



(51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01) B60W 50/14 (2020.01)
B60W 40/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号 : PCT/JP2020/043640

(22) 国際出願日 : 2020年11月24日(24.11.2020)

(25) 国際出願の言語 : 日本語

(26) 国際公開の言語 : 日本語

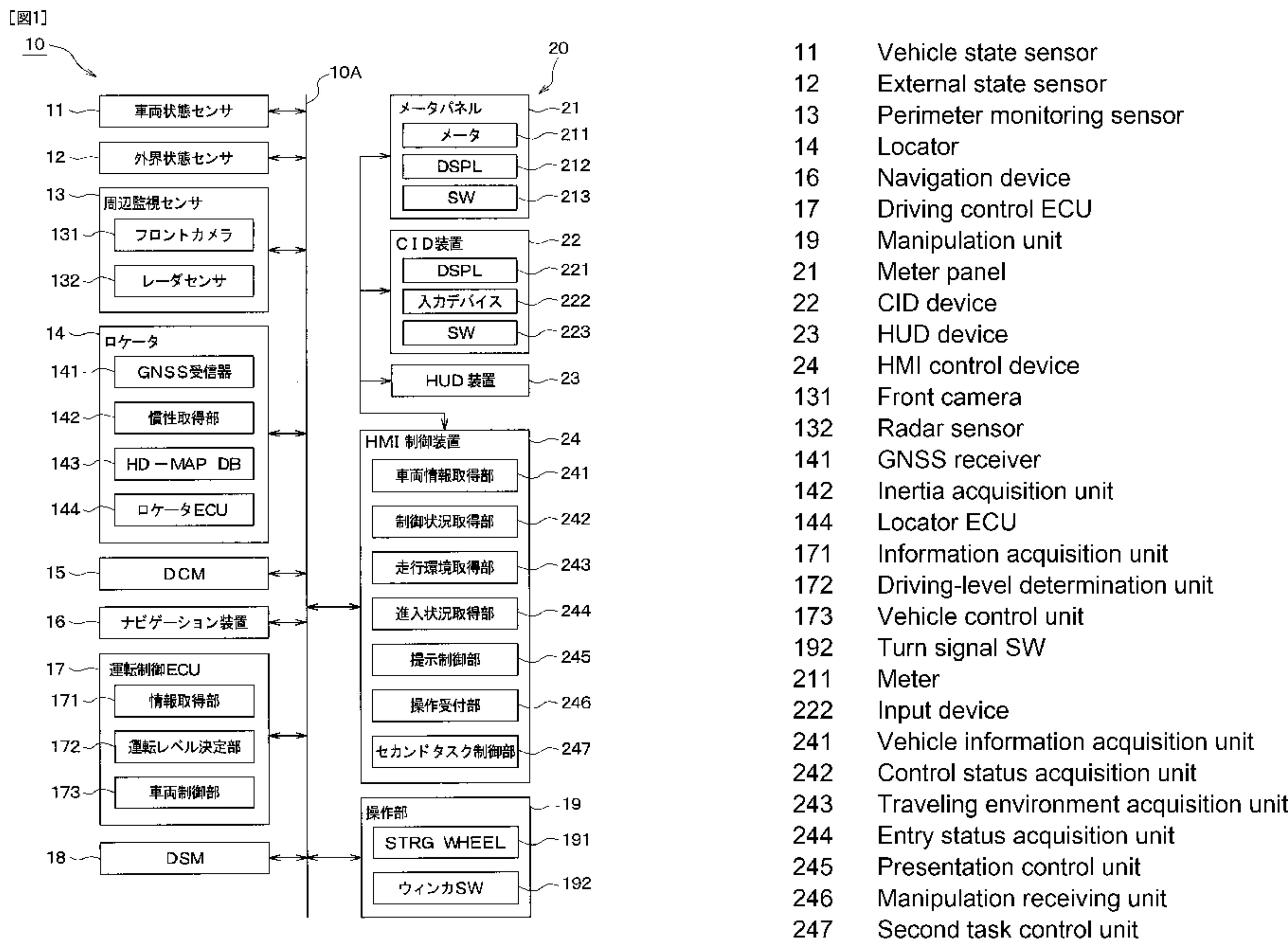
(30) 優先権データ :
特願 2019-221507 2019年12月6日(06.12.2019) JP
特願 2020-193416 2020年11月20日(20.11.2020) JP

(71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 山元 健史 (YAMAMOTO Takeshi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 永田 麻子 (NAGATA Asako); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 横山 静香 (YOKOYAMA Shizuka); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 太田 祐司 (OTA Yuji); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 久米 拓弥 (KUME Takuya); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー

(54) Title: HMI CONTROL DEVICE, HMI CONTROL METHOD, AND HMI CONTROL PROGRAM

(54) 発明の名称 : HMI 制御装置、HMI 制御方法、およびHMI 制御プログラム



(57) Abstract: This HMI control device (24) is configured to control an HMI device (20) mounted on a vehicle capable of operating under autonomous steering control, and is provided with: a control status acquisition unit (242) which acquires an execution status of the autonomous steering control; a traveling environment acquisition unit (243) which acquires a traveling environment of the vehicle, including traffic congestion information; an entry status acquisition unit (244) which acquires an entry status of the vehicle with respect to a traffic congestion section included in the traffic congestion infor-

ー内 Aichi (JP). 小島 一輝(KOJIMA Kazuki);
〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番
地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人ゆうあい特許事務所
(YOU-I PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名
古屋市中区錦一丁目 6 番 5 号 名古屋錦
シティビル4階 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, 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, 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,
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 :
ー 国際調査報告 (条約第21条(3))

mation; and a presentation control unit (245) which, in the case when the execution status indicates that the autonomous steering control is being executed in the vehicle while the entry status indicates that the vehicle has entered the traffic congestion section, presents, by way of the HMI device, both the traffic congestion information corresponding to the traffic congestion section and lane information pertaining to the possibility of changing of lanes by the vehicle.

(57) 要約: 自動操舵制御可能な車両に搭載されるHMI装置(20)を制御するように構成されたHMI制御装置(24)は、前記自動操舵制御の実行状況を取得する制御状況取得部(242)と、渋滞情報を含む前記車両の走行環境を取得する走行環境取得部(243)と、前記渋滞情報に含まれる渋滞区間への前記車両の進入状況を取得する進入状況取得部(244)と、前記実行状況が前記車両における前記自動操舵制御の実行中であり且つ前記進入状況が前記渋滞区間への前記車両の進入である場合前記渋滞区間に対応する前記渋滞情報と前記車両における車線変更の可能性に関連する車線情報とを前記HMI装置により提示する提示制御部(245)と、を備える。

明 細 書

発明の名称：

H M I 制御装置、H M I 制御方法、およびH M I 制御プログラム
関連出願への相互参照

[0001] 本出願は、2019年12月6日に出願された日本特許出願番号2019-221507号、および、2020年11月20日に出願された日本特許出願番号2020-193416号に基づくもので、ここにその記載内容が参照により組み入れられる。

技術分野

[0002] 本開示は、自動操舵制御可能な車両に搭載されるH M I 装置を制御する、H M I 制御装置、H M I 制御方法、およびH M I 制御プログラムに関する。H M I はヒューマン マシン インタフェースの略である。

背景技術

[0003] 道路状況を検出して、検出した道路状況に基づいて車線変更制御を行う技術が、従来種々提案されている。例えば、特許文献1に記載の自動運転装置は、自車両が走行している車線が混雑していることを検出したときに、自車両を別の車線に車線変更するように制御する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-162132号公報

発明の概要

[0005] このような、自車両が走行する車線を自動的に選択あるいは変更する技術において、車線の選択あるいは変更の結果に対して、運転者等の自車両乗員が違和感あるいは疑問を感じる状況が生じ得る。本開示は、上記に例示した事情等に鑑みてなされたものである。すなわち、本開示は、例えば、自車両による自動的な車線の選択あるいは変更の結果に対する自車両乗員の信頼感を向上させることを可能とする技術を提供する。

[0006] 本開示の 1 つの観点によれば、H M I 制御装置は、自動操舵制御可能な車両に搭載される H M I 装置を制御するように構成されている。

この H M I 制御装置は、
前記自動操舵制御の実行状況を取得する、制御状況取得部と、
渋滞情報を含む前記車両の走行環境を取得する、走行環境取得部と、
前記渋滞情報に含まれる渋滞区間への前記車両の進入状況を取得する、進入状況取得部と、
前記実行状況が前記車両における前記自動操舵制御の実行中であり、且つ、
前記進入状況が前記渋滞区間への前記車両の進入である場合、前記渋滞区間に対応する前記渋滞情報と、前記車両における車線変更の可能性に関連する車線情報とを、前記 H M I 装置により提示する、提示制御部と、
を備えている。

本開示の他の 1 つの観点によれば、H M I 制御装置は、自動操舵制御可能な車両に搭載される H M I 装置を制御するように構成されている。

この H M I 制御装置は、
前記自動操舵制御の実行状況を取得する、制御状況取得部と、
交通情報を含む前記車両の走行環境を取得する、走行環境取得部と、
前記実行状況が前記車両における前記自動操舵制御の実行中である場合、
前記交通情報と、前記車両における車線変更の可能性に関連する車線情報とを、前記 H M I 装置により提示する、提示制御部と、
を備えている。

本開示のさらに他の 1 つの観点によれば、H M I 制御方法は、自動操舵制御可能な車両に搭載される H M I 装置を制御する方法であって、以下の処理あるいは手順を含む：

前記自動操舵制御の実行状況を取得し、
渋滞情報を含む前記車両の走行環境を取得し、
前記渋滞情報に含まれる渋滞区間への前記車両の進入状況を取得し、
前記実行状況が前記車両における前記自動操舵制御の実行中であり、且つ

、前記進入状況が前記渋滞区間への前記車両の進入である場合、前記渋滞区間に対応する前記渋滞情報と、前記車両における車線変更の可能性に関連する車線情報とを、前記HMI装置により提示する。

本開示のさらに他の1つの観点によれば、HMI制御プログラムは、自動操舵制御可能な車両に搭載されるHMI装置を制御するように構成されたHMI制御装置により実行されるプログラムであって、

前記HMI制御装置により実行される処理は、

前記自動操舵制御の実行状況を取得する処理と、

渋滞情報を含む前記車両の走行環境を取得する処理と、

前記渋滞情報に含まれる渋滞区間への前記車両の進入状況を取得する処理と、

前記実行状況が前記車両における前記自動操舵制御の実行中であり、且つ、前記進入状況が前記渋滞区間への前記車両の進入である場合、前記渋滞区間に対応する前記渋滞情報と、前記車両における車線変更の可能性に関連する車線情報とを、前記HMI装置により提示する処理と、

を含む。

なお、出願書類中の各欄において、各要素に括弧付きの参照符号が付されている場合がある。この場合、参照符号は、単に、同要素と後述する実施形態に記載の具体的構成との対応関係の一例を示すものであるにすぎない。よって、本開示は、参照符号の記載によって、何ら限定されるものではない。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]実施形態に係るHMI制御装置を含む車載システムの概略構成を示すブロック図である。

[図2]図1に示されたHMI装置の第一動作例における表示例を示す概略図である。

[図3]図1に示されたHMI装置の第一動作例における表示例を示す概略図である。

[図4]図1に示されたHMI装置の第一動作例における表示例を示す概略図で

ある。

[図5]図1に示されたHMI装置の第一動作例における表示例を示す概略図である。

[図6]図1に示されたHMI装置の第一動作例の概略を示すフローチャートである。

[図7]図1に示されたHMI装置の第二動作例における表示例を示す概略図である。

[図8]図1に示されたHMI装置の第二動作例における表示例を示す概略図である。

[図9]図1に示されたHMI装置の第二動作例における表示例を示す概略図である。

[図10]図1に示されたHMI装置の第二動作例における表示例を示す概略図である。

[図11]図1に示されたHMI装置の第三動作例における表示例を示す概略図である。

[図12]図1に示されたHMI装置の第三動作例における表示例を示す概略図である。

[図13]図1に示されたHMI装置の第三動作例における表示例を示す概略図である。

[図14]図1に示されたHMI装置の第三動作例における表示例を示す概略図である。

[図15]図1に示されたHMI装置の第三動作例における表示例を示す概略図である。

[図16]図1に示されたHMI装置の第三動作例における表示例を示す概略図である。

[図17]図1に示されたHMI装置の第三動作例における表示例を示す概略図である。

[図18]図1に示されたHMI装置の第三動作例における表示例を示す概略図

である。

[図19]図1に示されたHM I装置の第三動作例における表示例を示す概略図である。

[図20]図1に示されたHM I装置の第三動作例における表示例を示す概略図である。

[図21]図1に示されたHM I装置の第三動作例における表示例を示す概略図である。

[図22]図1に示されたHM I装置の第三動作例における表示例を示す概略図である。

[図23]図1に示されたHM I装置の第四動作例における表示例を示す概略図である。

[図24]図1に示されたHM I装置の第一追加動作例における表示例を示す概略図である。

[図25]図1に示されたHM I装置の第二追加動作例における表示例を示す概略図である。

[図26]図1に示されたHM I装置の第二追加動作例における表示例を示す概略図である。

[図27]図1に示されたHM I装置の第二追加動作例における表示例を示す概略図である。

[図28]図1に示されたHM I装置の第三追加動作例における表示例を示す概略図である。

[図29]図1に示されたHM I装置の第三追加動作例における表示例を示す概略図である。

[図30]図1に示されたHM I装置の第三追加動作例における表示例を示す概略図である。

[図31]図1に示されたHM I装置の第四追加動作例における表示例を示す概略図である。

[図32]図1に示されたHM I装置の第四追加動作例における表示例を示す概略図である。

略図である。

[図33]図1に示されたHMI装置の第四追加動作例における表示例を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0008] (実施形態)

以下、本開示の実施形態を、図面を参照しつつ説明する。なお、一つの実施形態に対して適用可能な各種の変形例の説明は、当該実施形態に関する一連の説明の途中に挿入されると、当該実施形態の理解が妨げられるおそれがある。このため、変形例については、当該実施形態に関する一連の説明の途中ではなく、その後にもとめて説明する。

[0009] (構成)

図1を参照すると、車載システム10は、車両としての自動車に搭載されることで、当該車両における運転自動化システムとしての機能を奏するように構成されている。車載システム10を搭載した車両を、以下「自車両」と称することがある。具体的には、本実施形態においては、車載システム10は、少なくとも自動操舵運転を実現可能に構成されている。

[0010] 「自動操舵運転」とは、SAE Internationalが公開している規格「SAE J3016」に規定された動的運転タスクのうち、少なくとも、操舵すなわち横方向の車両運動制御サブタスクを、運転自動化システムが担当すなわち実行することをいう。SAEはSociety of Automotive Engineersの略である。「動的運転タスク」とは、道路交通において車両を操作する際にリアルタイムで行う必要がある全ての操作上および戦術上の機能であって、戦略上の機能を除いたものである。「戦略上の機能」は、行程計画、経路地選択、等である。

[0011] すなわち、「自動操舵運転」は、典型的には、「SAE J3016」におけるレベル1またはレベル2に相当する運転自動化レベルである。但し、「自動操舵運転」は、「SAE J3016」におけるレベル3～5のうちのいずれかに相当する、いわゆる「自動運転」をも含む概念である。「自動

運転」とは、「S A E J 3 0 1 6」におけるレベル3～5に該当する、運転自動化システムが全ての動的運転タスクを担当すなわち実行する運転自動化レベルをいうものとする。「S A E J 3 0 1 6」におけるレベルXを、以下「S A E レベルX」と称する。Xは0～5のうちのいずれかである。説明を簡略化するため、本実施形態は、以下に定義する「高速自動運転」と「渋滞自動運転」との双方が可能であって、これらの自動運転中における車線変更も可能であるという、道路交通制度を前提としたものとする。すなわち、本実施形態においては、車載システム10は、S A E レベル2に相当する「ハンズオフ運転」と、S A E レベル3に相当する「高速自動運転」および／または「渋滞自動運転」とを、自車両にて実行可能に構成されている。

[0012] 「ハンズオフ運転」は、運転者が運転自動化システムからの介入要求等に対して適切に対応することを条件として、運転自動化システムが自動的に発進、操舵、加減速、および停止制御を実行することである。「運転者」は、動的運転タスクを担当あるいは実行する乗員、典型的には、自車両における運転席に搭乗する乗員であり、「運転席乗員」とも称され得る。「高速自動運転」は、「S A E J 3 0 1 6」に規定の限定領域としての特定区間にて、所定の高速度域での走行が可能となる自動運転である。「高速自動運転」は、「高速度域自動運転」とも称され得る。「特定区間」は、あらかじめS A E レベル3の自動運転可能に設定された走行区間であって、典型的には、例えば、高速道路等の自動車専用道路に設定された所定区間である。所定の高速度域は、例えば、60 km/h以上且つ法定速度以下である。「渋滞自動運転」は、上記の限定領域としての渋滞区間にて、所定の低速度域での走行が可能となる自動運転である。「渋滞区間」は、渋滞列における先頭から最後尾までの間の区間である。所定の低速度域は、例えば、60 km/h未満である。

[0013] (システム全体構成)

車載システム10は、車載通信回線10Aおよびこの車載通信回線10Aを介して相互に接続された複数のノード等を含む車載ネットワークであって

、自車両運転時の各種車両制御およびこれに伴う各種表示動作等を実行可能に構成されている。車載システム１０は、ＣＡＮ（国際登録商標：国際登録番号１０４８２６２Ａ）等の所定の通信規格に準拠するように構成されている。ＣＡＮ（国際登録商標）はController Area Networkの略である。

[0014] 車載システム１０は、車両状態センサ１１と、外界状態センサ１２と、周辺監視センサ１３と、ロケータ１４と、ＤＣＭ１５と、ナビゲーション装置１６と、運転制御ＥＣＵ１７と、ＤＳＭ１８と、操作部１９と、ＨＭＩ装置２０とを備えている。ＤＣＭはData Communication Moduleの略である。ＥＣＵはElectronic Control Unitの略である。ＤＳＭはDriver Status Monitorの略である。車両状態センサ１１～ＨＭＩ装置２０は、車載通信回線１０Ａを介して相互に接続されている。

[0015] ＨＭＩ装置２０は、メータパネル２１と、ＣＩＤ装置２２と、ＨＵＤ装置２３と、ＨＭＩ制御装置２４とを備えている。ＣＩＤはCenter Information Displayの略である。ＨＵＤはヘッドアップディスプレイの略である。メータパネル２１、ＣＩＤ装置２２、およびＨＵＤ装置２３は、車載通信回線１０Ａとは異なるサブ通信回線を介して、ＨＭＩ制御装置２４と情報通信可能に接続されている。ＨＭＩ制御装置２４は、車載通信回線１０Ａに接続されたノードとして設けられている。

[0016] （各種センサ）

車両状態センサ１１は、自車両の運転状態に関連する諸量に対応する出力を発生するように設けられている。「運転状態に関連する諸量」は、例えば、アクセル操作量、ブレーキ操作量、シフトポジション、操舵角、等の、運転者または運転自動化システムによる運転操作状態に関連する諸量を含む。また、「運転状態に関連する諸量」は、例えば、車速、角速度、前後方向加速度、左右方向加速度、等の、自車両の挙動に関連する物理量を含む。すなわち、車両状態センサ１１は、アクセル開度センサ、操舵角センサ、車輪速センサ、角速度センサ、加速度センサ、等の、車両運転制御に必要な周知のセンサ類を、図示および説明の簡略化のために総称したものである。車両状

態センサ１１は、車載通信回線１０Ａを介して、運転制御ＥＣＵ１７等の各部に検出出力を提供可能に設けられている。

[0017] 外界状態センサ１２は、自車両周囲の交通環境のうち主として自然環境に関連する諸量に対応する出力を発生するように設けられている。「自然環境に関連する諸量」は、例えば、外気温、降雨量、照度、等の物理量を含む。すなわち、外界状態センサ１２は、外気温センサ、雨滴センサ、照度センサ、等の周知のセンサ類を、図示および説明の簡略化のために総称したものである。外界状態センサ１２は、車載通信回線１０Ａを介して、運転制御ＥＣＵ１７等の各部に検出出力を提供可能に設けられている。

[0018] 周辺監視センサ１３は、自車両周囲の交通環境のうち、主として、外界状態センサ１２により検知可能なもの以外を検知するように設けられている。具体的には、周辺監視センサ１３は、自車両周囲の所定の検知範囲における、移動物体および静止物体を検知可能に構成されている。「移動物体」は、歩行者、サイクリスト、動物、および運転中の他車両を含む。「静止物体」は、路上落下物、ガードレール、縁石、駐停車車両、道路標識、および道路標示に加えて、道路脇の構造物（例えば、壁、建物、等。）を含む。周辺監視センサ１３は「ＡＤＡＳセンサ」とも称され得る。ＡＤＡＳはAdvanced Driver-Assistance Systemsの略である。

[0019] 本実施形態においては、周辺監視センサ１３は、移動物体および静止物体を検知するための構成として、フロントカメラ１３１とレーダセンサ１３２とを有している。フロントカメラ１３１は、自車両の前方および前側方の画像を撮影するように設けられている。フロントカメラ１３１は、デジタルカメラ装置であって、ＣＣＤあるいはＣＭＯＳ等の画像センサを備えている。ＣＣＤはCharge Coupled Deviceの略である。ＣＭＯＳはComplementary MOSの略である。

[0020] レーダセンサ１３２は、レーダ波を送受信するように構成された、ミリ波レーダセンサ、サブミリ波レーダセンサ、またはレーザレーダセンサであって、自車両における車体の前面部に装着されている。レーダセンサ１３２は

、反射点の、位置および相対速度に対応する信号を出力するように構成されている。「反射点」は、自車両の周囲に存在する物体の表面上における、レーダ波を反射したと推定される点である。「相対速度」は、反射点すなわちレーダ波を反射した物体の、自車両に対する相対速度である。

[0021] (ロケータ)

ロケータ 1 4 は、いわゆる複合測位により、自車両の高精度な位置情報等を決定するように構成されている。具体的には、ロケータ 1 4 は、GNSS 受信器 1 4 1 と、慣性取得部 1 4 2 と、高精度地図 DB 1 4 3 と、ロケータ ECU 1 4 4 とを有している。GNSS は Global Navigation Satellite System の略である。DB はデータベースの略である。「高精度な位置情報」とは、例えば、SAE レベル 2 以上の、高度運転支援あるいは自動運転に利用可能な程度、具体的には、誤差が 10 cm 未満となるような程度の位置精度を有する位置情報である。

[0022] GNSS 受信器 1 4 1 は、複数の測位衛星すなわち人工衛星から送信された測位信号を受信するように設けられている。本実施形態においては、GNSS 受信器 1 4 1 は、GPS、QZSS、GLONASS、Galileo、IRNSS、北斗衛星導航系統、等の衛星測位システムのうちの少なくとも 1 つにおける測位衛星からの測位信号を受信可能に構成されている。GPS は Global Positioning System の略である。QZSS は Quasi-Zenith Satellite System の略である。GLONASS は Global Navigation Satellite System の略である。IRNSS は Indian Regional Navigation Satellite System の略である。

[0023] 慣性取得部 1 4 2 は、自車両に作用する加速度および角速度を取得するように構成されている。本実施形態においては、慣性取得部 1 4 2 は、ロケータ 1 4 における箱状の筐体内に内蔵された 3 軸ジャイロセンサおよび 3 軸加速度センサとして設けられている。

[0024] 高精度地図 DB 1 4 3 は、高精度地図情報を書き換え可能に記憶するとともに電源遮断中にも記憶内容を保持するように、不揮発性リライタブルメモ

りを主体に構成されている。不揮発性リライタブルメモリは、例えば、ハードディスク、EEPROM、フラッシュROM、等である。EEPROMはElectronically Erasable and Programmable ROMの略である。ROMはRead Only Memoryの略である。高精度地図情報は、高精度地図データとも称され得る。高精度地図情報には、数メートル程度の位置誤差に対応する従来のカーナビゲーションシステムにて用いられていた地図情報よりも高精度な地図情報が含まれている。具体的には、高精度地図DB143には、ADAS規格等の所定の規格に準拠して、三次元道路形状情報、レーン数情報、規制情報、等の、高度運転支援あるいは自動運転に利用可能な情報が格納されている。ADASはAdvanced Driver Assistance Systems Interface Specificationの略である。

[0025] ロケータECU144は、図示しないCPU、ROM、RAM、入出力インタフェース、等を備えた、いわゆる車載マイクロコンピュータとして構成されている。CPUはCentral Processing Unitの略である。RAMはRandom Access Memoryの略である。ロケータECU144は、GNSS受信器141にて受信した測位信号、慣性取得部142にて取得した加速度および角速度、車両状態センサ11から取得した車速、等に基づいて、自車両の位置および方角等を逐次決定するように構成されている。そして、ロケータ14は、ロケータECU144による位置および方角等の決定結果を、車載通信回線10Aを介して、ナビゲーション装置16、運転制御ECU17、およびHMI制御装置24等の各部に提供可能に設けられている。

[0026] (DCM)

DCM15は、車載通信モジュールであって、LTEあるいは5G等の通信規格に準拠した無線通信により、自車両周囲の基地局との間で情報通信可能に設けられている。LTEはLong Term Evolutionの略である。5Gは5th Generationの略である。

[0027] 具体的には、例えば、DCM15は、クラウド上のプローブサーバから最新の高精度地図情報を取得するように構成されている。また、DCM15は

、取得した最新の高精度地図情報を、ロケータECU144と連携することで、高精度地図DB143に格納するようになっている。さらに、DCM15は、渋滞情報等の交通情報を、上記のプロブサーバおよび／または所定のデータベースから取得するように構成されている。「渋滞情報」は、渋滞区間の位置および長さを含む。具体的には、渋滞情報は、渋滞先頭位置、渋滞最後尾位置、概算渋滞距離、概算渋滞時間、等を含む。交通情報は「道路交通情報」とも称される。

[0028] （ナビゲーション装置）

ナビゲーション装置16は、自車両の現在位置から所定の目的地までの走行予定経路を算出するように設けられている。本実施形態においては、ナビゲーション装置16は、自車両の運転者等により設定された目的地と、ロケータ14から取得した高精度地図情報と、ロケータ14から取得した自車両の位置情報および方角情報とに基づいて、走行予定経路を算出するように構成されている。また、ナビゲーション装置16は、算出結果である経路情報を含む各種情報を、運転制御ECU17およびHMI制御装置24等の各部に車載通信回線10Aを介して提供可能に設けられている。すなわち、ナビゲーション装置16は、地図表示および経路表示等のためナビゲーション画面表示を、HMI装置20にて表示させるようになっている。

[0029] （運転制御ECU）

運転制御ECU17は、車両状態センサ11、外界状態センサ12、周辺監視センサ13、ロケータ14、等から取得した信号および情報に基づいて、自車両の運転を制御するように設けられている。すなわち、運転制御ECU17は、所定の運転制御動作を実行するように構成されている。「所定の運転制御動作」は、本実施形態においては、SAEレベル1～3に対応する、車両制御動作すなわち動的運転タスク実行動作を含む。本実施形態においては、運転制御ECU17は、自車両における運転自動化レベルをSAEレベル0～3のいずれかに設定可能に構成されている。

[0030] 運転制御ECU17は、図示しないCPU、ROM、不揮発性リライタブ

ルメモリ、RAM、入出力インタフェース、等を備えた、いわゆる車載マイクロコンピュータとしての構成を有している。具体的には、運転制御ECU 17は、車載マイクロコンピュータ上にて実現される機能構成あるいは機能部として、情報取得部171と、運転レベル決定部172と、車両制御部173とを有している。

[0031] 情報取得部171は、少なくとも自車両の走行状態を取得するように設けられている。「走行状態」には、車両状態センサ11、外界状態センサ12、周辺監視センサ13、等によって検出あるいは取得される、運転状態および交通環境等が含まれる。また、情報取得部171は、自車両の現在位置と、自車両が現在走行中の道路における交通情報とを取得するように設けられている。すなわち、情報取得部171は、SAEレベル1～3に対応する車両制御に必要な情報を、車両状態センサ11、外界状態センサ12、周辺監視センサ13、ロケータ14、DCM15、等から取得するようになっている。

[0032] 運転レベル決定部172は、情報取得部171により取得した走行状態等に基づいて、自車両における運転自動化レベルをSAEレベル0～3のいずれかに設定するように設けられている。具体的には、運転レベル決定部172は、所定の運転自動化レベルの開始条件の成否を判定するとともに、かかる条件成立中に運転者による承認操作を受け付けた場合に当該運転自動化レベルを開始するようになっている。また、運転レベル決定部172は、当該運転自動化レベルを実行中に継続条件が不成立となった場合に、当該運転自動化レベルを終了するために必要な制御を実行するようになっている。運転制御ECU17は、運転レベル決定部172による運転自動化レベルの設定結果を、HMI制御装置24等の各部に車載通信回線10Aを介して提供可能に設けられている。

[0033] 車両制御部173は、運転レベル決定部172によって決定された運転自動化レベルに応じた車両運動制御サブタスクを実行するように設けられている。すなわち、車両制御部173は、運転自動化レベルがSAEレベル1～

3のいずれかに設定された場合に、設定された運転自動化レベルに応じて、車速制御、操舵制御、制動制御、等を実行するようになっている。

[0034] (DSM)

DSM18は、CCDあるいはCMOS等の画像センサを備えた車内カメラによる撮影画像に基づく画像認識により、運転者の状態を検出するように設けられている。また、DSM18は、運転者の状態の検出結果に基づいて、ダッシュボード等に設けられた不図示のスピーカ等を用いて脇見運転等に関する警告等を行うように構成されている。さらに、DSM18は、運転者の状態の検出結果を、運転制御ECU17およびHMI制御装置24等の各部に車載通信回線10Aを介して提供可能に設けられている。

[0035] (操作部)

操作部19は、運転者の手動入力操作を受け付けるように設けられている。具体的には、操作部19は、ステアリングホイール191、ウィンカスイッチ192、等を有している。ステアリングホイール191は、不図示のステアリングコラムにて回転自在に支持された不図示のステアリングシャフトに固定されている。ウィンカスイッチ192は、ステアリングコラムに設けられた操作レバーである不図示のウィンカーレバーの操作状態に応じた信号を出力するように構成されている。また、操作部19は、不図示のステアリングスイッチ等を有している。ステアリングスイッチは、ステアリングホイール191における不図示のスポーク部等に設けられている。操作部19は、運転者による入力操作の受け付け結果を、車載通信回線10Aを介して、運転制御ECU17およびHMI制御装置24等の各部に提供可能に設けられている。

[0036] (HMI装置)

HMI装置20は、運転者に自車両に関する各種情報を少なくとも視覚的に提示するとともに、提示内容に対応する運転者の入力操作を受け付けるように設けられている。本実施形態においては、自動操舵制御可能な自車両に搭載されたHMI装置20は、自動操舵運転に関する各種の情報提示と運転

者による入力操作の受け付けとを実行可能に構成されている。「情報提示」は、例えば、各種案内、入力操作指示、入力操作内容報知、警告、等である。

[0037] 上記の通り、HMI装置20は、不図示のダッシュボードに設けられた、メータパネル21、CID装置22、およびHUD装置23を備えている。すなわち、本実施形態においては、HMI装置20は、不図示のダッシュボードに取り付けられる、いわゆる「ダッシュボードHMI」としての構成を有している。また、HMI装置20は、音声による情報提示を実行するための不図示のスピーカを備えている。

[0038] メータパネル21は、メータ211と、メータディスプレイ212と、メータスイッチ213とを有している。メータ211は、自車両の車速、冷却水温、燃料残量、等のメータ表示を実行するように設けられている。メータディスプレイ212は、メータパネル21の車幅方向における中央部に設けられた情報表示部あるいは情報表示領域であって、日時、外気温、走行距離、ラジオ受信局、等の各種情報表示を実行するように設けられている。本実施形態においては、メータディスプレイ212は、略矩形状の表示可能領域を備えた、液晶ディスプレイまたは有機ELディスプレイである表示デバイスとしての構成を有している。ELはエレクトロルミネッセンスの略である。メータスイッチ213は、メータ211および／またはメータディスプレイ212における表示状態あるいは表示内容に関する各種操作、例えば、トリップメータのリセット操作等を受け付け可能に設けられている。

[0039] CID装置22は、ダッシュボードに設けられている。CID装置22は、ナビゲーション装置16による地図表示および経路表示等のためナビゲーション表示画面を表示可能に設けられている。また、CID装置22は、かかるナビゲーション表示画面とは異なる情報および内容も表示可能に設けられている。具体的には、CID装置22は、例えば、「コンフォート」、「ノーマル」、「スポーツ」、「サーキット」、等の走行モードに関連する表示を実行可能に構成されている。

[0040] また、C I D装置22は、S A Eレベル3の自動運転中に運転者が利用可能なセカンドタスクに関連する表示を実行可能に構成されている。セカンドタスクとは、運転者が実行する、運転操作以外のタスクである。具体的には、セカンドタスクには、例えば、携帯通信端末操作、映像コンテンツ視聴、等が含まれる。セカンドタスクは、「運転外タスク」あるいは「セカンダリーアクティビティ」とも称される。

[0041] C I D装置22は、C I Dディスプレイ221と、入力デバイス222と、C I Dスイッチ223とを有している。C I Dディスプレイ221は、ダッシュボードの車幅方向における略中央位置、すなわち、運転席と助手席との間の位置にて、少なくとも運転者から視認可能に設けられている。C I Dディスプレイ221は、液晶ディスプレイまたは有機E Lディスプレイである表示デバイスとしての構成を有している。C I Dディスプレイ221は、セカンドタスクが映像コンテンツの視聴である場合に、かかる映像コンテンツにおける映像を表示デバイスにより画像表示するように構成されている。「映像コンテンツ」は、例えば、映画、コンサート映像、ミュージックビデオ、テレビ放送、等である。

[0042] 入力デバイス222は、透明なタッチパネルであって、C I Dディスプレイ221の上に重ねられることでC I Dディスプレイ221を覆うように設けられている。すなわち、入力デバイス222は、C I Dディスプレイ221における表示を運転者等に視認させつつ、かかる表示に対応した運転者等による入力操作を受け付け可能に構成されている。C I Dスイッチ223は、C I Dディスプレイ221および入力デバイス222の周囲に配置された複数の手動操作スイッチを有している。

[0043] H U D装置23は、運転者の前方に文字および／または記号を含む表示画像を表示するように設けられている。すなわち、H U D装置23は、A R技術を用いて運転席前方に虚像表示画像を形成することで、自車両の進行先の路面を含む前景に表示画像を重畳表示するように構成されている。H U D装置23における「重畳表示」とは、前景に含まれる重畳対象物（例えば建物

）の関連情報（例えば建物名）を、重畳対象物と重なるように表示したり重畳対象物の近傍に表示したりすることで、重畳対象物と関連情報とを互いに関連付けつつ表示することをいう。前方路面に対する、経路表示、進行方向表示、交通情報表示、等も、「重畳表示」に該当する。具体的には、HUD装置23は、表示画像を構成する表示画像光を不図示のフロントウィンドシールドにおける所定の投影範囲に投影して、表示画像光のフロントウィンドシールドによる反射光を運転者に視認させることで、表示画像をAR表示するようになっている。

[0044] （HMI制御装置）

再び図1を参照すると、HMI制御装置24は、HMI装置20の動作を制御するように設けられている。すなわち、HMI制御装置24は、HMI装置20に含まれる、メータパネル21、CID装置22、およびHUD装置23等の、動作を制御する、HCUとしての構成を有している。HCUはHMI Control Unitの略である。

[0045] HMI制御装置24は、図示しないCPU、ROM、不揮発性リライタブルメモリ、RAM、入出力インタフェース、等を備えた、いわゆる車載マイクロコンピュータとしての構成を有している。HMI制御装置24は、マイクロコンピュータ上にて実現される、以下の機能構成あるいは機能部を有している。すなわち、HMI制御装置24は、車両情報取得部241と、制御状況取得部242と、走行環境取得部243と、進入状況取得部244と、提示制御部245と、操作受付部246と、セカンドタスク制御部247とを有している。

[0046] 車両情報取得部241は、自車両の運転状態に関連する情報を取得するように設けられている。具体的には、車両情報取得部241は、車両状態センサ11によって検出あるいは取得される、自車両の運転状態に関連する諸量を取得するようになっている。また、車両情報取得部241は、DSM18による運転者の挙動の検出結果を取得するようになっている。

[0047] 制御状況取得部242は、自車両における自動操舵制御の実行状況を取得

するように設けられている。具体的には、制御状況取得部 2 4 2 は、運転レベル決定部 1 7 2 による運転自動化レベルの決定あるいは設定の結果を、運転制御 E C U 1 7 から取得するようになっている。

[0048] 走行環境取得部 2 4 3 は、渋滞情報を含む、自車両の走行環境を取得するように設けられている。具体的には、走行環境取得部 2 4 3 は、外界状態センサ 1 2 および周辺監視センサ 1 3 によって検出あるいは取得される、自車両周囲の交通環境を取得するようになっている。また、走行環境取得部 2 4 3 は、自車両の現在位置と、走行予定経路と、走行予定経路における交通情報とを、ロケータ 1 4 およびナビゲーション装置 1 6 から取得するようになっている。

[0049] 進入状況取得部 2 4 4 は、渋滞情報に含まれる渋滞区間への自車両の進入状況を取得するように設けられている。具体的には、進入状況取得部 2 4 4 は、走行環境取得部 2 4 3 にて取得した、自車両周囲の交通環境、渋滞情報、および現在位置に基づいて、自車両の渋滞区間への進入の有無を判定する。なお、ここにいう「進入」は、自車両が渋滞列の最後尾に並んで渋滞走行を開始する場合と、自車両が現に渋滞列中にて渋滞走行中である場合との双方を含むものとする。

[0050] 提示制御部 2 4 5 は、H M I 装置 2 0 による情報提示動作を制御するように設けられている。すなわち、提示制御部 2 4 5 は、メータパネル 2 1、C I D 装置 2 2、および H U D 装置 2 3 における、画像出力および音声出力を制御することで、運転者を含む自車両乗員に対する各種情報の提示を行うようになっている。「各種情報」には、経路情報、渋滞情報、各種メッセージ、等が含まれる。

[0051] 操作受付部 2 4 6 は、運転者を含む自車両乗員による、H M I 装置 2 0 における入力操作を受け付けるように設けられている。具体的には、操作受付部 2 4 6 は、提示制御部 2 4 5 により提示された各種情報に対応する、メータスイッチ 2 1 3、入力デバイス 2 2 2、または C I D スイッチ 2 2 3 による入力操作の受け付け状態あるいは受け付け結果を取得あるいはモニターす

