dの顔（眼）を撮影することができる。さらに、撮影に赤外線を利用していることから、運転者Dは、照明部38を眩しく感ずることなく、運転中の視界を妨げられない。

[0102] なお、第1、2実施形態においても、使用するカメラ33、34として、赤外線撮影を可能にする感度のものを使用し、そして、赤外線を照射できる照明部38を配設してもよい。

[0103] その場合、第3実施形態のように、カメラ33Bと一体的に回動調整可能に、照明部38をカメラ33Bを支持して回動可能なベース31Bに配設してもよいし、リング部11やボス部25、あるいは、スポーク部20に照明部38を配設してもよい。勿論、第3実施形態においても、リング部11やボス部25、あるいは、スポーク部20に照明部38を配設してもよい。

- [0104] また、第3実施形態では、照明部38を昼夜を問わず点灯させているが、運転者の目の付近が暗い場合にだけ、所定の明るさを検知可能なセンサを利用して、照明部38を点灯させてもよい。
- [0105] さらに、第3実施形態のステアリングホイール10Bの顔検出部30Bとして、漫然運転を判定できるように、第2実施形態のような二つ目のカメラ34を設けてもよい。
- [0106] さらにまた、第3実施形態では、運転者が警告対象運転の挙動をしているも、右左折時には、図16のステップS104Aのように、警告対象運転と判定しない構成としており、このようなステップS103, 104A, 104Bの処理を、第1, 2実施形態の図6, 11のステップS103, 104やステップS103A, 104で行ってもよい。
- [0107] また、第1～3実施形態では、リング部11の芯金12に関して、パイプ状のものを例示したが、リング部11の芯金12は、断面逆U字状等のものもあり、そのような場合には、ハーネス36を通す金属あるいは樹脂からなるパイプ材を断面逆U字状の内側に配設させる等すると共に、前端中央11fcにおいて、芯金周囲にベース31, 31Bを回動可能とする円筒状のガイドを別途設ける等して、カメラ33, 33B, 34を上下方向に回動調整可能に配設すればよい。

符号の説明

- [0108] 10, 10A, 10B…ステアリングホイール、11…リング部、11fc…前端中央、30, 30A, 30B…顔検出部、33, 33B, 34…カメラ、40, 62…警告発生部、41…振動部、42…（接触部位）振動体、48…振動制御部、
- 50, 50B…制御装置、51, 51B…携帯端末、53…表示パネル、55…制御部、57…判定部、58…警告実行部、60…通信部、
- 62…（音発生手段）スピーカ、
- 65, 66…送受信部、
- 80…構成機器、82…（構成機器用の）電源回路、90…車両用電源、

9 1…ホーンスイッチ機構、9 2…（ホーンスイッチ機構の）電源回路、
θ 1, θ 2…画角、C…回転軸、D（DM, DS）…運転者、F…顔、E
（EL, ER）…眼、H…手、M 1, M 2, M 3…運転者用警告装置。

請求の範囲

- [請求項1] 操舵時に把持する略円環状のリング部を有した車両の操舵用のステアリングホイールと、
- 運転者の顔を撮影可能なカメラを前記リング部に配設させてなる顔検出部と、
- 顔を撮影した前記カメラからの画像データを入力して、運転者の居眠り運転若しくは脇見運転の警告対象運転を判定可能な判定部と、
- 該判定部での警告対象運転の判定結果により、運転者に警告を発する警告発生部と、
- を備えてなる運転者用警告装置であって、
- 前記カメラが、運転者に対する画角のエリアを上下に調整可能に、前記リング部の前端中央に配置されるとともに、左右方向に沿った回転軸を設けて、上下方向に沿って回転調整可能に配設されていることを特徴とする運転者用警告装置。
- [請求項2] 前記カメラが、画角を異ならせた複数のカメラから構成されていることを特徴とする請求項1に記載の運転者用警告装置。
- [請求項3] 前記警告発生部が、
- 把持する運転者の手に接触可能に前記リング部に配置され、作動時、運転者に知覚可能に接触部位を振動させて、該振動を運転者への警告とする振動部と、
- 前記振動部の作動を制御する振動制御部と、
- を備えて構成され、
- 前記顔検出部と前記警告発生部とが、前記ステアリングホイールに配設され、
- 前記ステアリングホイールと別体とした携帯端末が、前記判定部とともに、前記判定部による警告対象運転の判定結果に基づいて、前記振動部を作動させるように前記振動制御部に作動信号を出力する警告実行部と、を備えて構成され、

前記ステアリングホイール及び前記携帯端末が、前記カメラからの画像データと前記振動制御部への作動信号との入出力を無線で行い可能な送受信部を備えて構成されていることを特徴とする請求項 1 若しくは請求項 2 に記載の運転者用警告装置。

[請求項4] 前記警告発生部が、作動時、運転者に対して警告音を発する音発生手段を備えて構成され、

前記顔検出部が、前記ステアリングホイールに配設され、

前記ステアリングホイールと別体とした携帯端末が、前記判定部と前記警告発生部とを備えて構成され、

前記ステアリングホイール及び前記携帯端末が、前記カメラからの画像データの入出力を無線で行い可能に送受信部を備えて構成されていることを特徴とする請求項 1 若しくは請求項 2 に記載の運転者用警告装置。

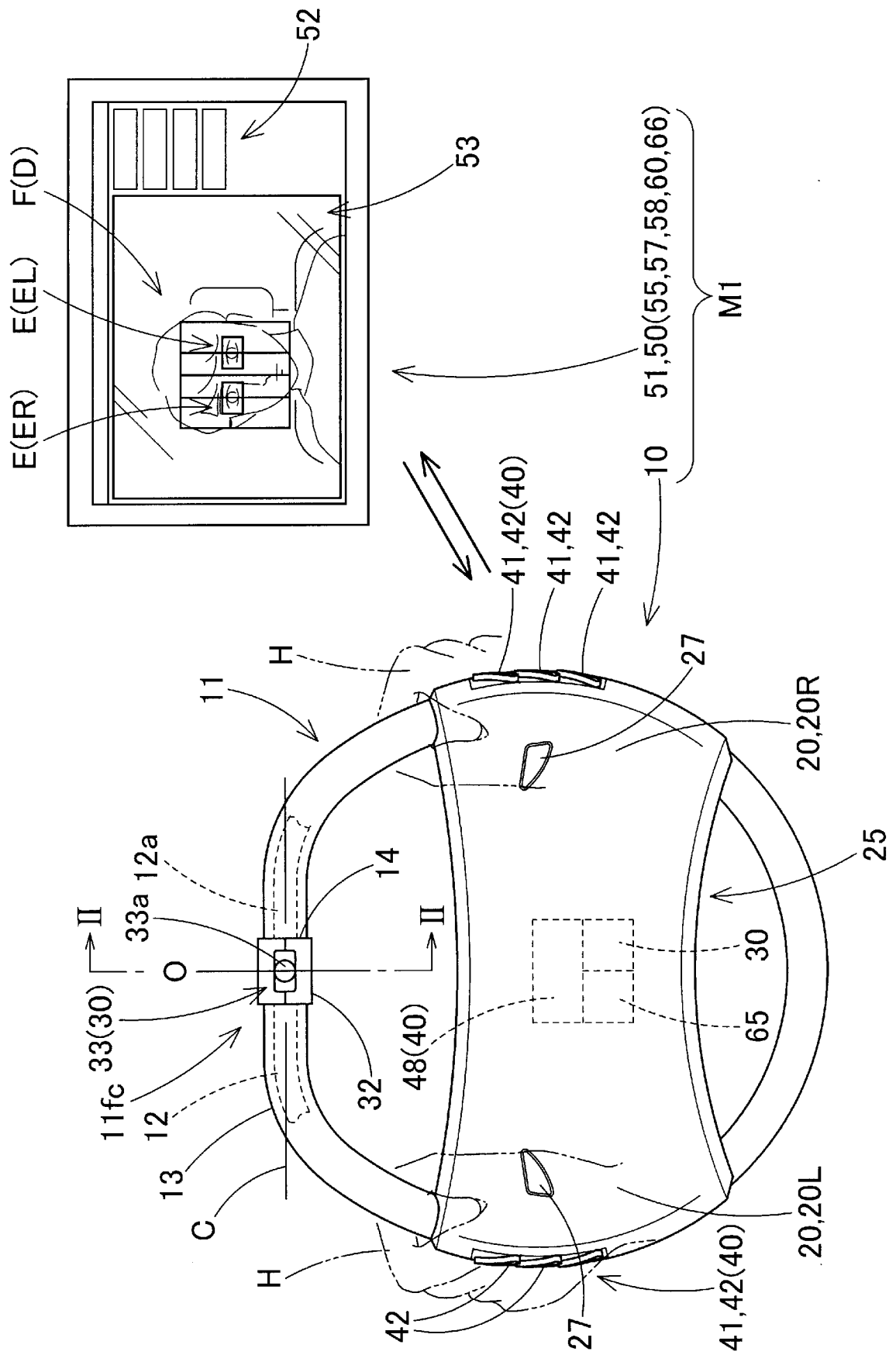
[請求項5] 前記携帯端末が、前記判定部での警告対象運転の判定時、車外の受信者に警告対象運転の判定結果を発信する通信手段、を備えて構成されていることを特徴とする請求項 3 若しくは請求項 4 に記載の運転者用警告装置。

