

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7428174号
(P7428174)

(45)発行日 令和6年2月6日(2024.2.6)

(24)登録日 令和6年1月29日(2024.1.29)

| | | | |
|-------------------|-----------------------------|----------|--|
| (51)国際特許分類 | | F I | |
| B 6 0 K | 35/23 (2024.01) | B 6 0 K | 35/00 A |
| G 0 2 B | 27/01 (2006.01) | G 0 2 B | 27/01 |
| G 0 8 G | 1/16 (2006.01) | G 0 8 G | 1/16 C |
| G 0 1 C | 21/36 (2006.01) | G 0 1 C | 21/36 |
| G 0 8 G | 1/14 (2006.01) | G 0 8 G | 1/14 A |
| 請求項の数 19 (全52頁) | | | |
| (21)出願番号 | 特願2021-150313(P2021-150313) | (73)特許権者 | 000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 |
| (22)出願日 | 令和3年9月15日(2021.9.15) | (74)代理人 | 100106149 弁理士 矢作 和行 |
| (65)公開番号 | 特開2022-66149(P2022-66149A) | (74)代理人 | 100121991 弁理士 野々部 泰平 |
| (43)公開日 | 令和4年4月28日(2022.4.28) | (74)代理人 | 100145595 弁理士 久保 貴則 |
| 審査請求日 | 令和5年3月9日(2023.3.9) | (72)発明者 | 大山 貢司 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式 会社デンソー内 |
| (31)優先権主張番号 | 特願2020-174732(P2020-174732) | (72)発明者 | 河原 裕司 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式 会社デンソー内 |
| (32)優先日 | 令和2年10月16日(2020.10.16) | 最終頁に続く | |
| (33)優先権主張国・地域又は機関 | 日本国(JP) | | |

(54)【発明の名称】 虚像表示装置及び表示システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両（A）の乗員によって視認可能な虚像（V i）を表示する虚像表示装置であって、
前記虚像が表示される画角（V A）の位置を、第一位置（V P 1）及び第二位置（V P 2）を含む複数の位置間で切り替える切替機構（6 3 , 2 6 3 , 2 6 4）と、
前記切替機構による前記画角の位置の切り替えに応じて、前記第一位置及び前記第二位置のそれぞれに紐づく前記虚像を表示させる表示制御部（7 3）と、を備え、
前記表示制御部は、

前記第一位置から前記第二位置へと前記切替機構が前記画角を移動させた後、前記第二位置の前記画角内に特定コンテンツ（C T i s）を表示させる場合、前記第二位置への前記画角の移動が完了するよりも前に、前記特定コンテンツに予め関連付けられた関連コンテンツ（C T r）の表示を開始させ、

走行中の車線からの前記車両の逸脱を警告する逸脱警告コンテンツ（C T d w）を前記特定コンテンツとして表示させる場合に、前記画角の移動に合わせて前記乗員の見た目上で移動する移動コンテンツ（C T G n）を前記関連コンテンツとして表示させる虚像表示装置。

【請求項 2】

車両（A）の乗員によって視認可能な虚像（V i）を表示する虚像表示装置であって、
前記虚像が表示される画角（V A）の位置を、第一位置（V P 1）及び第二位置（V P 2）を含む複数の位置間で切り替える切替機構（6 3 , 2 6 3 , 2 6 4）と、

前記切替機構による前記画角の位置の切り替えに応じて、前記第一位置及び前記第二位置のそれぞれに紐づく前記虚像を表示させる表示制御部（73）と、を備え、

前記表示制御部は、

前記第一位置から前記第二位置へと前記切替機構が前記画角を移動させた後、前記第二位置の前記画角内に特定コンテンツ（C T i s）を表示させる場合、前記第二位置への前記画角の移動が完了するよりも前に、前記特定コンテンツに予め関連付けられた関連コンテンツ（C T r）の表示を開始させ、

走行中の車線からの前記車両の逸脱を警告する逸脱警告コンテンツ（C T d w）を前記特定コンテンツとして表示させる場合に、前記画角の移動中に前景中の消失点へ向けて移動する移動コンテンツ（C T G s）を前記関連コンテンツとして表示させる虚像表示装置。

10

【請求項3】

前記表示制御部は、前記車両の前方に発生したリスク物標（T r）を警告する物標警告コンテンツ（C T t a）を前記特定コンテンツとして表示させる場合に、前記画角の移動中に前景中の前記リスク物標へ向けて移動する物標誘導コンテンツ（C T G t）を前記関連コンテンツとして表示させる請求項1又は2に記載の虚像表示装置。

【請求項4】

車両（A）の乗員によって視認可能な虚像（V i）を表示する虚像表示装置であって、

前記虚像が表示される画角（V A）の位置を、第一位置（V P 1）及び第二位置（V P 2）を含む複数の位置間で切り替える切替機構（63, 263, 264）と、

前記切替機構による前記画角の位置の切り替えに応じて、前記第一位置及び前記第二位置のそれぞれに紐づく前記虚像を表示させる表示制御部（73）と、を備え、

20

前記表示制御部は、

前記第一位置から前記第二位置へと前記切替機構が前記画角を移動させた後、前記第二位置の前記画角内に特定コンテンツ（C T i s）を表示させる場合、前記第二位置への前記画角の移動が完了するよりも前に、前記特定コンテンツに予め関連付けられた関連コンテンツ（C T r）の表示を開始させ、