るようになっている。

[0052] セカンドタスク制御部 247 は、HMI 装置 20 によるセカンドタスクの利用あるいは実行を制御するように設けられている。具体的には、セカンドタスク制御部 247 は、制御状況取得部 242 にて取得した運転自動化レベルと、操作受付部 246 にて取得された入力操作受け付け結果とに基づいて、CID 装置 22 におけるセカンドタスクコンテンツの出力状態を制御するようになっている。

[0053] (動作概要：第一実施形態)

以下、本実施形態に係る HMI 制御装置 24 の動作、ならびに、HMI 制御装置 24 により実行される HMI 制御方法および HMI 制御プログラムの概要について、本実施形態により奏される効果とともに説明する。

[0054] 運転制御 ECU 17 における情報取得部 171 は、自車両の走行状態を含む各種情報を取得する。具体的には、情報取得部 171 は、自車両の運転状態および交通環境を、車両状態センサ 11、外界状態センサ 12、および周辺監視センサ 13 から取得する。また、情報取得部 171 は、自車両の現在位置と、走行予定経路と、走行予定経路における交通情報とを、ロケータ 14 およびナビゲーション装置 16 から取得する。また、情報取得部 171 は、運転者の状態を、DSM 18 から取得する。また、情報取得部 171 は、運転者等による、操作部 19 および HMI 装置 20 における操作状態を取得する。

[0055] 運転レベル決定部 172 は、情報取得部 171 により取得した走行状態等の各種情報に基づいて、SAE レベル 1～3 に相当する運転自動化レベルの開始条件を判定する。所定の運転自動化レベルの開始条件が成立した場合、運転レベル決定部 172 は、当該運転自動化レベルの実行を決定する。すると、車両制御部 173 は、運転レベル決定部 172 によって決定された運転自動化レベルに応じて、車速制御、操舵制御、制動制御、等を実行する。

[0056] SAE レベル 3 の自動運転中は、運転者による操舵制御操作および加減速制御操作は原則として要求されない。このため、自動運転中にて、運転者は

、ステアリングホイール 1 9 1 を常時把持していることは要求されず、アクセルペダルおよびブレーキペダルをいつでも操作可能な程度の運転姿勢を常時保持することも要求されない。よって、自動運転中においては、運転者は、セカンドタスクを実行あるいは利用することが可能となる。

[0057] 一方、S A E レベル 2 のハンズオフ運転中は、運転者が S A E レベル 0 に相当する手動運転をいつでも実行可能な程度に、自車両の走行に関連する交通状況を連続的に監視している必要がある。「交通状況」は、自車両周囲の交通環境に加えて、渋滞情報等の交通情報に対応する道路状況を含む。このため、ハンズオフ運転中にて、運転者は、ステアリングホイール 1 9 1 を常時把持していることは要求されないものの、即座に運転交代可能な程度の体勢を保持する必要がある。

[0058] ところで、例えば、自動操舵運転中において、運転制御 E C U 1 7 が、渋滞の最後尾に自車両が接近しても渋滞回避のための車線変更を行おうとしなかったり、逆に敢えて自車両が渋滞最後尾に並ぶような車線変更を行おうとしたりする場合があります。具体的には、例えば、片側 3 車線の左側通行道路を走行中において、最も道路中央寄りの右折可能車線のみにて、右折予定交差点までの見通しが悪くなる程度の長い渋滞が発生している状況を仮定する。かかる状況において、自車両が、渋滞が発生している右折可能車線から他の走行車線への車線変更を実行しようとしなかったり、他の走行車線から渋滞が発生している右折可能車線に車線変更しようとしたりする場合があります。あるいは、例えば、片側 3 車線の左側通行道路である自動車専用道路において、インターチェンジ等への分岐誘導車線から本線車道における最も左側の走行車線すなわち第一走行車線に至る渋滞が発生している事例を想定する。「分岐誘導車線」とは、インターチェンジ等にて本線車道から分岐する分岐路すなわちランプウェイと本線車道とを接続するために、本線車道における走行車線と路肩との間にて本線車道と並走するように設けられた車線である。「インターチェンジ等」は、ジャンクション、パーキングエリア、サービスエリアを含む。かかる想定事例において、自車両が、第二走行車線

にて高速自動運転中に、渋滞が発生している第一走行車線に車線変更しようとする場合があり得る。

[0059] 上記のような場合において、運転者を含む自車両乗員は、運転制御ECU 17による自動的な車線の選択あるいは変更の結果が適切であるか否かを判断することが困難となり得る。具体的には、例えば、上記の場面において、自車両乗員は、なぜ自車両がわざわざ渋滞最後尾に並ぼうとするのか疑問に感じることもあり得る。特に、運転者は、セカンドタスク利用中に、自車両の直近の走行状況、および／または、自車両周囲の交通状況に、十分な注意を払っていないこともあり得る。さらに、車線変更すべきか否かに関し、車載システム10側での自動的な選択よりも、運転者を含む乗員の嗜好あるいは事情等に応じた人為的な選択になじむような場合もあり得る。

[0060] このように、自動操舵運転（例えば自動運転またはハンズオフ運転）中における自動的な車線の選択あるいは変更の結果に対して、運転者等の自車両乗員が違和感あるいは疑問を感じる場合があり得る。そこで、制御状況取得部242は、自動操舵制御の実行状況を取得する。また、走行環境取得部243は、渋滞情報を含む自車両の走行環境を取得する。さらに、進入状況取得部244は、取得された渋滞情報に含まれる渋滞区間への、自車両の進入状況を取得する。そして、提示制御部245は、制御状況取得部242、走行環境取得部243、および進入状況取得部244による取得結果に応じて、HMI装置20による情報提示動作を制御する。

[0061] 具体的には、提示制御部245は、所定の場合、渋滞区間に対応する渋滞情報と、自車両における車線変更の可能性に関連する車線情報とを、HMI装置20により提示する。「所定の場合」は、制御状況取得部242により取得された自動操舵制御の実行状況が自車両における自動操舵制御の実行中であり、且つ、進入状況取得部244により取得された進入状況が渋滞区間への自車両の進入である場合である。

[0062] 図2～図5は、一具体例として、メータディスプレイ212を用いて渋滞情報と車線情報とを表示した場合の表示例を示す。本具体例において、提示

制御部 245 は、図 2 ～図 5 に示されているように、メータディスプレイ 212 における、第一表示領域 D1、第二表示領域 D2、第三表示領域 D3、第四表示領域 D4、および第五表示領域 D5 のそれぞれにて、各種情報を表示させる。

[0063] 第一表示領域 D1 は、メータディスプレイ 212 の表示画面（以下単に「表示画面」と称する。）における最上部にて横方向に延設された、細長い帯状の領域である。第一表示領域 D1 は、表示画面の全幅にわたって設けられる。第一表示領域 D1 には、ステータス表示 F1 が表示される。

[0064] ステータス表示 F1 は、自動操舵制御の実行状況に対応する情報を示す表示である。具体的には、高速自動運転中は、図 2 ～図 5 に示されているように、「高速自動運転中」というテキスト表示によるステータス表示 F1 が表示される。一方、渋滞自動運転中は、「渋滞自動運転中」というテキスト表示によるステータス表示 F1 が表示される。また、ハンズオフ運転中は、「ハンズオフ運転中」というテキスト表示によるステータス表示 F1 が表示される。

[0065] 第二表示領域 D2 は、第一表示領域 D1 の下側にて第一表示領域 D1 に隣接配置された、表示画面における上部の細長い帯状の領域である。第二表示領域 D2 は、表示画面の全幅にわたって設けられる。第二表示領域 D2 には、近距離情報表示 F2 が表示される。近距離情報表示 F2 は、自車両から所定の近距離範囲内（例えば 3 km 以内）における、渋滞情報等の注意すべき交通情報を示す表示である。

[0066] 具体的には、例えば、自車両の進行方向 500 m 先に分岐がある場合、図 2 に示されているように、「500 m 先 分岐あり」というテキスト表示による近距離情報表示 F2 が表示される。また、自車両の進行方向 500 m 先に分岐があり、且つ、この分岐の手前側から分岐誘導車線にわたって渋滞が発生している場合、図 3 に示されているように、「500 m 先 分岐手前渋滞」というテキスト表示による近距離情報表示 F2 が表示される。一方、自車両の進行方向 500 m 先に、自車両が自動車専用道路から退出する出口イ

ンターチェンジがある場合、図4および図5に示されているように、「500m先 **IC出口」というテキスト表示による近距離情報表示F2が表示される。「**」は出口インターチェンジの名称を略記したものである。

[0067] 第三表示領域D3は、表示画面における右側且つ上下方向中央部に設けられた、矩形状の領域である。第三表示領域D3は、表示画面の全幅の略半分の幅にわたって設けられる。第三表示領域D3には、メイン情報表示F3が表示される。メイン情報表示F3は、進行方向表示F31と、出口情報表示F32と、注意情報表示F33とを含む。

[0068] 進行方向表示F31は、第二表示領域D2にて分岐または出口インターチェンジに関する近距離情報表示F2が表示された場合に、かかる分岐または出口インターチェンジにおける自車両の進行方向を示す表示である。具体的には、例えば、自車両が分岐を有するジャンクションに接近中且つ当該ジャンクションにて分岐誘導車線には進行せず本線車道を直進する場合を想定する。この場合、図2および図3に示されているように、「この分岐は直進」というテキスト表示による進行方向表示F31が表示される。一方、自車両が出口インターチェンジに接近している場合、図4および図5に示されているように、「この出口で出ます」というテキスト表示による進行方向表示F31が表示される。

[0069] 出口情報表示F32は、出口インターチェンジに関する情報を示す表示である。具体的には、出口情報表示F32は、出口インターチェンジまでの走行距離と、出口インターチェンジの名称とを示す。

[0070] 注意情報表示F33は、渋滞および渋滞に関連する車線変更の可能性を示すテキスト表示であって、渋滞情報および車線情報に対応する。具体的には、例えば、自車両が、分岐を有するジャンクションに接近中であって、当該ジャンクションにて分岐路には進行せず、片側3車線の本線車道を直進する場面を想定する。また、自車両が現在走行中の車線である自車線は、本線車道における最も路肩側すなわち最も左側の第一走行車線であるものとする。

[0071] かかる想定場面において、自車両が走行中の片側3車線の本線車道のうち

、自車両の進行先にて、道路中央寄りすなわち中央分離帯寄りの2車線が工事により通行規制されているものとする。また、かかる通行規制により、自車線である第一走行車線における、自車両の前方にて、渋滞が発生しているものとする。この場合、図2に示されているように、「進行先直進方向 工事渋滞」というテキスト表示による注意情報表示F33が表示される。

[0072] また、かかる想定場面において、自車両が接近中の分岐の手前から分岐先にわたって渋滞が発生しており、この渋滞の最後尾が自車線である第一走行車線にまで達しているものとする。この場合、図3に示されているように、「分岐手前に渋滞 渋滞回避しますか？」というテキスト表示による注意情報表示F33が表示される。

[0073] 第四表示領域D4は、表示画面における左側且つ上下方向中央部に設けられた、矩形状の領域である。第四表示領域D4は、表示画面の全幅の略半分の幅にわたって設けられる。第四表示領域D4には、グラフィック道路表示G1が表示される。グラフィック道路表示G1は、渋滞および渋滞に関連する車線変更の可能性を示すグラフィック表示であって、渋滞情報および車線情報に対応する。具体的には、グラフィック道路表示G1は、グラフィック車線表示G11と、グラフィック経路表示G12と、グラフィック交通情報表示G13とを含む。

[0074] グラフィック車線表示G11は、自車両が現在走行中の道路における自車両の進行先であって自車両から所定の近距離範囲内にて、道路幅員方向における車線配置および分岐構造を示すグラフィック表示である。グラフィック車線表示G11は、自車両の進行方向が表示画面の下側から上側に向かう方向となり、且つ自車両から遠ざかるにつれて車線幅が狭くなるように、遠近感を伴って表示される。

[0075] グラフィック経路表示G12は、グラフィック車線表示G11上にて自車両の走行予定経路を車線単位で示す、経路案内図形表示である。経路案内図形表示は、グラフィック車線表示G11に表示された車線の延設方向に沿って描画される、帯状あるいは太線状のグラフィック表示である。グラフィッ

ク経路表示G 1 2は、自車両に最も近接する手前側部分すなわち最下部により、自車線を示す。また、グラフィック経路表示G 1 2は、図3～図5に示されているように、走行予定経路にて車線変更が予定されていたり、現在の交通状況から車線変更が推奨されたりする場合、車線変更の可能性に応じて、屈折状あるいは枝分かれ状に表示される。

[0076] グラフィック経路表示G 1 2は、渋滞が発生していない通常走行区間に対応する部分が、通常色および／または通常パターンからなる通常表示で表示される。「通常色」は、警告色とは異なる種類の色であり、例えば、白色あるいは黒色である。「警告色」は、観察者すなわち自車両乗員の注意を引く種類の色であり、例えば、赤色、黄色、等である。「警告色」は、「注意色」とも称され得る。「通常パターン」は、警告パターンとは異なる種類のパターンであり、例えば、実線等の連続パターン、あるいは非点滅である。「警告パターン」は、観察者の注意を引く種類のパターンであり、例えば、点線等の間欠パターン、あるいは点滅である。「警告パターン」は、「注意パターン」とも称され得る。

[0077] 一方、グラフィック経路表示G 1 2は、渋滞区間に対応する部分が、警告色および／または警告パターンからなる警告表示で表示される。警告表示されたグラフィック経路表示G 1 2は、後述のグラフィック交通情報表示G 1 3にも相当する。

[0078] グラフィック交通情報表示G 1 3は、グラフィック車線表示G 1 1上にて交通情報を示すグラフィック表示である。例えば、工事等による車線規制に対応するグラフィック交通情報表示G 1 3は、図2に示されているように、車両通行止めの交通標識に類似した図形として表示される。また、渋滞中の車線に対応するグラフィック交通情報表示G 1 3は、図2～図5に示されているように、グラフィック経路表示G 1 2あるいはこれに類似した経路案内図形表示における警告表示として表示される。

[0079] 第五表示領域D 5は、表示画面における最下部にて横方向に延設された、細長い帯状の領域である。第五表示領域D 5は、表示画面の全幅にわたって

設けられる。第五表示領域D 5には、ガイダンス情報表示F 5と、操作ボタン表示G 2とが表示される。

[0080] ガイダンス情報表示F 5は、自動操舵運転に関する各種のガイダンス情報を示すテキスト表示である。具体的には、例えば、ハンズオフ運転が開始可能となった場合、ハンズオフ運転が開始可能となったことがガイダンス情報表示F 5により表示される。高速自動運転あるいは渋滞自動運転が開始可能となった場合も同様である。ガイダンス情報表示F 5が操作ボタン表示G 2とともに第五表示領域D 5に表示された場合、ガイダンス情報表示F 5は、表示された操作ボタン表示G 2に関連する入力要求提示に対応する。

[0081] 操作ボタン表示G 2は、ガイダンス情報表示F 5が表示される位置よりも下方に表示される、操作ボタン状のグラフィック表示である。操作ボタン表示G 2がガイダンス情報表示F 5とともに第五表示領域D 5に表示される場合、操作ボタン表示G 2は、ガイダンス情報表示F 5の下側にてガイダンス情報表示F 5に隣接配置される。操作ボタン表示G 2は、状況に応じて、少なくとも1個表示されたり、あるいは非表示にされたりする場合がある。具体的には、例えば、図2および図3に示されているように、第一操作ボタン表示G 2 1および第二操作ボタン表示G 2 2を含む複数個の操作ボタン表示G 2が表示され得る。あるいは、図4および図5に示されているように、第一操作ボタン表示G 2 1のみが表示され得る。

[0082] (具体例)

以下、自車両が遭遇する各種の場面あるいは場合に対応する情報提示の具体例を、図2～図5を参照しつつ示す。なお、図2～図5に示された各具体例においては、自車両すなわち車載システム10は、片側3車線の自動車専用道路の本線車道を高速自動運転中であるものとする。このため、図2～図5に示されているように、提示制御部245は、第一表示領域D 1にて、「高速自動運転中」というテキスト表示によるステータス表示F 1を表示させる。なお、各具体例においては、メータディスプレイ212における各種情報表示とともに、当該情報表示に対応する音声出力も必要に応じて適宜実行

されるものとする。

[0083] 図2は、以下の条件で、発生中の渋滞の最後尾に自車両が接近中の場合の情報提示例を示す。

- ・自車両は、高速自動運転中に、分岐を有するジャンクションに接近中である。
- ・走行予定経路において、自車両は、当該ジャンクションにて分岐路側には進行せず、本線車道を直進する。
- ・自車両は、本線車道における最も左側すなわち分岐誘導車線側の第一走行車線を走行中である。
- ・走行予定経路において、自車線からの車線変更は予定されていない。
- ・本線車道における道路中央寄りすなわち中央分離帯寄りの2車線が工事により通行規制が行われており、これにより自車線における進行先にて渋滞が発生している。

[0084] この場合、提示制御部245は、第二表示領域D2にて、「500m先分岐あり」というテキスト表示による近距離情報表示F2を表示させる。また、提示制御部245は、第三表示領域D3にて、「この分岐は直進」というテキスト表示による進行方向表示F31と、出口情報表示F32と、「進行先直進方向 工事渋滞」というテキスト表示による注意情報表示F33とを表示させる。

[0085] 上記の条件においては、自車線よりも左側に出現する分岐誘導車線への車線変更は一応可能ではあるものの、車線変更は実際には推奨されない。すなわち、上記の条件においては、取得された渋滞情報に含まれる渋滞区間に対応する渋滞が自車線にて発生しており、且つ、自車線における走行を現在接近中の渋滞区間においても維持することが推奨される。そこで、提示制御部245は、車線維持情報を車線情報として提示する。「車線維持情報」は、安全且つ容易に車線変更することが一応可能ではあるものの、車線変更せずに自車線の走行を維持することが推奨される旨を示す情報である。

[0086] 具体的には、提示制御部245は、上述のように、第三表示領域D3にて

、分岐誘導車線には車線変更せず自車線を維持して直進する旨と、自車両の進行先直進方向にて渋滞が発生している旨とを表示させる。これに加え、提示制御部 245 は、図 2 に示されているように、第四表示領域 D 4 にて、グラフィック車線表示 G 1 1 上に、以下のような表示を行う。すなわち、提示制御部 245 は、自車線上にて延びる一直線状のグラフィック経路表示 G 1 2 における、自車両から離隔した側の部分を、警告表示に設定して、渋滞区間を示すグラフィック交通情報表示 G 1 3 として表示させる。一方、提示制御部 245 は、分岐誘導車線には、グラフィック経路表示 G 1 2 を表示させない。これにより、運転者は、自車線の進行先に発生している渋滞の最後尾に自車両が到達しても車線変更制御が行われない理由を理解することができる。

[0087] 渋滞走行が開始すると、高速自動運転から渋滞自動運転への切り替えが可能となる。そこで、提示制御部 245 は、第五表示領域 D 5 にて、「渋滞中も自動運転が利用可能です」というテキスト表示によるガイダンス情報表示 F 5 を表示させる。また、提示制御部 245 は、第五表示領域 D 5 にて、「手動運転」というテキスト表示を有する第一操作ボタン表示 G 2 1 と、「自動運転」というテキスト表示を有する第二操作ボタン表示 G 2 2 とを表示させる。

[0088] この場合、ガイダンス情報表示 F 5 は、第一操作ボタン表示 G 2 1 と第二操作ボタン表示 G 2 2 とのいずれか一方を選択して入力操作することを促す、入力要求提示すなわち入力要求表示に相当する。このように、提示制御部 245 は、提示した車線情報に対応する入力操作を促す入力要求提示を実行する。運転者は、例えば、メータスイッチ 2 1 3、または、ステアリングホイール 1 9 1 に設けられた不図示のステアリングスイッチを用いて、第一操作ボタン表示 G 2 1 と第二操作ボタン表示 G 2 2 とのいずれか一方を選択した入力操作を実行することができる。

[0089] 図 3 は、以下の条件で、発生中の渋滞の最後尾に接近中の場合の情報提示例を示す。

- ・ 自車両は、高速自動運転中に、分岐を有するジャンクションに接近中である。
- ・ 走行予定経路において、自車両は、当該ジャンクションにて分岐路側には進行せず、本線車道を直進する。
- ・ 自車両は、本線車道における第一走行車線を走行中である。
- ・ 分岐誘導車線およびその先の分岐路にて渋滞が発生しており、かかる渋滞の最後尾が自車線にまで達している。自車線における渋滞は、分岐誘導車線との並走区間の途中で解消している。
- ・ 自車線よりも右側すなわち中央分離帯側の2車線においては、渋滞は発生していない。

[0090] この場合、提示制御部245は、第二表示領域D2にて、「500m先分岐手前渋滞」というテキスト表示による近距離情報表示F2を表示させる。また、提示制御部245は、第三表示領域D3にて、「この分岐は直進」というテキスト表示による進行方向表示F31と、出口情報表示F32とを表示させる。

[0091] 上記の条件においては、自車線を維持して一時的に渋滞追従走行することも、自車線よりも右側の車線に車線変更して渋滞回避走行することも可能である。すなわち、上記の条件においては、取得された渋滞情報に含まれる渋滞区間に対応する渋滞が自車線にて発生しており、且つ、自車線とは異なる他車線に車線変更可能である。そこで、提示制御部245は、車線変更情報を車線情報として提示する。「車線変更情報」は、安全且つ容易に車線変更することが可能であって、且つ、車線変更することが推奨される旨を示す情報である。

[0092] 具体的には、図3に示されているように、提示制御部245は、分岐誘導車線に、渋滞区間を示すグラフィック交通情報表示G13を表示させる。また、提示制御部245は、自車線上にて延びる一直線状のグラフィック経路表示G12における中間位置に、分岐誘導車線から延びる渋滞区間を示すグラフィック交通情報表示G13における手前側の端部を表示させる。自車線

上のグラフィック経路表示G 1 2のうち、渋滞最後尾に対応する中間部分は渋滞区間を示すグラフィック交通情報表示G 1 3として警告表示される一方、その余の部分は通常表示される。これにより、運転者は、自車線の渋滞が一時的なものであって、分岐誘導車線との並走区間の途中で自車線における渋滞が解消されている旨を認識することができる。

[0093] さらに、提示制御部2 4 5は、第四表示領域D 4にて、グラフィック車線表示G 1 1上に、以下のような表示を行う。すなわち、提示制御部2 4 5は、グラフィック経路表示G 1 2における手前側の通常表示部分の、進行先側の端部から、右前方に向かって延びる矢印状の経路案内図形表示を、車線変更可能性を示す追加のグラフィック経路表示G 1 2として表示させる。また、提示制御部2 4 5は、第三表示領域D 3にて、「分岐手前に渋滞 渋滞回避しますか？」というテキスト表示による注意情報表示F 3 3を表示させる。これにより、運転者は、自車線における自車両進行先にまで達している、渋滞の最後尾を、車線変更により回避することができる旨を認識することができる。

[0094] 本実施形態において、車線変更して渋滞回避走行するか、車線変更せずに渋滞追従走行するかは、運転者の承認の入力操作によって決定される。そこで、提示制御部2 4 5は、第五表示領域D 5にて、「渋滞追従」というテキスト表示を有する第一操作ボタン表示G 2 1と、「渋滞回避承認」というテキスト表示を有する第二操作ボタン表示G 2 2とを表示させる。この場合、注意情報表示F 3 3は、第一操作ボタン表示G 2 1と第二操作ボタン表示G 2 2とのいずれか一方を選択して入力操作することを促す入力要求提示に相当する。このように、提示制御部2 4 5は、提示した車線情報に対応する入力操作を促す入力要求提示を実行する。

[0095] なお、図2および図3の具体例において、操作ボタン表示G 2を用いた入力操作にあたり、運転者が自車両周囲の交通状況を所定程度把握している状態であることが好ましい。そこで、セカンドタスク制御部2 4 7は、操作ボタン表示G 2の表示開始から、入力操作が操作受付部2 4 6により受け付け

られるまで、セカンドタスクの利用を制限する。具体的には、例えば、セカンドタスク制御部247は、C I Dディスプレイ221にて、セカンドタスクコンテンツの表示領域を縮小する一方で、前方注視および入力操作を促すメッセージを目立つように表示させる。あるいは、例えば、セカンドタスク制御部247は、セカンドタスクの利用を一時停止する。

[0096] 図4は、以下の条件で、発生中の渋滞の最後尾に接近中の場合の情報提示例を示す。

- ・ 自車両は、出口インターチェンジに接近中である。
- ・ 自車両は、本線車道における第一走行車線を走行中である。
- ・ 出口インターチェンジにて自動車専用道路から退出するための分岐誘導車線にて渋滞が発生しており、かかる渋滞の最後尾が自車線にまで達している。自車線における渋滞は、分岐誘導車線との並走区間の途中で解消している。
- ・ 自車線よりも右側の2車線すなわち第二走行車線および追越車線においては、渋滞は発生していない。

[0097] この場合、提示制御部245は、第二表示領域D2にて、「500m先 ** I C 出口」というテキスト表示による近距離情報表示F2を表示させる。また、提示制御部245は、第三表示領域D3にて、「この出口で出ます」というテキスト表示による進行方向表示F31と、「出口手前から進行先渋滞」というテキスト表示による注意情報表示F33とを表示させる。

[0098] 上記の条件においては、自車線よりも右側の他車線への車線変更は一応可能ではあるものの、車線変更は実際には推奨されない。すなわち、上記の条件においては、取得された渋滞情報に含まれる渋滞区間に対応する渋滞が自車線にて発生しており、且つ、自車線における走行を現在接近中の渋滞区間においても維持することが推奨される。そこで、提示制御部245は、車線維持情報を車線情報として提示する。

[0099] 具体的には、提示制御部245は、図4に示されているように、第四表示領域D4にて、グラフィック車線表示G11上に、以下のような表示を行う

。すなわち、提示制御部 245 は、自車線から分岐誘導車線まで延びるグラフィック経路表示 G 1 2 を表示させる。ここで、提示制御部 245 は、グラフィック経路表示 G 1 2 における手前側の、自車線を表示する部分を、通常表示とする。一方、提示制御部 245 は、グラフィック経路表示 G 1 2 における通常表示部分よりも進行先側の部分を、警告表示に設定して、渋滞区間を示すグラフィック交通情報表示 G 1 3 として表示させる。これにより、運転者は、自車線の進行先に発生している渋滞の最後尾に自車両が到達しても車線変更制御が行われない理由を理解することができる。

[0100] なお、図 4 の例においては、自車線から渋滞中の分岐誘導車線への車線変更は、走行予定経路においてあらかじめ設定されていたものである。すなわち、かかる車線変更は、予定外の車線変更ではない。よって、図 4 の例においては、車線変更承認のためのメッセージおよび操作ボタン表示 G 2 は表示されない。

[0101] 図 5 は、以下の条件で、発生中の渋滞の最後尾に接近中の場合の情報提示例を示す。

- ・ 自車両は、出口インターチェンジに接近中である。
- ・ 自車両は、本線車道における第一走行車線を走行中である。
- ・ 本線車道における、分岐誘導車線との並走区間以降にて、工事による車線規制が行われており、これにより渋滞が発生している。渋滞の最後尾は、自車線における自車両の前方の、分岐誘導車線との並走区間にまで達している。

[0102] この場合、提示制御部 245 は、第二表示領域 D 2 にて、「500m 先 **IC 出口」というテキスト表示による近距離情報表示 F 2 を表示させる。また、提示制御部 245 は、第三表示領域 D 3 にて、「この出口で出ます」というテキスト表示による進行方向表示 F 3 1 と、「直進方向 工事渋滞 注意」というテキスト表示による注意情報表示 F 3 3 とを表示させる。

[0103] 上記の条件においては、自車両は、渋滞最後尾に到達する前に、分岐誘導車線側に車線変更する予定である。すなわち、上記の条件においては、取得

された渋滞情報に含まれる渋滞区間に対応する渋滞が自車線にて発生しており、且つ、自車線とは異なる他車線に車線変更可能である。そこで、提示制御部 245 は、車線変更情報を車線情報として提示する。すなわち、提示制御部 245 は、第四表示領域 D4 にて、自車線から分岐誘導車線に車線変更して分岐誘導車線を進行することを示すグラフィック経路表示 G12 を、通常表示にて表示させる。

[0104] 但し、自車両が分岐誘導車線側に車線変更するまでの間に、渋滞最後尾の位置が変動する可能性がある。そこで、提示制御部 245 は、第四表示領域 D4 にて、グラフィック車線表示 G11 上に、以下のような表示を行う。すなわち、提示制御部 245 は、渋滞区間を示すグラフィック交通情報表示 G13 を、自車線における分岐誘導車線との並走区間に表示させる。これにより、渋滞区間を示すグラフィック交通情報表示 G13 は、自車線における、自車両から離隔した側の位置に表示される。また、提示制御部 245 は、車両通行止めの交通標識に類似した図形のグラフィック交通情報表示 G13 を、通行規制された車線に対応する位置に表示させる。

[0105] なお、図 4 および図 5 の例においては、自動車専用道路からの退出により、自動運転の継続条件が不成立となり、手動運転への切り替えが必要となる。そこで、提示制御部 245 は、第五表示領域 D5 にて、「手動運転切替」というテキスト表示を有する第一操作ボタン表示 G21 を表示させる。

[0106] (動作例)

以上に説明した制御動作あるいは制御方法、および、これらに対応する制御プログラムの、一具体例について、図 6 に示されたフローチャートを用いて説明する。なお、図示されたフローチャートにおいて、「S」は「ステップ」の略記である。

[0107] 図 6 に示されたフローチャートは、HMI 制御装置 24 における CPU による、自動運転中の車線変更に関する情報提示動作の流れを示す。以下、HMI 制御装置 24 における CPU を、単に「CPU」と略称する。

[0108] まず、ステップ 601 にて、CPU は、現在自動運転中であるか否かを判

定する。現在自動運転中ではない場合（すなわちステップ601＝NO）、CPUは、ステップ602以降の処理を全てスキップして、本動作を終了する。一方、現在自動運転中である場合（すなわちステップ601＝YES）、CPUは、処理をステップ602に進行させる。

[0109] ステップ602にて、CPUは、自車両の進行先に渋滞が発生しているか否かを判定する。自車両の進行先に渋滞が発生していない場合（すなわちステップ602＝NO）、CPUは、ステップ603以降の処理を全てスキップして、本動作を終了する。一方、自車両の進行先に渋滞が発生している場合（すなわちステップ602＝YES）、CPUは、処理をステップ603に進行させる。

[0110] ステップ603にて、CPUは、取得した渋滞情報に含まれる渋滞区間への自車両の進入状況を判定する。すなわち、CPUは、自車両の渋滞区間への進入の有無を判定する。進入状況は、例えば、自車両の現在位置、渋滞情報、自車両と先行車両との車間距離、自車両および／または先行車両の車速低下、先行車両のハザードランプ点灯、等のうちの全部または一部に基づいて判定することが可能である。進入状況が渋滞区間への自車両の進入ではない場合（すなわちステップ603＝NO）、CPUは、ステップ604以降の処理を全てスキップして、本動作を終了する。一方、進入状況が渋滞区間への自車両の進入である場合（すなわちステップ603＝YES）、CPUは、処理をステップ604に進行させる。

[0111] ステップ604にて、CPUは、渋滞区間内に分岐が存在するか否かを判定する。ここにいう「分岐」は、インターチェンジにおける分岐路との分岐と、ジャンクションにおける分岐との双方を含む。なお、ステップ604の判定においては、後述のステップ605とは異なり、かかる分岐において自車両が分岐誘導車線を進行する予定であるか本線車道を進行する予定であるかは問わない。

[0112] 渋滞区間内に分岐が存在しない場合（すなわちステップ604＝NO）、CPUは、ステップ605以降の処理を全てスキップして、本動作を終了す

る。一方、渋滞区間内に分岐が存在する場合（すなわちステップ604＝YES）、CPUは、処理をステップ605に進行させる。

[0113] ステップ605にて、CPUは、ステップ604にて存在すると判定した分岐において自車両が分岐路側に進行する予定であるか本線車道を進行する予定であるかを判定する。自車両が分岐路側に進行する予定である場合（すなわちステップ605＝YES）、CPUは、処理をステップ606に進行させる。一方、自車両が本線車道を進行する予定である場合（すなわちステップ605＝NO）、CPUは、処理をステップ607に進行させる。

[0114] ステップ606にて、CPUは、分岐先が渋滞しているか否かを判定する。分岐先が渋滞している場合（すなわちステップ606＝YES）、CPUは、処理をステップ611に進行させる。一方、分岐先が渋滞していない場合（すなわちステップ606＝NO）、CPUは、処理をステップ612に進行させる。

[0115] ステップ607にて、CPUは、車線変更による渋滞回避が可能であるか否かを判定する。渋滞回避可能である場合（すなわちステップ607＝YES）、CPUは、処理をステップ613に進行させる。一方、渋滞回避不可能である場合（すなわちステップ607＝NO）、CPUは、処理をステップ614に進行させる。

[0116] このように、本実施形態において、CPUは、自車両が分岐路側に進行するか否か、分岐先が渋滞しているか否か、および、車線変更による渋滞回避が可能であるか否かに応じて、渋滞、分岐、および車線変更に関する情報を提示する。

[0117] 具体的には、例えば、分岐誘導車線から自車線にわたって渋滞が発生しており、自車両が分岐誘導車線側に進行するために当該渋滞の最後尾に並ぶ場合、CPUは、ステップ611の処理を実行する。ステップ611にて、CPUは、図4に示されているように、車線維持情報と進路渋滞情報とをHMI装置20により提示する。車線維持情報は、図4における、通常表示の経路案内図形表示であるグラフィック経路表示G12と、警告表示の経路案内

図形表示であるグラフィック交通情報表示G 1 3における自車線上の部分とが、自車線上にて連続する表示に対応する。この表示により、分岐誘導車線から自車線に達している渋滞の最後尾に自車両が並ぶ旨を表示することができる。「進路渋滞情報」は、走行予定経路上の自車両の進行先であって自車両が走行する必要がある渋滞区間に対応する渋滞情報である。進路渋滞情報は、図4におけるグラフィック交通情報表示G 1 3および「出口手前から進行先渋滞」という注意情報表示F 3 3に対応する。

[0118] 渋滞が前方で発生している自車線から渋滞が発生していない分岐誘導車線側に自車両が進行する場合、CPUは、ステップ6 1 2の処理を実行する。ステップ6 1 2にて、CPUは、図5に示されているように、車線変更情報と渋滞注意情報とをHMI装置20により提示する。車線変更情報は、図5における、自車線から分岐誘導車線に車線変更して分岐誘導車線を進行することを示す、通常表示のグラフィック経路表示G 1 2に対応する。「渋滞注意情報」は、上記の進路渋滞情報とは異なる渋滞情報であって、自車両の前方に渋滞が発生している旨を注意喚起するための情報である。渋滞注意情報は、図5における「直進方向 工事渋滞注意」という注意情報表示F 3 3、および、自車線における分岐誘導車線との並走区間に表示された渋滞区間を示すグラフィック交通情報表示G 1 3に対応する。

[0119] 分岐誘導車線から自車線にわたって渋滞が発生しているものの、自車両は、分岐誘導車線には進行せず、渋滞が発生していない他の本線車道に車線変更して渋滞を回避する場合、CPUは、ステップ6 1 3の処理を実行する。ステップ6 1 3にて、CPUは、図3に示されているように、車線変更情報と渋滞注意情報とをHMI装置20により提示する。車線変更情報は、図3における右前方に向かって延びる矢印状の、追加のグラフィック経路表示G 1 2に対応する。渋滞注意情報は、図3における、「分岐手前に渋滞」という注意情報表示F 3 3、および、分岐誘導車線から自車線にわたる渋滞区間を示すグラフィック交通情報表示G 1 3に対応する。

[0120] 本線車道を走行中に自車線の前方で渋滞が発生していて、現在の走行予定

経路によれば車線変更による渋滞回避が実質的に不可能である場合、CPUは、ステップ614の処理を実行する。ステップ614にて、CPUは、図2に示されているように、車線維持情報と進路渋滞情報とをHMI装置20により提示する。車線維持情報は、図2における、グラフィック経路表示G12とグラフィック交通情報表示G13との連続により、自車線にて発生している渋滞の最後尾に自車両が並ぶ旨を示す、経路案内図形表示に対応する。進路渋滞情報は、図2における、「進行先直進方向 工事渋滞」という注意情報表示F33、および、渋滞区間を示す警告表示のグラフィック経路表示G12によるグラフィック交通情報表示G13に対応する。

[0121] ステップ611～ステップ614のうちのいずれかの処理を実行した後、CPUは、処理をステップ621に進行させる。ステップ621にて、CPUは、操作ボタン表示G2を用いた入力操作が要求されるか否かを判定する。

[0122] 操作ボタン表示G2を用いた入力操作が要求されない場合（すなわちステップ621＝NO）、CPUは、ステップ622以降の処理を全てスキップして、本動作を終了する。一方、操作ボタン表示G2を用いた入力操作が要求される場合（すなわちステップ621＝YES）、CPUは、処理をステップ622以降に進行させる。

[0123] ステップ622にて、CPUは、入力要求提示をHMI装置20により提示する。入力要求提示は、図2における「渋滞中も自動運転が利用可能です」というガイダンス情報表示F5、および、図3における「渋滞回避しますか？」という注意情報表示F33に対応する。

[0124] ステップ623にて、CPUは、セカンドタスクの利用制限を開始する。続いて、CPUは、ステップ624の処理を実行する。ステップ624にて、CPUは、操作ボタン表示G2に対応する入力操作が受け付けられたか否かを判定する。入力操作が受け付けられるまで、CPUは、ステップ625への処理の進行を待機し、ステップ624の処理を繰り返す。入力操作が受け付けられると、ステップ625にて、CPUは、セカンドタスクの利用制

限を解除すなわち終了する。このようにして、操作ボタン表示G 2の表示開始から、入力操作が操作受付部2 4 6により受け付けられるまで、セカンドタスクの利用が制限される。

[0125] (第二実施形態)

以下、第二実施形態について、図1に加えて図7～図10を参照しつつ説明する。なお、以下の第二実施形態の説明においては、主として、上記第一実施形態と異なる部分について説明する。また、第一実施形態と第二実施形態とにおいて、互いに同一または均等である部分には、同一符号が付されている。したがって、以下の第二実施形態の説明において、第一実施形態と同一の符号を有する構成要素に関しては、技術的矛盾または特段の追加説明なき限り、上記第一実施形態における説明が適宜援用され得る。後述の第三実施形態においても同様である。