[請求項6] 前記ステアリングホイール側に搭載される前記運転者用警告装置の構成機器が、前記ステアリングホイールに搭載されるホーンスイッチ機構と電源を共用して、配設されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の運転者用警告装置。

[請求項7] 前記ステアリングホイール側に、前記カメラの撮影する運転者の顔のエリアに赤外線を照射可能な照明部が、配設されるとともに、

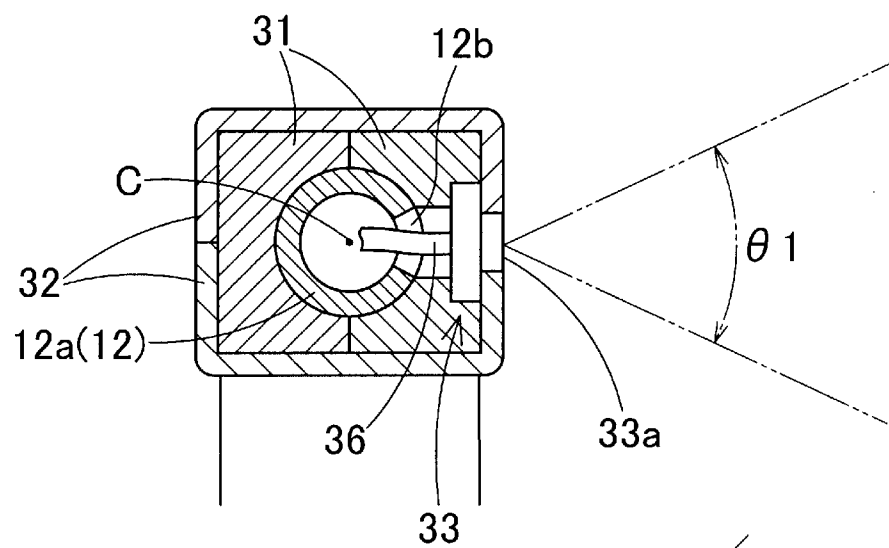
前記カメラが、赤外線撮影を可能に構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の運転者用警告装置。

[図1]

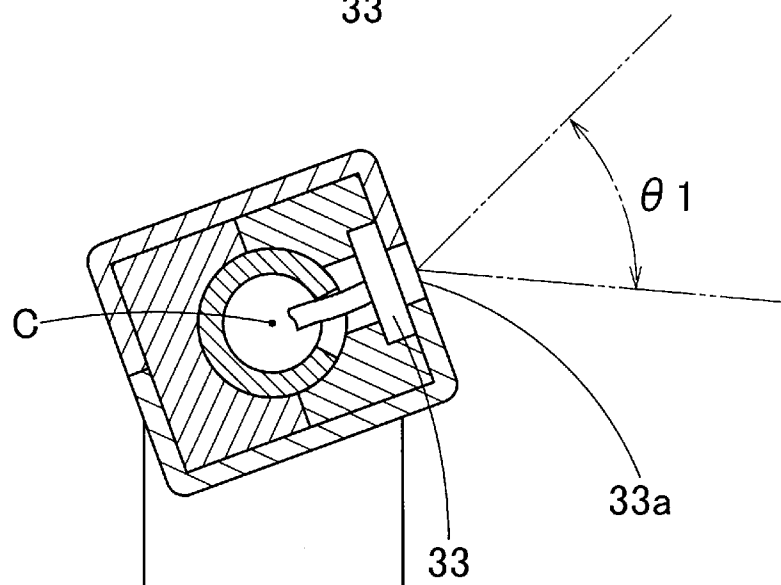


[図2]

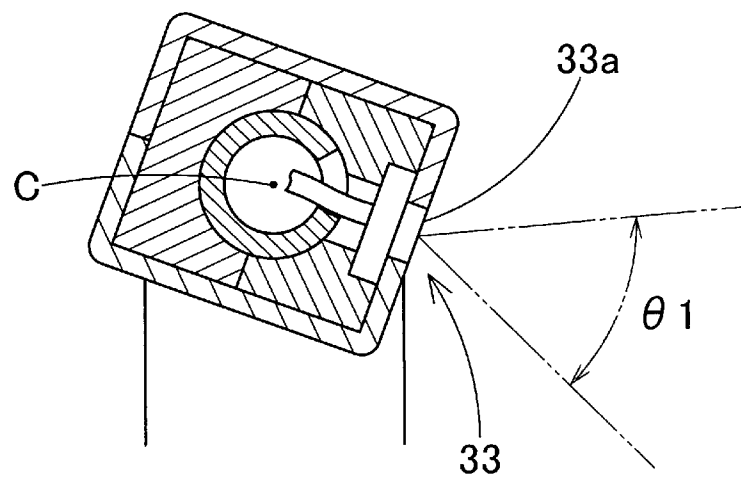
A.

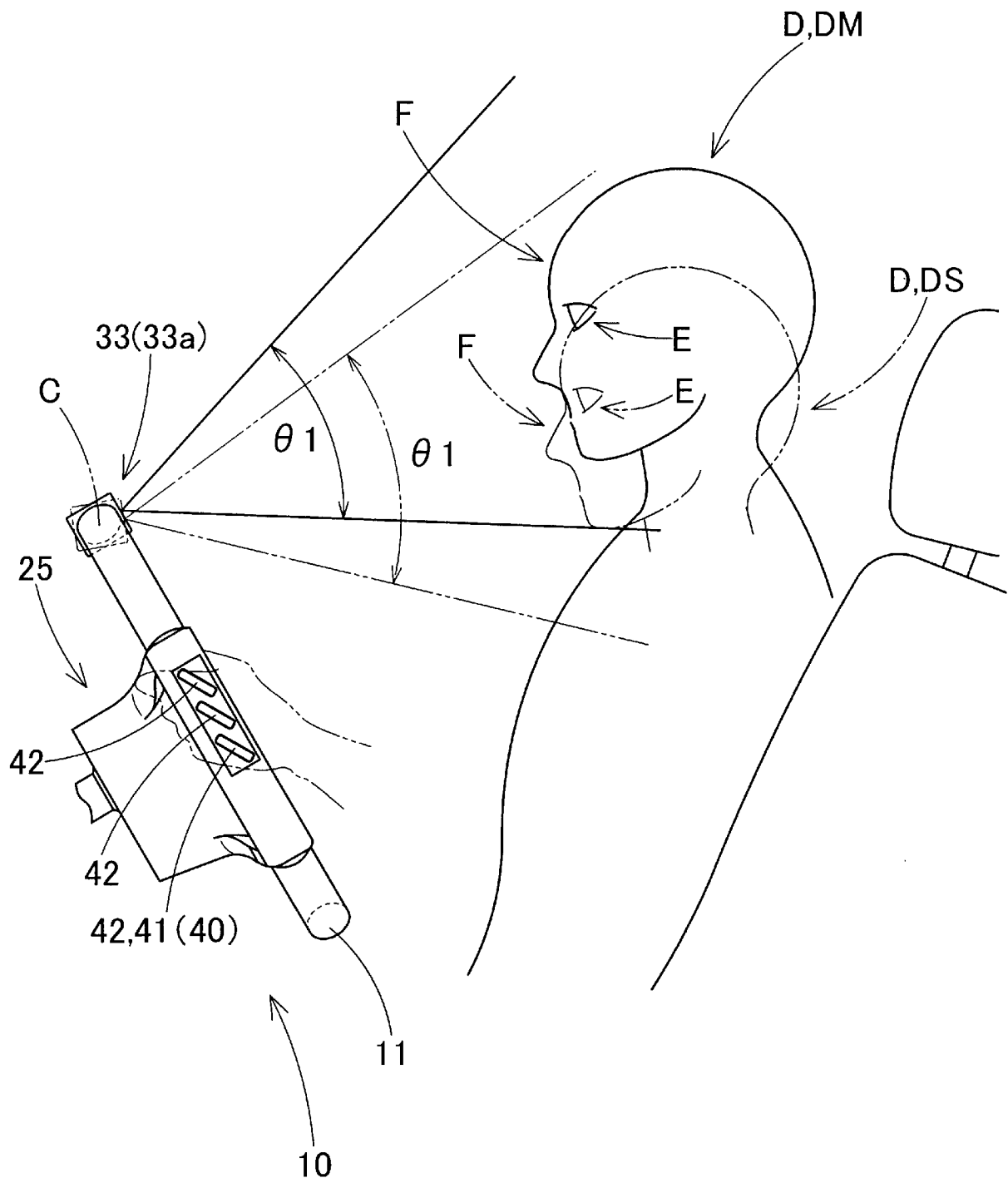


B.