[0126] 図7は、片側3車線の自動車専用道路の本線車道を高速自動運転中であって、走行予定経路において立ち寄ることが設定されているサービスエリアへの分岐誘導車線にて渋滞が発生しており、且つ、かかる渋滞の最後尾が自車線にまで達している例を示す。現時点では、渋滞最後尾まで約500m程度の距離があるため、予定通り当該サービスエリアに立ち寄るか、あるいは、渋滞を回避するために当該サービスエリアへの立ち寄りをキャンセルするかを選択することが可能である。

[0127] このような選択は、車載システム10による自動的な選択よりも、運転者を含む乗員の嗜好あるいは事情等に応じた人為的な選択になじむものである。具体的には、例えば、乗員が目的地に可能な限り早く到着することを志向する場合、当該サービスエリアへの立ち寄りがキャンセルされることとなる。一方、車外に出て休憩したり食事をとったりする要求がある場合、少々の渋滞を甘受してでも至近のサービスエリアへの立ち寄りが選択され得る。そこで、提示制御部2 4 5は、以下のような情報提示制御を実行する。

[0128] 第二表示領域D 2にて、提示制御部2 4 5は、「500m先 SA手前渋滞あり」という近距離情報表示F 2を表示させる。第三表示領域D 3にて、

提示制御部 245 は、「この先渋滞あり 渋滞回避しますか？」という注意情報表示 F 33 を表示させる。

[0129] 第四表示領域 D 4 にて、提示制御部 245 は、自車線から分岐誘導車線まで延びるグラフィック経路表示 G 12 を表示させる。ここで、提示制御部 245 は、グラフィック経路表示 G 12 における手前側の部分を通常表示とする。一方、提示制御部 245 は、グラフィック経路表示 G 12 における通常表示部分よりも進行先側の部分を、警告表示に設定して、渋滞区間を示すグラフィック交通情報表示 G 13 として表示させる。さらに、提示制御部 245 は、グラフィック経路表示 G 12 における手前側の通常表示部分の、進行方向先側の端部から、右前方に向かって延びる矢印状の図形を、車線変更可能性を示す追加のグラフィック経路表示 G 12 として、通常表示で表示させる。

[0130] 第五表示領域 D 5 にて、提示制御部 245 は、「渋滞追従」というテキスト表示を有する第一操作ボタン表示 G 21 と、「渋滞回避承認」というテキスト表示を有する第二操作ボタン表示 G 22 とを表示させる。運転者等の自車両乗員が「渋滞追従」を選択した場合、提示制御部 245 は、メータディスプレイ 212 の表示を図 7 から図 8 に変更する。

[0131] 図 8 において、注意情報表示 F 33、および、車線変更可能性を示す矢印状の追加のグラフィック経路表示 G 12 は、消去される。一方、第二表示領域 D 2 にて、提示制御部 245 は、「500m 先 SA 手前渋滞」という近距離情報表示 F 2 を表示させる。また、第五表示領域 D 5 にて、提示制御部 245 は、「手動運転」というテキスト表示を有する第一操作ボタン表示 G 21 と、「自動運転」というテキスト表示を有する第二操作ボタン表示 G 22 とを表示させる。さらに、提示制御部 245 は、第五表示領域 D 5 にて、「渋滞中も自動運転が利用可能です」というガイダンス情報表示 F 5 を表示させる。

[0132] 図 9 は、ハンズオフ運転中における、図 7 と同様の例を示す。図 9 と図 7 との違いは、第一表示領域 D 1 におけるステータス表示 F 1 の表示内容のみ

である。

[0133] 例えば、自動車専用道路における、高速自動運転可能な走行区間の一部にて、工事あるいは事故による交通規制が行われる場合があり得る。このような場合、高速自動運転の開始条件あるいは継続条件が不成立となり高速自動運転が利用不可となる一方で、ハンズオフ運転は利用可能となり得る。一方、ハンズオフ運転中に渋滞走行が開始すると、渋滞自動運転が利用可能となり得る。

[0134] 図9の画面表示中に運転者等の自車両乗員が「渋滞追従」を選択した場合、提示制御部245は、メータディスプレイ212の表示を図9から図10に変更する。図10においても、注意情報表示F33、および、車線変更可能性を示す矢印状の追加のグラフィック経路表示G12は、消去される。また、第二表示領域D2にて、提示制御部245は、「500m先 SA手前渋滞」という近距離情報表示F2を表示させる。一方、第五表示領域D5にて、提示制御部245は、「手動運転切替」というテキスト表示を有する第一操作ボタン表示G21と、「自動運転開始」というテキスト表示を有する第二操作ボタン表示G22とを表示させる。さらに、提示制御部245は、第五表示領域D5にて、「渋滞中は自動運転が利用可能です」というガイダンス情報表示F5を表示させる。

[0135] (第三実施形態)

以下、第三実施形態について、図1に加えて図11～図22を参照しつつ説明する。本実施形態は、分岐を有するジャンクションに接近中に遭遇し得る各種の事例を示す。なお、図11～図22の各例において、自車線は、片側3車線の本線車道における、最も左側の第一走行車線、すなわち、最も中央分離帯から離隔した側の走行車線であるものとする。

[0136] (1) 自車線＝非渋滞／車線変更要／車線変更先＝非渋滞

図11および図12は、自車線が渋滞しておらず、走行予定経路によれば分岐誘導車線側への車線変更が必要であり、且つ車線変更先である分岐誘導車線が渋滞していない例を示す。図11は高速自動運転中の場合を示し、図

1 2 はハンズオフ運転中の場合を示す。この場合、提示制御部 2 4 5 は、車線変更情報を提示する。

[0137] 具体的には、図 1 1 および図 1 2 に示されているように、提示制御部 2 4 5 は、第二表示領域 D 2 にて、「5 0 0 m 先 分岐」という近距離情報表示 F 2 を表示させる。また、提示制御部 2 4 5 は、第三表示領域 D 3 にて、「この分岐を左進」という進行方向表示 F 3 1 を表示させる。さらに、提示制御部 2 4 5 は、第四表示領域 D 4 にて、自車線から車線変更して分岐誘導車線に延びるグラフィック経路表示 G 1 2 を、通常表示で表示させる。

[0138] 高速自動運転中においては、運転者による運転交代準備が整い次第、任意に手動運転に切り替えることが可能である。このため、図 1 1 に示されているように、提示制御部 2 4 5 は、第五表示領域 D 5 にて、「手動運転切替」というテキスト表示を有する第一操作ボタン表示 G 2 1 を表示させる。なお、この場合、第一操作ボタン表示 G 2 1 に対応する入力操作は任意である。このため、この例においては、第一操作ボタン表示 G 2 1 に対応する入力操作を待機中の、セカンドタスクの利用制限は、実行されない。

[0139] ハンズオフ運転中において、本線車道内の自車線から分岐誘導車線への車線変更に際して、運転者による承認が必要とされる場合がある。このため、図 1 2 に示されているように、提示制御部 2 4 5 は、第五表示領域 D 5 にて、「L C しない」というテキスト表示を有する第一操作ボタン表示 G 2 1 と、「左進 L C 承認」というテキスト表示を有する第二操作ボタン表示 G 2 2 とを表示させる。L C は車線変更の略である。

[0140] (2) 自車線＝非渋滞／車線変更要／車線変更先＝渋滞

図 1 3 および図 1 4 は、自車線が渋滞しておらず、走行予定経路によれば分岐誘導車線側への車線変更が必要であり、且つ車線変更先である分岐誘導車線が渋滞している例を示す。図 1 3 は高速自動運転中の場合を示し、図 1 4 はハンズオフ運転中の場合を示す。この例においては、近距離情報表示 F 2 および進行方向表示 F 3 1 の表示内容は、図 1 1 および図 1 2 と同様である。

[0141] この例においては、自車両は、渋滞していない自車線から、わざわざ渋滞中の分岐誘導車線に車線変更して渋滞最後尾に並ぶという挙動を取ろうとする。換言すれば、この例は、取得された渋滞情報に含まれる渋滞区間に対応する渋滞が自車線とは異なる他車線にて発生しており、且つ、自車線から他車線に車線変更して渋滞区間にて渋滞走行することが推奨される場合に相当する。そこで、提示制御部245は、車線変更情報および進路渋滞情報を提示する。

[0142] 具体的には、図13および図14に示されているように、提示制御部245は、第三表示領域D3にて、「分岐先で渋滞しています」という注意情報表示F33を表示させる。なお、この例においては、分岐誘導車線にて発生している渋滞の最後尾は、自車線には達していない。よって、提示制御部245は、第四表示領域D4にて、グラフィック車線表示G11上に、以下のような表示を行う。すなわち、提示制御部245は、分岐誘導車線にて、渋滞区間を示すグラフィック交通情報表示G13を表示させる。また、提示制御部245は、自車線から車線変更して分岐誘導車線における渋滞最後尾に至るグラフィック経路表示G12を、通常表示で表示させる。

[0143] 分岐誘導車線にて渋滞走行が開始すると、高速自動運転から渋滞自動運転への切り替えが可能となる。そこで、提示制御部245は、図13に示されているように、第五表示領域D5にて、「渋滞中も自動運転が利用可能です」というガイダンス情報表示F5を表示させる。また、提示制御部245は、第五表示領域D5にて、「手動運転切替」というテキスト表示を有する第一操作ボタン表示G21と、「渋滞自動運転開始」というテキスト表示を有する第二操作ボタン表示G22とを表示させる。

[0144] ハンズオフ運転中において、本線車道内の自車線から分岐誘導車線への車線変更に際して、運転者による承認が必要とされる場合がある。一方、接近中の分岐を直進して渋滞を回避しつつ、走行予定経路を再計算するという選択肢もあり得る。そこで、提示制御部245は、図14に示されているように、第五表示領域D5にて、「渋滞回避」というテキスト表示を有する第一

操作ボタン表示G 2 1と、「左進L C承認」というテキスト表示を有する第二操作ボタン表示G 2 2とを表示させる。

[0145] (3) 自車線＝渋滞／車線変更無

図1 5および図1 6は、自車線における進行先が渋滞しており、走行予定経路によれば分岐誘導車線側への車線変更が予定されていない例を示す。図1 5は高速自動運転中の場合を示し、図1 6はハンズオフ運転中の場合を示す。

[0146] この例においては、自車両は、進行先にて渋滞が発生している自車線における渋滞最後尾に、車線変更せずに並ぶという挙動を取ろうとする。そこで、提示制御部2 4 5は、車線維持情報および渋滞注意情報を提示する。

[0147] 具体的には、図1 5および図1 6に示されているように、提示制御部2 4 5は、第二表示領域D 2にて、「5 0 0 m先 分岐あり」という近距離情報表示F 2を表示させる。また、提示制御部2 4 5は、第三表示領域D 3にて、「この分岐は直進」という進行方向表示F 3 1と、「進行先直進方向 工事渋滞」という注意情報表示F 3 3とを表示させる。

[0148] 第四表示領域D 4にて、提示制御部2 4 5は、グラフィック車線表示G 1 1上に、以下のような表示を行う。すなわち、提示制御部2 4 5は、自車線上にて延びる一直線状のグラフィック経路表示G 1 2における、自車両から離隔した側の部分を、警告表示に設定して、渋滞区間を示すグラフィック交通情報表示G 1 3として表示させる。また、提示制御部2 4 5は、車両通行止めの交通標識に類似した図形のグラフィック交通情報表示G 1 3を、通行規制された車線に対応する位置に表示させる。一方、提示制御部2 4 5は、分岐誘導車線には、グラフィック経路表示G 1 2を表示させない。

[0149] 高速自動運転可能な特定区間を走行中に渋滞走行が開始しても、自動運転は継続可能である。また、特定区間走行中に、かかる渋滞が解消しても、自動運転は継続可能である。一方、渋滞を回避して分岐誘導車線側に進行して現在の走行予定経路とは異なる別の経路を走行するために、手動運転に切り替える選択肢も存在する。

[0150] そこで、提示制御部245は、図15に示されているように、第五表示領域D5にて、「渋滞中も自動運転が利用可能です」というガイダンス情報表示F5を表示させる。また、提示制御部245は、第五表示領域D5にて、「手動運転」というテキスト表示を有する第一操作ボタン表示G21と、「自動運転」というテキスト表示を有する第二操作ボタン表示G22とを表示させる。

[0151] ハンズオフ運転中においては、渋滞走行の開始により、自動運転が開始可能となる。また、自動運転の開始により、セカンドタスクの利用が可能になる。一方、渋滞を回避して分岐誘導車線側に進行して現在の走行予定経路とは異なる別の経路を走行するために、手動運転に切り替える選択肢も存在する。

[0152] そこで、提示制御部245は、図16に示されているように、第五表示領域D5にて、「自動運転中はセカンドタスクが利用可能です」というガイダンス情報表示F5を表示させる。また、提示制御部245は、第五表示領域D5にて、「手動運転」というテキスト表示を有する第一操作ボタン表示G21と、「自動運転開始」というテキスト表示を有する第二操作ボタン表示G22とを表示させる。

[0153] （4）自車線＝渋滞／車線変更要／車線変更先＝非渋滞

図17および図18は、自車線における進行先が渋滞しており、走行予定経路によれば分岐誘導車線側への車線変更が必要であり、且つ車線変更先である分岐誘導車線が渋滞していない例を示す。図17は高速自動運転中の場合を示し、図18はハンズオフ運転中の場合を示す。この例においては、近距離情報表示F2および進行方向表示F31の表示内容は、図11および図12と同様である。

[0154] この例においては、自車両は、自車線の渋滞最後尾に到達する前に、分岐誘導車線側への車線変更を実行する予定である。また、車線変更の際には、運転者が現在接近中の渋滞最後尾の状況に或る程度の注意を払うことが好ましい。そこで、提示制御部245は、車線変更情報および渋滞注意情報を提

示する。

[0155] 具体的には、図 1 7 および図 1 8 に示されているように、提示制御部 2 4 5 は、第三表示領域 D 3 にて、「分岐付近直進方向 渋滞注意」という注意情報表示 F 3 3 を表示させる。また、提示制御部 2 4 5 は、第四表示領域 D 4 にて、グラフィック車線表示 G 1 1 上に、以下のような表示を行う。すなわち、提示制御部 2 4 5 は、自車線から分岐誘導車線に車線変更して分岐誘導車線を進行することを示すグラフィック経路表示 G 1 2 を、通常表示にて表示させる。また、提示制御部 2 4 5 は、渋滞区間を示すグラフィック交通情報表示 G 1 3 を、グラフィック経路表示 G 1 2 における分岐誘導車線上の部分と並列させた状態で、自車線における自車両から離隔した進行先側の位置に表示させる。

[0156] 高速自動運転中においては、図 1 1 の場合と同様に、運転者は、現在設定されている走行予定経路および運転自動化レベルに従う限り、特段の操作は要求されない。但し、運転者による運転交代準備が整い次第、任意に手動運転に切り替えることが可能である。このため、図 1 7 に示されているように、提示制御部 2 4 5 は、第五表示領域 D 5 にて、「手動運転切替」というテキスト表示を有する第一操作ボタン表示 G 2 1 を表示させる。この場合の第一操作ボタン表示 G 2 1 の表示意図は、図 1 1 の場合と同様である。したがって、第一操作ボタン表示 G 2 1 に対応する入力操作を待機中の、セカンドタスクの利用制限は、実行されない。

[0157] ハンズオフ運転中において、図 1 2 の例と同様に、本線車道内の自車線から分岐誘導車線への車線変更に際して、運転者による承認が必要とされる場合がある。このため、図 1 8 に示されているように、提示制御部 2 4 5 は、第五表示領域 D 5 にて、「L C しない」というテキスト表示を有する第一操作ボタン表示 G 2 1 と、「左進 L C 承認」というテキスト表示を有する第二操作ボタン表示 G 2 2 とを表示させる。L C は車線変更の略である。

[0158] (5) 自車線＝渋滞／車線変更可／車線変更先＝非渋滞

図 1 9 および図 2 0 は、自車線における進行先が渋滞しており、車線変更

が可能であり、且つ車線変更先である本線車道における他車線が渋滞していない例を示す。図 19 は高速自動運転中の場合を示し、図 20 はハンズオフ運転中の場合を示す。

[0159] 具体的には、この例においては、分岐誘導車線および自車両の進行先の自車線にて渋滞が発生しており、片側 3 車線の本線車道のうちの最も右側すなわち中央分離帯側の追越車線が工事により規制されている。分岐誘導車線における渋滞の発生および工事による車線規制により、本線車道においては、自車線のみにて渋滞が発生している。一方、自車線に隣接する第二走行車線では、現在のところ、自車両から所定距離範囲（例えば 3 km 以内）にて渋滞発生には至っていないものの、将来的には渋滞が発生する可能性がある。

[0160] この例においては、自車両は、自車線に隣接する第二走行車線に車線変更すれば、将来的には渋滞に巻き込まれる可能性はあるものの、少なくとも一時的には渋滞回避を図ることが可能である。そこで、提示制御部 245 は、車線変更情報および進路渋滞情報を提示する。

[0161] 具体的には、図 19 および図 20 に示されているように、提示制御部 245 は、第三表示領域 D3 にて、「この先渋滞あり 自動 LC しますか？」という注意情報表示 F33 を表示させる。また、提示制御部 245 は、第四表示領域 D4 にて、グラフィック車線表示 G11 上に、以下のような表示を行う。

[0162] すなわち、提示制御部 245 は、自車線上のグラフィック経路表示 G12 における手前側の部分を通常表示とする。一方、提示制御部 245 は、自車線上のグラフィック経路表示 G12 における通常表示部分よりも進行先側の部分を、警告表示に設定して、渋滞区間を示すグラフィック交通情報表示 G13 として表示させる。また、提示制御部 245 は、渋滞区間を示すグラフィック交通情報表示 G13 を、自車線における渋滞区間を示すグラフィック交通情報表示 G13 から分岐誘導車線に向かって分岐するように表示させる。

[0163] さらに、提示制御部 245 は、自車線上のグラフィック経路表示 G12 に

おける手前側の通常表示部分の、進行方向先側の端部から、右前方に向かって延びる矢印状の図形を、車線変更可能性を示す追加のグラフィック経路表示G 1 2として通常表示で表示させる。加えて、提示制御部2 4 5は、車両通行止めの交通標識に類似した図形のグラフィック交通情報表示G 1 3を、通行規制された追越車線に対応する位置に表示させる。

[0164] 運転者等の自車両乗員の嗜好あるいは事情等により、敢えて車線変更による渋滞回避を行わずに、前方に渋滞が発生している自車線を維持するという選択肢もあり得る。例えば、走行済みの経路における道路状況が予想外に良好であったために、渋滞回避を行うと目的地到着時間が不必要に早すぎることとなる一方、渋滞走行により到着時間を調整した方がかえって好ましいという場合があり得る。

[0165] そこで、高速自動運転中において、提示制御部2 4 5は、第五表示領域D 5にて、「LCしない」というテキスト表示を有する第一操作ボタン表示G 2 1と、「LC承認」というテキスト表示を有する第二操作ボタン表示G 2 2とを表示させる。この場合、注意情報表示F 3 3は、入力要求提示に対応する。また、操作ボタン表示G 2に対応する入力操作を待機中、セカンドタスクの利用が制限される。

[0166] 図20に示されたハンズオフ運転中の例においては、自車両は、渋滞走行中であることを条件として、運転者がHMI装置20にてセカンドタスクを利用可能な自動運転制御を、自動操舵制御として実行可能である。すなわち、車線変更して渋滞を回避すると、渋滞自動運転の開始条件が不成立となる。一方、敢えて車線変更による渋滞回避を行わずに、前方に渋滞が発生している自車線を維持すると、渋滞自動運転の開始条件が成立となり、セカンドタスクの利用も可能となる。

[0167] そこで、ハンズオフ運転中において、提示制御部2 4 5は、車線変更して条件不成立による自動運転の不実行を承認するか自車線を維持して自動運転の実行およびセカンドタスクの利用を承認するかを選択するための入力操作を促す入力要求提示を実行する。具体的には、提示制御部2 4 5は、第五表

示領域 D 5 にて、「渋滞中は自動運転&セカンドタスクが利用可能です」というガイダンス情報表示 F 5 を表示させる。また、提示制御部 2 4 5 は、第五表示領域 D 5 にて、「LC 承認」というテキスト表示を有する第一操作ボタン表示 G 2 1 と、「LC しない：自動運転開始」というテキスト表示を有する第二操作ボタン表示 G 2 2 とを表示させる。

[0168] (6) 自車線＝渋滞／車線変更要／車線変更先＝渋滞

図 2 1 および図 2 2 は、自車線における進行先が渋滞しており、走行予定経路によれば分岐誘導車線側への車線変更が必要であり、且つ車線変更先である分岐誘導車線も渋滞している例を示す。図 2 1 は高速自動運転中の場合を示し、図 2 2 はハンズオフ運転中の場合を示す。この例においては、近距離情報表示 F 2 および進行方向表示 F 3 1 の表示内容は、図 1 1 および図 1 2 と同様である。

[0169] この例においては、高速度域での走行中の方が、渋滞走行中よりも、車線変更が容易である。このため、自車両は、自車線における渋滞列と分岐誘導車線における渋滞列とのうちの渋滞最後尾が最も手前側となる渋滞列の最後尾に到達する前に、分岐誘導車線側への車線変更を実行することが望ましい。そこで、提示制御部 2 4 5 は、車線変更情報および進路渋滞情報を提示する。

[0170] 具体的には、図 2 1 および図 2 2 に示されているように、提示制御部 2 4 5 は、第三表示領域 D 3 にて、「分岐付近で渋滞しています」という注意情報表示 F 3 3 を表示させる。また、提示制御部 2 4 5 は、第四表示領域 D 4 にて、グラフィック車線表示 G 1 1 上に、以下のような表示を行う。すなわち、提示制御部 2 4 5 は、分岐誘導車線にて、渋滞区間を示すグラフィック交通情報表示 G 1 3 を表示させる。また、提示制御部 2 4 5 は、自車線から車線変更して分岐誘導車線における渋滞最後尾に至るグラフィック経路表示 G 1 2 を、通常表示で表示させる。さらに、提示制御部 2 4 5 は、渋滞区間を示すグラフィック交通情報表示 G 1 3 を、自車線における自車両から離隔した進行先側の位置に表示させる。

[0171] 高速自動運転中の場合、図15の例と同様に、提示制御部245は、図21に示されているように、第五表示領域D5にて、「渋滞中も自動運転が利用可能です」というガイダンス情報表示F5を表示させる。また、提示制御部245は、第五表示領域D5にて、「手動運転」というテキスト表示を有する第一操作ボタン表示G21と、「自動運転」というテキスト表示を有する第二操作ボタン表示G22とを表示させる。

[0172] ハンズオフ運転中において、図18の例と同様に、本線車道内の自車線から分岐誘導車線への車線変更に際して、運転者による承認が必要とされる場合がある。このため、図22に示されているように、提示制御部245は、第五表示領域D5にて、「LCしない」というテキスト表示を有する第一操作ボタン表示G21と、「左進LC承認」というテキスト表示を有する第二操作ボタン表示G22とを表示させる。

[0173] (実施形態総括)

上記の各実施形態にて説明した通り、本開示によれば、HMI制御装置24は、制御状況取得部242と、走行環境取得部243と、進入状況取得部244と、提示制御部245とを備えている。制御状況取得部242は、自動操舵制御の実行状況を取得する。走行環境取得部243は、渋滞情報を含む自車両の走行環境を取得する。進入状況取得部244は、取得された渋滞情報に含まれる渋滞区間への自車両の進入状況を取得する。提示制御部245は、取得された自動操舵制御の実行状況が自動操舵制御の実行中であり、且つ、取得された進入状況が渋滞区間への自車両の進入である場合、渋滞区間に対応する渋滞情報と、自車両における車線変更の可能性に関連する車線情報とを、HMI装置20により提示する。

[0174] また、本開示によれば、HMI制御方法は、HMI装置20を制御する方法であって、以下の処理あるいは手順を含む：

自動操舵制御の実行状況を取得し、

渋滞情報を含む自車両の走行環境を取得し、

取得された渋滞情報に含まれる渋滞区間への自車両の進入状況を取得し、

取得された自動操舵制御の実行状況が自車両における自動操舵制御の実行中であり、且つ、取得された進入状況が、取得された渋滞情報に含まれる渋滞区間への自車両の進入である場合、渋滞区間に対応する渋滞情報と、自車両における車線変更の可能性に関連する車線情報とを、HMI装置20により提示する。

[0175] また、本開示によれば、HMI制御プログラムは、HMI装置20を制御するように構成されたHMI制御装置24により実行されるプログラムであって、

HMI制御装置24により実行される処理は、

自動操舵制御の実行状況を取得する処理と、

渋滞情報を含む自車両の走行環境を取得する処理と、

取得された渋滞情報に含まれる渋滞区間への自車両の進入状況を取得する処理と、

取得された自動操舵制御の実行状況が自車両における自動操舵制御の実行中であり、且つ、取得された進入状況が、取得された渋滞情報に含まれる渋滞区間への自車両の進入である場合、渋滞区間に対応する渋滞情報と、自車両における車線変更の可能性に関連する車線情報とを、HMI装置20により提示する処理と、

を含む。

[0176] かかる構成、方法、およびプログラムによれば、渋滞区間への自車両の進入の際に、渋滞情報と車線情報とが、HMI装置20により運転者等の自車両乗員に提示される。これにより、渋滞区間への自車両の進入の際の、自動操舵制御中の自車両における車両運転制御挙動の原因あるいは理由を、運転者等の自車両乗員が容易に理解あるいは把握することが可能となる。

[0177] (変形例)

本開示は、上記実施形態に限定されるものではない。故に、上記実施形態に対しては、適宜変更が可能である。以下、代表的な変形例について説明する。以下の変形例の説明においては、上記実施形態との相違点を主として説

明する。また、上記実施形態と変形例とにおいて、相互に同一または均等である部分には、同一符号が付されている。したがって、以下の変形例の説明において、上記実施形態と同一の符号を有する構成要素に関しては、技術的矛盾または特段の追加説明なき限り、上記実施形態における説明が適宜援用され得る。

[0178] 本開示は、上記実施形態にて示された具体的な装置構成に、何ら限定されるものではない。すなわち、例えば、車載システム 10 を搭載する車両は、四輪自動車に限定されない。具体的には、かかる車両は、三輪自動車であってもよいし、貨物トラック等の六輪または八輪自動車であってもよい。車両の種類は、内燃機関のみを備えたコンベンショナル自動車であってもよいし、内燃機関を備えない電気自動車または燃料電池車であってもよいし、いわゆるハイブリッド車であってもよい。車両における車体の形状および構造も、箱状すなわち平面視における略矩形状に限定されない。車両の用途、ステアリングホイール 191 の位置、乗員数、等についても、特段の限定はない。

[0179] 車載システム 10 を構成する通信規格としては、CAN（国際登録商標）以外のもの、例えば、FlexRay（国際登録商標）等も採用され得る。また、車載システム 10 を構成する通信規格は、一種類に限定されない。例えば、車載システム 10 は、LIN 等の通信規格に準拠したサブネットワーク回線を有していてもよい。LIN は Local Interconnect Network の略である。

[0180] 車両状態センサ 11、外界状態センサ 12、および周辺監視センサ 13 についても、上記の例示に限定されない。例えば、周辺監視センサ 13 は、ソナーすなわち超音波センサを含んだ構成であってもよい。あるいは、周辺監視センサ 13 は、ミリ波レーダセンサ、サブミリ波レーダセンサ、レーザーレーダセンサ、および超音波センサのうちの 2 種類以上を備えていてもよい。各種センサの設置個数についても特段の限定はない。

[0181] ロケータ 14 についても、上記の例示に限定されない。例えば、ロケータ

14は、ジャイロセンサおよび加速度センサを内蔵した構成ではなくてもよい。具体的には、慣性取得部142は、車両状態センサ11としてロケータ14の外部に設けられた角速度センサおよび加速度センサからの出力信号を受信するようになっていてもよい。

[0182] DCM15は、省略され得る。すなわち、交通情報は、ナビゲーション装置16によって取得され得る。あるいは、ナビゲーション装置16は、ロケータ14およびDCM15を含んだ構成を有していてもよい。

[0183] ナビゲーション装置16は、車載通信回線10Aとは異なるサブ通信回線を介して情報通信可能に、HMI制御装置24と接続されていてもよい。

[0184] ナビゲーション装置16は、HMI装置20とは別の、ナビゲーション画面表示専用の表示画面を有していてもよい。あるいは、ナビゲーション装置16は、HMI装置20の一部を構成するものとして設けられていてもよい。具体的には、例えば、ナビゲーション装置16は、CID装置22と一体化されてもよい。

[0185] 上記実施形態において、運転制御ECU17は、特定区間にて高速度域での走行が可能な高速自動運転と、渋滞中にて中低速域での走行が可能な渋滞自動運転との双方を実行可能に構成されていた。しかしながら、本開示は、かかる態様に限定されない。すなわち、例えば、運転制御ECU17は、高速自動運転のみ実行可能であってもよい。あるいは、運転制御ECU17は、渋滞自動運転のみ実行可能であってもよい。

あるいは、運転制御ECU17は、上記の高速自動運転および渋滞自動運転とは異なる種類の自動運転を実行可能であってもよい。具体的には、例えば、運転制御ECU17は、特定区間にて所定の低速度域（例えば60km/h以下）での走行を条件とした、SAEレベル3に対応する自動運転を実行可能に構成されていてもよい。かかる自動運転は、「低速自動運転」と称され得る。かかる低速自動運転は、渋滞中も実行され得る。なお、「渋滞」とは、東日本高速道路株式会社および警視庁の定義に基づけば、閾値速度以下で低速走行あるいは停止発進を繰り返す車列が、所定程度継続した状態を

いう。閾値速度は、例えば、一般道路および幹線道路においては20 km/hであり、高速道路においては40 km/hである。「所定程度」は、例えば、1 km以上且つ15分以上である。

[0186] 渋滞自動運転は、特定区間の設定の有無にかかわらず、自動車専用道路のみで実行可能であってもよい。あるいは、渋滞自動運転は、特定区間のみで実行可能であってもよい。

[0187] 上記実施形態において、運転制御ECU17は、SAEレベル1～3に対応する車両制御動作を実行可能に構成されている。具体的には、運転制御ECU17は、SAEレベル2以上の運転自動化レベルとして、SAEレベル2のハンズオフ運転と、SAEレベル3の高速自動運転と、SAEレベル3の渋滞自動運転とのうちのいずれか1つを、択一的に実行可能であった。しかしながら、本開示は、かかる態様に限定されない。すなわち、例えば、本開示は、SAEレベル1～5に対応する車両制御動作を実行可能な場合にも、好適に適用され得る。また、本開示における運転自動化のレベルあるいはカテゴリも、「SAE J3016」に規定されたものに限定されない。

具体的には、上記実施形態における「自動運転」は、「SAE J3016」におけるレベル3～5に該当する、運転自動化システムが全ての動的運転タスクを担当すなわち実行する運転自動化レベルである。このため、上記実施形態における「自動運転」の定義には、運転者に監視義務が課されていないことが、当然に含まれている。「監視義務」とは、現在の自車両周囲の交通環境を含む、交通状況を、運転者が監視する義務をいうものとする。

しかしながら、本開示は、かかる態様に限定されない。すなわち、例えば、「自動運転」の定義内容によっては、「監視義務がない自動運転」のみならず、「監視義務がある自動運転」をも概念し得ることとなる。具体的には、例えば、上記実施形態におけるハンズオフ運転は、「監視義務がある自動運転」と解釈することも可能である。この場合の「自動運転」は、運転者が監視義務等の一部の動的運転タスクを担当すなわち実行する、いわゆる「部分自動運転」をも含む概念となる。「部分自動運転」は、「高度運転支援」

と実質的に同義であると評価することが可能である。

上記の通り、各国の道路交通制度においては、自動運転の種類および条件（例えば、実行可能道路、走行速度域、車線変更可否、等。）について、国内事情等に応じた適宜の考慮がなされ得る。このため、本開示は、各国の道路交通制度に適合した仕様で実施され得る。

[0188] D S M 1 8 は、車載通信回線 1 0 A とは異なるサブ通信回線を介して情報通信可能に、H M I 制御装置 2 4 と接続されていてもよい。

[0189] D S M 1 8 は、運転者の視線あるいは顔の向きを画像認識により検出する構成に限定されない。すなわち、例えば、D S M 1 8 は、運転者の着座姿勢およびステアリングホイール把持状態を、画像センサとは異なる種類のセンサにより検出する構成を有していてもよい。

[0190] 操作部 1 9 は、運転者の発話を検出する音声入力装置を有していてもよい。

[0191] 操作部 1 9 は、H M I 装置 2 0 の一部として設けられてもよい。すなわち、例えば、ステアリングホイール 1 9 1 に代えて、あるいはこれとともに、操舵制御用の操作デバイス（例えばジョイスティック等）が H M I 装置 2 0 に設けられ得る。

[0192] H M I 装置 2 0 は、メータパネル 2 1 と C I D 装置 2 2 と H U D 装置 2 3 とを備えた構成に限定されない。すなわち、例えば、H M I 装置 2 0 は、C I D 装置 2 2 を備えていなくてもよい。この場合、上記実施形態における「C I D 装置 2 2」および「C I D ディスプレイ 2 2 1」は、「H U D 装置 2 3」と読み替えられ得る。これに併せて、第一表示領域 D 1 ～第五表示領域 D 5 の表示位置を含む表示態様も、適宜調整され得る。具体的には、グラフィック道路表示 G 1 は、自車両の進行先の路面に重畳表示され得る。一方、他の表示は、グラフィック道路表示 G 1 と干渉しない位置に表示され得る。H U D 装置 2 3 の機能および構成についても、特段の限定はない。あるいは、例えば、H M I 装置 2 0 は、H U D 装置 2 3 を備えていなくてもよい。すなわち、H M I 装置 2 0 は、メータパネル 2 1 と C I D 装置 2 2 とを備えた

構成であってもよい。

[0193] メータ211とメータディスプレイ212とは、1つの表示デバイスによって実現され得る。この場合、メータ211は、液晶または有機ELディスプレイである1つの表示デバイスにおける左右両端部の表示領域として設けられ得る。すなわち、メータ211は、タコメータ、スピードメータ、水温計、等に対応する、ベゼル、指針、目盛、等を、画像表示することによって実現され得る。また、メータディスプレイ212は、かかる表示デバイスにおける、メータ211以外の表示領域として設けられ得る。

[0194] 入力デバイス222は、C I Dディスプレイ221と重畳されるタッチパネルに代えて、あるいはこれとともに、運転者の手元で操作されるポインティングデバイス等を有していてもよい。入力デバイス222は、運転者の発話を検出する音声入力装置を有していてもよい。

[0195] 上記実施形態において、運転制御E C U 1 7およびH M I 制御装置24は、C P U等を備えた、いわゆる車載マイクロコンピュータとしての構成を有していた。しかしながら、本開示は、かかる構成に限定されない。

[0196] 例えば、運転制御E C U 1 7の全部または一部は、上記のような動作を可能に構成されたデジタル回路、例えばA S I CあるいはF P G Aを備えた構成であってもよい。A S I CはApplication Specific Integrated Circuitの略である。F P G AはField Programmable Gate Arrayの略である。すなわち、運転制御E C U 1 7において、車載マイクロコンピュータ部分とデジタル回路部分とは併存し得る。H M I 制御装置24についても同様である。

[0197] 上記実施形態にて説明した、各種の動作、手順、あるいは処理を実行可能とする、本開示に係るプログラムは、D C M 1 5等によるV 2 X通信を介して、ダウンロードあるいはアップグレードされ得る。V 2 XはVehicle to Xの略である。あるいは、かかるプログラムは、車両の製造工場、整備工場、販売店、等に設けられた端末装置を介して、ダウンロードあるいはアップグレードされ得る。かかるプログラムの格納先は、メモリーカード、光学デ

ィスク、磁気ディスク、等であってもよい。

[0198] このように、上記の各機能構成および方法は、コンピュータプログラムにより具体化された一つあるいは複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサおよびメモリを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。あるいは、上記の各機能構成および方法は、一つ以上の専用ハードウェア論理回路によってプロセッサを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。あるいは、上記の各機能構成および方法は、一つあるいは複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサおよびメモリと一つ以上のハードウェア論理回路によって構成されたプロセッサとの組み合わせにより構成された一つ以上の専用コンピュータにより、実現されてもよい。また、コンピュータプログラムは、コンピュータにより実行されるインストラクションとして、コンピュータ読み取り可能な非遷移的実体的記憶媒体に記憶されていてもよい。すなわち、上記の各機能構成および方法は、これを実現するための手順を含むコンピュータプログラム、あるいは、当該プログラムを記憶した非遷移的実体的記憶媒体としても表現可能である。

[0199] 本開示は、上記実施形態にて示された具体的な機能構成および動作例に限定されない。例えば、図2等にて示された各種情報表示の全部または一部は、メータディスプレイ212に代えて、あるいはこれとともに、他のHMIデバイスにて実行されてもよい。「他のHMIデバイス」は、例えば、CID装置22および／またはHUD装置23である。

[0200] 受け付けが待機される入力操作は、運転者によるオーバーライド操作であってもよい。オーバーライド操作とは、自車両の運転を手動運転に移行するための、自動運転制御中の運転者による介入操作である。オーバーライド操作は、例えば、操舵速度、操舵角、または操舵トルクを所定閾値以上にするような、運転者によるステアリングホイール191等の手動操作を含む。また、オーバーライド操作は、例えば、アクセルペダルの踏込み量または踏込速度を所定閾値以上とするような、運転者による人為的操作を含む。また、

オーバーライド操作は、例えば、ブレーキペダルの踏込み量または踏込速度を所定閾値以上とするような、運転者による人為的操作を含む。

[0201] 図3の例において、「渋滞回避しますか？」というメッセージは、ガイダンス情報表示F5として第五表示領域D5にて表示されてもよい。また、自車線から右側への車線変更を承認するための操作ボタン表示G2は、自車線の維持を承認するための操作ボタン表示G2よりも右側に表示されてもよい。すなわち、図3において、第一操作ボタン表示G21と第二操作ボタン表示G22との位置関係は、左右逆にされ得る。あるいは、「渋滞回避承認」というテキスト表示を有する第一操作ボタン表示G21と、「渋滞追従」というテキスト表示を有する第二操作ボタン表示G22とが表示され得る。これにより、第一操作ボタン表示G21と第二操作ボタン表示G22との位置関係が、これらの操作結果に伴う自車両の予定挙動と符合する。したがって、操作ボタン表示G2の視認性および操作性が向上する。

[0202] 図4の例において、第五表示領域D5の表示を図2と同様にしてもよい。図7の例においても、上記の図3の例の場合と同様に、自車線から右側への車線変更を承認するための操作ボタン表示G2は、自車線の維持を承認するための操作ボタン表示G2よりも右側に表示されてもよい。これにより、操作ボタン表示G2の視認性および操作性が向上する。図9および図19の例においても同様である。図13において、第一操作ボタン表示G21は、図14と同様の「渋滞回避」であってもよい。図19および図20の例において、第一操作ボタン表示G21および第二操作ボタン表示G22における「LC」という表示は、「渋滞回避」という表示であってもよい。その他、図2～図5および図7～図22に対応する具体例に対しては、適宜変容することが可能である。

[0203] (追加実施形態)

以下、追加実施形態について説明する。この追加実施形態は、自動運転としては「自動運転可能道路」における「低速自動運転」のみが可能であって、かかる低速自動運転中においては車線維持すなわち自車線からの逸脱抑止

のみが可能な道路交通制度に対応するものである。「自動運転可能道路」は、法定最高速度が60 km/hを超える自動車専用道路であって、典型的には高速道路がこれに含まれる。かかる道路交通制度は、2020年4月1日より日本国において施行された道路交通制度であるため、以下「JP2020法制」と略称する。

[0204] (追加実施形態1)

JP2020法制に適合するように上記実施形態を変容する場合、上記実施形態における「高速自動運転」および「渋滞自動運転」は、「低速自動運転」あるいは単に「自動運転」と読み替えられ得る。この場合、自動運転は、例えば、自動運転可能道路における走行車線にて、自車両が「任意で」自動運転の上限速度以下で走行する際に開始可能である。「任意で」とは、渋滞区間または低速走行区間への自車両の進入に起因するものではなく、運転者の選択により、高速度域での走行が可能な交通状況であるにもかかわらず敢えて低速度域で走行することをいう。より詳細には、例えば、自動運転の上限速度以下の設定速度でハンズオフ運転中に、かかる設定速度を引き継いだ形で、自動運転を実行することが可能である。あるいは、例えば、自動運転は、自動運転可能道路にて、自車両が、渋滞区間あるいはこれに準ずる低速走行区間内に進入する際に開始可能である。この例によれば、図1に示された走行環境取得部243は、交通情報（すなわち渋滞区間または低速走行区間の発生情報）を含む、自車両の走行環境を取得する。また、進入状況取得部244は、渋滞区間または低速走行区間への自車両の進入状況を取得する。そして、提示制御部245は、自動操舵制御（例えば自動運転）を実行中である場合、取得した交通情報と、自車両における車線変更の可能性に関連する車線情報とを、HMI装置20により提示する。

[0205] 但し、自動運転中の例（例えば図2等）とハンズオフ運転中の例（例えば図9等）とで、変容の態様が異なる。すなわち、例えば、JP2020法制においても、ハンズオフ運転中は、システムによる自動的な車線変更制御を実行することが可能である。このため、ハンズオフ運転中の例においては、

車線変更を伴うもの（例えば図9等）であっても、ほぼそのままJP2020法制に適合したものとなる。一方、JP2020法制において、自動運転中には車線変更をすることができない。このため、自動運転中の例については、車線変更を伴うか否かが、変容に際して考慮される。

[0206] 例えば、図2および図15の例のように、車線変更を伴わない例は、「高速自動運転」を単に「自動運転」と読み替えることで、JP2020法制に適合した例となる。この場合、自車両が渋滞区間に接近あるいは進入しても、現在実行中の自動運転およびこれに伴うセカンドタスクは継続可能である。よって、図2および図15に示されているガイダンス情報表示F5および操作ボタン表示G2は、省略可能である。もっとも、渋滞区間への接近および進入により自車両の車速が低下するため、図2および図15に示されているようなガイダンス情報表示F5および操作ボタン表示G2を表示することは好適である。但し、このようなガイダンス情報表示F5および操作ボタン表示G2を表示する場合であっても、自動運転の継続を選択するための第二操作ボタン表示G22は、省略可能である。

[0207] これに対し、図3等のように、現在自動運転中であり且つ車線変更を行う可能性がある例において、車線変更を行う場合には、車線変更前に、自動運転を中断あるいは終了する旨の報知と、運転交代の実施とが必要となる。また、車線変更後にSAEレベル2の高度運転支援を利用することが可能である場合、その旨の報知も併せて実行され得る。このような場合、自動運転を中断あるいは終了するに際して、セカンドタスクの利用を中断あるいは終了させるための処理も必要となる。具体的には、例えば、CIDディスプレイ221の表示内容が、セカンドタスク画面から、運転に関する情報表示（例えば、地図表示、ナビゲーション表示、等。）を表示する画面に変更される。

[0208] 図23は、自動運転中において、図13の例と同様に、自車線が渋滞しておらず、走行予定経路によれば分岐誘導車線側への車線変更が必要であり、且つ車線変更先である分岐誘導車線が渋滞している例を示す。本例において

は、走行予定経路上の自車両の進行先としての、分岐先の渋滞区間においては、自動運転が可能である。但し、分岐先への車線変更を実行するためには、自動運転を中断すなわち一旦終了する必要がある。

[0209] そこで、本例においては、提示制御部245は、第五表示領域D5にて、分岐誘導車線側への車線変更により自動運転が終了する旨のガイダンス情報表示F5を表示させる。また、提示制御部245は、第五表示領域D5にて、「手動運転切替」というテキスト表示を有する第一操作ボタン表示G21と、「左進LC承認」というテキスト表示を有する第二操作ボタン表示G22とを表示させる。

[0210] 手動運転への移行を承認するための第一操作ボタン表示G21が入力操作された場合、運転制御ECU17およびHMI制御装置24は、自動運転から手動運転に移行するための運転交代に必要な動作を実行する。具体的には、例えば、提示制御部245は、アクセルペダルおよびブレーキペダルをいつでも操作可能な程度の運転姿勢をとるように運転者に注意を促すための情報提示処理を実行する。

[0211] 一方、分岐誘導車線側への車線変更を承認するための第二操作ボタン表示G22が入力操作された場合、運転制御ECU17およびHMI制御装置24は、自動運転からハンズオフ運転に移行するための運転交代に必要な動作を実行する。具体的には、例えば、提示制御部245は、現在の自車両周囲の交通環境を含む、交通状況への注意喚起のための情報提示処理を実行する。自動運転からハンズオフ運転への移行により分岐誘導車線への車線変更が完了して自車両が渋滞区間をハンズオフ運転で走行中、運転者の承認操作により、自動運転を再開することが可能である。

[0212] このため、車線変更を承認するための第二操作ボタン表示G22の表示は、自動運転からハンズオフ運転への移行が可能であることを運転者に提示するための表示と評価することが可能である。また、手動運転への移行承認のための第一操作ボタン表示G21とハンズオフ運転が実行可能であることを運転者に提示するための第二操作ボタン表示G22とを第五表示領域D5に

て択一的に表示することは、自動運転の終了報知と評価することが可能である。よって、本例において、分岐誘導車線側への車線変更により自動運転が終了する旨のガイダンス情報表示F 5は、省略可能である。

[0213] (追加実施形態2)

以下、さらなる追加の実施形態について説明する。本実施形態においては、車載システム10すなわち運転制御ECU17は、自動運転可能道路における走行車線（すなわち追越車線以外の車線）にて、低速自動運転を実行可能に構成されている。以下の説明においては、特段の注釈あるいは追記をしない限り、「低速自動運転」を、単に「自動運転」と略称する。

[0214] また、本実施形態においては、車載システム10は、「ハンズオフ運転」および「ハンズオン運転」を実行可能に構成されている。「ハンズオン運転」は、ハンズオン状態を要求するものの、「ハンズオフ運転」と同様の車両制御すなわち縦横両方向の車両運動制御サブタスクを実行する、SAEレベル2に相当する高度運転支援である。「ハンズオン状態」とは、運転者が自車両の操舵すなわち横方向の車両運動制御サブタスクに干渉可能な状態であり、典型的には運転者がステアリングホイール191を把持している状態である。

[0215] 本実施形態においては、メータディスプレイ212は、上記実施形態とは異なる画面表示構成を有している。具体的には、図24～図33を参照すると、提示制御部245は、メータディスプレイ212における、上部表示領域RA、中央表示領域RC、左部表示領域RL、および右部表示領域RRのそれぞれにて、各種情報を表示させるようになっている。

[0216] 上部表示領域RAは、メータディスプレイ212の表示画面（以下単に「表示画面」と称する。）における最上部にて横方向に延設された、細長い帯状の領域である。上部表示領域RAは、表示画面の全幅にわたって設けられる。すなわち、上部表示領域RAは、上記実施形態における第一表示領域D1（例えば図2等参照）と同様の情報提示機能を有している。

[0217] 中央表示領域RC、左部表示領域RL、および右部表示領域RRは、上部

表示領域 R A の下側にて、上部表示領域 R A に隣接配置されている。中央表示領域 R C は、表示画面の横方向における中央部、すなわち、左部表示領域 R L と右部表示領域 R R との間に設けられている。左部表示領域 R L は、中央表示領域 R C の左側に配置されている。右部表示領域 R R は、中央表示領域 R C の右側に配置されている。

[0218] 中央表示領域 R C は、車速表示 T 1、グラフィック情報表示 T 2、文字情報表示 T 3、および入力ボタン表示 T 4 を表示する領域である。車速表示 T 1、グラフィック情報表示 T 2、文字情報表示 T 3、および入力ボタン表示 T 4 は、この順に上から下に配置される。

[0219] 車速表示 T 1 は、自車両の現在の車速の表示である。グラフィック情報表示 T 2 は、交通情報と自車両における車線変更の可能性に関連する車線情報とを示すグラフィック表示を含む。すなわち、グラフィック情報表示 T 2 は、上記実施形態におけるグラフィック道路表示 G 1（例えば図 2 等参照）と同様の情報提示機能を有している。具体的には、グラフィック情報表示 T 2 には、車線区画線表示 T 2 1 と、渋滞表示 T 2 2 と、自動化レベル表示 T 2 3 と、自車両アイコン T 2 4 と、監視義務アイコン T 2 5 と、ハンズオンアイコン T 2 6 と、自動運転アイコン T 2 7 とが表示可能となっている。

[0220] 車線区画線表示 T 2 1 は、自車両が現在走行中の道路における自車両の進行先であって自車両から所定の近距離範囲内にて、道路幅員方向における車線配置および分岐構造を示すグラフィック表示である。すなわち、車線区画線表示 T 2 1 は、上記実施形態におけるグラフィック車線表示 G 1 1（例えば図 2 等参照）と同様の情報提示機能を有している。車線区画線表示 T 2 1 は、図中下側から上側に向かうにつれて、中央表示領域 R C の幅方向における中央位置に寄るように、斜線状に描画される。すなわち、画面下側である手前側から、画面上側である奥側すなわち車両進行先側に向かうにつれて、互いに隣接する車線区画線表示 T 2 1 同士の間隔が狭くなる。換言すれば、互いに隣接する一对の車線区画線表示 T 2 1 によって区画された車線の表示は、自車両の進行方向が表示画面の下側から上側に向かう方向となり、且つ

自車両から遠ざかるにつれて車線幅が狭くなるように、遠近感を伴って表示される。一对の車線区画線表示 T 2 1 によって区画された各車線に対応する位置には、渋滞表示 T 2 2 ~ 自動運転アイコン T 2 7 が、必要に応じて表示される。

[0221] 渋滞表示 T 2 2 は、渋滞区間に対応する位置に表示される。すなわち、渋滞表示 T 2 2 は、上記実施形態における、警告表示のグラフィック経路表示 G 1 2、あるいは、渋滞中の車線に対応するグラフィック交通情報表示 G 1 3（例えば、図 2、図 3、等参照。）と同様の情報提示機能を有している。

[0222] 自動化レベル表示 T 2 3 は、各車線に対応する運転自動化レベルを示すグラフィック表示である。すなわち、自動化レベル表示 T 2 3 は、ハンズオン運転と、ハンズオフ運転と、自動運転とで、異なる表示態様で表示される。具体的には、本例においては、自動化レベル表示 T 2 3 は、車線の延設方向に沿って車線内に延設される、帯状あるいは太線状のグラフィック表示である。ハンズオン運転とハンズオフ運転と自動運転との間の、表示態様の区別は、例えば、色相、彩度、明度、透明度、およびパターンのうちの少なくともいずれか 1 つ、典型的には少なくとも色相によって行われ得る。

[0223] 監視義務アイコン T 2 5 は、運転者に監視義務が課されることを示すグラフィック表示である。本例においては、監視義務アイコン T 2 5 は、「目」を表す図形によって構成される。

[0224] ハンズオンアイコン T 2 6 は、運転者にハンズオン状態が要求されることを示すグラフィック表示である。本例においては、ハンズオンアイコン T 2 6 は、運転者がステアリングホイール 1 9 1 を把持している状態をデフォルメした図形によって構成される。

[0225] 自動運転アイコン T 2 7 は、自動運転を示すグラフィック表示である。本例においては、自動運転アイコン T 2 7 は、自動車の正面図をデフォルメした図形によって構成される。

[0226] 文字情報表示 T 3 は、自動操舵運転に関する各種のガイダンス情報を示すテキスト表示である。すなわち、文字情報表示 T 3 は、上記実施形態におけ

るガイダンス情報表示 F 5（例えば図 2 等参照）と同様の情報提示機能を有している。

[0227] 入力ボタン表示 T 4 は、運転者等による入力操作を受け付けるための、操作ボタン状のグラフィック表示である。すなわち、入力ボタン表示 T 4 は、上記実施形態における操作ボタン表示 G 2（例えば図 2 等参照）と同様のユーザインタフェース機能を有している。入力ボタン表示 T 4 は、中央表示領域 R C における最下部にて表示される。

[0228] 入力ボタン表示 T 4 は、典型的には、図 2 4 等にも示されているように、第一入力ボタン表示 T 4 1 と第二入力ボタン表示 T 4 2 とを有する。第一入力ボタン表示 T 4 1 は、第二入力ボタン表示 T 4 2 よりも左側に配置される。また、図 3 0 にも示されているように、必要に応じて、第三入力ボタン表示 T 4 3 が、第一入力ボタン表示 T 4 1 および第二入力ボタン表示 T 4 2 の上方に表示される。

[0229] 左部表示領域 R L は、運転条件表示 U を表示する領域である。運転条件表示 U は、運転者に要求される運転動作状態（すなわち動的運転タスクの担当状態）を、運転者に対して視覚的に情報提示するための表示である。運転条件表示 U は、運転者アイコン U 1 と、ステアリングアイコン U 2 と、視線アイコン U 3 とを有している。

[0230] 運転者アイコン U 1 は、運転席に着座した運転者を模したアイコン画像である。ステアリングアイコン U 2 は、ステアリングホイール 1 9 1 を模したアイコン画像である。視線アイコン U 3 は、運転者に監視義務が課されていることを示す、運転者アイコン U 1 の頭部から延びる矢印形のアイコン画像である。

[0231] 右部表示領域 R R は、タイムチャート V を表示する領域である。タイムチャート V は、自車両の現在位置から目的地到着までの間の各種イベントを、時系列で表示する。「イベント」は、例えば、自動運転可能道路への進入、自動運転可能道路からの退出、分岐、目的地到着、等を含む。

[0232] 具体的には、タイムチャート V は、第一セグメント V 1 と、第二セグメン

トV2と、第三セグメントV3と、第四セグメントV4とを有している。第一セグメントV1と、第二セグメントV2と、第三セグメントV3と、第四セグメントV4とは、この順に下から上に配置される。第一セグメントV1は、直近に予定されているイベントを表示する。第一セグメントV1は、例えば、図24に示されているように左側の縦罫線が高輝度で表示される等、他のセグメントよりも目立つように表示される。第二セグメントV2は、第一セグメントV1に表示されたイベントの次に予定されているイベントを表示する。第三セグメントV3は、第二セグメントV2に表示されたイベントの次に予定されているイベントを表示する。第四セグメントV4は、第三セグメントV3に表示されたイベントの次に予定されているイベントを表示する。

[0233] 第一セグメントV1～第四セグメントV4の各々には、距離表示V5とイベントアイコンV6とが表示される。距離表示V5は、自車両の現在位置からの走行予定距離を示すテキスト表示である。イベントアイコンV6は、イベントの種別を示すアイコンである。なお、距離表示V5が表示される一方でイベントアイコンV6が表示されないセグメントは、目的地到着を示すものとする。一方、第一セグメントV1にてイベントアイコンV6が表示される一方で距離表示V5が表示されない場合、かかるイベントアイコンV6に対応するイベントは現時点でのものであるものとする。

[0234] (追加動作例1)

図24は、図9の例と同様に、ハンズオフ運転中であって、走行予定経路において立ち寄ることが設定されているサービスエリアへの分岐誘導車線にて渋滞が発生しており、且つ、かかる渋滞の最後尾が自車線にまで達している例を示す。具体的には、本例は、図24を参照すると、以下のような走行予定経路の例を示す。約800m先にて、片側3車線における第一走行車線から、その左側の分岐誘導車線に車線変更して、サービスエリアに立ち寄る。サービスエリアを出発した後、現在地点から約2km先にて本線車道に合流し、約15km先のジャンクションにて分岐路側に進行する。なお、以下

の追加動作例においては、以下に図示するようなメータディスプレイ 2 1 2 における各種表示すなわち情報表示とともに、当該情報表示に対応する音声出力も必要に応じて適宜実行されるものとする。

[0235] 本例においては、図 2 4 に示されているように、上部表示領域 R A には、現在ハンズオフ運転中であることを示す情報が表示される。また、右部表示領域 R R には、上記の通りの走行予定経路に対応するタイムチャート V が表示される。なお、ハンズオフ運転中は、6 0 k m / h を超える高速度域での走行が、制限速度の範囲内で可能である。このため、図 2 4 は、中央表示領域 R C における車速表示 T 1 により表示されているように、自車両が 7 0 k m / h にて走行中の例を示している。

[0236] 現時点では、自車両が渋滞最後尾に到達するまで、距離的あるいは時間的な余裕がある。このため、立ち寄り予定のサービスエリアに予定通り立ち寄るか、あるいは、当該サービスエリアへの立ち寄りをキャンセルするかを選択することが可能である。当該サービスエリアに立ち寄る場合、自車両は、渋滞最後尾に到達して渋滞区間に進入した後、渋滞走行中にて分岐誘導車線に車線変更する。これに対し、当該サービスエリアへの立ち寄りをキャンセルする場合、自車両は、渋滞走行を甘受して第一走行車線を維持することも、第一走行車線における進行先の渋滞区間を追い越して渋滞回避するために右側の第二走行車線に車線変更することも可能である。

[0237] ハンズオフ運転中においては、現在実行中のハンズオフ運転を中断あるいは終了させなくても、車線変更を行うことが可能である。但し、右側の第二走行車線に車線変更する場合、当該第二走行車線および追越車線を走行中の他車両の予期しない挙動の可能性等を考慮して、運転自動化レベルを現在のレベルから一旦低下させることが好ましい。そこで、提示制御部 2 4 5 は、自車線からの車線変更が可能な変更先車線に応じた情報を提示する。

[0238] 具体的には、中央表示領域 R C にて、ハンズオフ運転に対応する自動化レベル表示 T 2 3 が、自車両アイコン T 2 4 が存在する自車線である第一走行車線から分岐誘導車線にわたって表示される。渋滞区間については、かかる

自動化レベル表示 T 2 3 が、渋滞表示 T 2 2 と重畳した状態で表示される。よって、本例における、自車両が現在走行中の非渋滞区間である第一走行車線から、渋滞中の分岐誘導車線に至る、自動化レベル表示 T 2 3 は、上記実施形態におけるグラフィック経路表示 G 1 2（例えば図 9 等参照）と同様の情報提示機能を有している。また、第一走行車線における「手前側の位置」すなわち自車両アイコン T 2 4 よりも進行先側にて自車両アイコン T 2 4 に近接する位置には、監視義務アイコン T 2 5 が表示される。これらの表示は、ハンズオフ運転下で、渋滞走行しつつ自動的に分岐誘導車線への車線変更が実行され得ることを示す。

[0239] 一方、自車線の右側にて自車線に隣接する第二走行車線には、ハンズオン運転に対応する自動化レベル表示 T 2 3 が、手前側から奥側にわたって表示される。また、第二走行車線における手前側の位置には、監視義務アイコン T 2 5 およびハンズオンアイコン T 2 6 が表示される。これらの表示は、第二走行車線への車線変更に際して、監視義務の履行とハンズオン動作とが要求されるとともに、車線変更後にはハンズオフ運転可能であることを示す。なお、現時点では、自車両は、第一走行車線を走行中である。このため、自車線である第一走行車線と隣接関係にはない追越車線は、自車線からの直接的な車線変更先ではない。よって、本例においては、追越車線には、自動化レベル表示 T 2 3、監視義務アイコン T 2 5、およびハンズオンアイコン T 2 6 は表示されない。自動化レベル表示 T 2 3～自動運転アイコン T 2 7 のうち、自車両アイコン T 2 4 以外のものを総称して、以下「自動化レベル表示 T 2 3 等」と称する。

[0240] 文字情報表示 T 3 には、サービスエリアの手前にて渋滞が発生しており、ハンズオン運転に一旦移行することで渋滞回避が可能である旨の情報が表示される。さらに、入力ボタン表示 T 4 として、渋滞に追従してサービスエリアに向かう分岐誘導車線に進行することを選択するための「渋滞追従」を示す第一入力ボタン表示 T 4 1 と、渋滞回避を選択するための第二入力ボタン表示 T 4 2 とが表示される。

[0241] 本実施形態においては、入力ボタン表示Ｔ４の表示は、自動化レベル表示Ｔ２３の表示と対応付けられる。図２４の例においては、「渋滞追従」を示す第一入力ボタン表示Ｔ４１は、これを選択した場合に自車両が走行することとなる、第一走行車線から分岐誘導車線に至る自動化レベル表示Ｔ２３と同様に、向かって左側に配置される。また、かかる第一入力ボタン表示Ｔ４１は、第一走行車線から分岐誘導車線に至る自動化レベル表示Ｔ２３と同様の、ハンズオフ運転に対応した表示態様で表示される。具体的には、例えば、ハンズオフ運転に対応した自動化レベル表示Ｔ２３が緑色の帯状に表示される場合、第一入力ボタン表示Ｔ４１は、外郭および／または全体が緑色で表示される。

[0242] 同様に、「渋滞回避」を示す第二入力ボタン表示Ｔ４２は、これを選択した場合に自車両が走行することとなる、現時点での自車線よりも右側の第二走行車線に表示された自動化レベル表示Ｔ２３と同様に、向かって右側に配置される。また、かかる第二入力ボタン表示Ｔ４２は、第二走行車線に設けられた自動化レベル表示Ｔ２３と同様の、ハンズオン運転に対応した表示態様で表示される。具体的には、例えば、ハンズオン運転に対応した自動化レベル表示Ｔ２３が黄色の帯状に表示される場合、第二入力ボタン表示Ｔ４２は、外郭および／または全体が黄色で表示される。

[0243] ハンズオフ運転中においては、運転者には、ステアリングホイール１９１の把持は要求されないものの、監視義務は課される。このため、図２４に示されているように、左部表示領域ＲＬにおいて、運転者アイコンＵ１は、ステアリングアイコンＵ２に手をかけていない「ハンズオフ状態」で表示される。一方、視線アイコンＵ３は、表示状態すなわち点灯状態とされる。

[0244] 例えば、図２４に示されている表示状態にて、渋滞回避を選択するための第二入力ボタン表示Ｔ４２が入力操作された場合、入力操作が受け付けられた時点で、入力ボタン表示Ｔ４が消去される。一方、ハンズオン状態への移行とともに周辺監視を注意喚起するための、各種の情報提示が実行される。具体的には、例えば、視線アイコンＵ３が点滅表示とされる。また、運転者

アイコンU 1 が、ステアリングアイコンU 2 に手をかけた「ハンズオン状態」で表示されるとともに、手の部分が点滅表示とされる。さらに、文字情報表示T 3 にて、「前方および周囲に注意してください」および「ハンドルを握ってください」等の注意喚起表示がなされる。

[0245] (追加動作例2)

図25は、図7の例と同様に、自動運転中であって、走行予定経路において立ち寄ることが設定されているサービスエリアへの分岐誘導車線にて渋滞が発生しており、且つ、かかる渋滞の最後尾が自車線にまで達している例を示す。具体的には、図25の例は、図24の例を、ハンズオフ運転中から自動運転中に変更したものである。自動運転中は、60km/h以下の走行が可能である。このため、図25は、中央表示領域RCにおける車速表示T 1により表示されているように、自車両が60km/h以下にて走行中の例を示している。

[0246] この場合、図25に示されているように、上部表示領域RAには、現在自動運転中であることを示す情報が表示される。また、左部表示領域RLにおいて、運転条件表示Uは、自動運転に対応した表示状態とされる。具体的には、運転者アイコンU 1は、ステアリングアイコンU 2に手をかけていない「ハンズオフ状態」で表示される。さらに、視線アイコンU 3は、消去すなわち非表示状態とされる。

[0247] 本例においては、走行予定経路通りにサービスエリアに立ち寄る場合、分岐誘導車線への車線変更のために、自動運転を終了する必要がある。一方、当該サービスエリアへの立ち寄りを回避する場合、一時的な渋滞走行を甘受して現在走行中の第一走行車線を維持することで、現在実行中の自動運転の中断あるいは終了を回避して、セカンドタスクの利用を継続することが可能となる。但し、渋滞回避すなわち渋滞区間を追い越すことを選択するためには、追い越しに必要な車線変更を可能とするため、現在実行中の自動運転およびセカンドタスクを中断する必要がある。これらの可能性を考慮すれば、現時点で、自動運転からハンズオフ運転への運転交代に関する注意喚起を行

うことが必要である。

[0248] そこで、本例においては、タイムチャートVにおける第一セグメントV 1に、走行予定経路通りにサービスエリアに立ち寄る場合の、自動運転からハンズオフ運転への運転交代を示すイベントアイコンV 6が表示される。かかる運転交代あるいはその報知は、現時点で必要であるため、第一セグメントV 1においては、距離表示V 5は非表示となる。

[0249] 中央表示領域RCにて、自車両アイコンT 2 4が存在する自車線である第一走行車線における、渋滞表示T 2 2よりも手前側の部分には、現在実行中の自動運転に対応する自動化レベル表示T 2 3が表示される。一方、ハンズオフ運転に対応する自動化レベル表示T 2 3が、第一走行車線における自動運転に対応する自動化レベル表示T 2 3の終点から分岐誘導車線にわたって、渋滞表示T 2 2と重畳した状態で表示される。これらの自動化レベル表示T 2 3は、上記実施形態におけるグラフィック経路表示G 1 2（例えば図7等参照）と同様の情報提示機能を有している。さらに、第一走行車線における、渋滞表示T 2 2よりも奥側すなわち進行方向側の部分には、自動運転に対応する自動化レベル表示T 2 3が表示される。かかる自動化レベル表示T 2 3は、一時的な渋滞走行を甘受して現在走行中の第一走行車線を維持することで自動運転が継続可能であることを示す。

[0250] 一方、自車線の右側にて自車線に隣接する第二走行車線には、ハンズオフ運転に対応する自動化レベル表示T 2 3が、手前側から奥側にわたって表示される。本例において、ハンズオフ運転に対応する、2か所の自動化レベル表示T 2 3の各々は、互いに類似ではあるものの識別可能な異なる表示態様で表示される。具体的には、例えば、ハンズオフ運転に対応した自動化レベル表示T 2 3が緑色の帯状に表示される場合、第二走行車線に表示される一方よりも、その左側にて渋滞表示T 2 2と重畳して表示される他方の方が、外郭が高輝度で表示される。また、自車線の隣接車線ではない追越車線には、自動化レベル表示T 2 3等は表示されない。

[0251] 文字情報表示T 3には、サービスエリアの手前にて渋滞が発生しているこ

と、および、走行予定経路通りにサービスエリアに立ち寄る場合に分岐誘導車線への車線変更のために自動運転を終了する必要があることを示す情報が表示される。さらに、入力ボタン表示 T 4 として、渋滞に追従してサービスエリアに向かう分岐誘導車線に進行するための車線変更を承認する第一入力ボタン表示 T 4 1 と、かかる車線変更を回避する第二入力ボタン表示 T 4 2 とが表示される。左方向への車線変更および渋滞追従を承認する第一入力ボタン表示 T 4 1 の表示は、渋滞表示 T 2 2 と重畳して表示される自動化レベル表示 T 2 3 の表示と対応付けられる。

[0252] 自車両アイコン T 2 4 よりも進行先であって渋滞表示 T 2 2 の始点近傍には、監視義務アイコン T 2 5 が表示される。また、第二走行車線における手前側の位置にも、監視義務アイコン T 2 5 が表示される。さらに、第一走行車線における、自動運転に対応する自動化レベル表示 T 2 3 の表示の先端部すなわち奥側の端部には、自動運転アイコン T 2 7 が表示される。

[0253] 図 2 5 に示された表示画面にて、分岐誘導車線に進行するための左側への車線変更を不承認とする第二入力ボタン表示 T 4 2 が入力操作された場合、表示画面が図 2 6 に示された表示状態に切り替わる。この時点においては、自車線の走行を維持することで現在実行中の自動運転が継続する可能性がある。このため、上部表示領域 R A および運転条件表示 U は、自動運転に対応した表示状態とされる。すなわち、上部表示領域 R A および運転条件表示 U については、図 2 5 に示された表示状態が維持される。

[0254] また、タイムチャート V においては、サービスエリアへの立ち寄りに対応するイベントアイコン V 6 が消去され、後続のイベントが繰り上げて表示される。但し、この時点では、渋滞回避のために、第二走行車線への車線変更が行われる可能性がある。このため、第一セグメント V 1 における、この時点での自動運転からハンズオフ運転への運転交代を示すイベントアイコン V 6 の表示は、図 2 5 に示された表示状態から維持される。

[0255] 中央表示領域 R C にて、自車両アイコン T 2 4 が存在する自車線である第一走行車線には、車線維持により継続可能となる自動運転に対応する自動化

レベル表示 T 2 3 が表示される。図 2 5 に示された表示画面にて、渋滞表示 T 2 2 と重畳した状態で表示されていたハンズオフ運転に対応する自動化レベル表示 T 2 3、および、その始点付近の監視義務アイコン T 2 5 は、図 2 6 においては、非表示とされる。第二走行車線および追越車線に対する表示については、図 2 5 に示された表示状態が維持される。

[0256] 文字情報表示 T 3 には、サービスエリアの手前にて渋滞が発生していることを注意喚起する情報が表示される。さらに、入力ボタン表示 T 4 として、渋滞に追従して自車線を維持することを承認する第一入力ボタン表示 T 4 1 と、渋滞区間を追い越すための右側への車線変更を承認する第二入力ボタン表示 T 4 2 とが表示される。

[0257] 上記の例と同様に、入力ボタン表示 T 4 の表示は、自動化レベル表示 T 2 3 の表示と対応付けられる。すなわち、第一走行車線すなわち左側車線の維持を承認する第一入力ボタン表示 T 4 1 は、向かって左側に配置される。また、かかる第一入力ボタン表示 T 4 1 は、自動運転に対応する自動化レベル表示 T 2 3 と同様の表示態様で表示される。一方、自車線からその右側の第二走行車線への車線変更を承認する第二入力ボタン表示 T 4 2 は、向かって右側に配置される。また、かかる第二入力ボタン表示 T 4 2 は、車線変更に伴って自動運転から移行するハンズオフ運転に対応する自動化レベル表示 T 2 3 と同様の表示態様で表示される。

[0258] 図 2 6 に示された表示画面にて、右側への車線変更を承認する第二入力ボタン表示 T 4 2 が入力操作された場合、入力ボタン表示 T 4 の表示が消去され、表示画面が図 2 7 に示された表示状態に切り替わる。この時点においては、自動運転からハンズオフ運転への移行に伴う運転交代が必要である。したがって、上部表示領域 R A には、監視義務を注意喚起する情報が表示される。また、視線アイコン U 3 が点灯あるいは点滅表示される。また、自車両アイコン T 2 4 が存在する第一走行車線における手前側の位置に、監視義務アイコン T 2 5 が表示される。さらに、第一セグメント V 1 における、この時点での自動運転からハンズオフ運転への運転交代を示すイベントアイコン V

6の表示は、図26に示された表示状態が維持される。

[0259] この時点においては、現在走行中の第一走行車線からの退出と、これに伴う自動運転の中断あるいは終了が予定されていることとなる。このため、図26に示された表示画面にて第一走行車線に表示されていた、自動運転に対応する自動化レベル表示T23、および、その終点付近の自動運転アイコンT27は、図27においては、非表示とされる。第二走行車線および追越車線に対する表示については、図26に示された表示状態が維持される。なお、自車両アイコンT24が存在する第一走行車線における手前側の位置に表示された監視義務アイコンT25も、表示を消去することが可能である。文字情報表示T3には、サービスエリアの手前にて渋滞が発生していることを注意喚起する情報の表示が維持される。さらに、入力ボタン表示T4は消去される。

[0260] (追加動作例3)

図28は、以下の条件で、発生中の渋滞の最後尾に接近中の場合の情報提示例を示す。すなわち、図28の例は、図3の例とほぼ同様である。

- ・自車両は、自動運転中に、分岐を有するジャンクションに接近中である。
- ・走行予定経路において、自車両は、当該ジャンクションにて分岐路側には進行せず、本線車道を直進する。
- ・自車両は、本線車道における片側3車線のうちの最も左側の第一走行車線を走行中である。
- ・分岐誘導車線およびその先の分岐路にて渋滞が発生しており、かかる渋滞の最後尾が自車線にまで達している。自車線における渋滞は、分岐誘導車線との並走区間の始点付近で解消している。
- ・自車線よりも右側すなわち中央分離帯側の2車線においては、渋滞は発生していない。

[0261] この場合、図28に示されているように、上部表示領域RAには、現在自動運転中であることを示す情報が表示される。また、左部表示領域RLにおいては、運転条件表示Uは、自動運転に対応した表示状態とされる。

[0262] 右部表示領域 R R のタイムチャート V には、接近中のジャンクションに関するイベントは表示されない。一方、タイムチャート V には、自車両が現在走行中の自動車専用道路から退出する際に予定されている以下の (1) ~ (4) のイベントが、それぞれ、第一セグメント V 1 ~ 第四セグメント V 4 に表示される。

(1) 出口インターチェンジに向かう分岐誘導車線が発生する地点に到達する所定距離あるいは所定時間の前に、自動運転を終了して、ハンズオフ運転に移行する。第一セグメント V 1 における距離表示 V 5 は、自動運転からハンズオフ運転への運転交代、すなわち、監視義務の履行が、いつまでに実行されなければならないかを示す。

(2) ハンズオフ運転下にて、第一走行車線から分岐誘導車線に車線変更する。

(3) 出口インターチェンジにて自動車専用道路から退出する際に、ハンズオン運転に移行する。

(4) 目的地に到着する。

[0263] 運転者は、一時的な渋滞走行を甘受して現在走行中の第一走行車線を維持することで、現在実行中の自動運転の中断あるいは終了を回避して、セカンドタスクの利用を継続することが可能である。一方、右側の第二走行車線に車線変更して、渋滞走行を回避することも可能である。但し、車線変更するためには、現在実行中の自動運転およびセカンドタスクを中断する必要がある。

[0264] そこで、中央表示領域 R C にて、自車両アイコン T 2 4 が存在する自車線である第一走行車線には、車線維持により継続可能となる自動運転に対応する自動化レベル表示 T 2 3 が表示される。かかる自動化レベル表示 T 2 3 は、上記実施形態におけるグラフィック経路表示 G 1 2 (例えば図 3 等参照) と同様の情報提示機能を有している。かかる自動化レベル表示 T 2 3 は、図 3 の場合と同様に、延設方向における略中央部が分岐誘導車線から延びる渋滞表示 T 2 2 における渋滞最後尾の近傍部分と重畳している。また、奥側の

端部には、自動運転アイコン T 2 7 が表示される。一方、車線変更の可能性
がある隣接車線である第二走行車線には、ハンズオフ運転に対応する自動化
レベル表示 T 2 3 が手前側から奥側にわたって表示されるとともに、監視義
務アイコン T 2 5 が手前側に表示される。自車線の隣接車線ではない追越車
線には、自動化レベル表示 T 2 3 等は表示されない。

[0265] 文字情報表示 T 3 には、自車両の進行先にて渋滞が発生している旨の情報
が表示される。さらに、入力ボタン表示 T 4 として、渋滞に追従して自車線
を維持することを選択するための「渋滞追従」を示す第一入力ボタン表示 T
4 1 と、渋滞回避を承認するための第二入力ボタン表示 T 4 2 とが表示され
る。

[0266] 図 2 8 に示された表示画面にて、渋滞回避を承認するための第二入力ボタ
ン表示 T 4 2 が入力操作された場合、表示画面が図 2 9 に示された表示状態
に切り替わる。この時点においては、自動運転からハンズオフ運転への移行
およびそのための運転交代が必要である。したがって、上部表示領域 R A に
は、監視義務を注意喚起する情報が表示される。また、視線アイコン U 3 が
点灯あるいは点滅表示される。さらに、自車両アイコン T 2 4 が存在する第
一走行車線における手前側の位置に、監視義務アイコン T 2 5 が表示される
。

[0267] タイムチャート V における第一セグメント V 1 には、この時点での自動運
転からハンズオフ運転への運転交代を示すイベントアイコン V 6 が表示され
る。すなわち、第一セグメント V 1 における、自動運転からハンズオフ運転
への運転交代を示すイベントアイコン V 6 の表示は、図 2 8 に示された表示
状態から維持される。但し、かかるイベントアイコン V 6 に隣接表示されて
いた、第一セグメント V 1 内の距離表示 V 5 は、消去される。

[0268] この時点においては、現在走行中の第一走行車線における渋滞区間よりも
手前側の部分からの退出と、これに伴う自動運転の中断あるいは終了が予定
されている。このため、図 2 8 に示された表示画面にて第一走行車線に表示
されていた、自動運転に対応する自動化レベル表示 T 2 3 および自動運転ア

アイコン T 2 7 は、図 2 9 においては、非表示とされる。なお、今回の第二走行車線への車線変更に伴ってハンズオフ運転に移行した後は、ハンズオフ運転下にて、第一走行車線への復帰のための再度の車線変更が可能である。すなわち、第一走行車線における渋滞解消後の区間については、自車両が第二走行車線から再度車線変更する可能性がある。このため、かかる区間に対しては、ハンズオフ運転に対応する自動化レベル表示 T 2 3 が表示される。第二走行車線および追越車線に対する表示については、図 2 8 に示された表示状態が維持される。

[0269] 文字情報表示 T 3 には、渋滞回避のための車線変更の準備中であることを注意喚起する情報の表示が維持される。さらに、入力ボタン表示 T 4 は消去される。