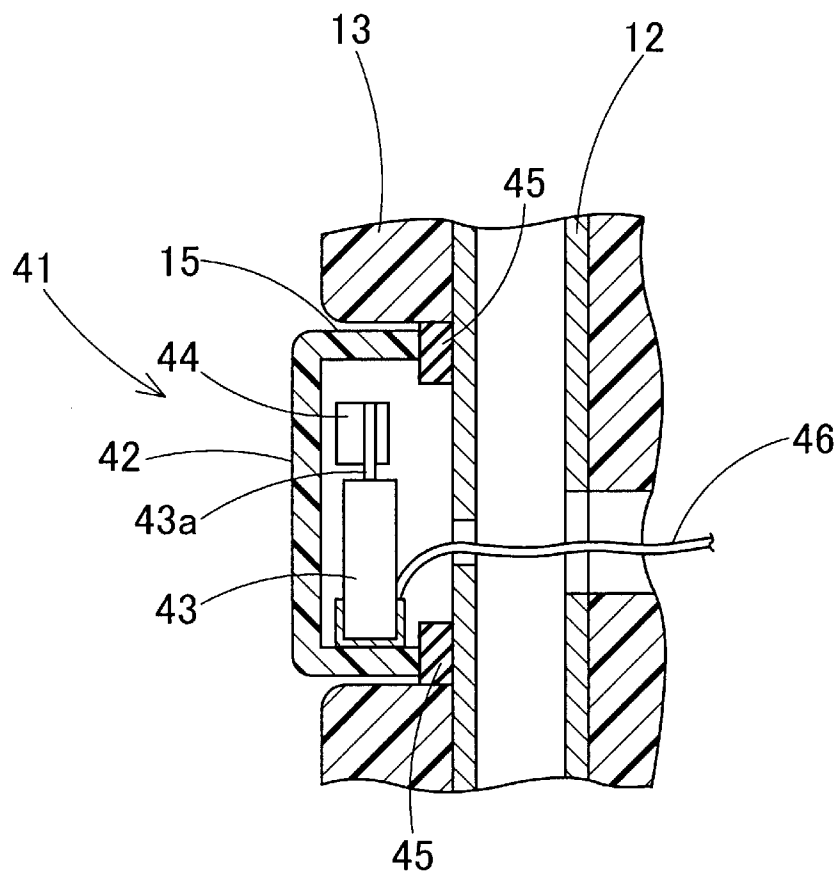


C.

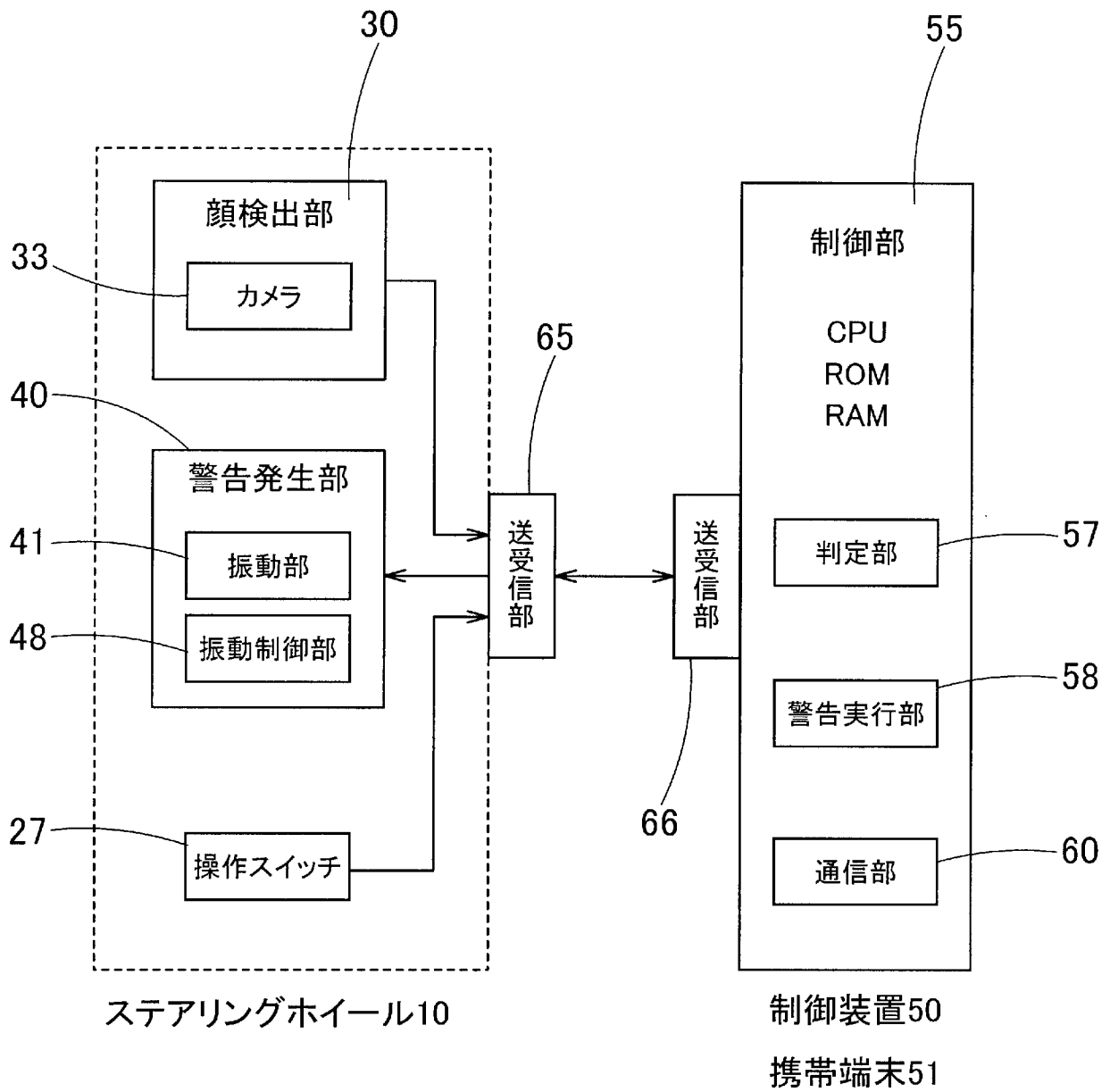




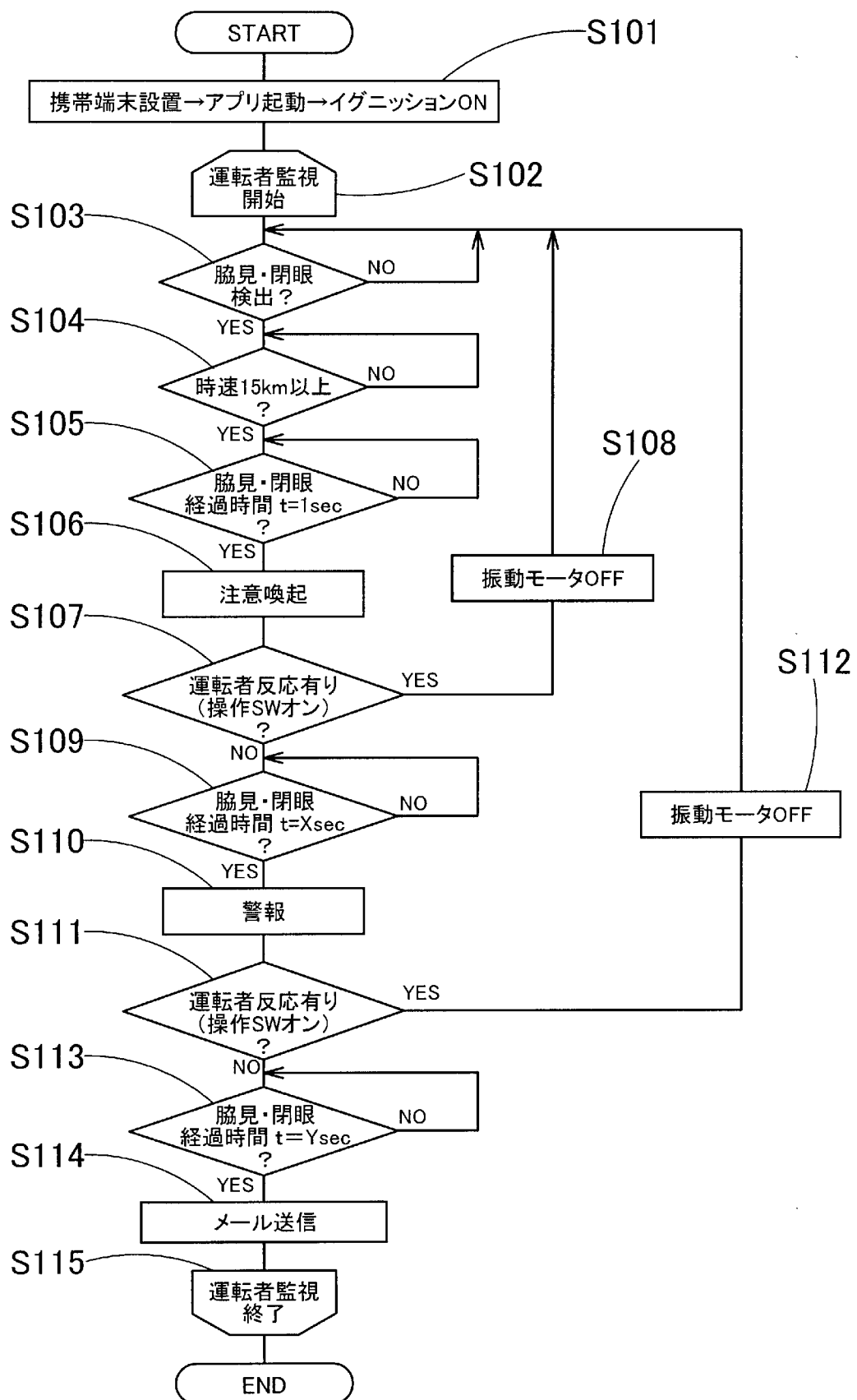
[図4]