[0270] 図 3 0 は、図 2 9 に示された表示画面の後、すなわち、第二走行車線への車線変更が完了してから所定時間経過後の表示画面の一例を示す。この場合、上部表示領域 R A および運転条件表示 U は、ハンズオフ運転に対応した表示状態とされる。

[0271] この時点では、自車線である第二走行車線を維持することで、ハンズオフ運転から自動運転への移行、すなわち、自動運転の再開が可能である。そこで、タイムチャート V における第一セグメント V 1 には、ハンズオフ運転から自動運転への移行を示すイベントアイコン V 6 が表示される。かかる移行は、この時点で実行可能であるため、第一セグメント V 1 においては、距離表示 V 5 は非表示となる。

[0272] 一方、上記の通り、現在実行中のハンズオフ運転下にて、第一走行車線への復帰のための再度の車線変更が可能である。また、自車両前方を走行する先行車両を追い越すために、追越車線への車線変更も可能である。但し、追越車線に車線変更する場合、自車両の周囲の他車両の予期しない挙動の可能性等を考慮して、運転自動化レベルを現在のレベルから一旦低下させることが好ましい。

[0273] すなわち、自車線である第二走行車線を維持する場合、現在実行中のハン

ズオフ運転をそのまま継続することも、自動運転に移行することも可能である。また、現在実行中のハンズオフ運転をそのまま継続しつつ、左側の第一走行車線への車線変更を実行することが可能である。一方、右側の追越車線への車線変更の場合は、可能な限りすみやかに、第二走行車線に戻る必要がある。このため、ハンズオン運転に移行することで、右側の追越車線への車線変更を実行することが可能である。また、追越車線を走行し続けることはできない。よって、追越車線の走行中は、ハンズオフ運転は可能であるものの、自動運転は実行されない。

[0274] そこで、中央表示領域 R C にて、自車両アイコン T 2 4 が存在する自車線である第二走行車線には、ハンズオフ運転に対応する自動化レベル表示 T 2 3 と、自動運転に対応する自動化レベル表示 T 2 3 とが表示される。自動運転に対応する自動化レベル表示 T 2 3 は、ハンズオフ運転に対応する自動化レベル表示 T 2 3 よりも、奥側すなわち進行方向側に表示される。第二走行車線における手前側の位置には、監視義務アイコン T 2 5 が、ハンズオフ運転に対応する自動化レベル表示 T 2 3 と重畳するように表示される。また、第二走行車線における奥側の位置には、自動運転アイコン T 2 7 が、自動運転に対応する自動化レベル表示 T 2 3 と重畳するように表示される。

[0275] 自車線の左側に隣接する第一走行車線には、ハンズオフ運転に対応する自動化レベル表示 T 2 3 が、手前側から奥側にわたって表示される。かかる自動化レベル表示 T 2 3 は、図 2 5 の場合と同様に、自車線である第二走行車線におけるハンズオフ運転に対応する自動化レベル表示 T 2 3 と、類似ではあるものの識別可能な異なる表示態様で表示される。また、第一走行車線における手前側の位置には、監視義務アイコン T 2 5 が表示される。

[0276] 自車線の右側に隣接する追越車線には、ハンズオン運転に対応する自動化レベル表示 T 2 3 が、手前側から奥側にわたって表示される。また、追越車線における手前側の位置には、監視義務アイコン T 2 5 およびハンズオンアイコン T 2 6 が表示される。

[0277] 入力ボタン表示 T 4 として、左側への車線変更を承認するための第一入力

ボタン表示 T 4 1 と、追越車線への車線変更を承認するための第二入力ボタン表示 T 4 2 と、自動運転開始を承認するための第三入力ボタン表示 T 4 3 とが表示される。第三入力ボタン表示 T 4 3 には、自動運転を開始することが可能である旨の情報が表示される。

[0278] なお、自車線の左側の第一走行車線への車線変更を実行した場合も、車線変更後に自動運転を開始することが可能である。よって、グラフィック情報表示 T 2 において、第二走行車線と同様に、第一走行車線には、奥側の位置にて自動運転アイコン T 2 7 と自動運転に対応する自動化レベル表示 T 2 3 とが表示されてもよい。

[0279] (追加動作例 4)

図 3 1 は、自車両が第二走行車線を自動運転にて走行中であって進行先の近距離範囲内に分岐も渋滞も存在しない場合の、表示画面の一例を示す。具体的には、図 3 1 は、図 3 0 に示された表示画面において自動運転開始を承認するための第三入力ボタン表示 T 4 3 が入力操作されたことにより、自動運転が開始された後の状態に対応する。

[0280] この場合、上部表示領域 R A および左部表示領域 R L は、自動運転に対応した表示状態とされる。また、右部表示領域 R R におけるタイムチャート V には、自車両が現在走行中の自動車専用道路から退出する際に予定されている以下の (1) ~ (4) のイベントが、それぞれ、第一セグメント V 1 ~ 第四セグメント V 4 に表示される。

(1) 出口インターチェンジに向かう分岐誘導車線が発生する地点に到達する所定距離あるいは所定時間の前に、自動運転を終了して、ハンズオフ運転に移行する。

(2) ハンズオフ運転下にて、第一走行車線に車線変更する。

(3) ハンズオフ運転下にて、第一走行車線から分岐誘導車線に車線変更する。

(4) 出口インターチェンジにて自動車専用道路から退出する際に、ハンズオン運転に移行する。

[0281] 現時点では、自車線である第二走行車線を維持することで、自動運転およびセカンドタスクを継続することが可能である。一方、自動運転を中断あるいは終了することで、左側の第一走行車線または右側の追越車線への車線変更が可能である。左側への車線変更の際には、自動運転からハンズオフ運転への移行と、これに伴う運転交代が必要となる。なお、第一走行車線への車線変更の後、自動運転を再開することが可能である。これに対し、右側への車線変更の際には、その後の可能な限りすみやかな第二走行車線への復帰を考慮して、自動運転からハンズオン運転への移行と、これに伴う運転交代が必要となる。

[0282] そこで、中央表示領域 R C にて、自車両アイコン T 2 4 が存在する自車線である第二走行車線には、自動運転に対応する自動化レベル表示 T 2 3 が、手前側から奥側にわたって表示される。かかる自動化レベル表示 T 2 3 は、上記実施形態におけるグラフィック経路表示 G 1 2（例えば図 2 等参照）と同様の情報提示機能を有している。自車線の右側に隣接する追越車線には、ハンズオン運転に対応する自動化レベル表示 T 2 3 が、手前側から奥側にわたって表示される。自車線の左側に隣接する第一走行車線には、ハンズオフ運転に対応する自動化レベル表示 T 2 3 と、自動運転に対応する自動化レベル表示 T 2 3 とが表示される。第一走行車線において、自動運転に対応する自動化レベル表示 T 2 3 は、ハンズオフ運転に対応する自動化レベル表示 T 2 3 よりも、奥側すなわち進行方向側に表示される。

[0283] 自車線である第二走行車線における奥側の位置には、自動運転アイコン T 2 7 が表示される。自車線の左側に隣接する第一走行車線における手前側の位置には、監視義務アイコン T 2 5 が、ハンズオフ運転に対応する自動化レベル表示 T 2 3 と重畳するように表示される。また、第一走行車線における奥側の位置には、自動運転アイコン T 2 7 が、自動運転に対応する自動化レベル表示 T 2 3 と重畳するように表示される。自車線の右側に隣接する追越車線における手前側の位置には、監視義務アイコン T 2 5 およびハンズオンアイコン T 2 6 が表示される。入力ボタン表示 T 4 として、左側の第一走行

車線への車線変更を承認するための第一入力ボタン表示 T 4 1 と、右側の追越車線への車線変更を承認するための第二入力ボタン表示 T 4 2 とが表示される。入力ボタン表示 T 4 の表示は、自動化レベル表示 T 2 3 の表示と対応付けられる。

[0284] 図 3 1 に示された表示画面にて、追越承認の第二入力ボタン表示 T 4 2 が入力操作された場合、表示画面が図 3 2 に示された表示状態に切り替わる。この時点においては、自動運転からハンズオン運転への移行およびそのための運転交代が必要である。したがって、上部表示領域 R A には、ハンズオン動作と監視義務とを注意喚起する情報が表示される。また、左部表示領域 R L における運転条件表示 U は、ハンズオン運転に対応した表示状態とされる。すなわち、運転者アイコン U 1 が、ステアリングアイコン U 2 に手をかけた「ハンズオン状態」で表示される。また、視線アイコン U 3 が、点灯あるいは点滅表示される。さらに、タイムチャート V における第一セグメント V 1 には、この時点での自動運転からハンズオン運転への運転交代を示すイベントアイコン V 6 が表示される。

[0285] 自車両アイコン T 2 4 が存在する第二走行車線における手前側の位置に、監視義務アイコン T 2 5 およびハンズオンアイコン T 2 6 が表示される。第二走行車線における自動化レベル表示 T 2 3 は、消去される。また、車線変更先として選択されなかった第一走行車線については、自動化レベル表示 T 2 3 および各種アイコンが消去される。車線変更先として選択された追越車線については、図 3 1 における自動化レベル表示 T 2 3 等の表示状態が維持される。

[0286] 追越車線への車線変更が完了すると、表示画面が図 3 2 に示された表示状態に切り替わる。図 3 2 において、上部表示領域 R A および運転条件表示 U は、ハンズオン運転に対応した表示状態とされる。すなわち、上部表示領域 R A には、現在ハンズオン運転中であることを示す情報が表示される。また、左部表示領域 R L において、運転条件表示 U は、ハンズオン運転に対応した表示状態とされる。具体的には、運転者アイコン U 1 は「ハンズオン状態

」で表示され、視線アイコンU 3が点灯すなわち表示状態とされる。

[0287] 上記の通り、追越車線を走行中の自車両は、可能な限りすみやかに、第二走行車線に戻る必要がある。このため、タイムチャートVにおける第一セグメントV 1には、第二走行車線への車線変更を示すイベントアイコンV 6が表示される。自車両が第二走行車線に戻った後は、ハンズオフ運転が可能である。

[0288] そこで、中央表示領域RCにて、自車両アイコンT 2 4が存在する自車線である追越車線には、ハンズオン運転に対応する自動化レベル表示T 2 3が、手前側から奥側にわたって表示される。また、車線変更先である第二走行車線には、ハンズオフ運転に対応する自動化レベル表示T 2 3が、手前側から奥側にわたって表示される。自車線の隣接車線ではない第一走行車線には、自動化レベル表示T 2 3等は表示されない。

[0289] 自車線である追越車線における手前側の位置には、監視義務アイコンT 2 5およびハンズオンアイコンT 2 6が表示される。また、車線変更先である第二走行車線における手前側の位置には、監視義務アイコンT 2 5が表示される。なお、自車両が第二走行車線に戻り、所定時間のハンズオフ運転の後、自動運転を実行することが可能である。そこで、図30に示された表示画面において、図30と同様に、第二走行車線における奥側の位置には、自動運転アイコンT 2 7と、自動運転に対応する自動化レベル表示T 2 3とが表示されてもよい。

[0290] (追加動作例総括)

以上に詳述したように、上記の追加実施形態においては、提示制御部2 4 5は、自車両が走行中の車線である自車線からの車線変更が可能な変更先車線に応じた情報を提示する。すなわち、例えば、提示制御部2 4 5は、変更先車線の車線種別に応じた情報を提示する。具体的には、例えば、提示制御部2 4 5は、変更先車線が走行車線であるか追越車線であるかに応じた情報を提示する。また、提示制御部2 4 5は、変更先車線が追越車線である場合、変更前車線である自車線に復帰するための再度の車線変更に関連する情報

を提示する。

[0291] かかる構成によれば、変更先車線に応じた情報の提示を受けることで、運転者等の自車両乗員は、車線変更に関する適切な判断を、迅速かつ的確に行うことが可能となる。したがって、車載システム 10 に対する自車両乗員の信頼感を向上させることが可能となる。

[0292] なお、上記の追加実施形態において、要求された監視義務および／またはハンズオン動作が所定の待機時間内に履行されなかった場合、必要な保護措置が実行される。具体的には、例えば、監視義務および／またはハンズオン動作の履行に関する警告がなされ得る。あるいは、例えば、車線変更がキャンセルされ得る。

[0293] また、国内の道路交通法制が許容する場合、車線変更の際の、運転自動化レベルの低下あるいは一時的低下は、外見的なものであってもよい。すなわち、車線変更のために監視義務および／またはハンズオン動作の要求および履行がなされていても、実際に運転制御 ECU 17 によって実行される運転自動化レベルは、車線変更の前後で不変であってもよい。具体的には、例えば、第二走行車線から追越車線への車線変更の際に、画面上ではハンズオン運転に対応する表示がなされていても、実際にはハンズオフ運転による車両制御が実行され得る。

[0294] 上記の追加実施形態および追加動作例に対しても、適宜の変更がなされ得る。具体的には、例えば、自動化レベル表示 T 2 3 等は、隣接車線以外の全車線に表示されてもよい。あるいは、例えば、自車線における自動化レベル表示 T 2 3 等は、上記の各例においては、時間経過あるいは車線変更の進捗状況に応じて、表示されたり非表示とされたりしていたが、本開示は、かかる態様に限定されない。すなわち、例えば、自車線における自動化レベル表示 T 2 3 等は、常に非表示であってもよい。文字情報表示 T 3 および／または入力ボタン表示 T 4 は、中央表示領域 R C 等よりも下方に設けられた下部表示領域に表示されてもよい。かかる下部表示領域は、図 2 等における第五表示領域 D 5 に相当するものである。

[0295] 「取得」「算出」「推定」「検出」「検知」「決定」等の類似の表現とは、技術的に矛盾しない範囲内において、相互に適宜置換可能である。「検出」あるいは「検知」と「抽出」とも、技術的に矛盾しない範囲内において、適宜置換可能である。

[0296] 上記実施形態を構成する要素は、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではないことは言うまでもない。また、構成要素の個数、量、範囲等の数値が言及されている場合、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに特定の数値に限定される場合等を除き、その特定の数値に本開示が限定されることはない。同様に、構成要素等の形状、方向、位置関係等が言及されている場合、特に必須であると明示した場合および原理的に特定の形状、方向、位置関係等に限定される場合等を除き、その形状、方向、位置関係等に本開示が限定されることはない。

[0297] 変形例も、上記の例示に限定されない。例えば、複数の実施形態が、技術的に矛盾しない限り、互いに組み合わせられ得る。また、複数の変形例が、技術的に矛盾しない限り、互いに組み合わせられ得る。さらに、上記実施形態の全部または一部と、変形例の全部または一部とが、技術的に矛盾しない限り、互いに組み合わせられ得る。

[0298] (まとめ)

上記実施形態および変形例によって示された本開示は、HMI制御方法およびHMI制御プログラムに関する、以下の各観点を含む。なお、下記の各観点は、技術的に矛盾しない限り、互いに組み合わせて適用可能である。

[0299] HMI制御方法は、自動操舵制御可能な車両に搭載されるHMI装置(20)を制御する方法であって、かかるHMI装置を制御するように構成されたHMI制御装置(24)により実行される、以下の処理を含む。

HMI制御プログラムは、自動運転可能な車両に搭載されるHMI装置(20)を制御するように構成されたHMI制御装置(24)により実行されるプログラムである。

第 1 の観点によれば、前記 H M I 制御装置により実行される処理は、
前記自動操舵制御の実行状況を取得する処理と、
渋滞情報を含む前記車両の走行環境を取得する処理と、
前記渋滞情報に含まれる渋滞区間への前記車両の進入状況を取得する処理
と、

前記実行状況が前記車両における前記自動操舵制御の実行中であり、且つ
、前記進入状況が前記渋滞区間への前記車両の進入である場合、前記渋滞区
間に対応する前記渋滞情報と、前記車両における車線変更の可能性に関連す
る車線情報とを、前記 H M I 装置により提示する処理と、
を含む。

[0300] 第 2 の観点によれば、第 1 の観点における、前記車線情報を前記 H M I 装
置により提示する処理は、前記車両が走行中の車線である自車線にて前記渋
滞区間に対応する渋滞が発生しており、且つ、前記自車線における走行を前
記渋滞区間においても維持することが推奨される場合、車線維持情報を前記
車線情報として提示する処理を含む。

[0301] 第 3 の観点によれば、第 1 の観点における、前記車線情報を前記 H M I 装
置により提示する処理は、前記車両が走行中の車線である自車線とは異なる
他車線にて前記渋滞区間に対応する渋滞が発生しており、且つ、前記自車線
から前記他車線に車線変更して前記渋滞区間にて渋滞走行することが推奨さ
れる場合、車線変更情報を前記車線情報として提示する処理を含む。

[0302] 第 4 の観点によれば、第 1 ～第 3 の観点における、前記 H M I 制御装置に
より実行される処理は、
前記車両の運転者を含む乗員による入力操作を受け付ける処理と、
提示した前記車線情報に対応する前記入力操作を促す入力要求提示を実行
する処理と、
をさらに含む。

[0303] 第 5 の観点によれば、第 4 の観点における、前記 H M I 制御装置により実
行される処理は、

前記入力操作が受け付けられるまで、自動運転中に前記運転者が前記H M I 装置にて利用可能なセカンドタスクの利用を制限する処理をさらに含む。

[0304] 第6の観点によれば、第1の観点における、前記車線情報を前記H M I 装置により提示する処理は、前記車両が走行中の車線である自車線にて前記渋滞区間に対応する渋滞が発生しており、且つ、前記自車線とは異なる他車線に車線変更可能である場合、車線変更情報を前記車線情報として提示する処理を含む。

[0305] 第7の観点によれば、第6の観点における、前記H M I 制御装置により実行される処理は、

前記車両の運転者を含む乗員による入力操作を受け付ける処理と、
提示した前記車線情報に対応する前記入力操作を促す入力要求提示を実行する処理と、
をさらに含む。

[0306] 第8の観点によれば、第7の観点における、前記H M I 制御装置により実行される処理は、

前記入力操作が受け付けられるまで、自動運転中に前記運転者が前記H M I 装置にて利用可能なセカンドタスクの利用を制限する処理をさらに含む。

[0307] 第9の観点によれば、

前記車両は、渋滞走行中であることを条件として、前記運転者が前記H M I 装置にてセカンドタスクを利用可能な自動運転制御を、前記自動操舵制御として実行可能であり、

前記H M I 制御装置により実行される処理は、車線変更して前記条件の不成立による自動運転の不実行を承認するか前記自車線を維持して自動運転の実行およびセカンドタスクの利用を承認するかを選択するための前記入力操作を促す入力要求提示を実行する処理をさらに含む。

[0308] 第10の観点によれば、前記H M I 制御装置により実行される処理は、
前記自動操舵制御の実行状況を取得する処理と、
交通情報を含む前記車両の走行環境を取得する処理と、

前記実行状況が前記車両における前記自動操舵制御の実行中である場合、前記交通情報と、前記車両における車線変更の可能性に関連する車線情報とを、前記HMI装置により提示する処理と、を含む。

[0309] 第11の観点によれば、第1～10の観点における、前記HMI制御装置により実行される処理は、前記車両が走行中の車線である自車線からの車線変更が可能な変更先車線に応じた情報を提示する処理を含む。

[0310] 第12の観点によれば、第11の観点における、前記変更先車線に応じた情報を提示する処理は、前記変更先車線が追越車線である場合、変更前車線である自車線に復帰するための再度の車線変更に関連する情報を提示する処理を含む。

請求の範囲

- [請求項1] 自動操舵制御可能な車両に搭載されるHMI装置（20）を制御するように構成された、HMI制御装置（24）であって、
- 前記自動操舵制御の実行状況を取得する、制御状況取得部（242）と、
- 渋滞情報を含む前記車両の走行環境を取得する、走行環境取得部（243）と、
- 前記渋滞情報に含まれる渋滞区間への前記車両の進入状況を取得する、進入状況取得部（244）と、
- 前記実行状況が前記車両における前記自動操舵制御の実行中であり、且つ、前記進入状況が前記渋滞区間への前記車両の進入である場合、前記渋滞区間に対応する前記渋滞情報と、前記車両における車線変更の可能性に関連する車線情報とを、前記HMI装置により提示する、提示制御部（245）と、
- を備えたHMI制御装置。
- [請求項2] 前記提示制御部は、前記車両が走行中の車線である自車線にて前記渋滞区間に対応する渋滞が発生しており、且つ、前記自車線における走行を前記渋滞区間においても維持することが推奨される場合、車線維持情報を前記車線情報として提示する、
- 請求項1に記載のHMI制御装置。
- [請求項3] 前記提示制御部は、前記車両が走行中の車線である自車線とは異なる他車線にて前記渋滞区間に対応する渋滞が発生しており、且つ、前記自車線から前記他車線に車線変更して前記渋滞区間にて渋滞走行することが推奨される場合、車線変更情報を前記車線情報として提示する、
- 請求項1に記載のHMI制御装置。
- [請求項4] 前記車両の運転者を含む乗員による入力操作を受け付ける、操作受付部（246）をさらに備え、

前記提示制御部は、提示した前記車線情報に対応する前記入力操作を促す入力要求提示を実行する、

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 つに記載の H M I 制御装置。

[請求項5] 前記入力操作が受け付けられるまで、自動運転中に前記運転者が前記 H M I 装置にて利用可能なセカンドタスクの利用を制限する、セカンドタスク制御部（2 4 7）をさらに備えた、

請求項 4 に記載の H M I 制御装置。

[請求項6] 前記提示制御部は、前記車両が走行中の車線である自車線にて前記渋滞区間に対応する渋滞が発生しており、且つ、前記自車線とは異なる他車線に車線変更可能である場合、車線変更情報を前記車線情報として提示する、

請求項 1 に記載の H M I 制御装置。

[請求項7] 前記車両の運転者を含む乗員による入力操作を受け付ける、操作受付部（2 4 6）をさらに備え、

前記提示制御部は、提示した前記車線情報に対応する前記入力操作を促す入力要求提示を実行する、

請求項 6 に記載の H M I 制御装置。

[請求項8] 前記入力操作が受け付けられるまで、自動運転中に前記運転者が前記 H M I 装置にて利用可能なセカンドタスクの利用を制限する、セカンドタスク制御部（2 4 7）をさらに備えた、

請求項 7 に記載の H M I 制御装置。

[請求項9] 前記車両は、渋滞走行中であることを条件として、前記運転者が前記 H M I 装置にてセカンドタスクを利用可能な自動運転制御を、前記自動操舵制御として実行可能であり、

前記提示制御部は、車線変更して前記条件の不成立による自動運転の不実行を承認するか前記自車線を維持して自動運転の実行およびセカンドタスクの利用を承認するかを選択するための前記入力操作を促す入力要求提示を実行する、

請求項 7 に記載の H M I 制御装置。

- [請求項10] 自動操舵制御可能な車両に搭載される H M I 装置（20）を制御するように構成された、H M I 制御装置（24）であって、
- 前記自動操舵制御の実行状況を取得する、制御状況取得部（242）と、
- 交通情報を含む前記車両の走行環境を取得する、走行環境取得部（243）と、
- 前記実行状況が前記車両における前記自動操舵制御の実行中である場合、前記交通情報と、前記車両における車線変更の可能性に関連する車線情報とを、前記 H M I 装置により提示する、提示制御部（245）と、
- を備えた H M I 制御装置。

- [請求項11] 前記提示制御部は、前記車両が走行中の車線である自車線からの車線変更が可能な変更先車線に応じた情報を提示する、
- 請求項 1 ～ 10 のいずれか 1 つに記載の H M I 制御装置。

- [請求項12] 前記提示制御部は、前記変更先車線が追越車線である場合、変更前車線である自車線に復帰するための再度の車線変更に関連する情報を提示する、
- 請求項 11 に記載の H M I 制御装置。

- [請求項13] 自動操舵制御可能な車両に搭載される H M I 装置（20）を制御する、H M I 制御方法であって、
- 前記自動操舵制御の実行状況を取得し、
- 渋滞情報を含む前記車両の走行環境を取得し、
- 前記渋滞情報に含まれる渋滞区間への前記車両の進入状況を取得し、
- 、
- 前記実行状況が前記車両における前記自動操舵制御の実行中であり、
- 、且つ、前記進入状況が前記渋滞区間への前記車両の進入である場合、
- 、前記渋滞区間に対応する前記渋滞情報と、前記車両における車線変

更の可能性に関連する車線情報とを、前記H M I 装置により提示する、

H M I 制御方法。

[請求項14] 自動操舵制御可能な車両に搭載されるH M I 装置（20）を制御するように構成されたH M I 制御装置（24）により実行される、H M I 制御プログラムであって、

前記H M I 制御装置により実行される処理は、

前記自動操舵制御の実行状況を取得する処理と、

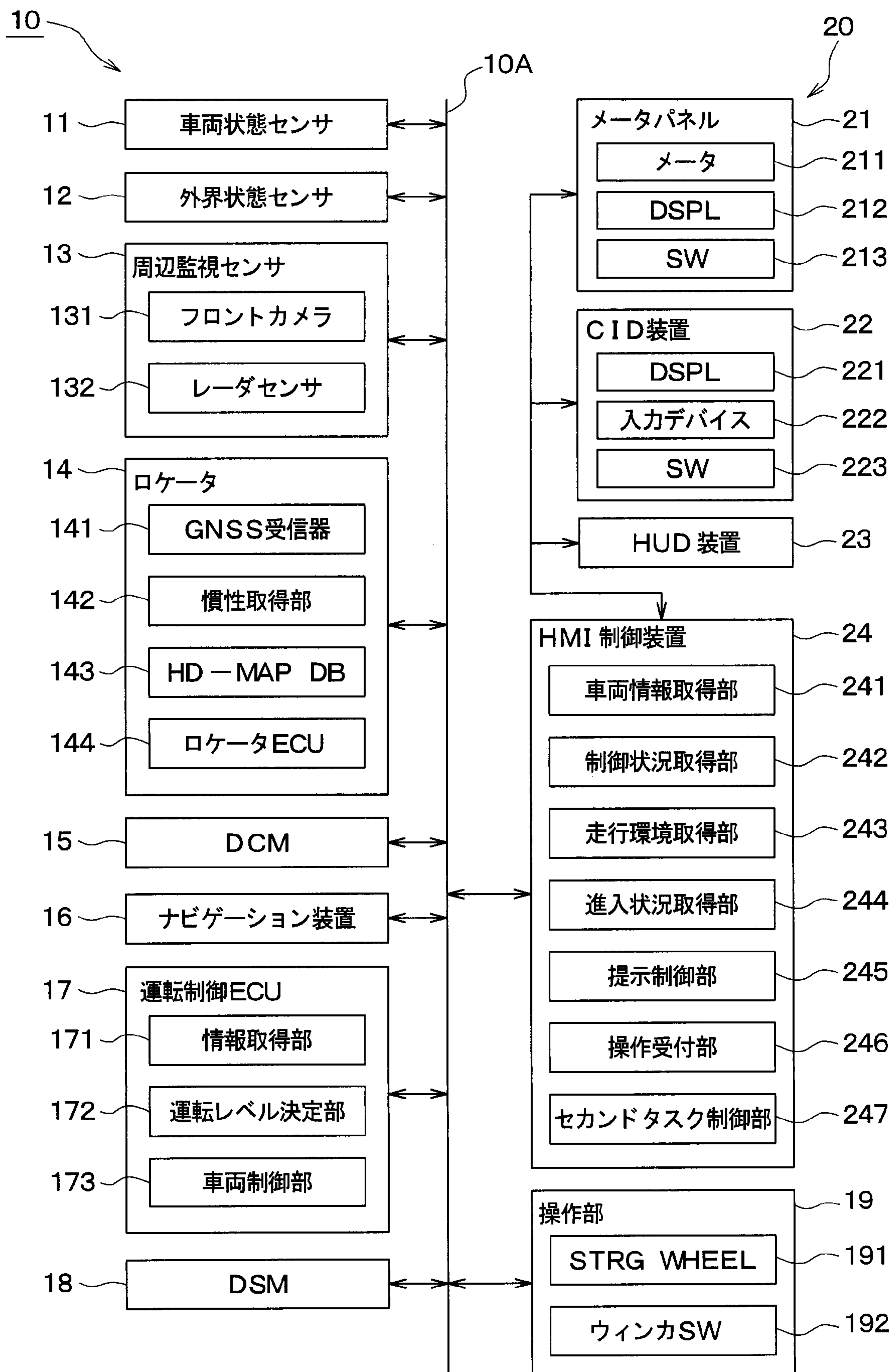
渋滞情報を含む前記車両の走行環境を取得する処理と、

前記渋滞情報に含まれる渋滞区間への前記車両の進入状況を取得する処理と、

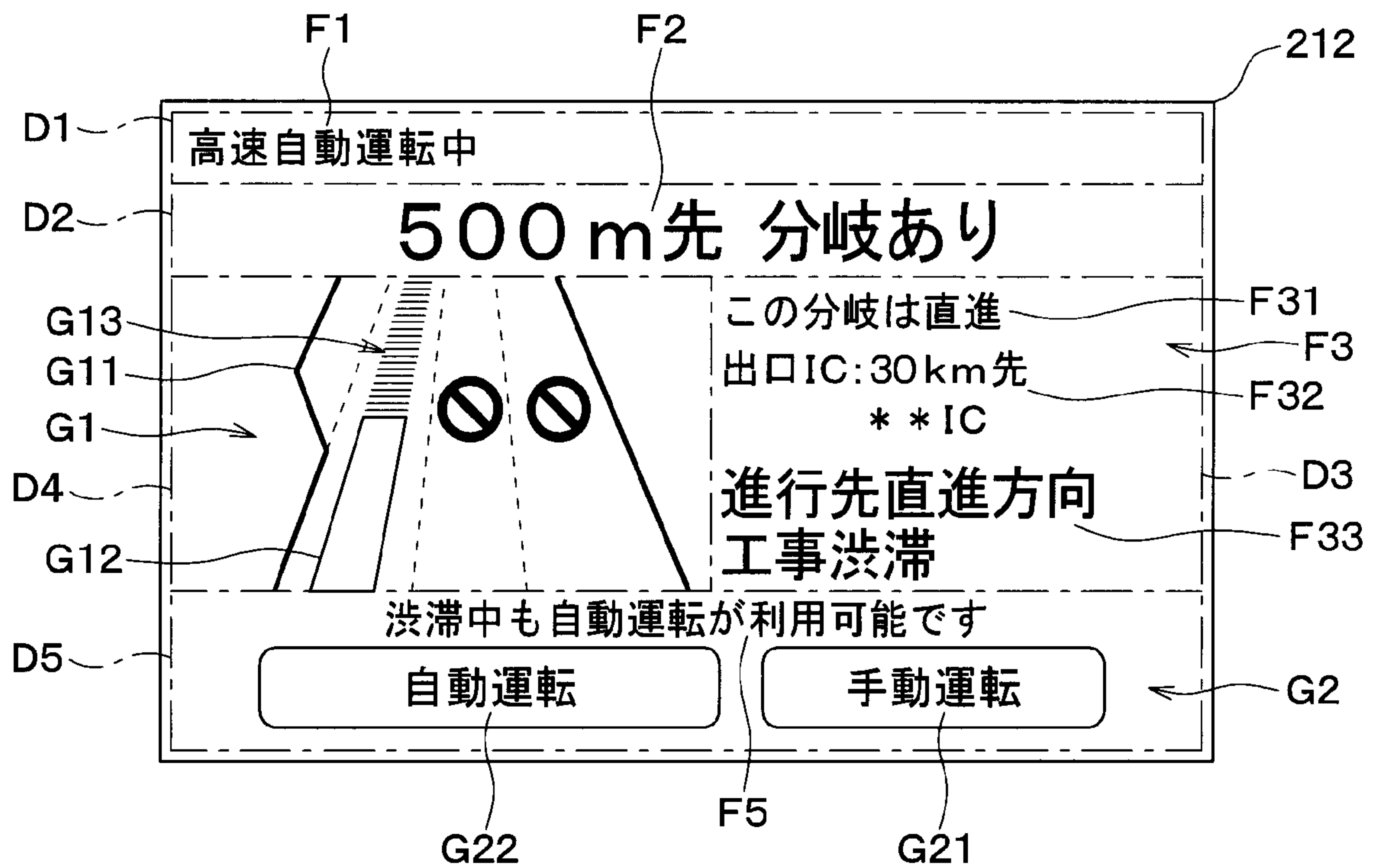
前記実行状況が前記車両における前記自動操舵制御の実行中であり、且つ、前記進入状況が前記渋滞区間への前記車両の進入である場合、前記渋滞区間に対応する前記渋滞情報と、前記車両における車線変更の可能性に関連する車線情報とを、前記H M I 装置により提示する処理と、

を含む、H M I 制御プログラム。

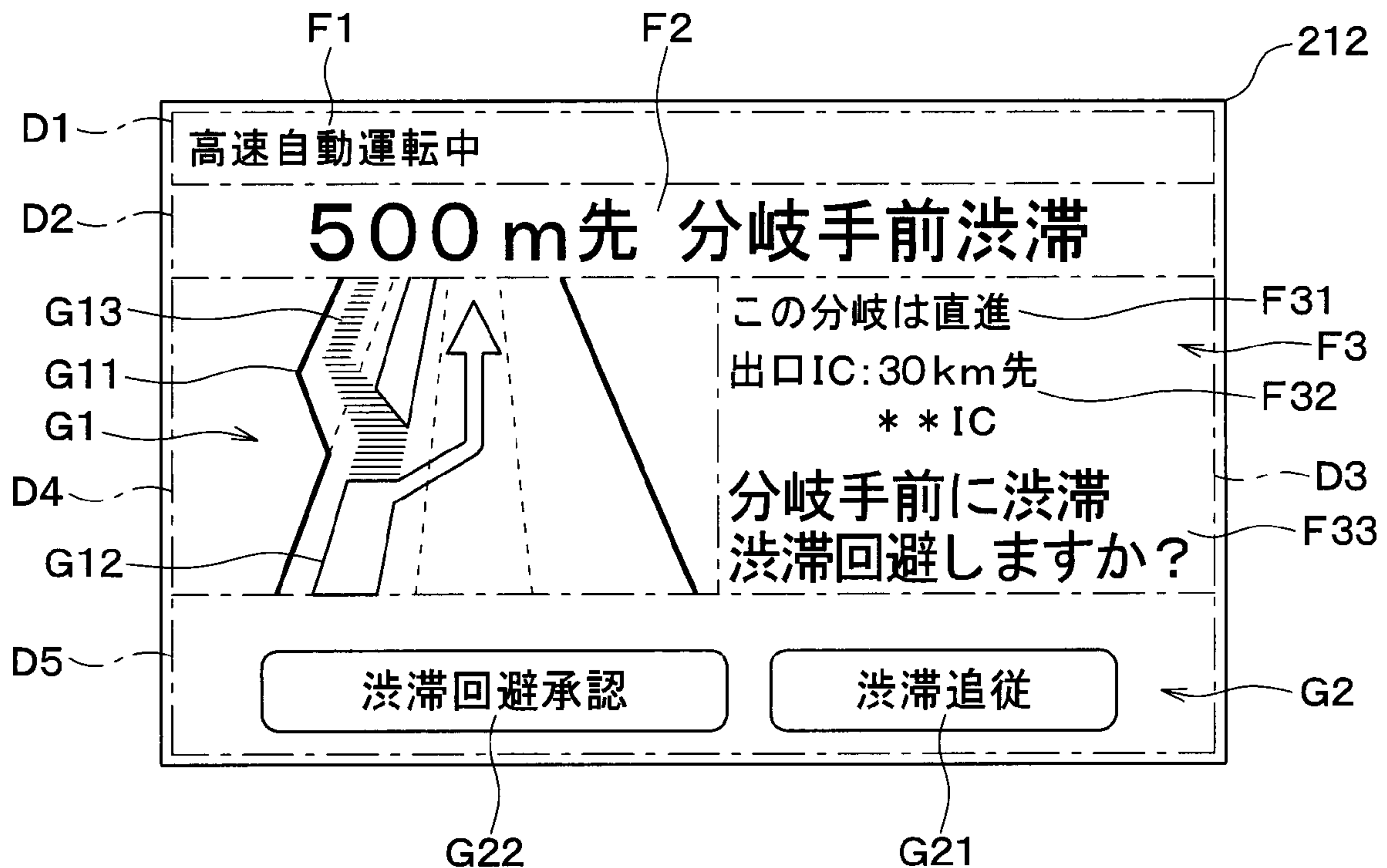
[図1]



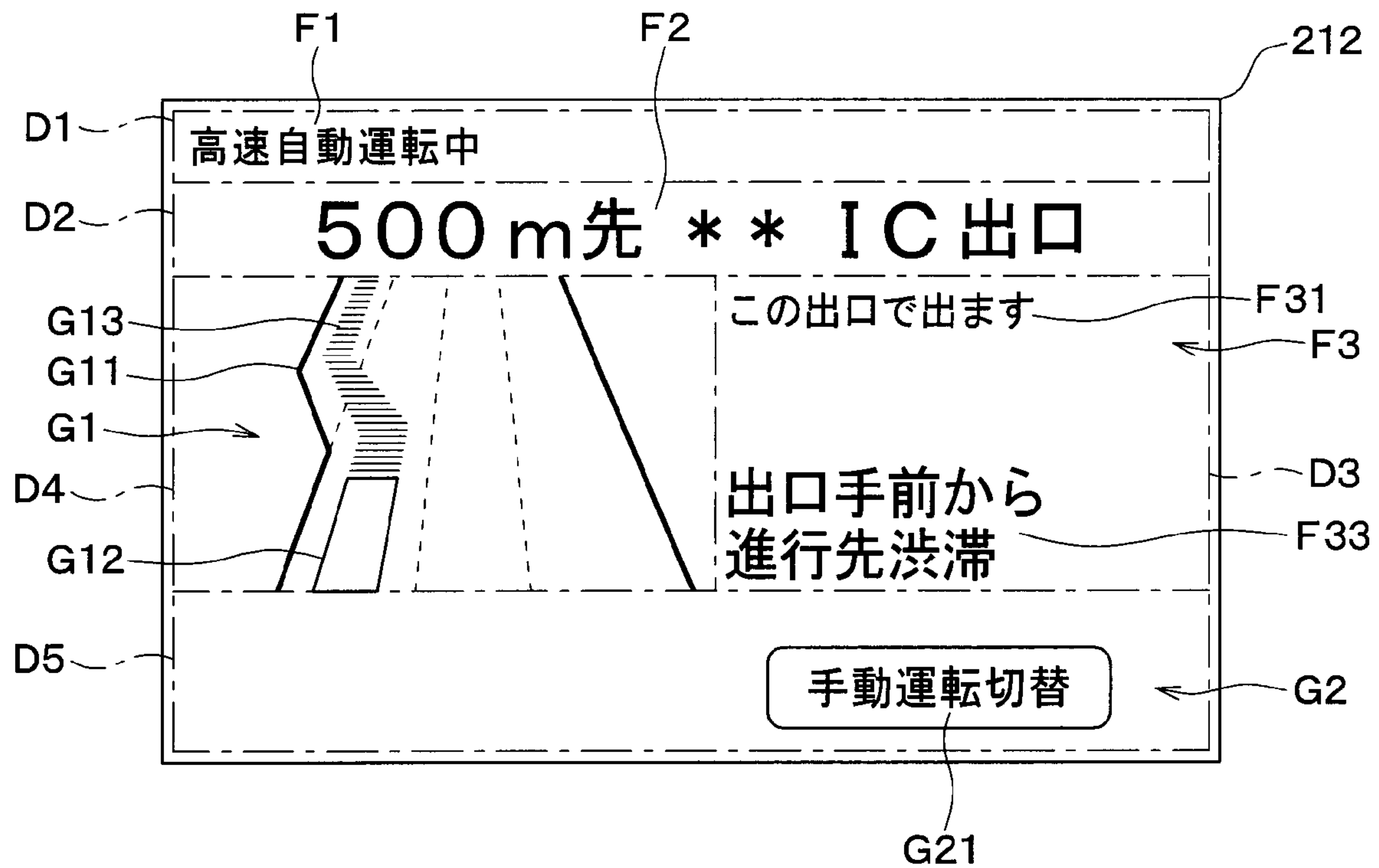
[図2]