[図5]

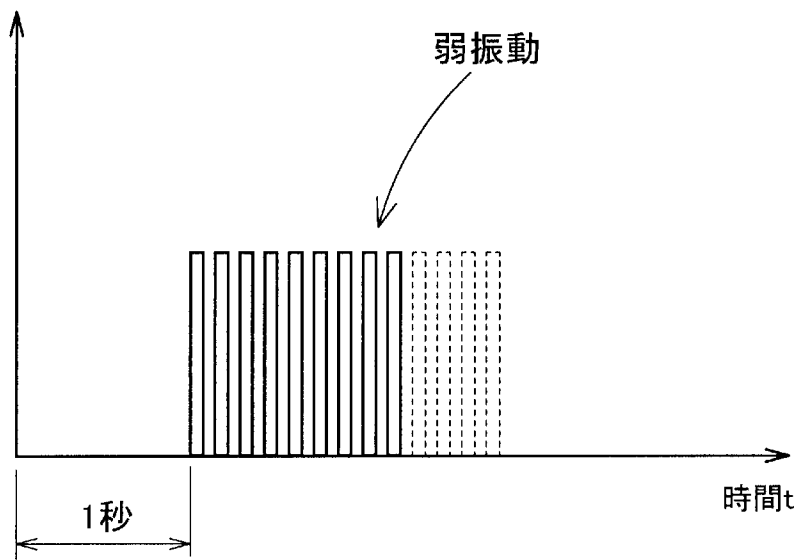


[図6]

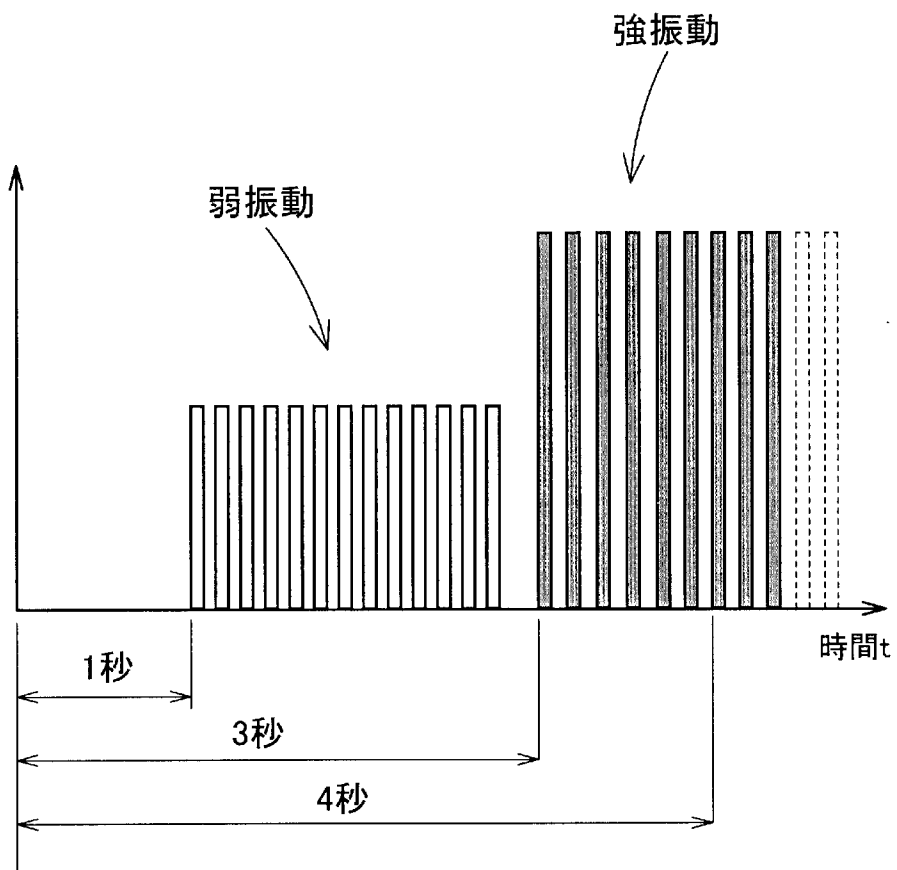


[図7]

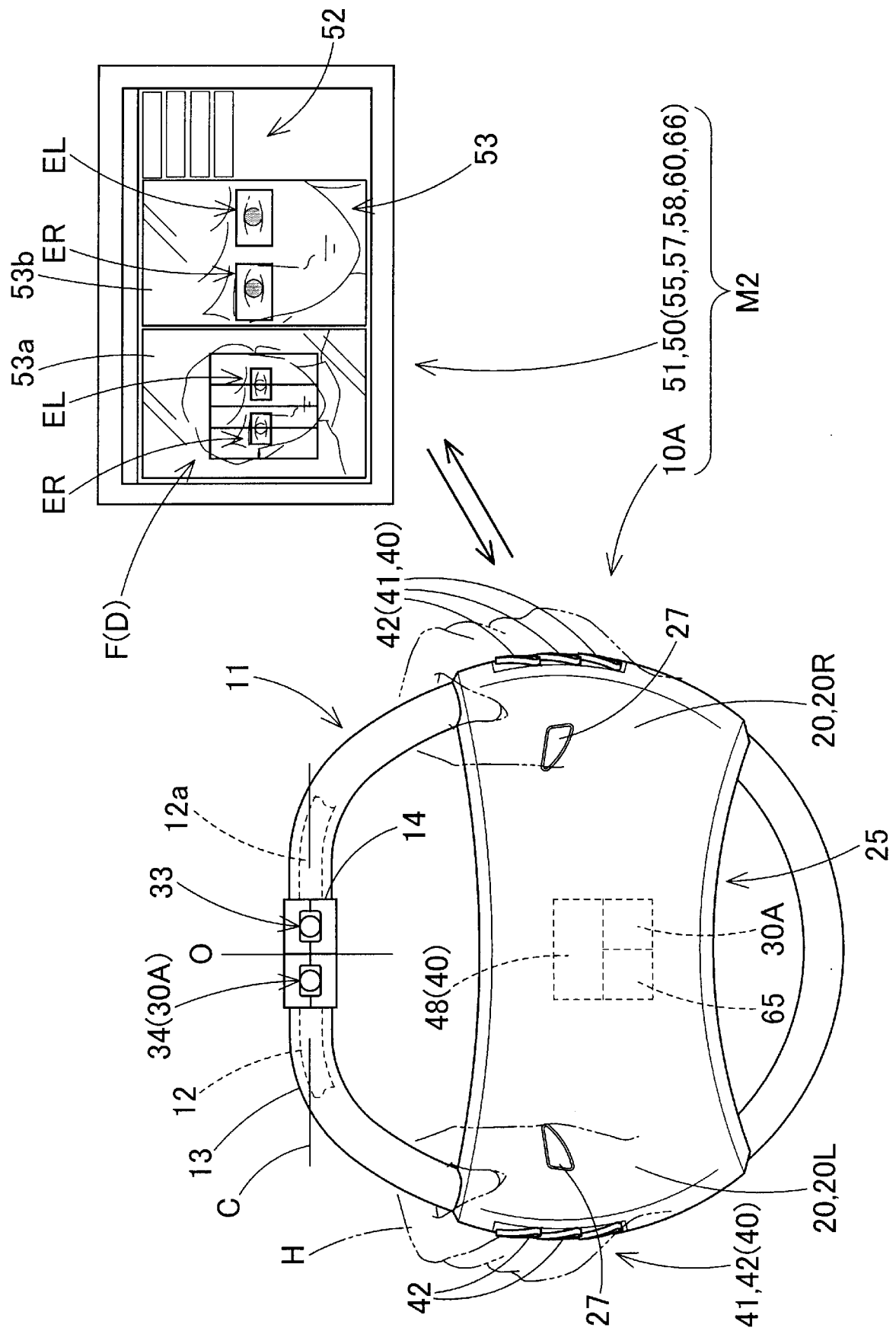
A.