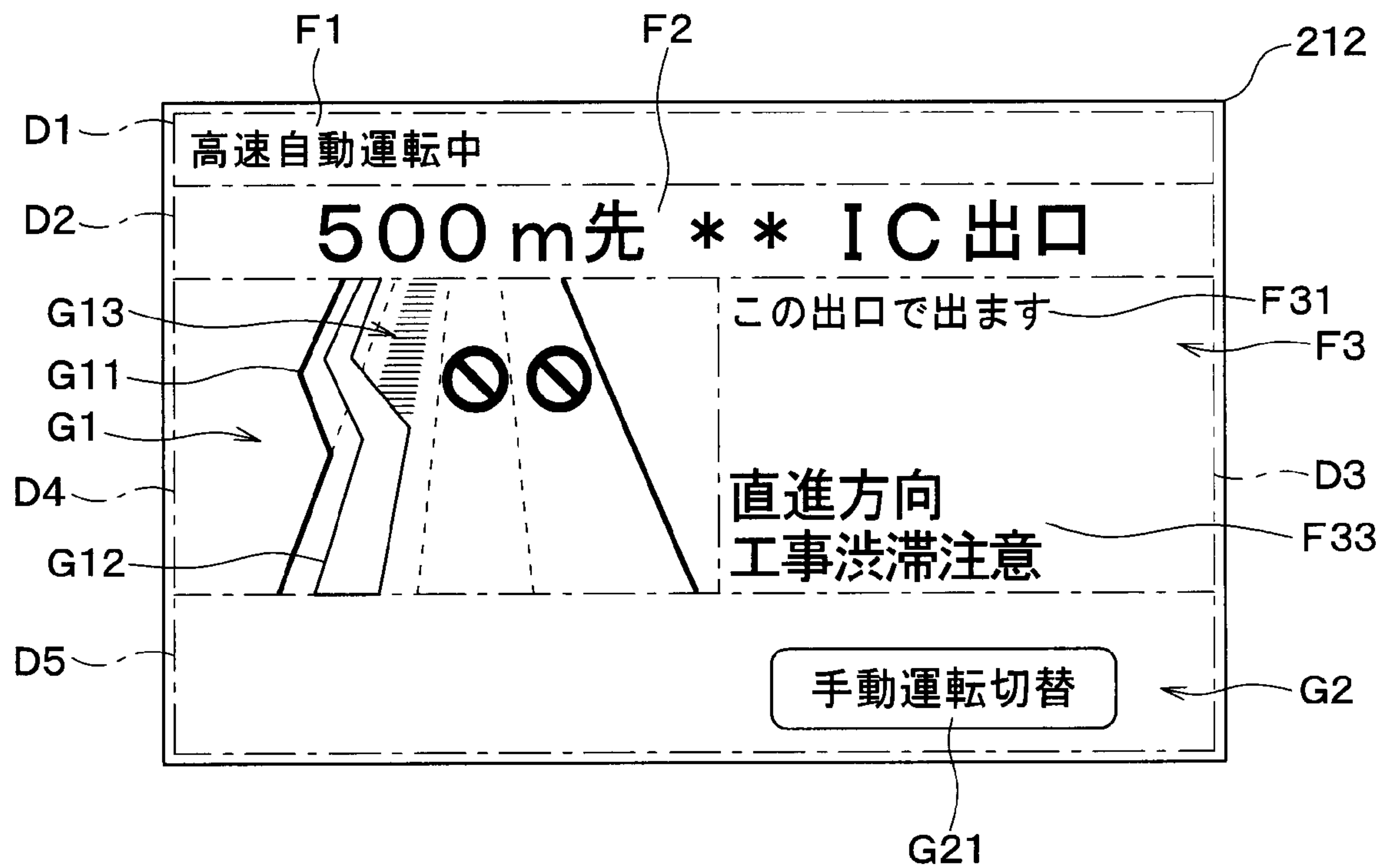
[図3]



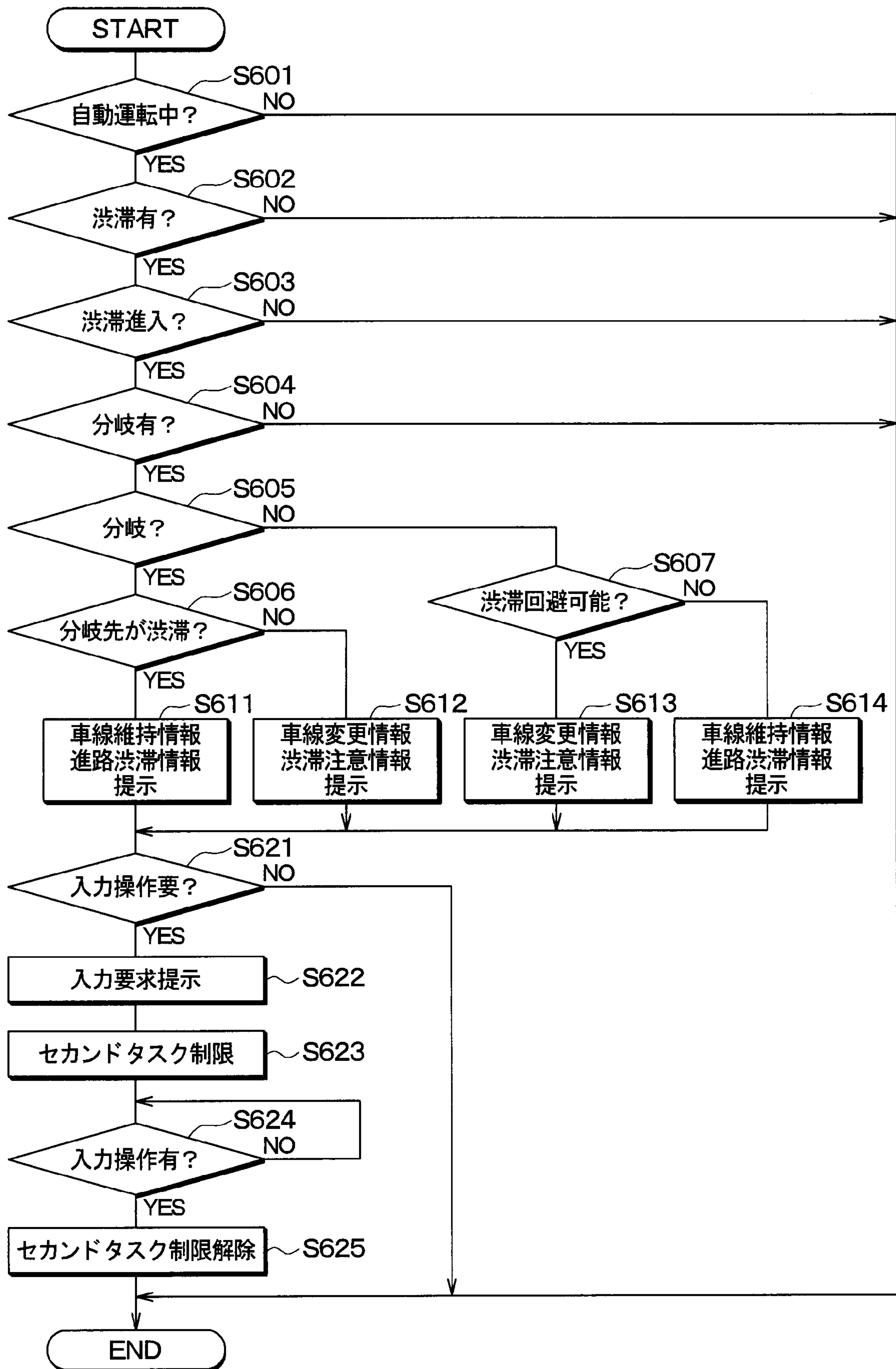
[図4]



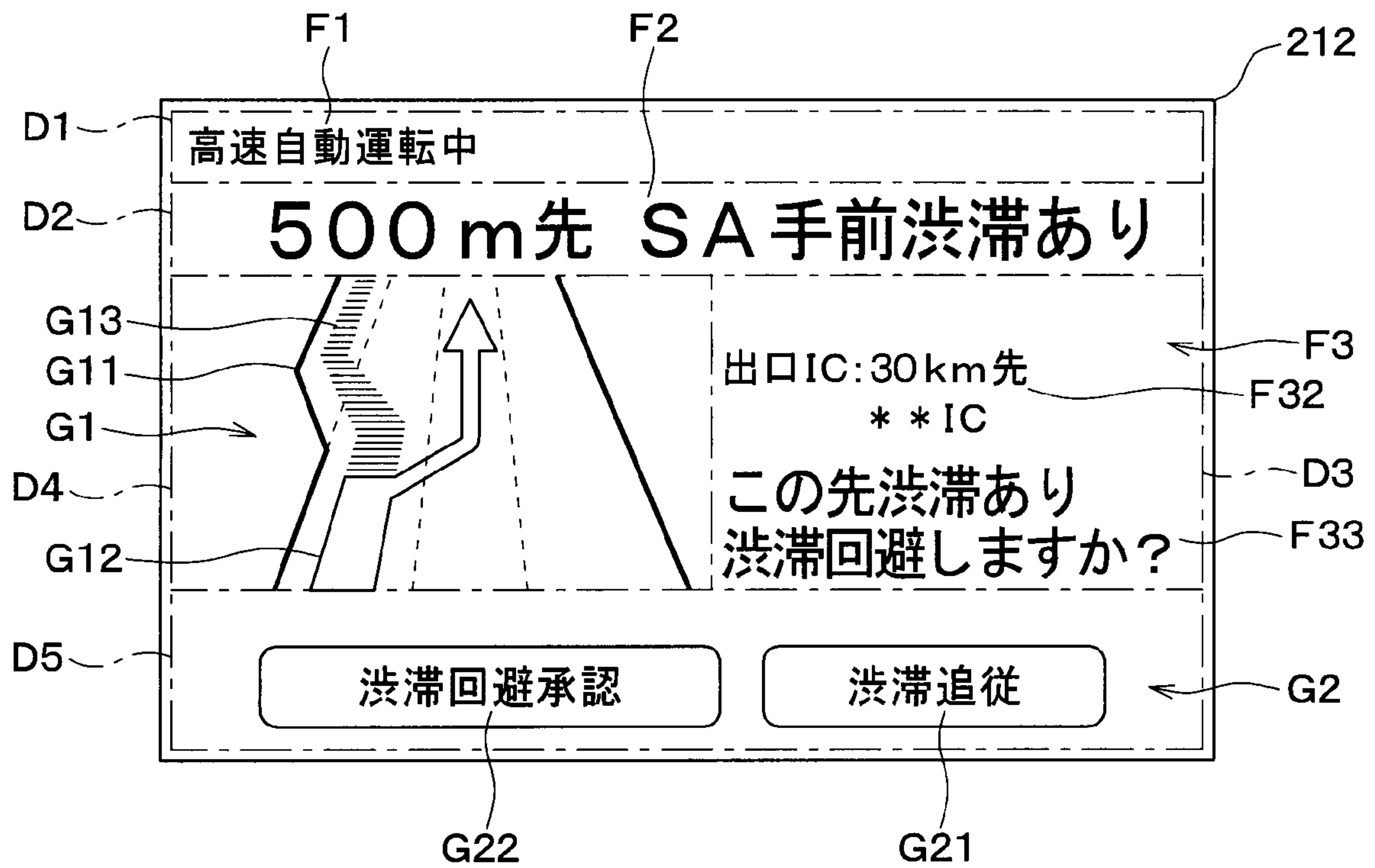
[図5]



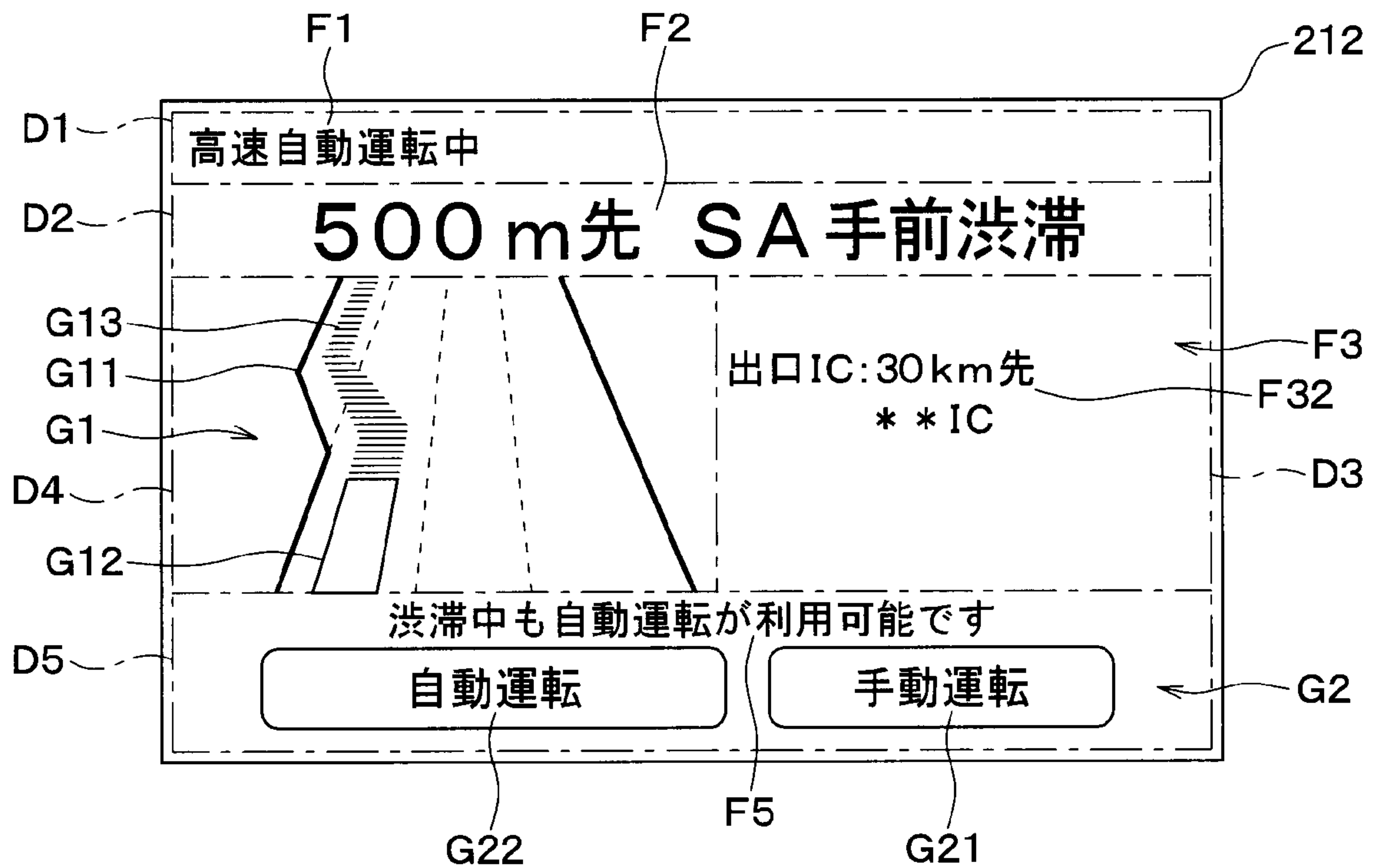
[図6]



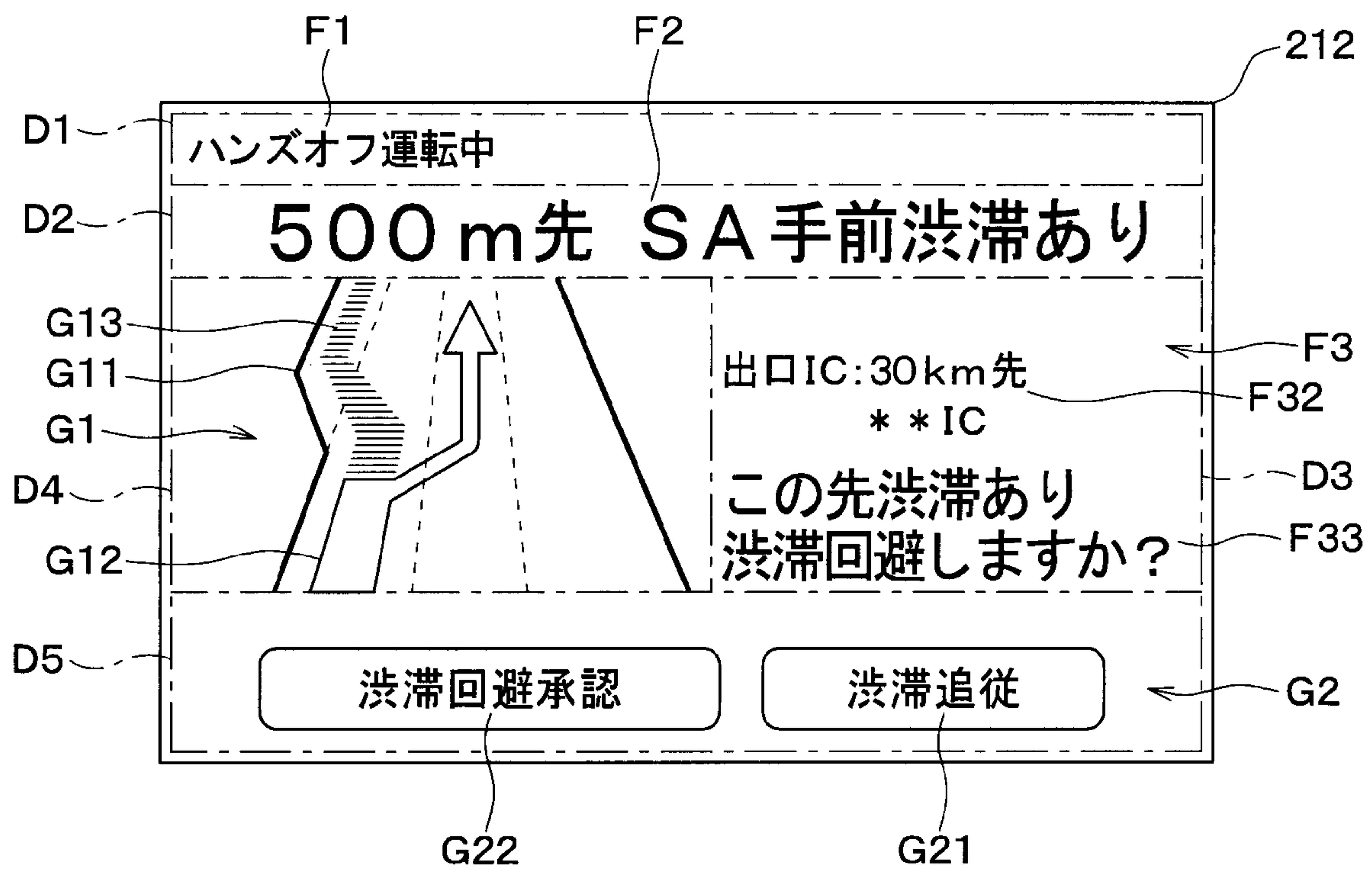
[図7]



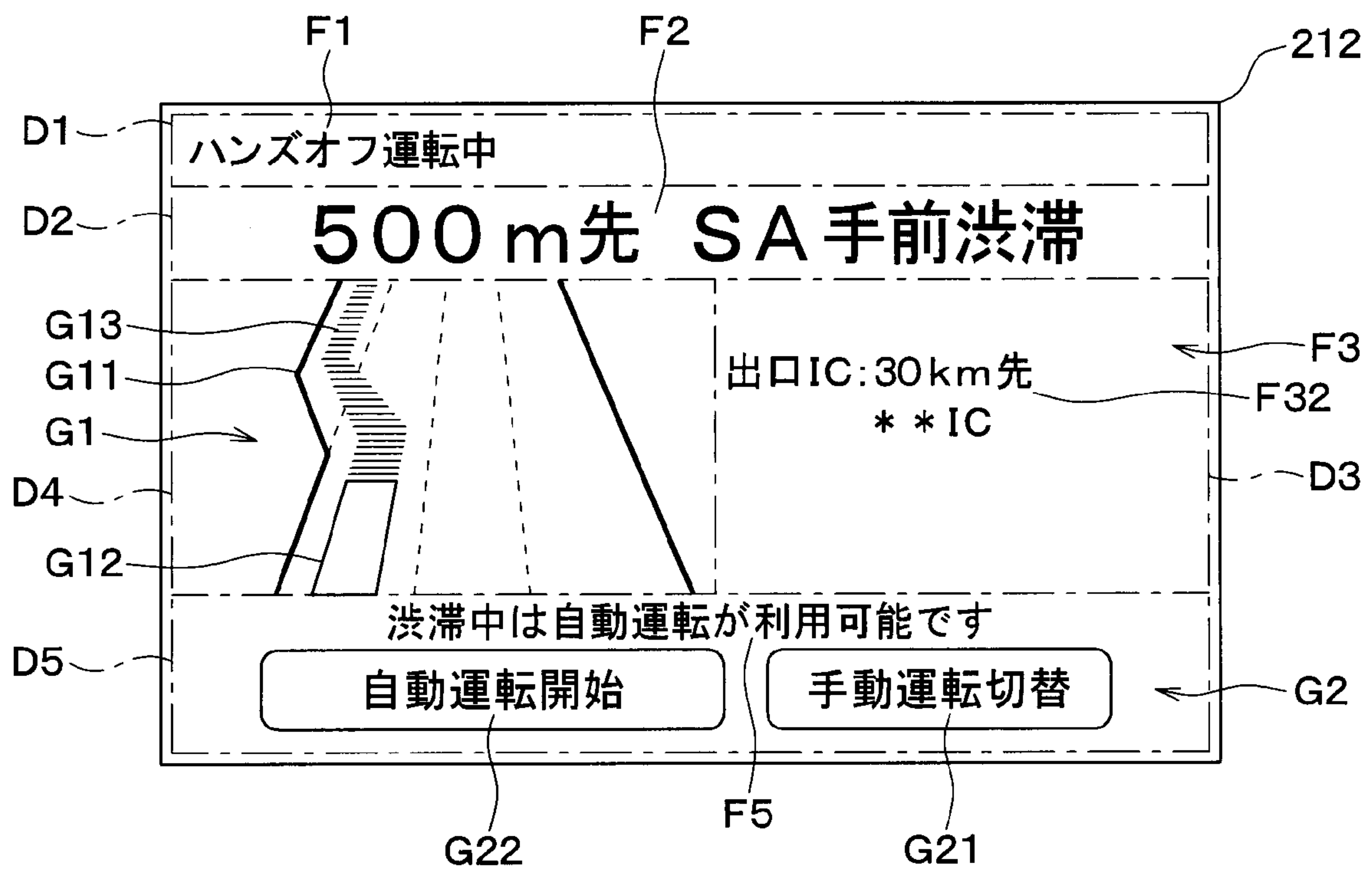
[図8]



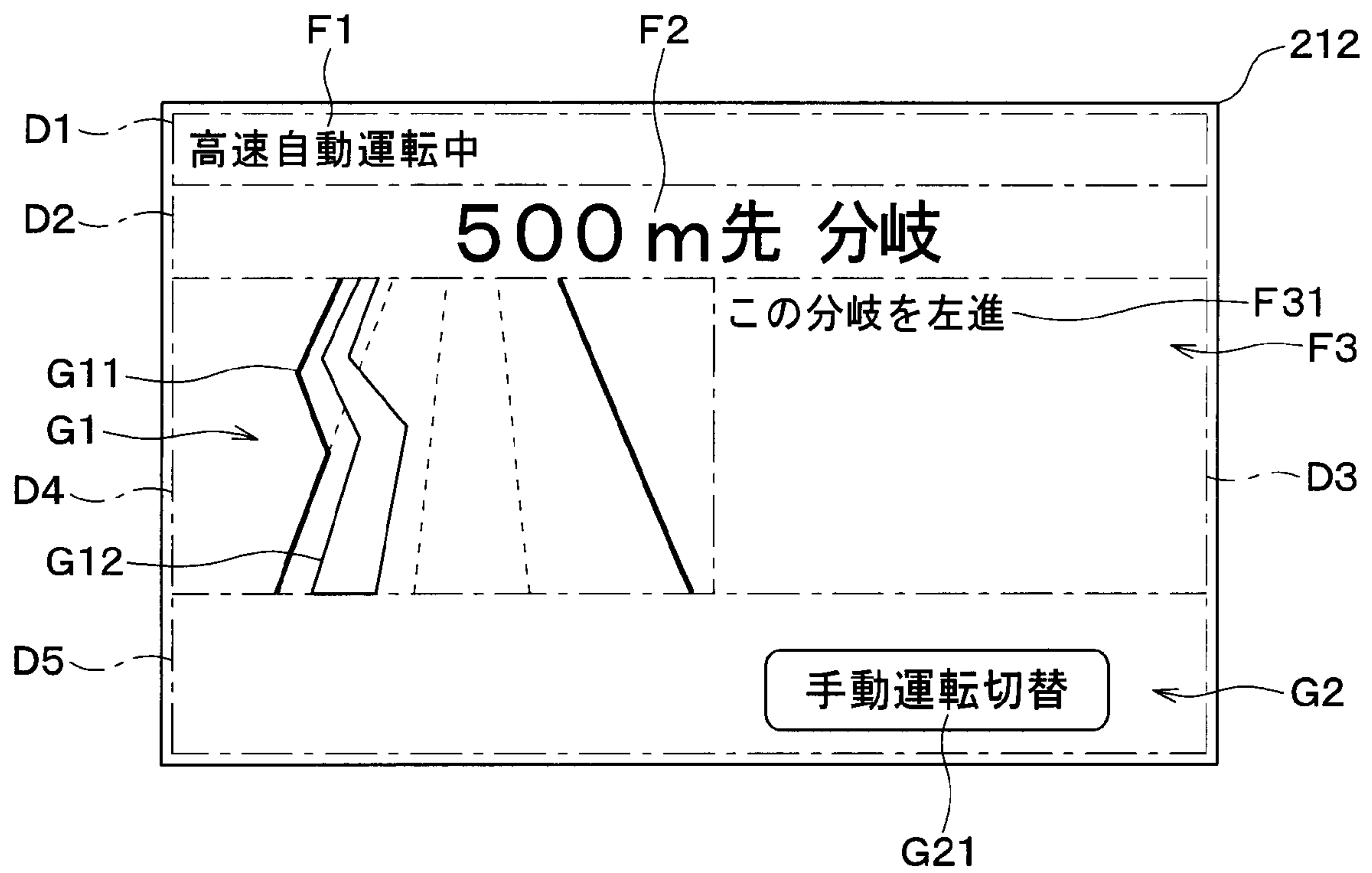
[図9]



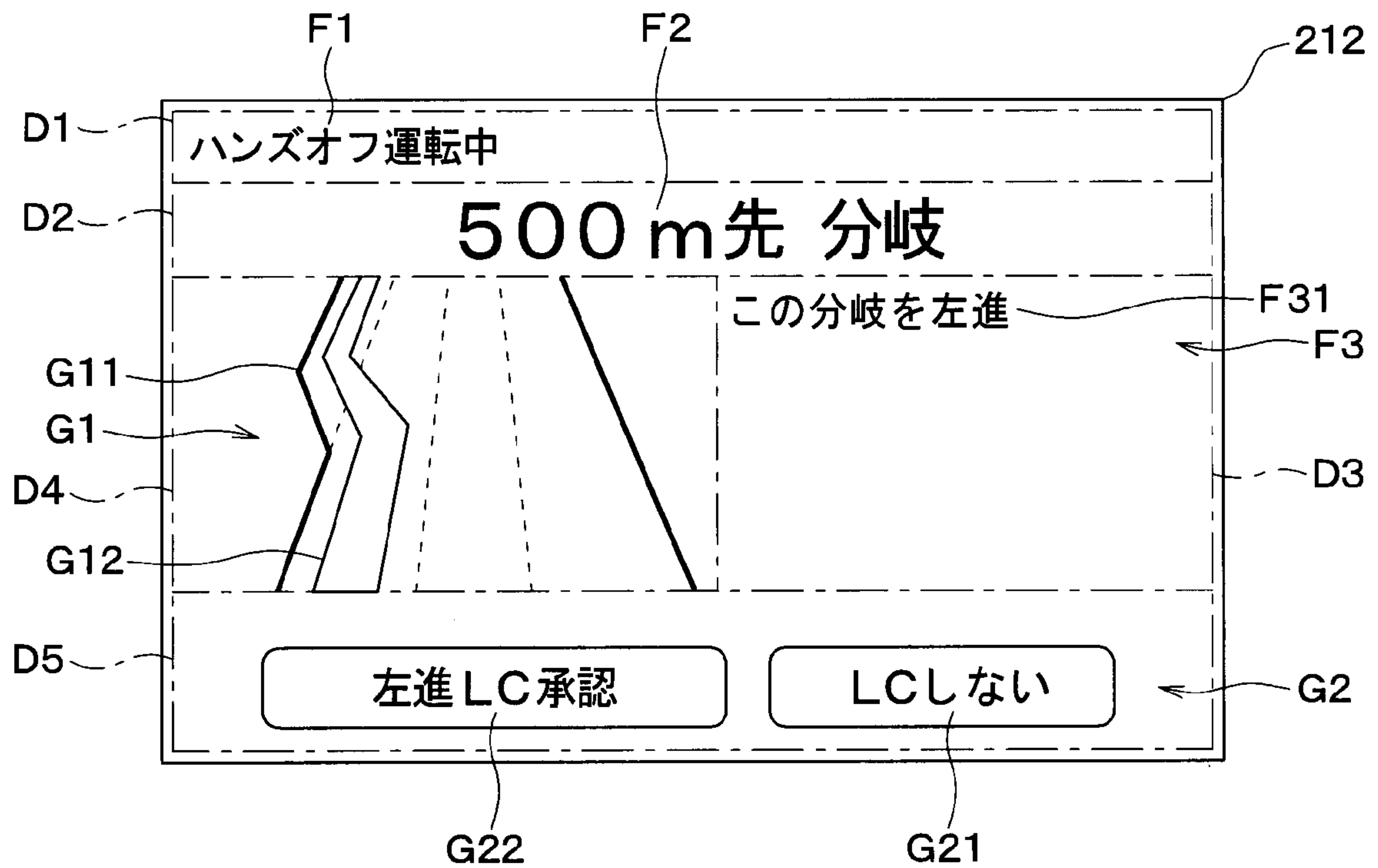
[図10]



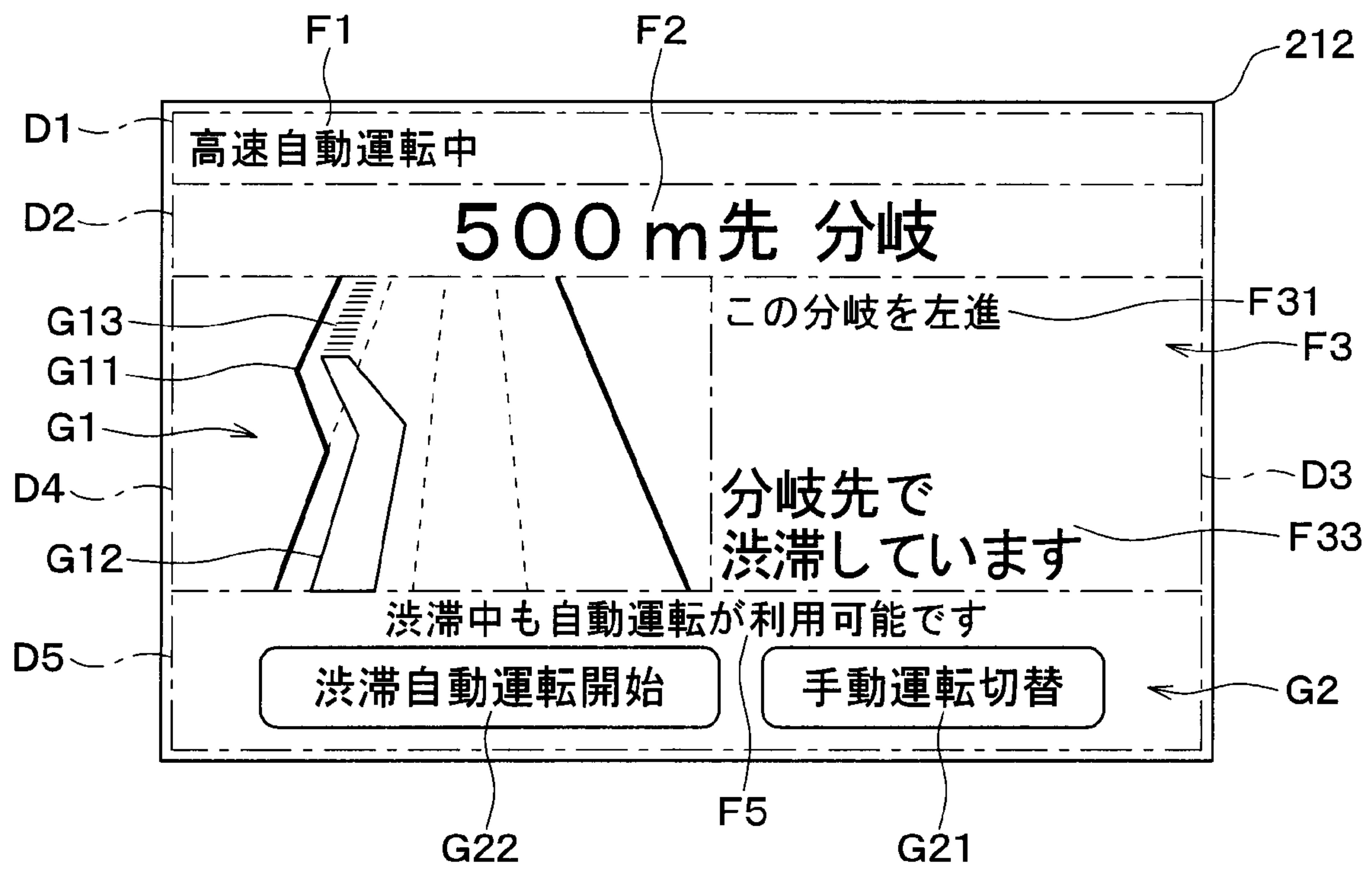
[図11]



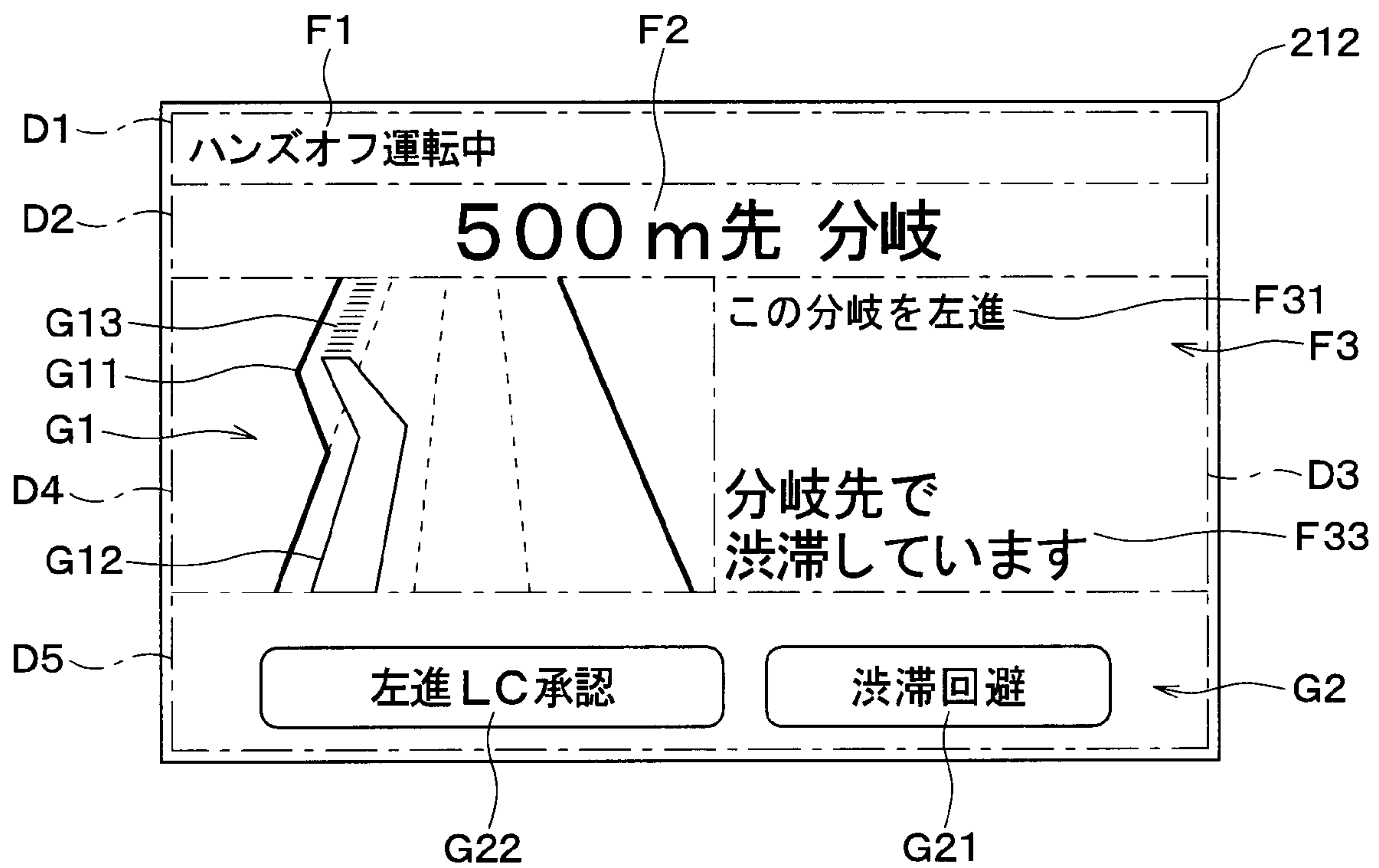
[図12]



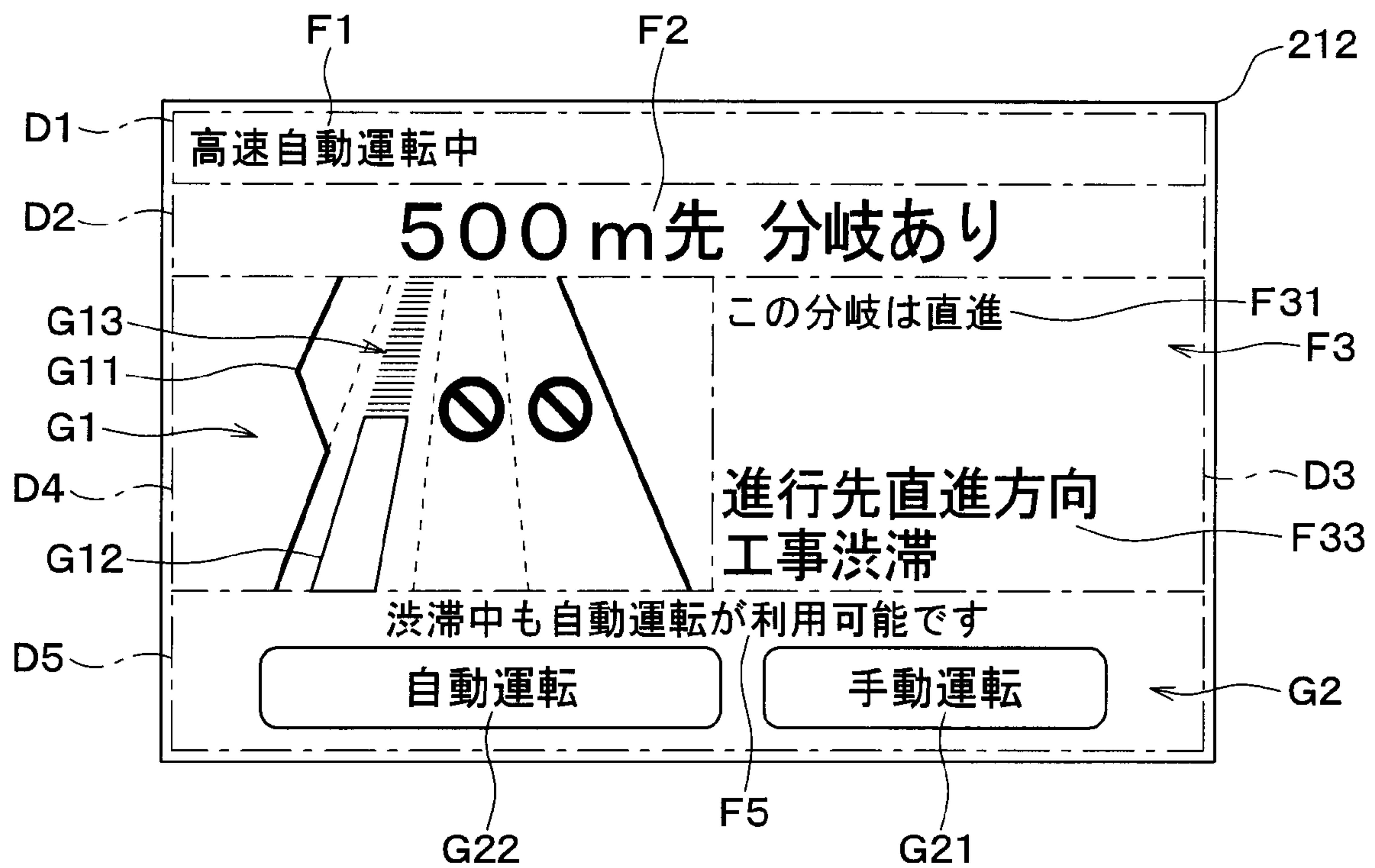
[図13]



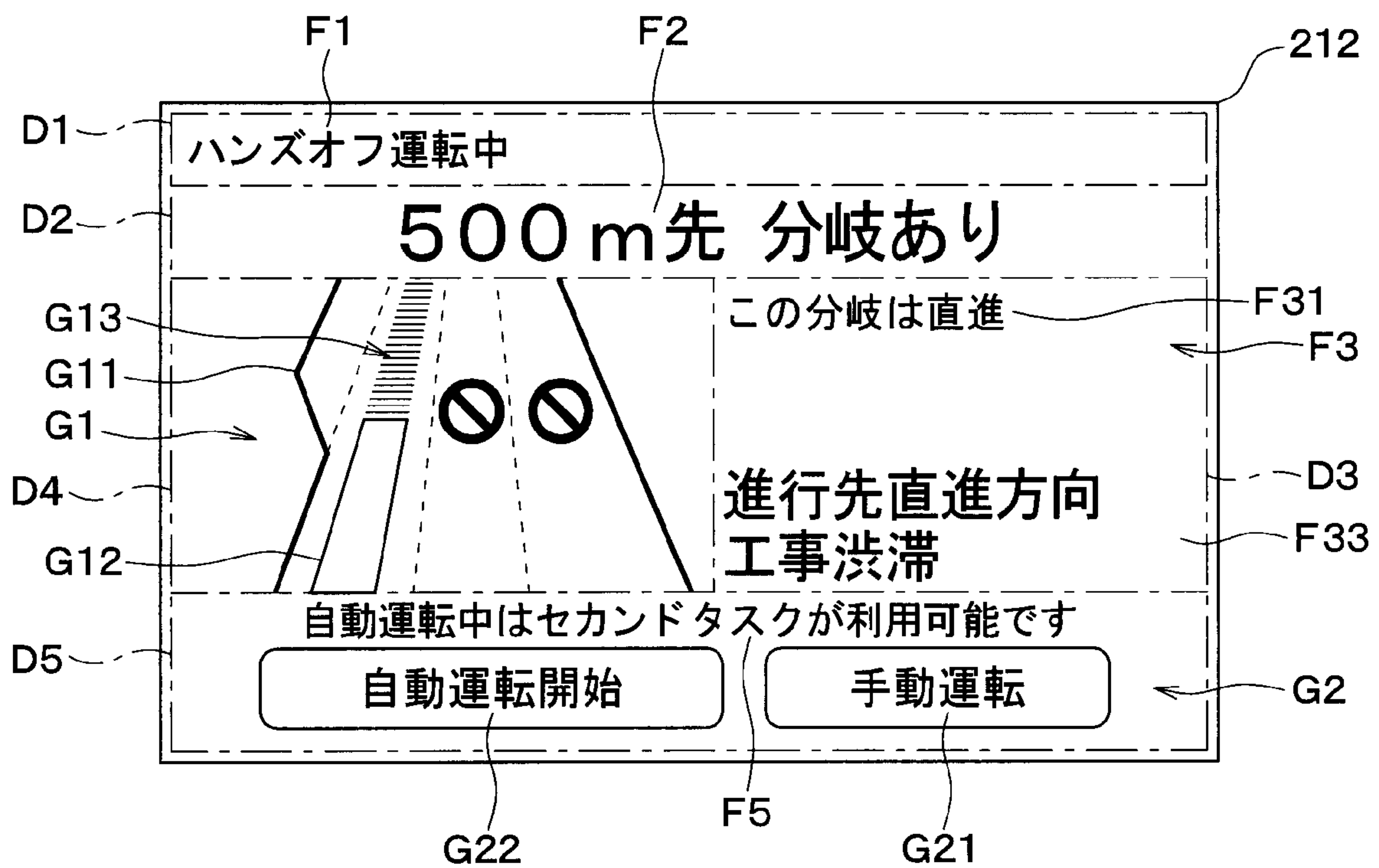
[図14]



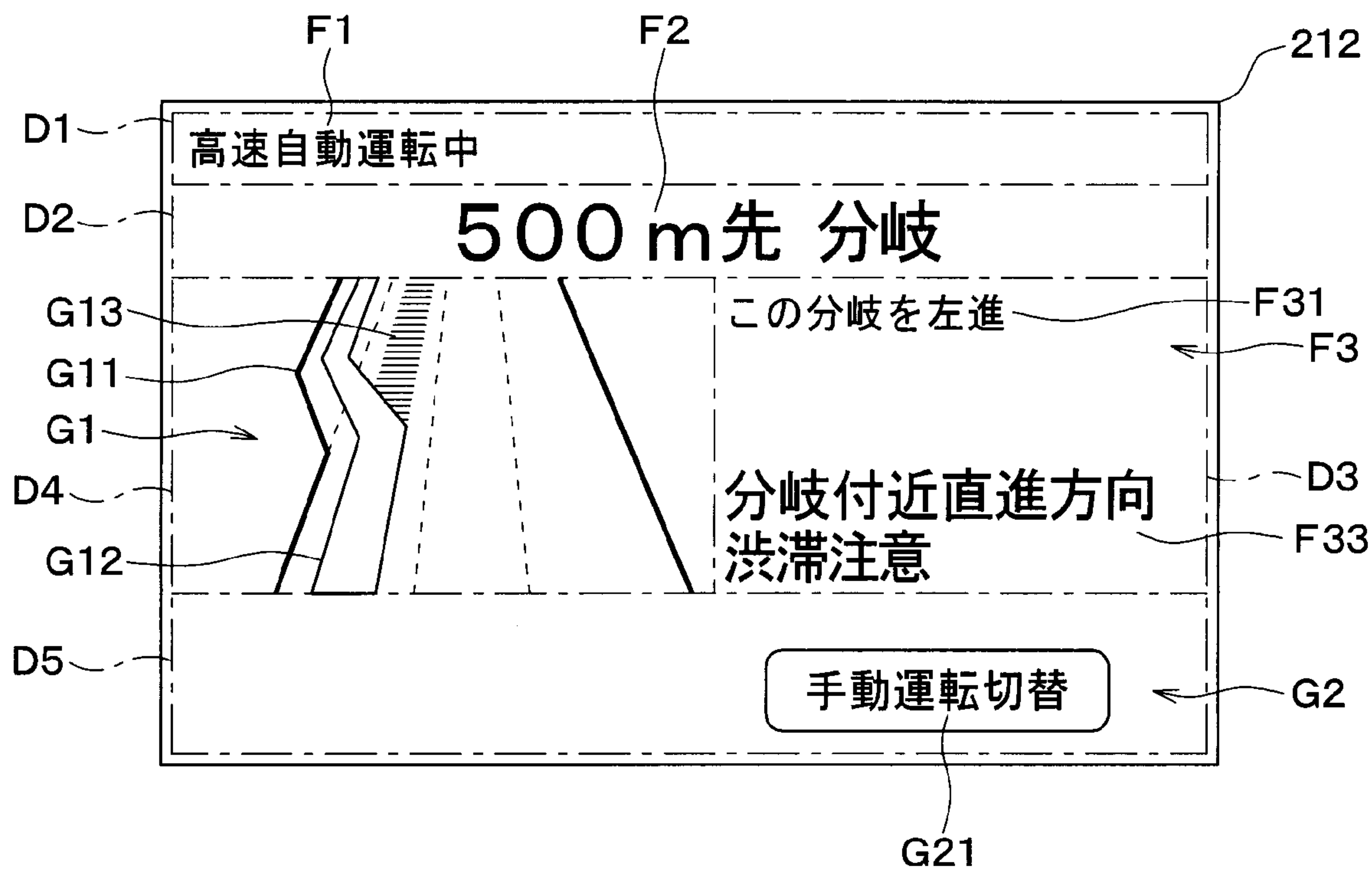
[図15]



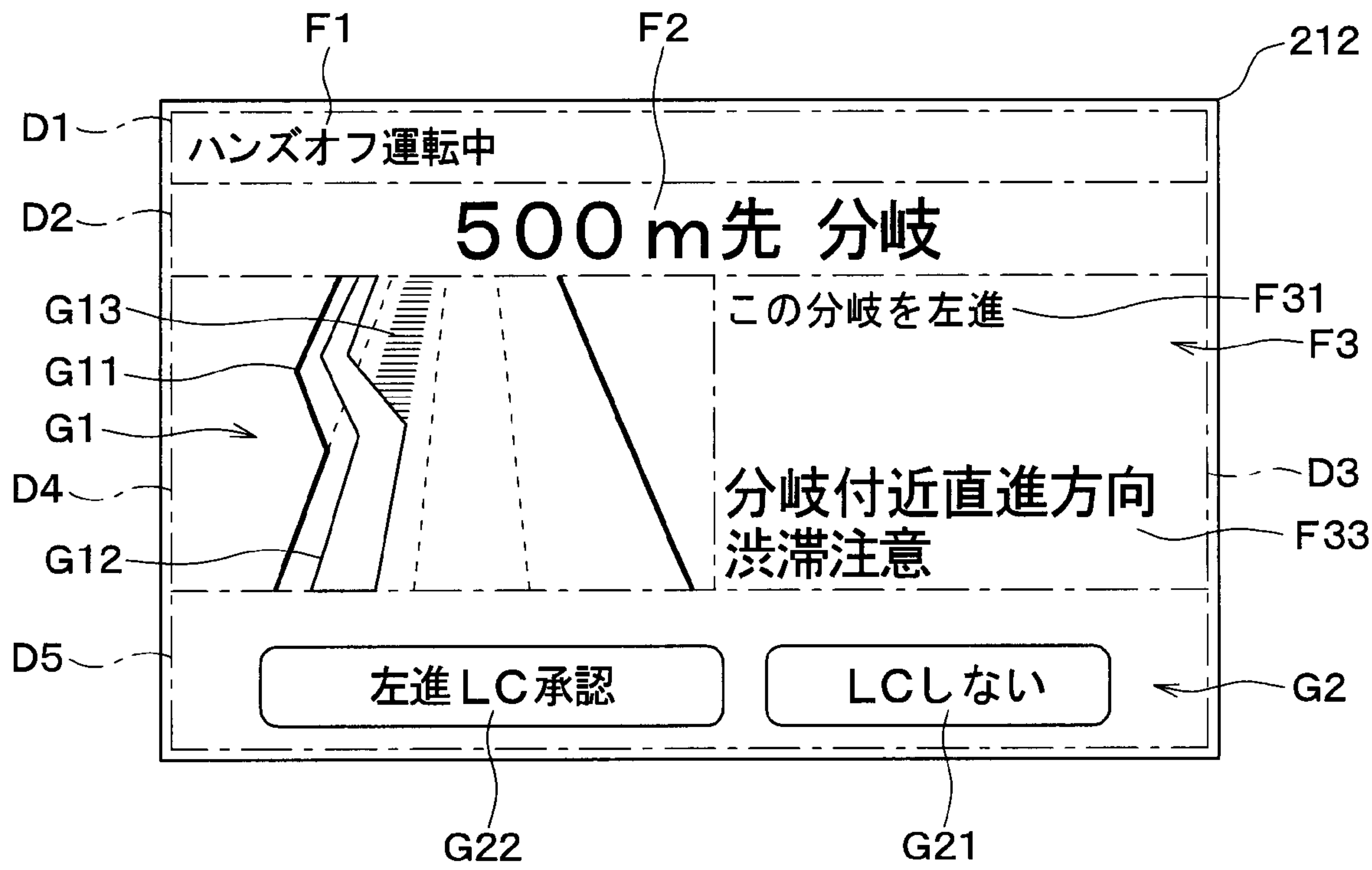
[図16]



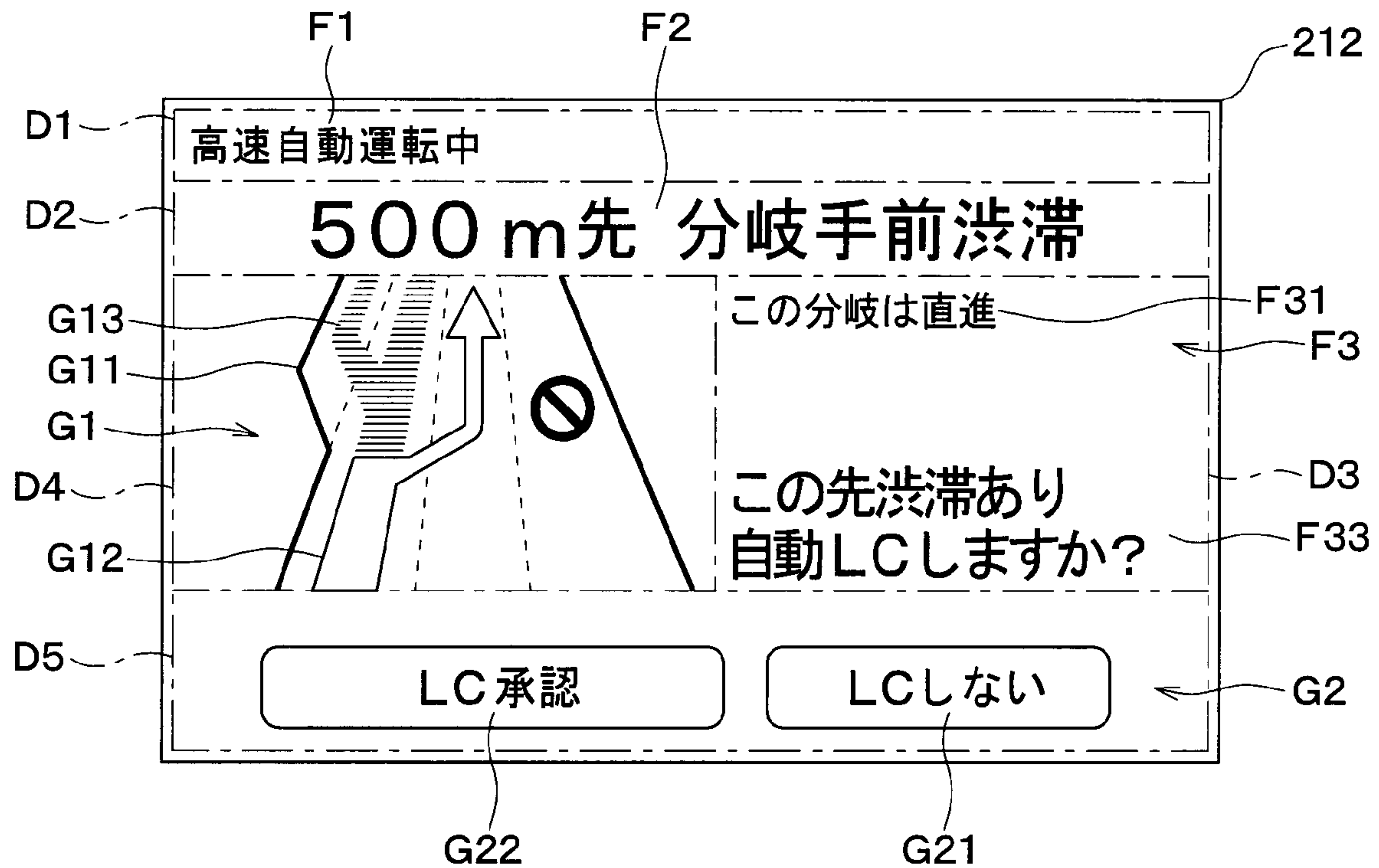
[図17]



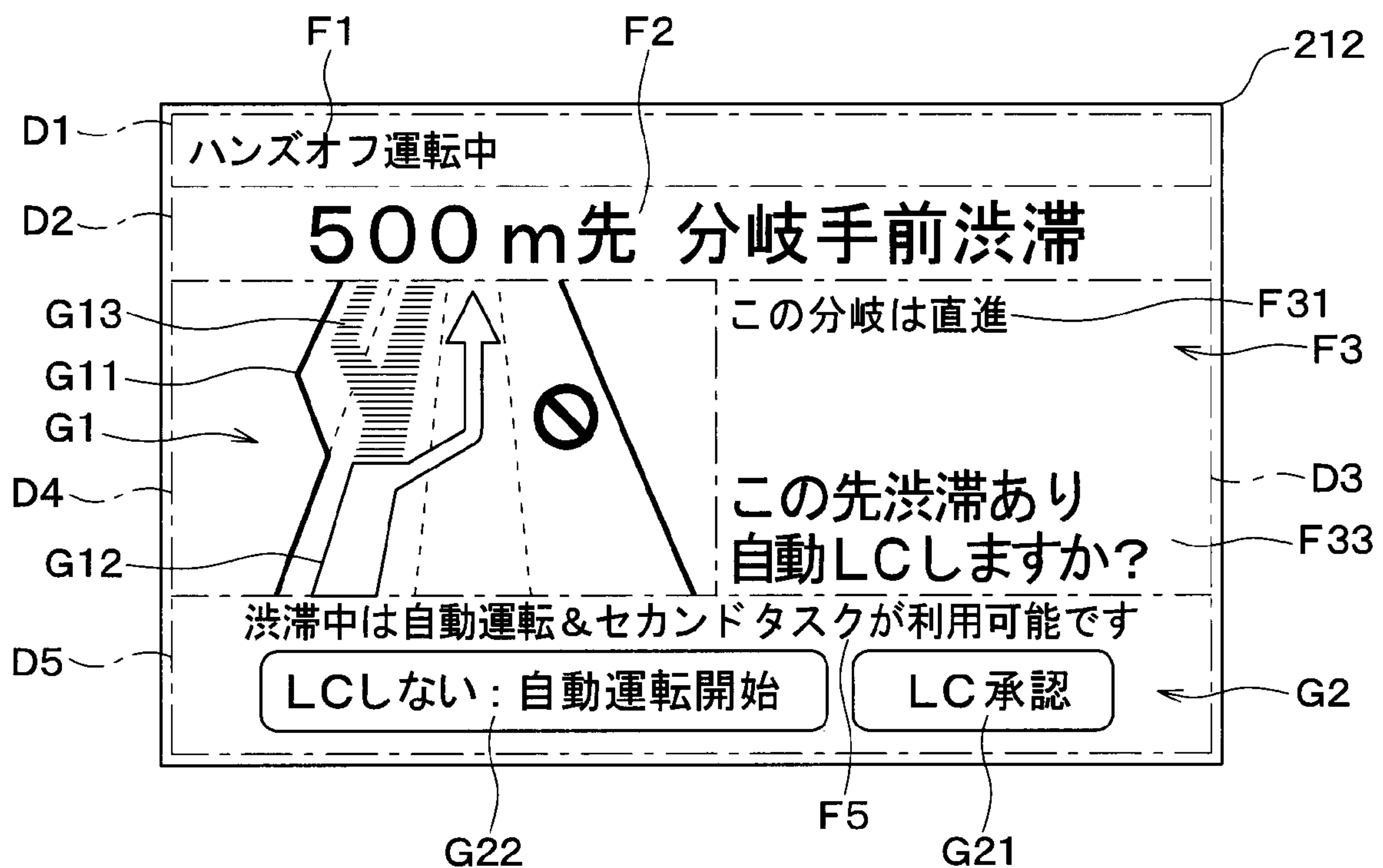
[図18]



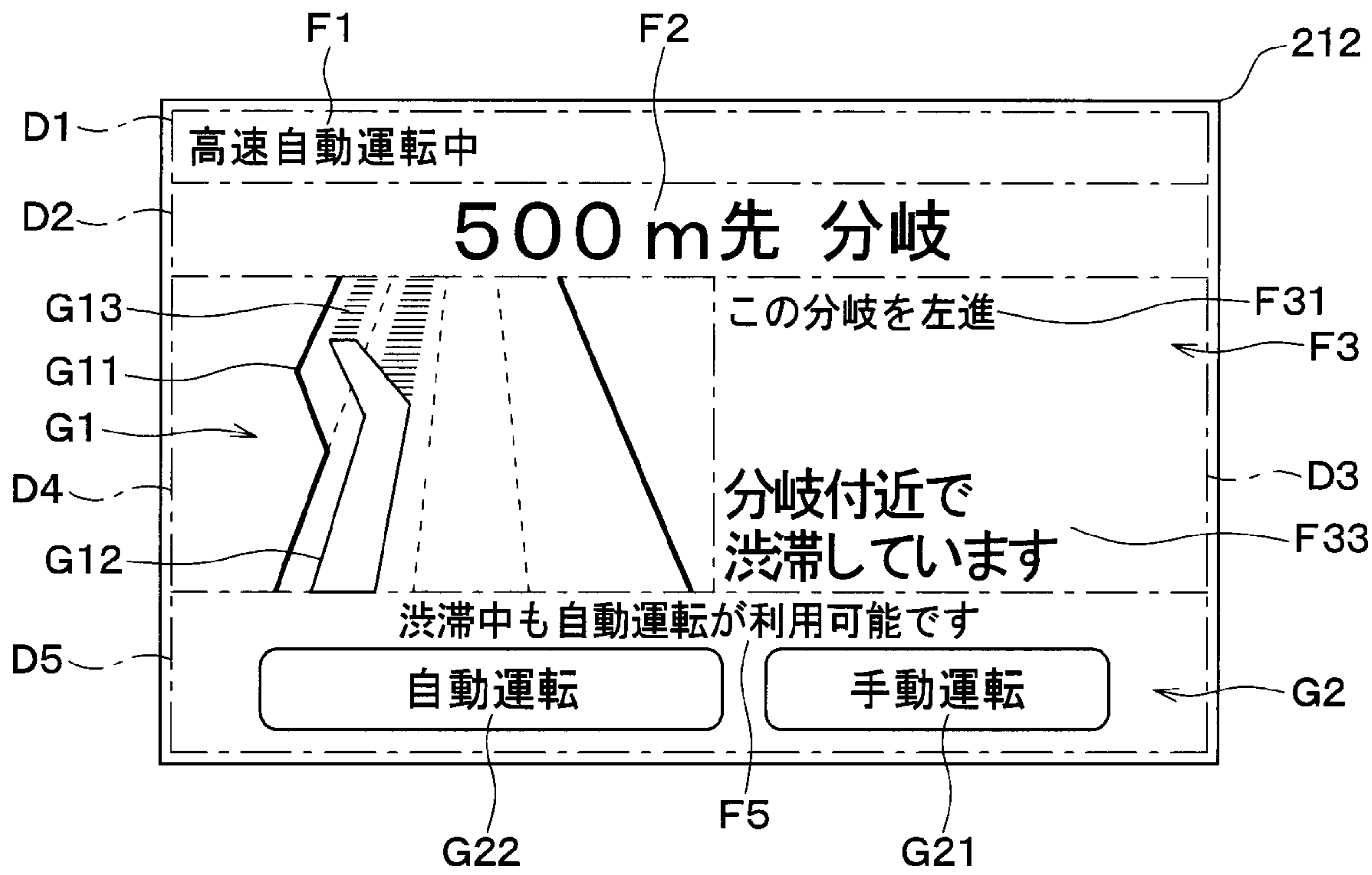
[図19]



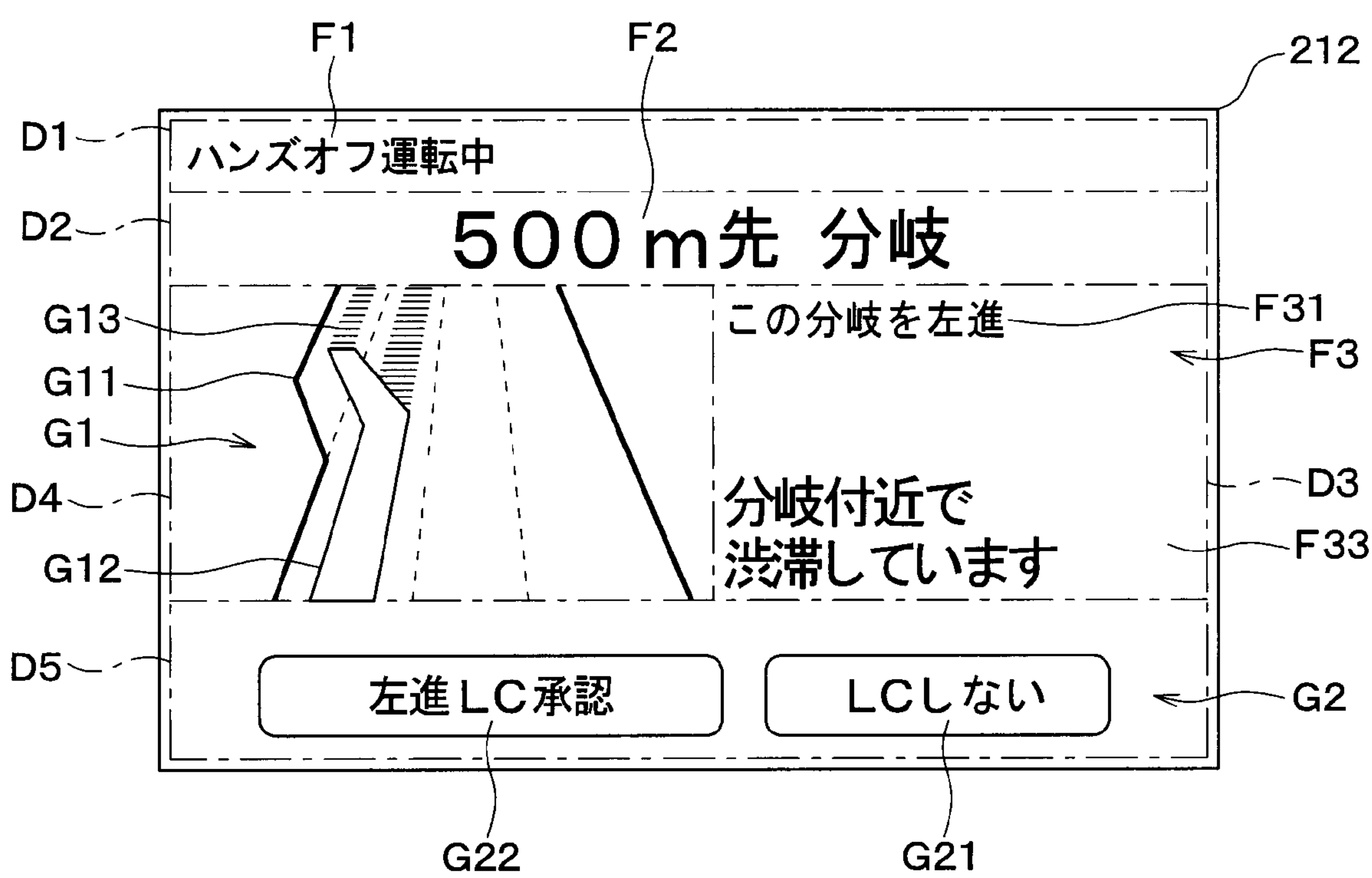
[図20]



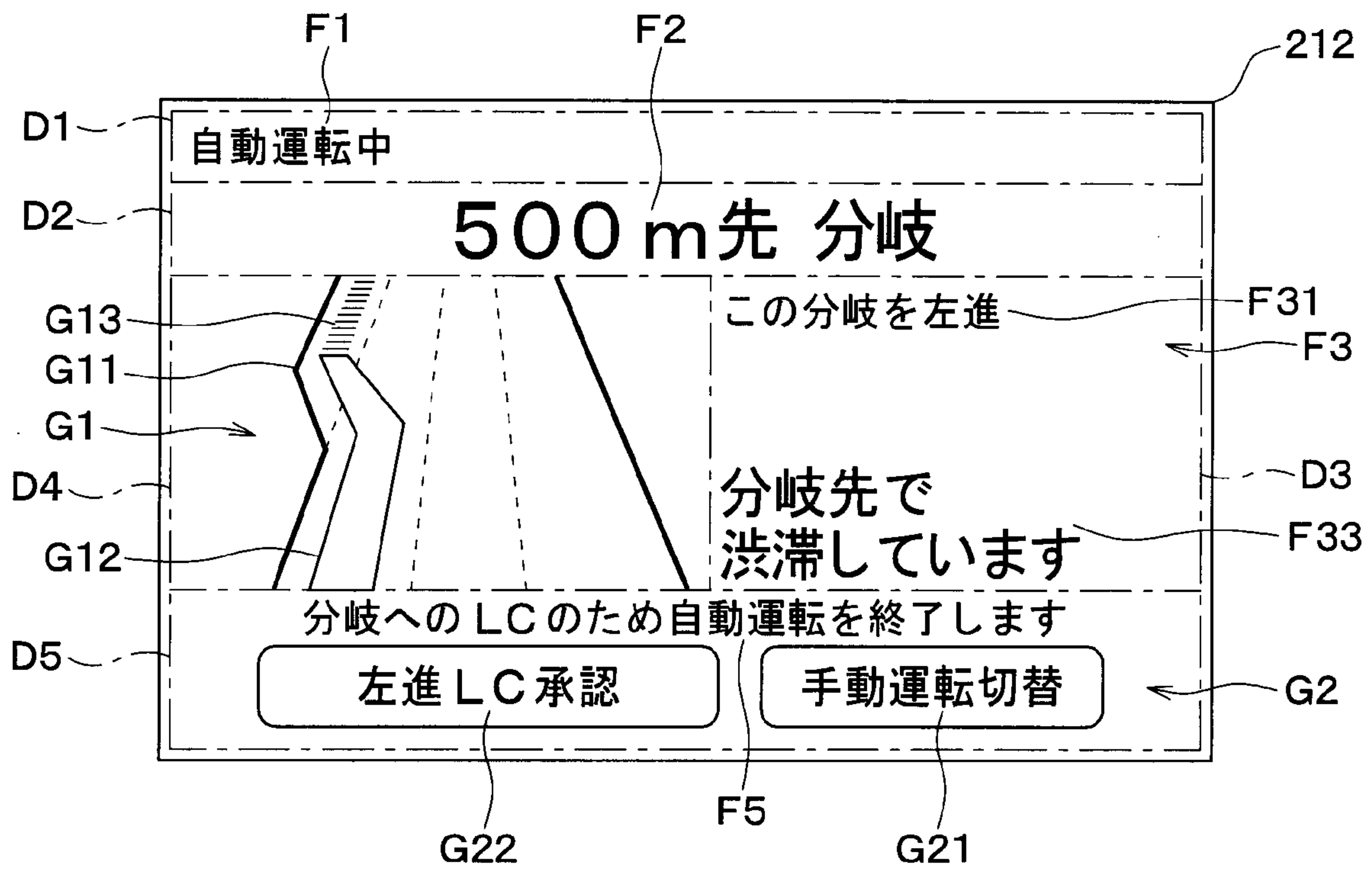
[図21]



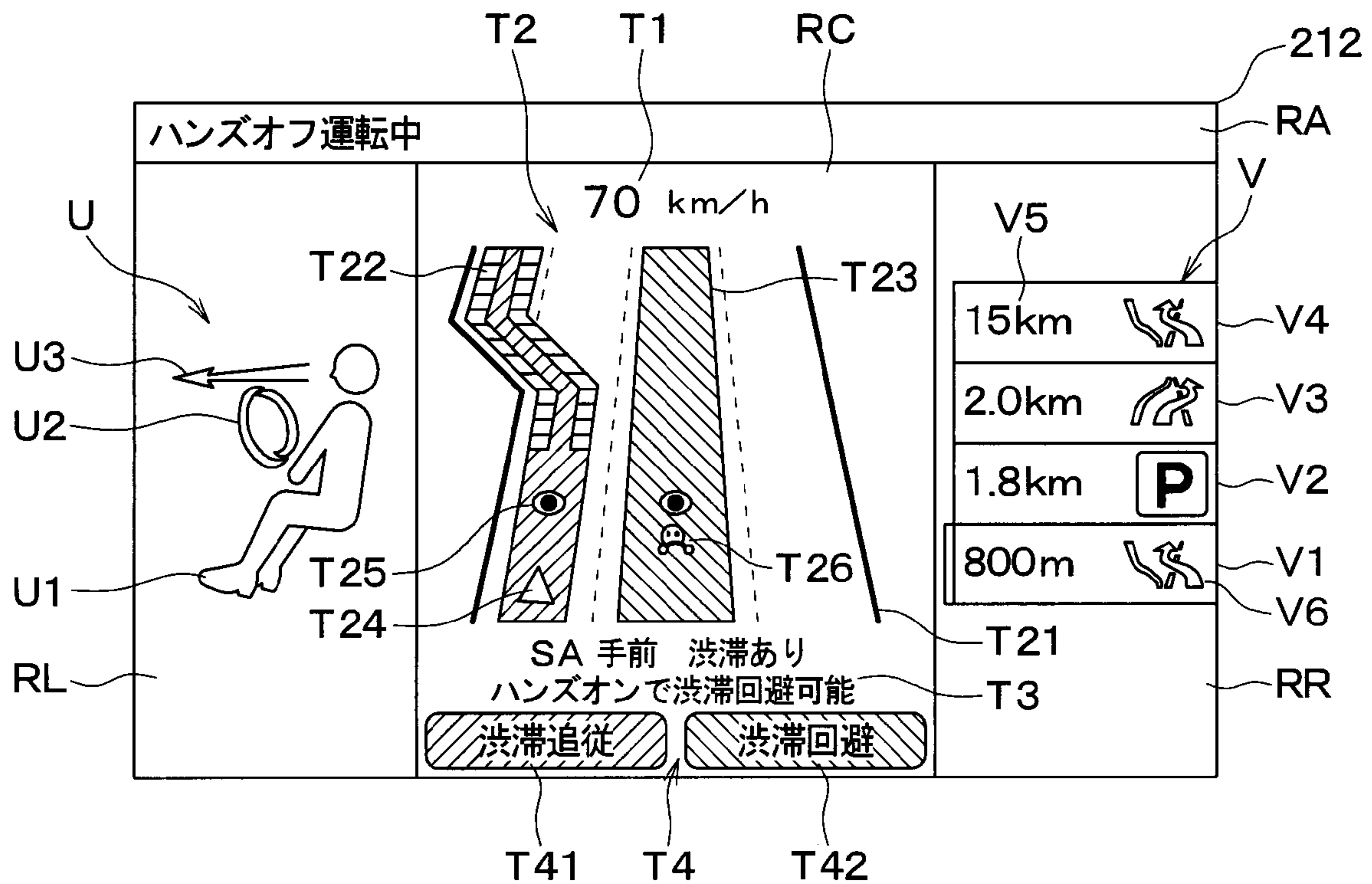
[図22]