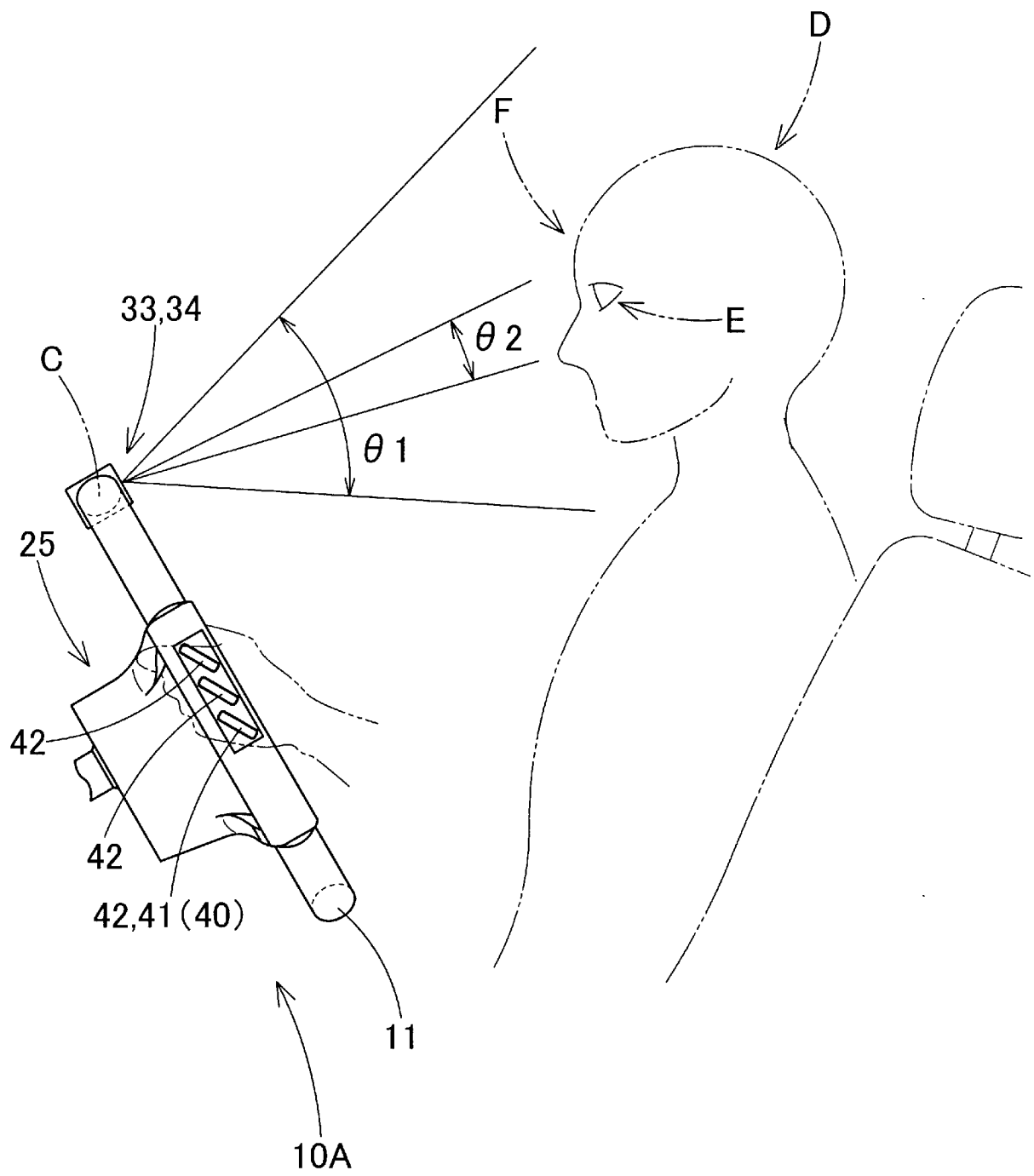
B.



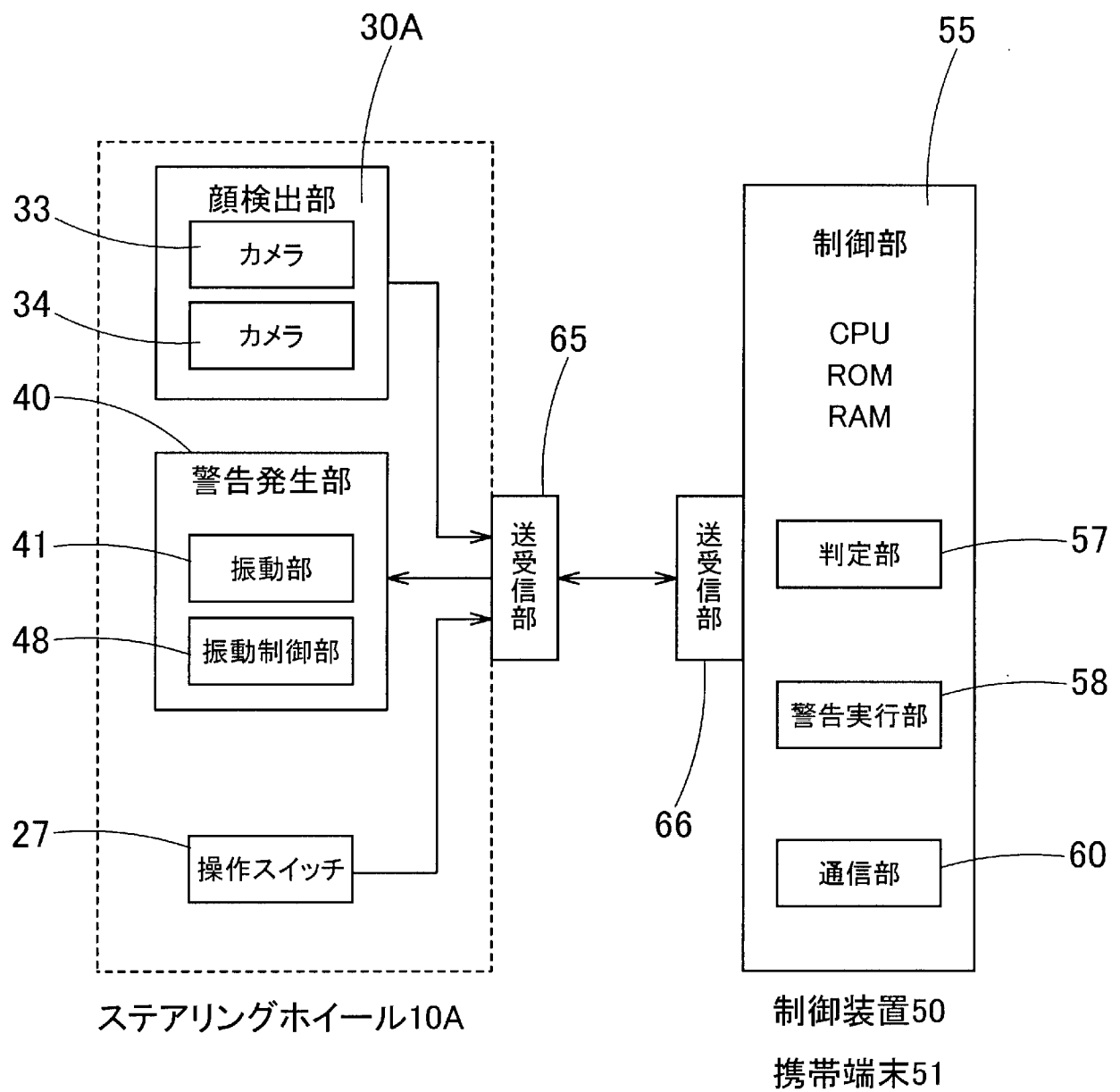
[図8]