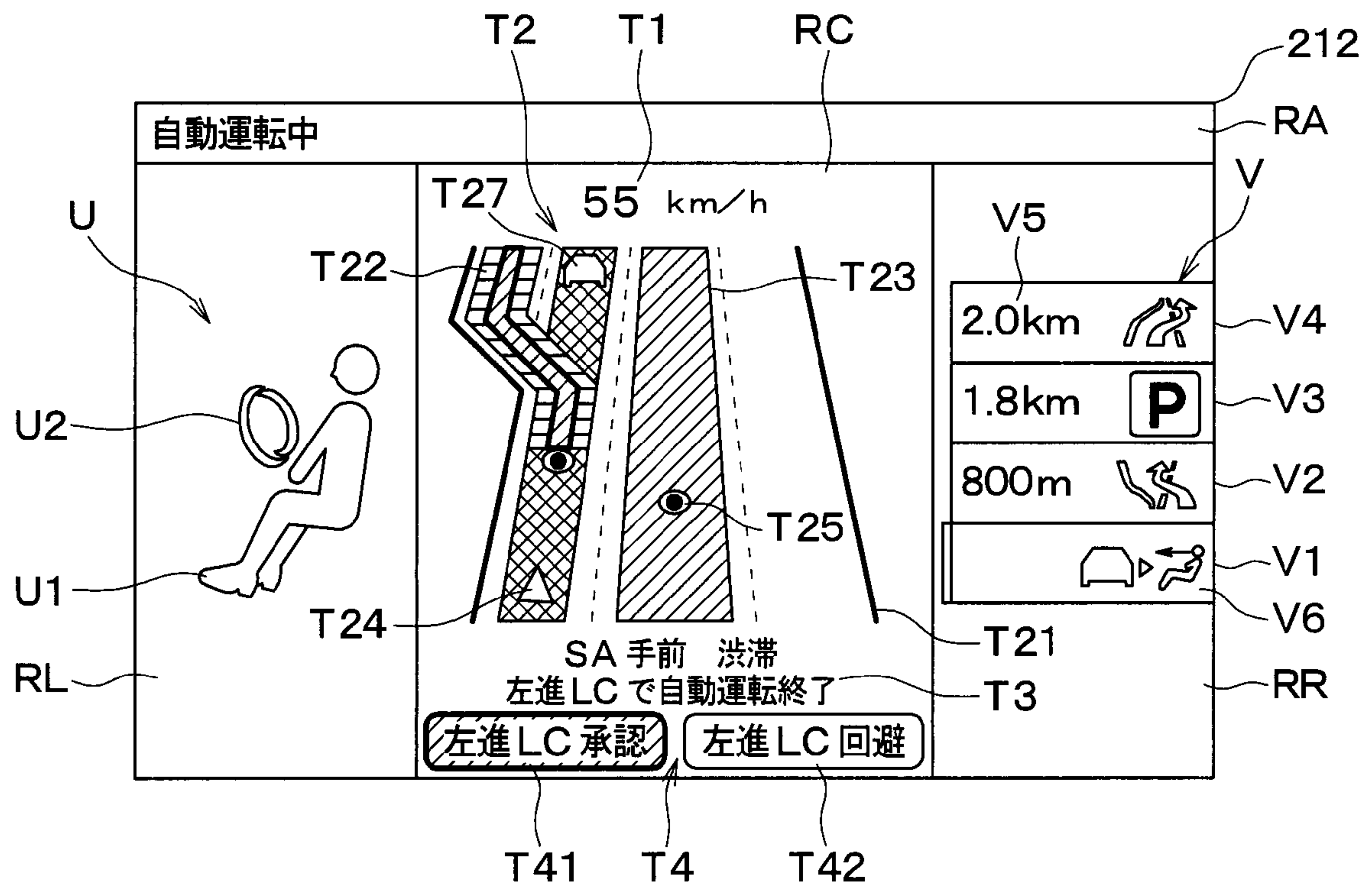
[図23]



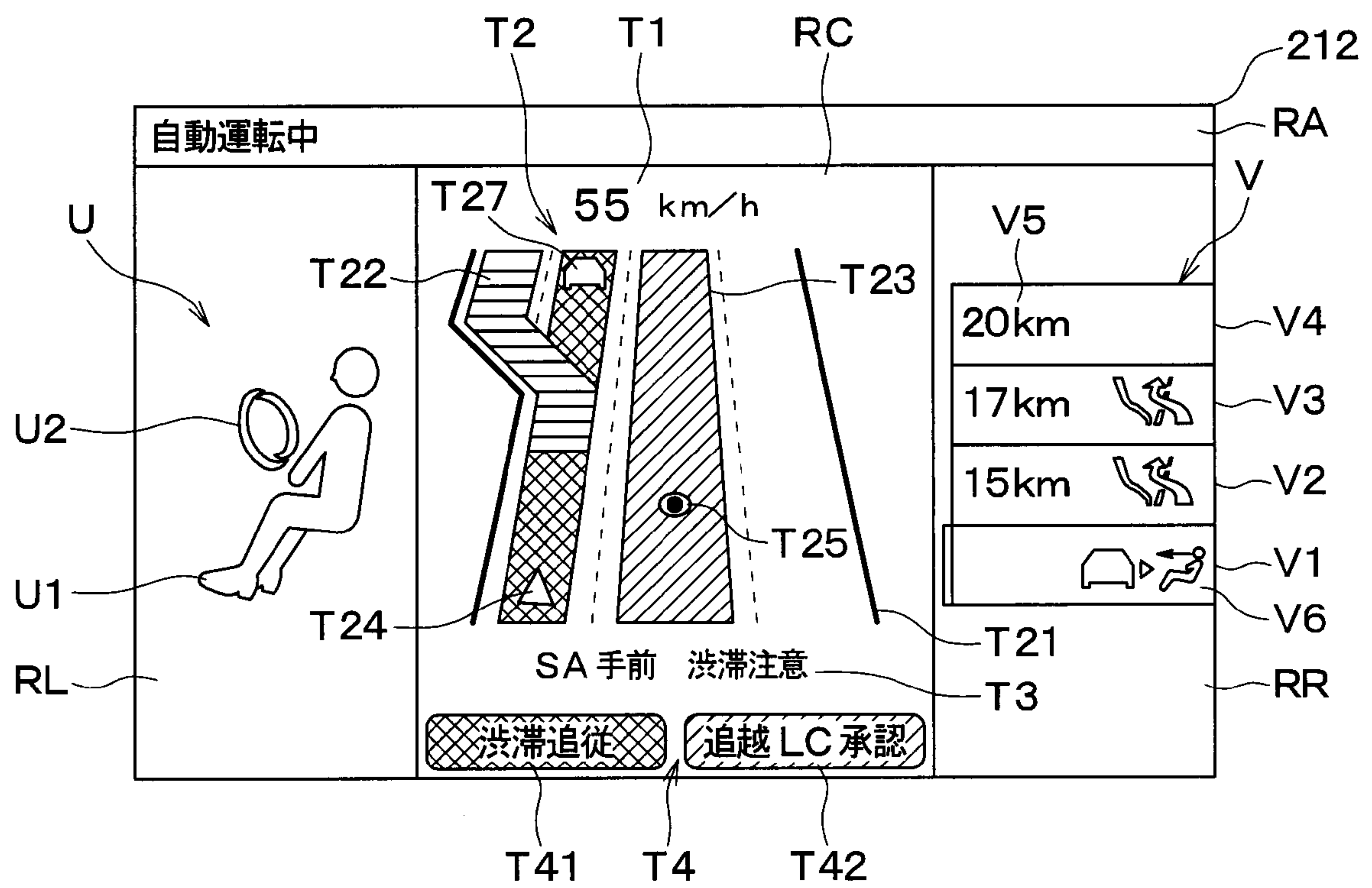
[図24]



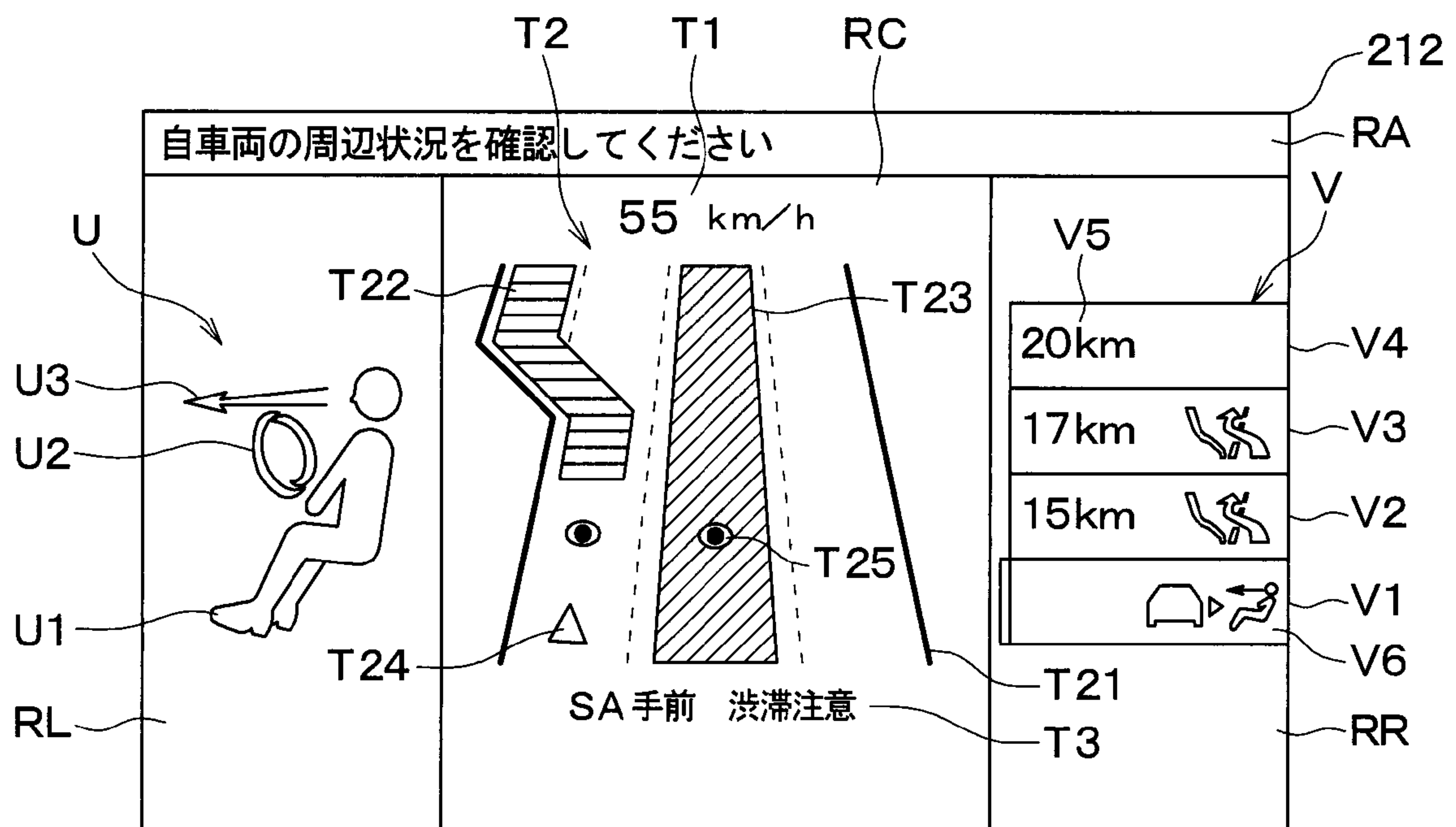
[図25]



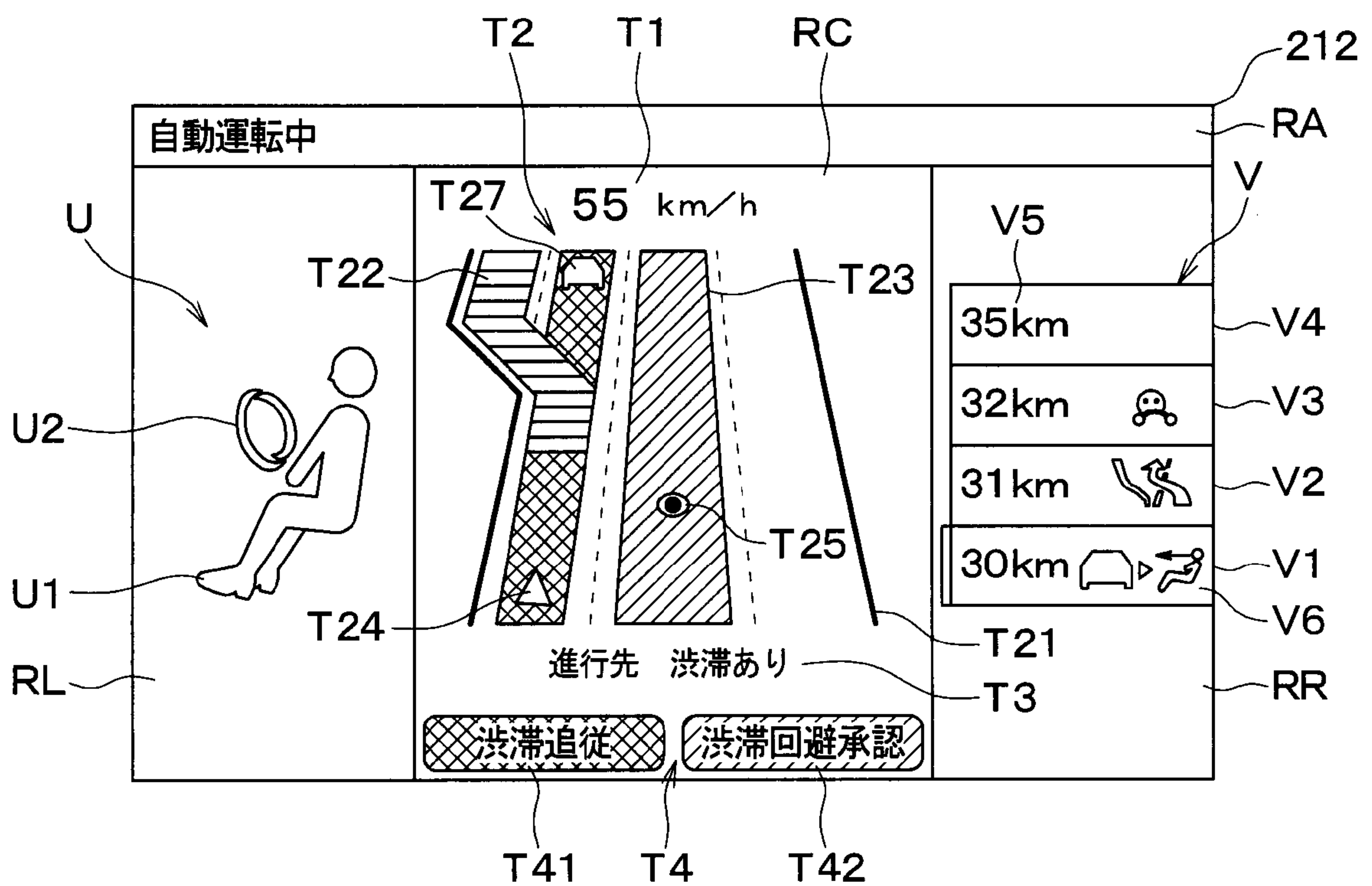
[図26]



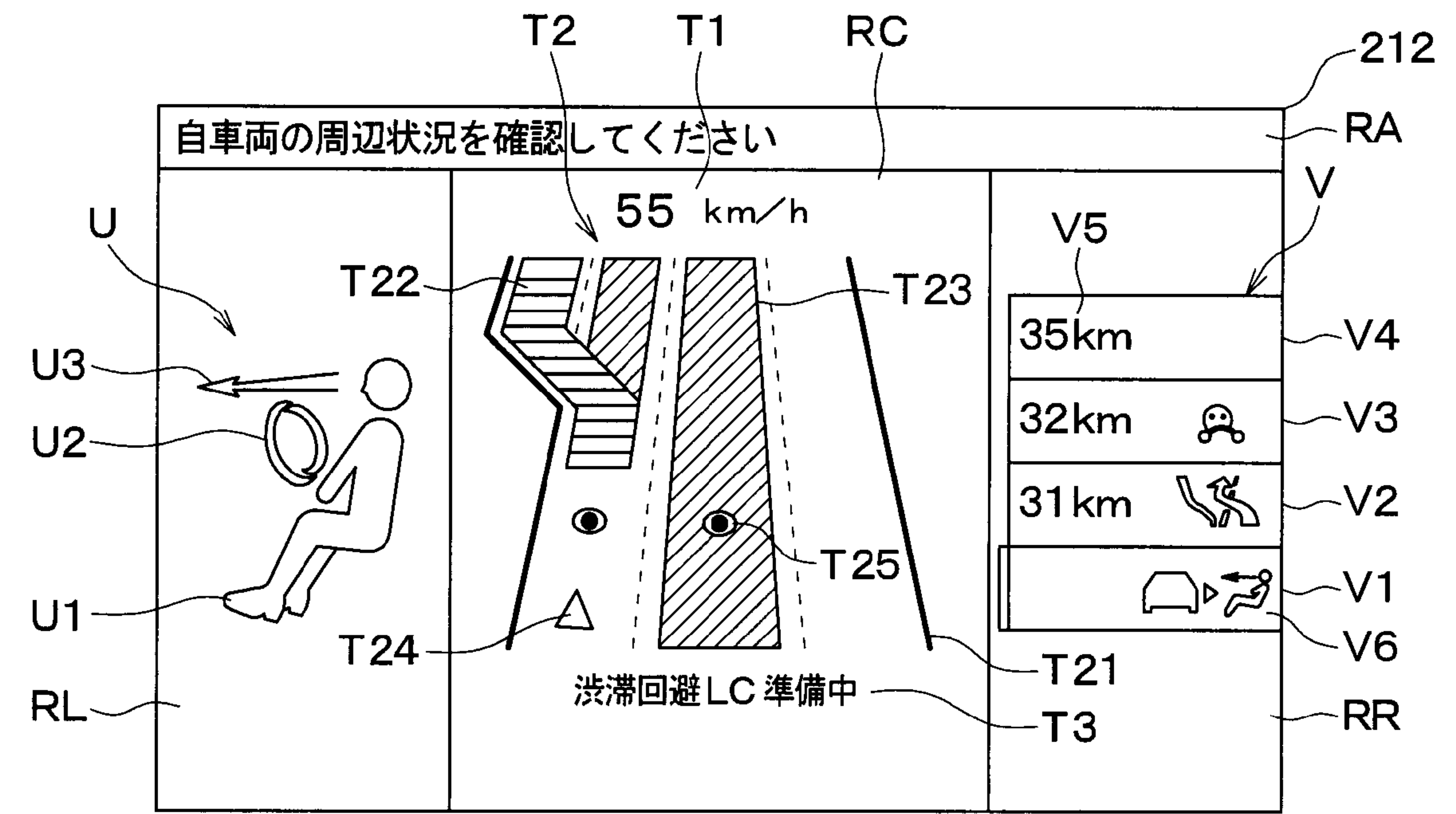
[図27]



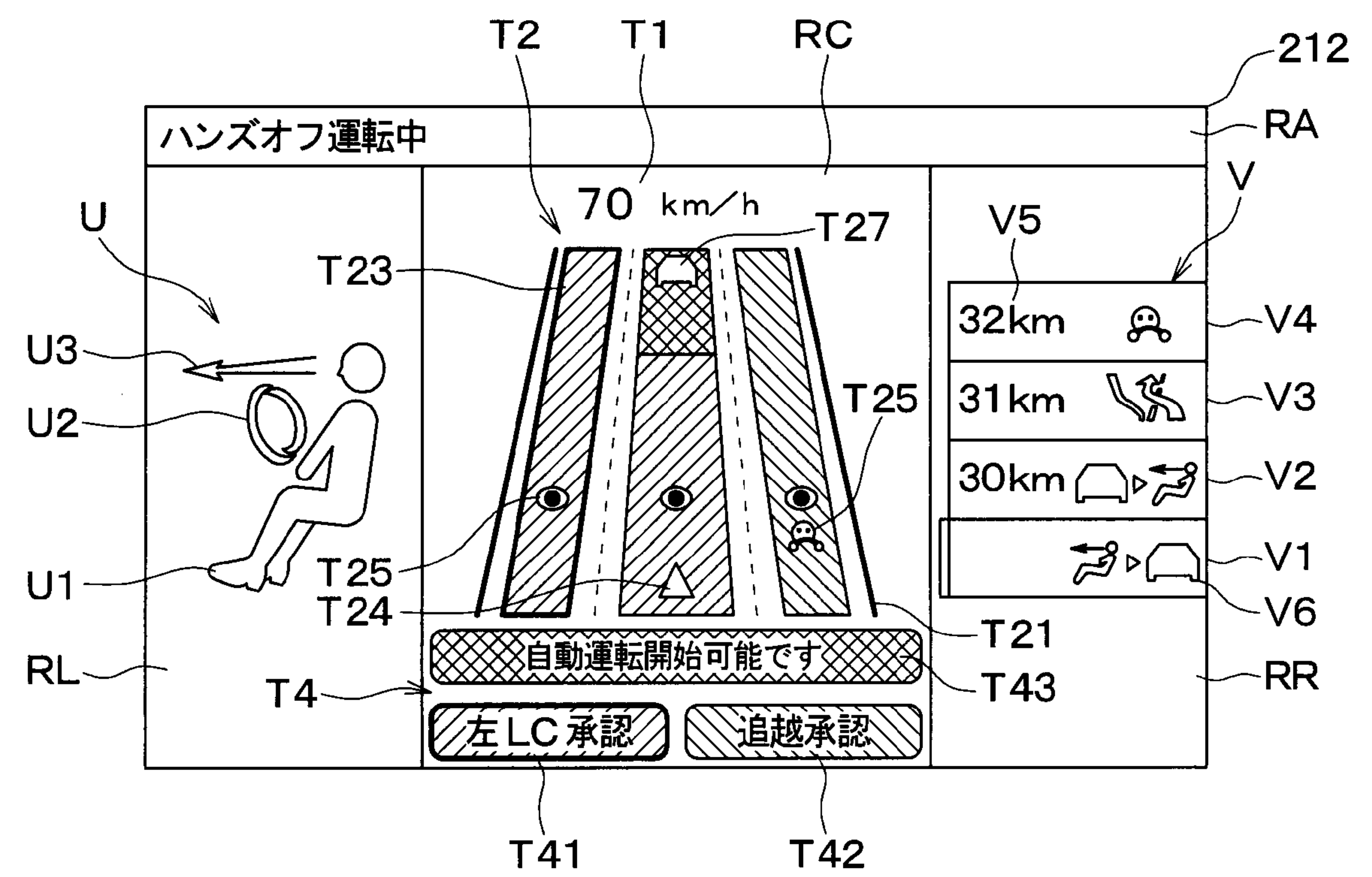
[図28]



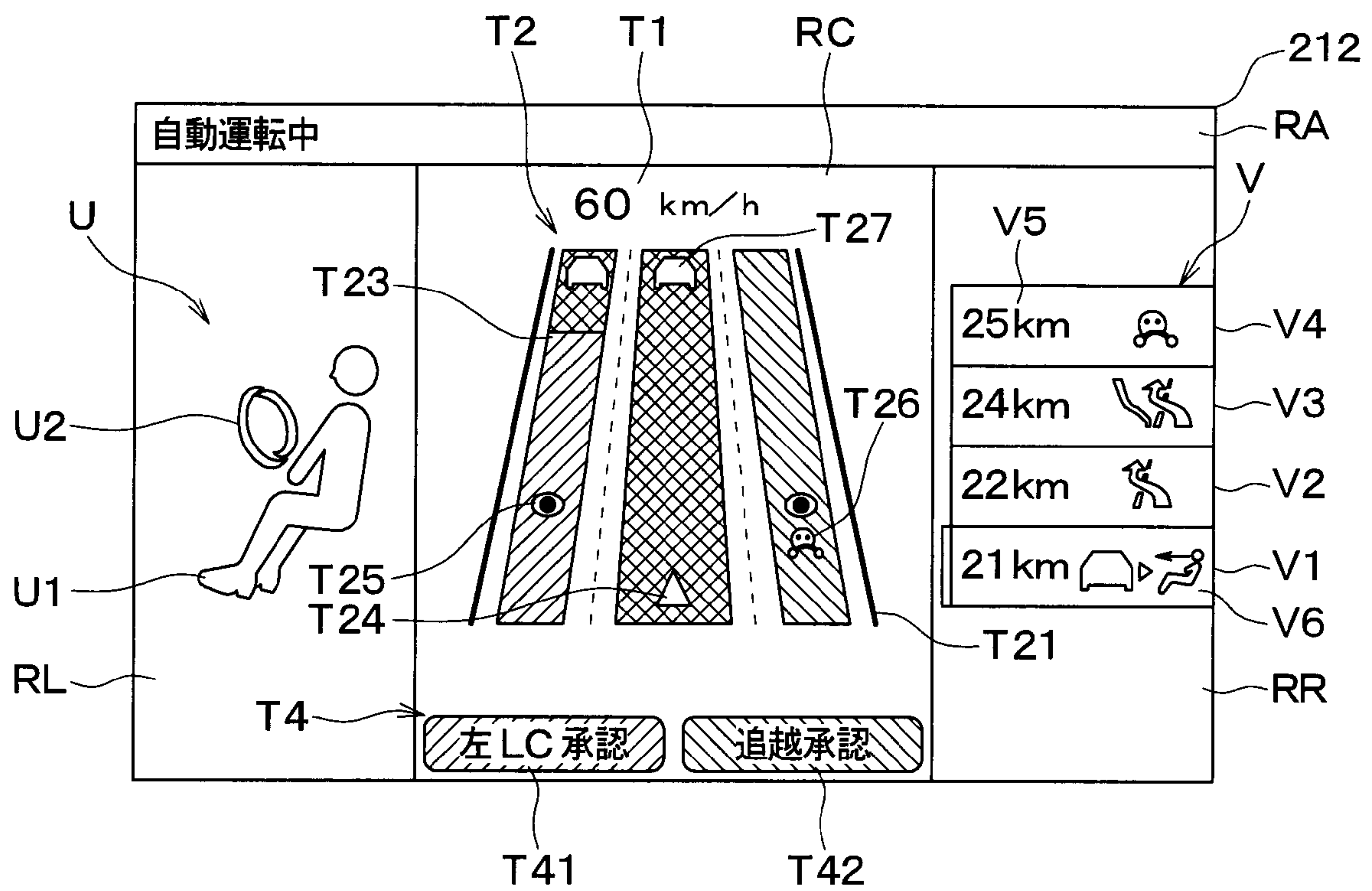
[図29]



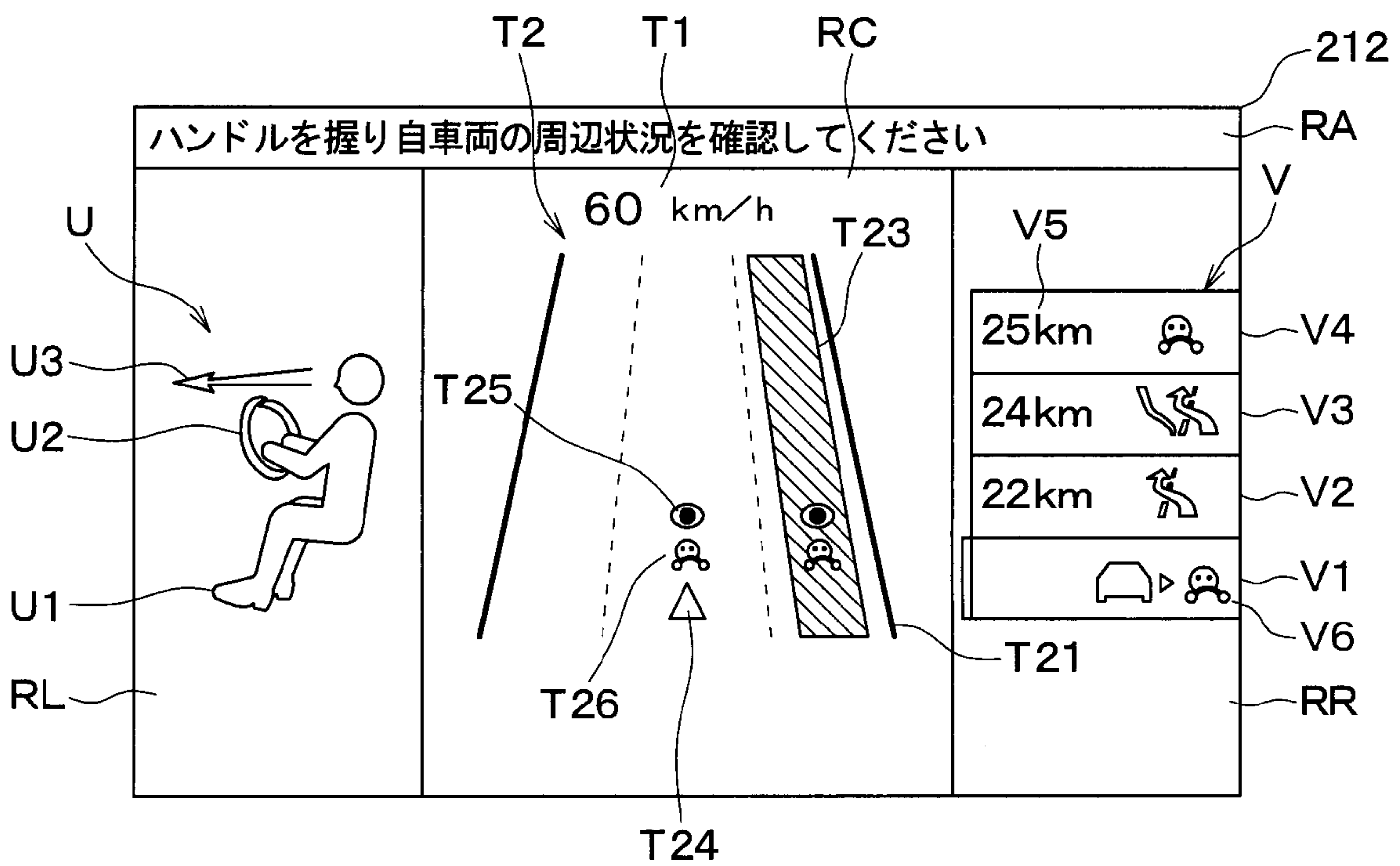
[図30]



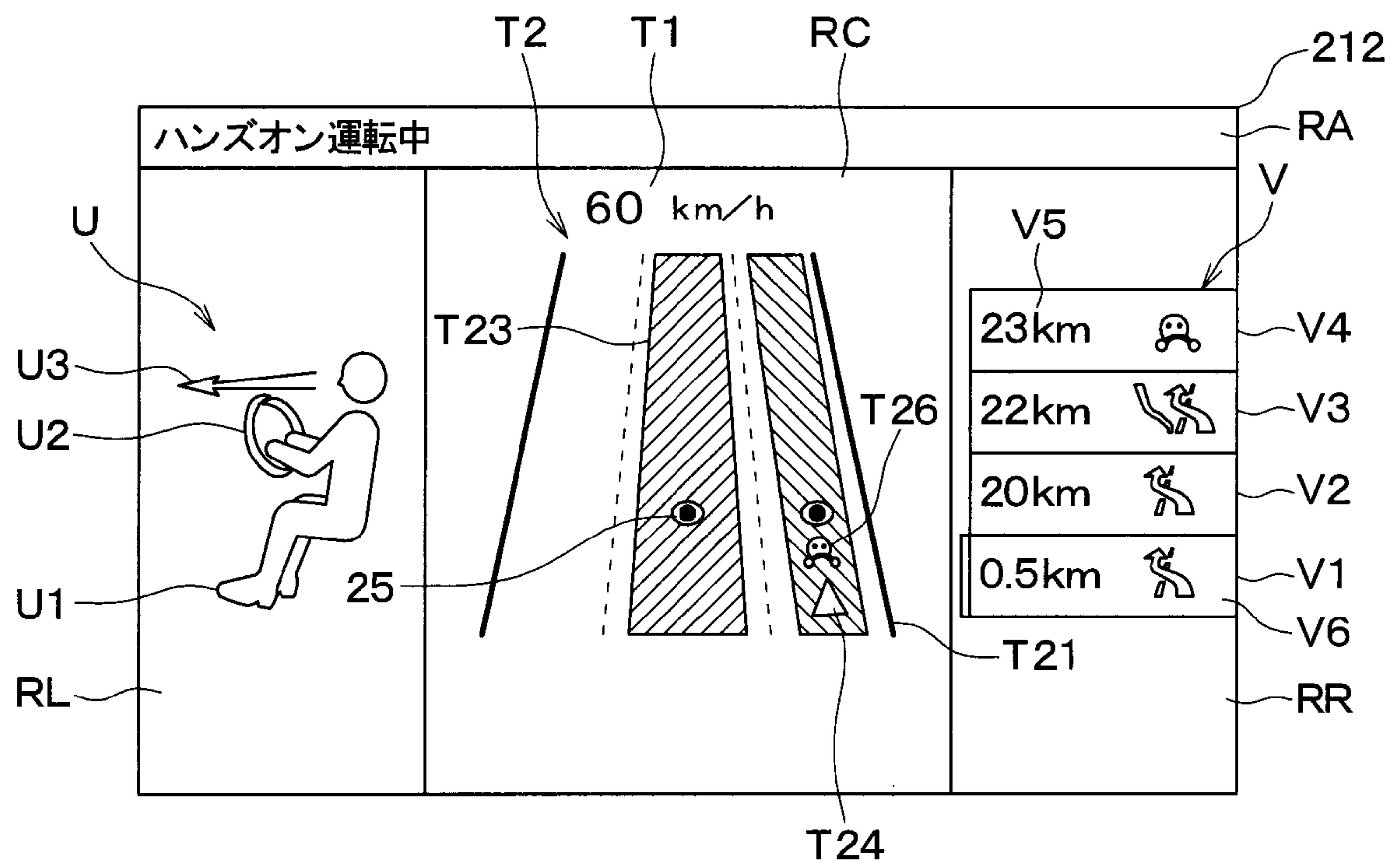
[図31]



[図32]



[図33]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/043640

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G08G1/16(2006.01)i, B60W40/04(2006.01)i, B60W50/14(2020.01)i

FI: B60W50/14, B60W40/04, G08G1/16C

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)

Int.Cl. G08G1/16, B60W40/04, B60W50/14

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 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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.
X	JP 2015-11458 A (DENSO CORPORATION) 19 January	10-12
Y	2015 (2015-01-19), paragraphs [0009]-[0123], fig. 1-21	11-12
Y	JP 2019-132782 A (MITSUBISHI MOTORS CORPORATION) 08 August 2019 (2019-08-08), paragraphs [0028]-[0093], fig. 1-8	1-14
Y	JP 2019-6280 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 17 January 2019 (2019-01-17), paragraphs [0016]-[0250], fig. 1-41	1-14
Y	JP 2019-156265 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 19 September 2019 (2019-09-19), paragraphs [0016]-[0105], fig. 1-11	1-14
Y	JP 2017-74918 A (DENSO CORPORATION) 20 April 2017 (2017-04-20), paragraphs [0013]-[0105], fig. 1-18	1-14
Y	JP 2019-156356 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 19 September 2019 (2019-09-19), paragraphs [0008]-[0040], fig. 1, 2	5, 8-9

☐	Further documents are listed in the continuation of Box C.	☒	See patent family annex.
--------------------------	--	-------------------------------------	--------------------------

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 13 January 2021	Date of mailing of the international search report 02 February 2021
--	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 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/JP2020/043640

JP 2015-11458 A	19 January 2015	(Family: none)
-----------------	-----------------	----------------

JP 2019-132782 A 08 August 2019 (Family: none)

JP 2019-6280 A 17 January 2019 (Family: none)

JP 2019-156265 A 19 September 2019 US 2019/0283770 A1
paragraphs [0027]-[0124], fig. 1-11
CN 110271552 A

JP 2017-74918 A 20 April 2017 US 2018/0297611 A1
paragraphs [0031]-[0125], fig. 1-18
WO 2017/064941 A1

JP 2019-156356 A 19 September 2019 US 2019/0286128 A1
paragraphs [0009]–[0061], fig. 1, 2
CN 110281931 A

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2020/043640
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） G08G 1/16(2006.01)i; B60W 40/04(2006.01)i; B60W 50/14(2020.01)i FI: B60W50/14; B60W40/04; G08G1/16 C		
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）） G08G1/16; B60W40/04; B60W50/14		
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 2 1 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 2 1 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 2 1 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
X	JP 2015-11458 A（株式会社デンソー） 19.01.2015（2015 - 01 - 19） 段落 0 0 0 9 - 0 1 2 3, 図 1 - 2 1	1 0 - 1 2
Y		1 1 - 1 2
Y	JP 2019-132782 A（三菱自動車工業株式会社） 08.08.2019（2019 - 08 - 08） 段落 0 0 2 8 - 0 0 9 3, 図 1 - 8	1 - 1 4
Y	JP 2019-6280 A（本田技研工業株式会社） 17.01.2019（2019 - 01 - 17） 段落 0 0 1 6 - 0 2 5 0, 図 1 - 4 1	1 - 1 4
Y	JP 2019-156265 A（本田技研工業株式会社） 19.09.2019（2019 - 09 - 19） 段落 0 0 1 6 - 0 1 0 5, 図 1 - 1 1	1 - 1 4
Y	JP 2017-74918 A（株式会社デンソー） 20.04.2017（2017 - 04 - 20） 段落 0 0 1 3 - 0 1 0 5, 図 1 - 1 8	1 - 1 4
Y	JP 2019-156356 A（本田技研工業株式会社） 19.09.2019（2019 - 09 - 19） 段落 0 0 0 8 - 0 0 4 0, 図 1 - 2	5, 8 - 9
☐ 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 “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 13.01.2021		国際調査報告の発送日 02.02.2021
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） 戸田 耕太郎 3Z 9329 電話番号 03-3581-1101 内線 3355

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2015-11458	A	19.01.2015	(ファミリーなし)	
JP	2019-132782	A	08.08.2019	(ファミリーなし)	
JP	2019-6280	A	17.01.2019	(ファミリーなし)	
JP	2019-156265	A	19.09.2019	US 2019/0283770 A1 段落 0 0 2 7 - 0 1 2 4, 図 1 - 1 1 CN 110271552 A	
JP	2017-74918	A	20.04.2017	US 2018/0297611 A1 段落 0 0 3 1 - 0 1 2 5, 図 1 - 1 8 WO 2017/064941 A1	
JP	2019-156356	A	19.09.2019	US 2019/0286128 A1 段落 0 0 0 9 - 0 0 6 1, 図 1 - 2 CN 110281931 A	