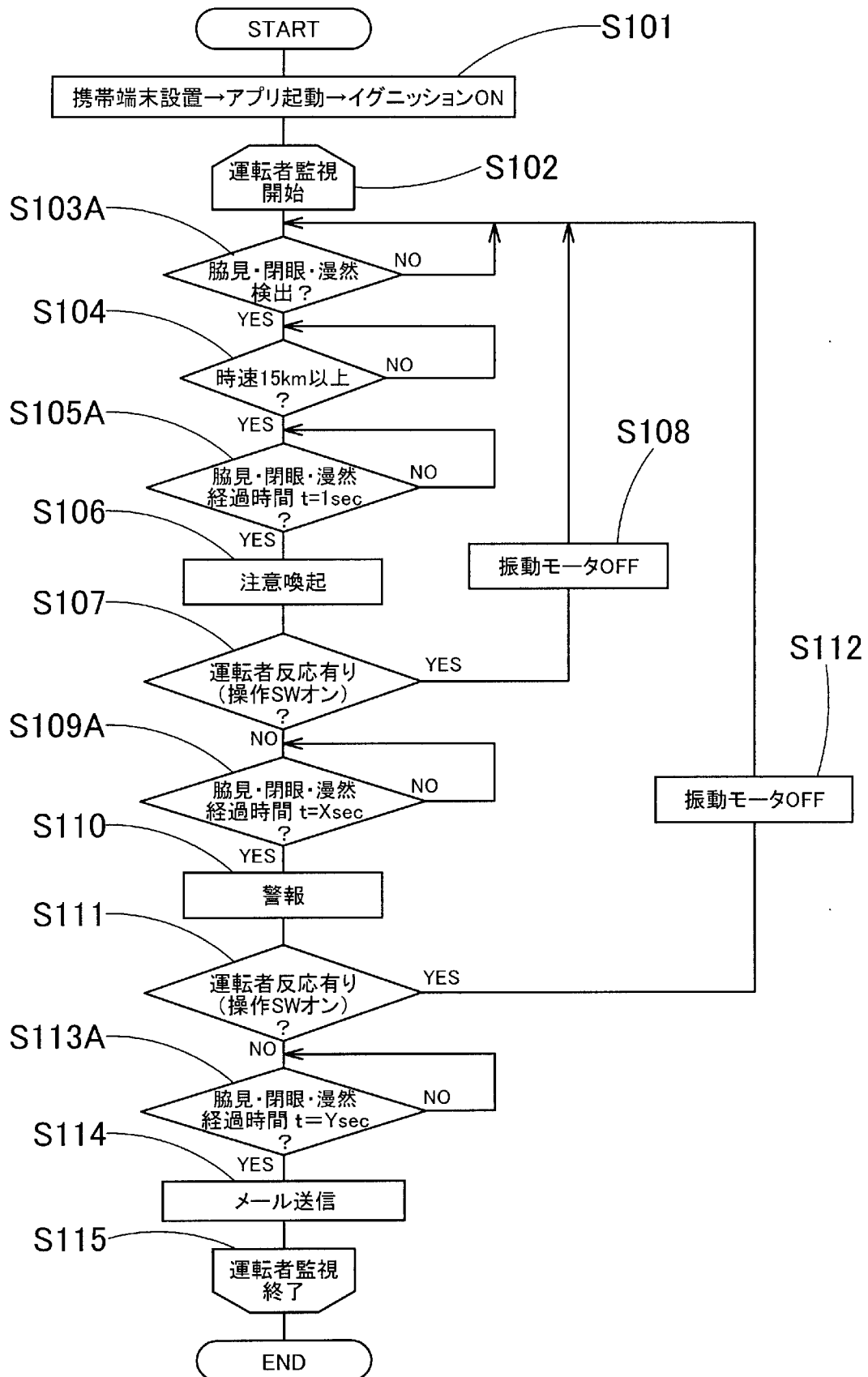
[図9]



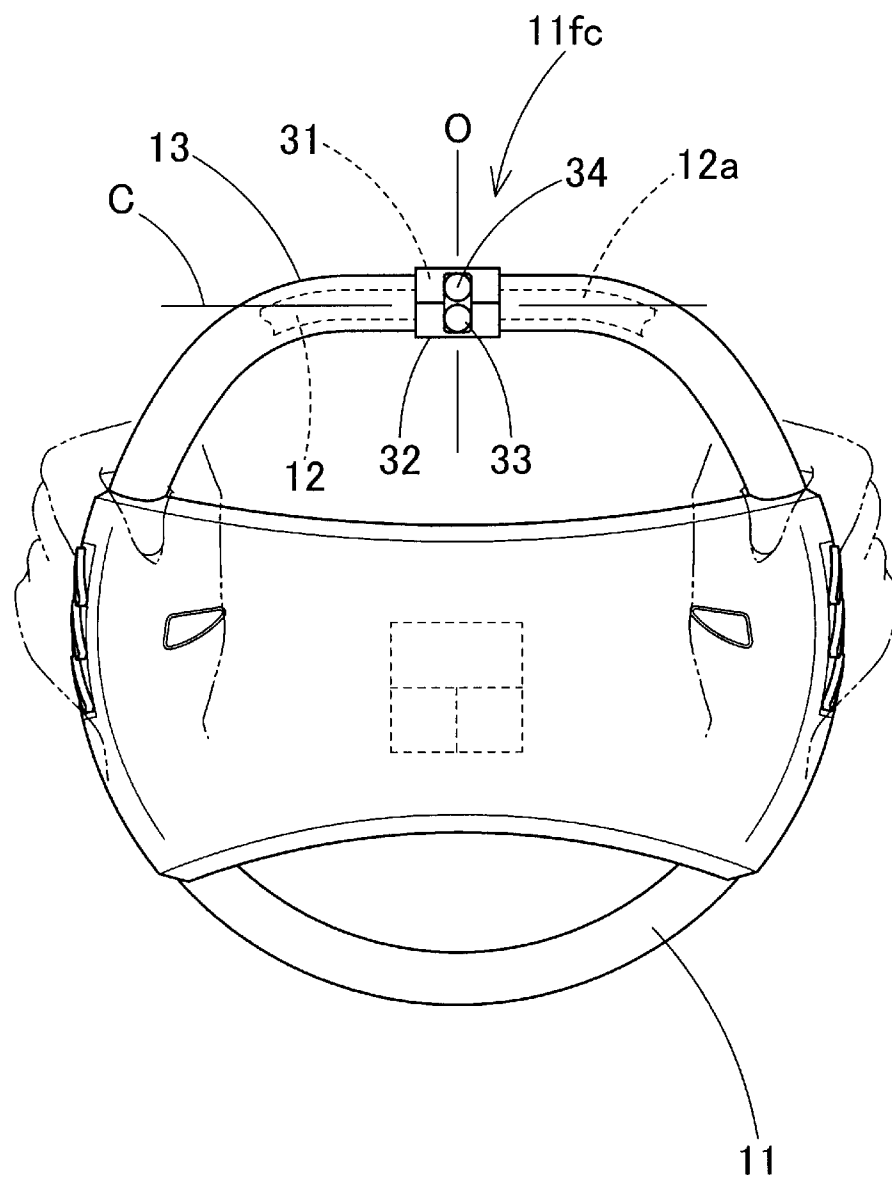
[図10]



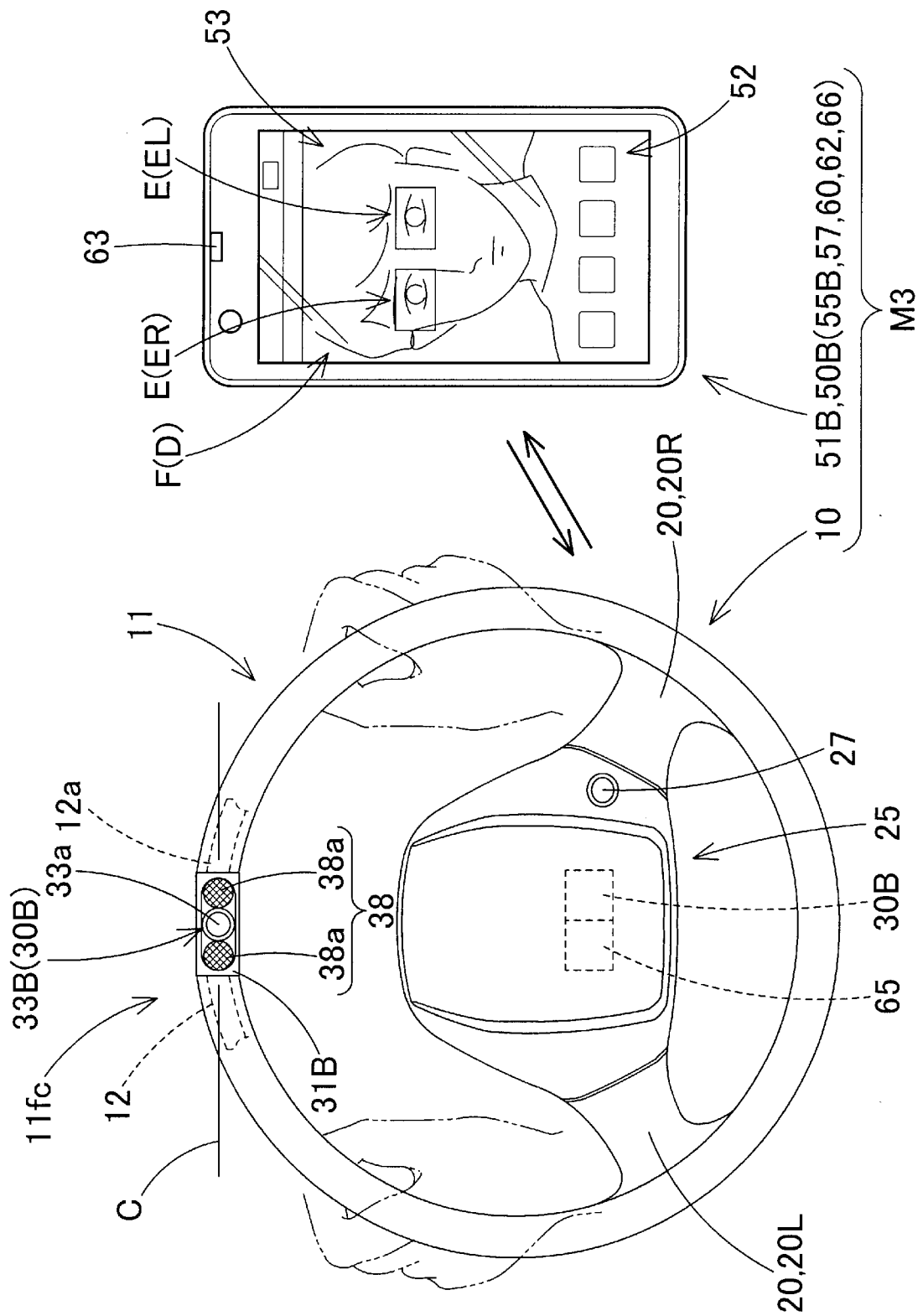
[図11]



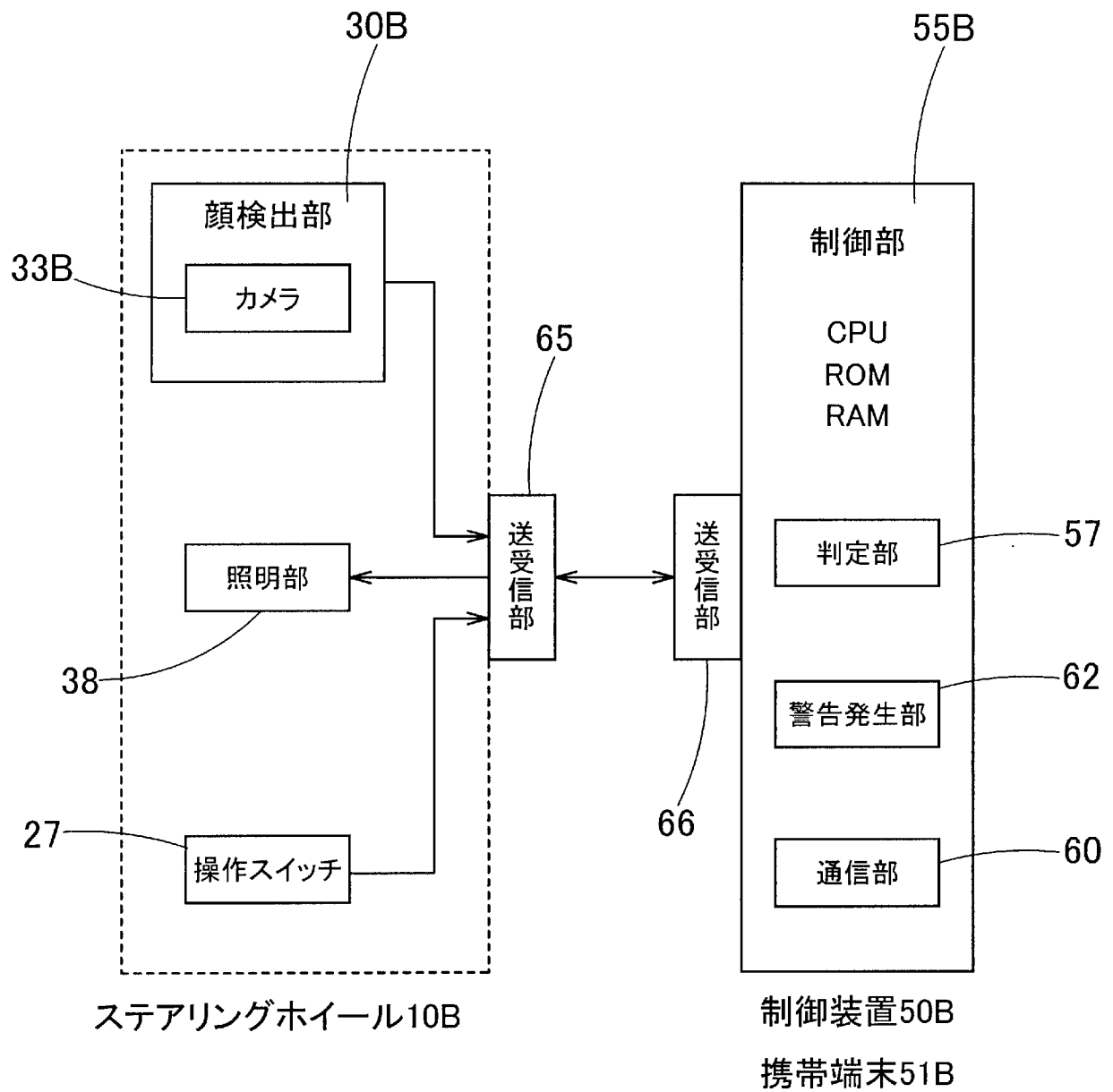
[図12]



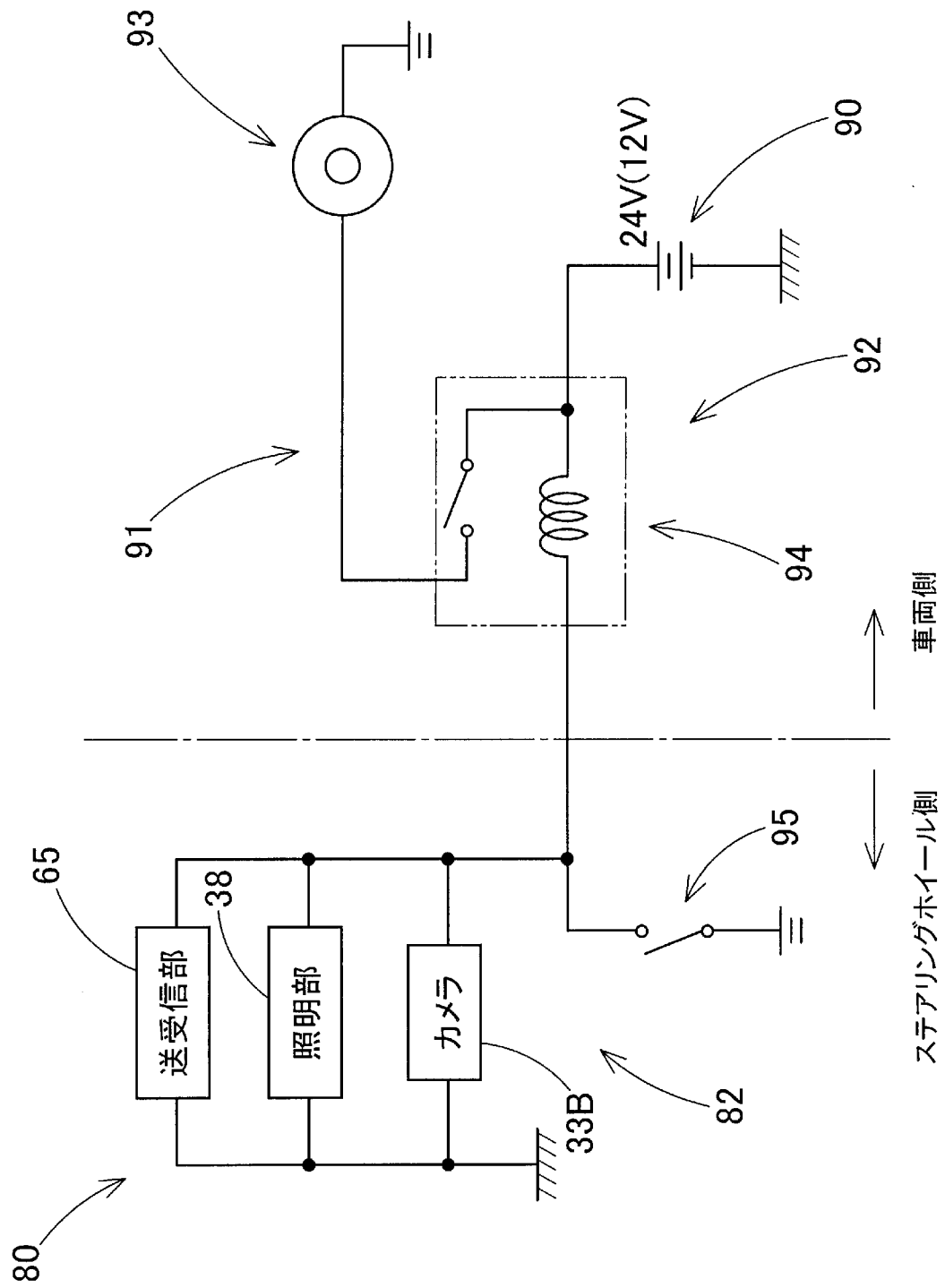
[図13]



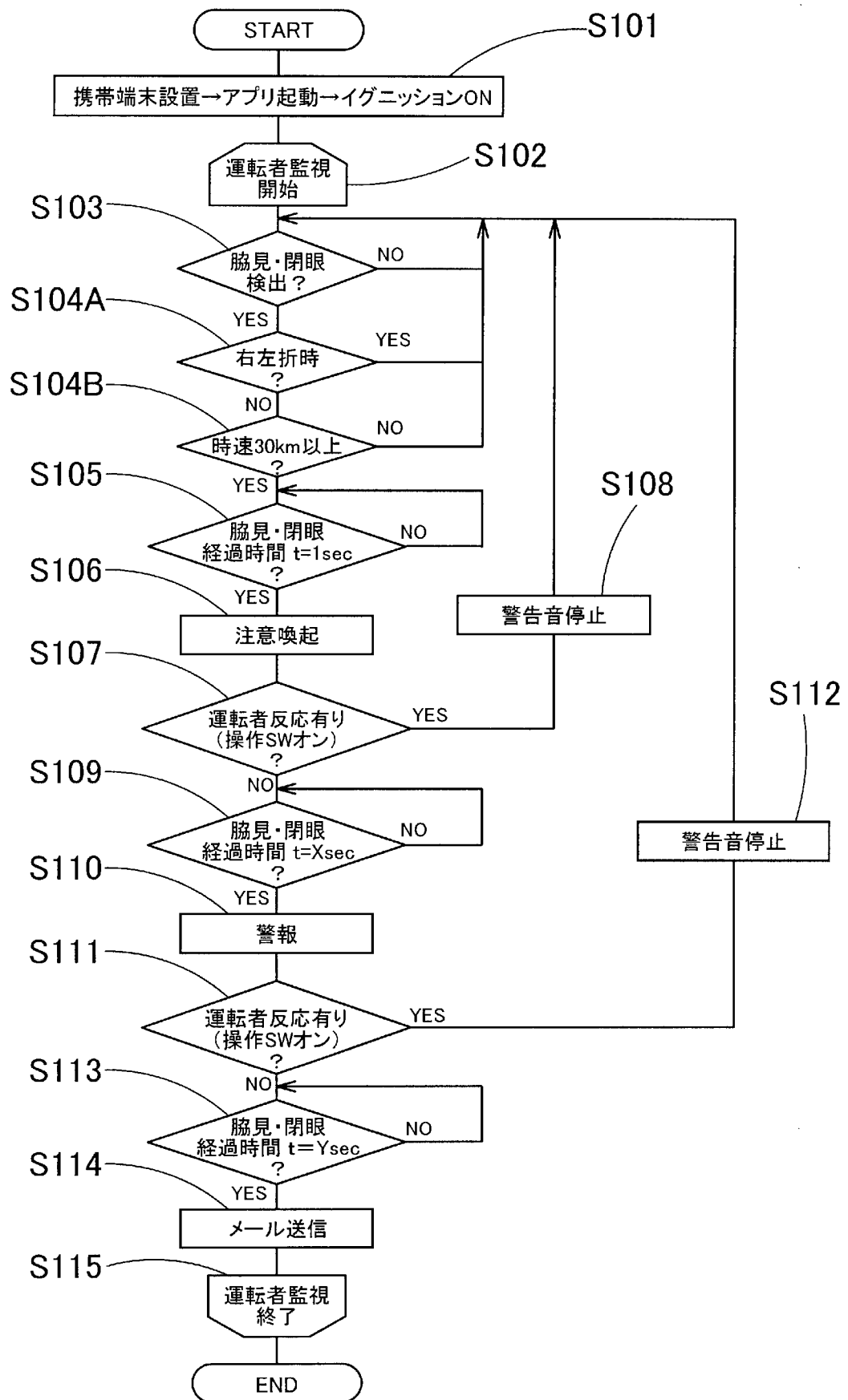
[図14]



[図15]

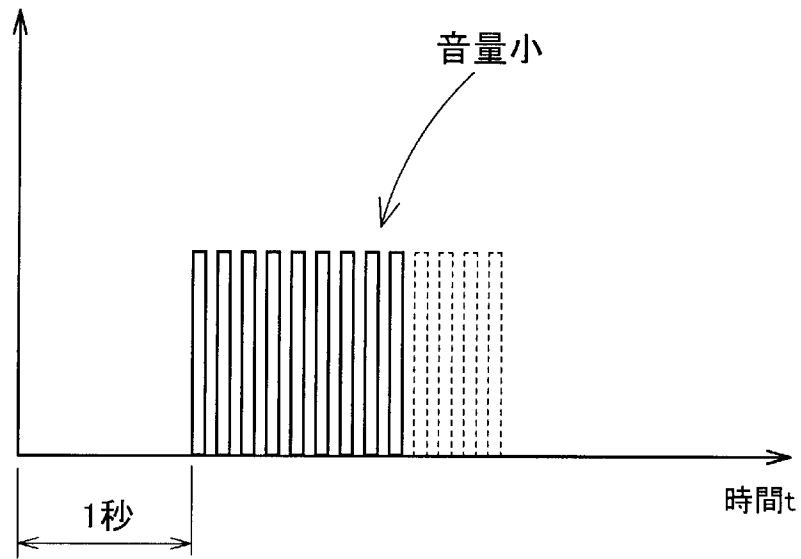


[図16]

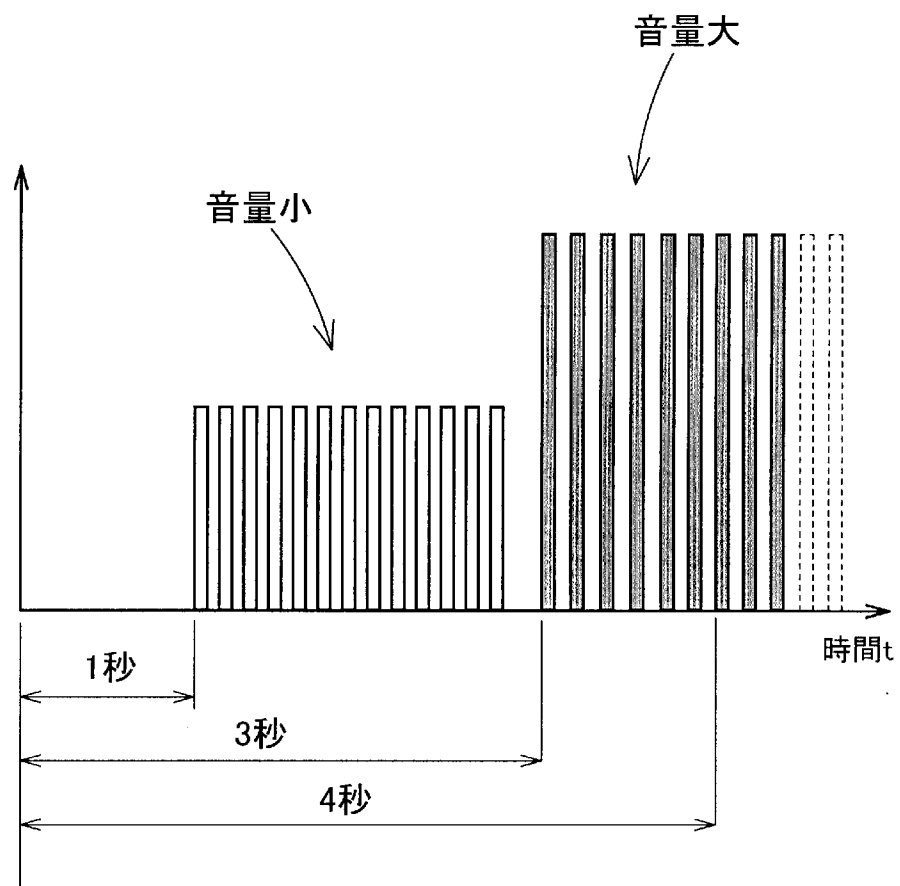


[図17]

A.



B.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/080196

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G1/16(2006.01)i, B62D1/16(2006.01)i

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)

G08G1/16, B62D1/16

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
Y A	JP 2007-72774 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 22 March 2007 (22.03.2007), claims 5 to 6; paragraphs [0023] to [0026], [0031] (Family: none)	1-2, 7 3-6
Y A	JP 2012-201165 A (Komatsu Ltd.), 22 October 2012 (22.10.2012), paragraphs [0021], [0033]; fig. 4 (Family: none)	1-2, 7 3-6
Y A	JP 2006-193057 A (Nagano Optics Laboratory), 27 July 2006 (27.07.2006), claim 6; paragraph [0010] (Family: none)	2 1, 3-7

☒ 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
22 November, 2013 (22.11.13)

Date of mailing of the international search report
03 December, 2013 (03.12.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/080196

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-189230 A (Hino Motors, Ltd.), 21 August 2008 (21.08.2008), paragraph [0019] (Family: none)	1-7
A	JP 2012-68841 A (Toyoda Gosei Co., Ltd.), 05 April 2012 (05.04.2012), paragraph [0060] (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G08G1/16(2006.01)i, B62D1/16(2006.01)i

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（I P C））

Int.Cl. G08G1/16, B62D1/16

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

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

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）

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
Y A	JP 2007-72774 A（アイシン精機株式会社）2007.03.22, 【請求項5】－【請求項6】、段落【0023】－段落【0026】、段落【0031】 （ファミリーなし）	1-2, 7 3-6
Y A	JP 2012-201165 A（株式会社小松製作所）2012.10.22, 段落【0021】、 段落【0033】、【図4】（ファミリーなし）	1-2, 7 3-6
Y A	JP 2006-193057 A（株式会社長野光学研究所）2006.07.27, 【請求項6】、段落【0010】（ファミリーなし）	2 1, 3-7

☒ 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。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「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
「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）
「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

「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「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
「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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 2 . 1 1 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 3 . 1 2 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

村山 達也

3 H

3 6 2 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 1 6

C (続き) . 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	JP 2008-189230 A (日野自動車株式会社) 2008. 08. 21, 段落【0019】 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2012-68841 A (豊田合成株式会社) 2012. 04. 05, 段落【0060】 (ファミリーなし)	1-7