前記車両の前方に発生したリスク物標（T r）を警告する物標警告コンテンツ（C T t a）を前記特定コンテンツとして表示させる場合に、前記画角の移動中に前景中の前記リスク物標へ向けて移動する物標誘導コンテンツ（C T G t）を前記関連コンテンツとして表示させる虚像表示装置。

30

【請求項5】

前記表示制御部は、前記車両が狭路を走行するシーンにおいて、前景中の路面に重畳されて前記車両が通過可能な走行スペース（P a S）の走行を支援する狭路走行支援コンテンツ（C T n r）を前記特定コンテンツとして表示させる場合に、前記画角の移動中に前景中の前記走行スペースへ向けて移動する狭路誘導コンテンツ（C T G p）を前記関連コンテンツとして表示させる請求項1～4のいずれか一項に記載の虚像表示装置。

【請求項6】

車両（A）の乗員によって視認可能な虚像（V i）を表示する虚像表示装置であって、

前記虚像が表示される画角（V A）の位置を、第一位置（V P 1）及び第二位置（V P 2）を含む複数の位置間で切り替える切替機構（63, 263, 264）と、

40

前記切替機構による前記画角の位置の切り替えに応じて、前記第一位置及び前記第二位置のそれぞれに紐づく前記虚像を表示させる表示制御部（73）と、を備え、

前記表示制御部は、

前記第一位置から前記第二位置へと前記切替機構が前記画角を移動させた後、前記第二位置の前記画角内に特定コンテンツ（C T i s）を表示させる場合、前記第二位置への前記画角の移動が完了するよりも前に、前記特定コンテンツに予め関連付けられた関連コンテンツ（C T r）の表示を開始させ、

前記車両が狭路を走行するシーンにおいて、前景中の路面に重畳されて前記車両が通過可能な走行スペース（P a S）の走行を支援する狭路走行支援コンテンツ（C T n r）を前記特定コンテンツとして表示させる場合に、前記画角の移動中に前景中の前記走行ス

50

ースへ向けて移動する狭路誘導コンテンツ (C T G p) を前記関連コンテンツとして表示させる虚像表示装置。

【請求項 7】

前記表示制御部は、前景中の路面に重畳されて前方の道路形状を示す形状案内コンテンツ (C T c s) を前記特定コンテンツとして表示させる場合に、前記画角の移動中に前景中の消失点へ向けて移動する前景誘導コンテンツ (C T G f) を前記関連コンテンツとして表示させる請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の虚像表示装置。

【請求項 8】

車両 (A) の乗員によって視認可能な虚像 (V i) を表示する虚像表示装置であって、前記虚像が表示される画角 (V A) の位置を、第一位置 (V P 1) 及び第二位置 (V P 2) を含む複数の位置間で切り替える切替機構 (6 3 , 2 6 3 , 2 6 4) と、

前記切替機構による前記画角の位置の切り替えに応じて、前記第一位置及び前記第二位置のそれぞれに紐づく前記虚像を表示させる表示制御部 (7 3) と、を備え、

前記表示制御部は、

前記第一位置から前記第二位置へと前記切替機構が前記画角を移動させた後、前記第二位置の前記画角内に特定コンテンツ (C T i s) を表示させる場合、前記第二位置への前記画角の移動が完了するよりも前に、前記特定コンテンツに予め関連付けられた関連コンテンツ (C T r) の表示を開始させ、

前景中の路面に重畳されて前方の道路形状を示す形状案内コンテンツ (C T c s) を前記特定コンテンツとして表示させる場合に、前記画角の移動中に前景中の消失点へ向けて移動する前景誘導コンテンツ (C T G f) を前記関連コンテンツとして表示させる虚像表示装置。

【請求項 9】

前記表示制御部は、前記切替機構による前記画角の移動が開始されるよりも前に、前記関連コンテンツの表示を開始させる請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の虚像表示装置。

【請求項 10】

前記切替機構による前記画角の移動開始前に表示される前記関連コンテンツを第一関連コンテンツ (C T r 1) とすると、

前記表示制御部は、前記第一関連コンテンツとは異なる様態の前記関連コンテンツである第二関連コンテンツ (C T r 2) を、前記切替機構による前記画角の移動中に表示させる請求項 9 に記載の虚像表示装置。

【請求項 11】

前記表示制御部は、前記切替機構による前記画角の移動中に、前記関連コンテンツの表示を開始させる請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の虚像表示装置。

【請求項 12】

車両 (A) の乗員によって視認可能な虚像 (V i) を表示する虚像表示装置であって、前記虚像が表示される画角 (V A) の位置を、第一位置 (V P 1) 及び第二位置 (V P 2) を含む複数の位置間で切り替える切替機構 (6 3 , 2 6 3 , 2 6 4) と、

前記切替機構による前記画角の位置の切り替えに応じて、前記第一位置及び前記第二位置のそれぞれに紐づく前記虚像を表示させる表示制御部 (7 3) と、を備え、

前記表示制御部は、前記第一位置から前記第二位置へと前記切替機構が前記画角を移動させた後、前記第二位置の前記画角内に特定コンテンツ (C T i s) を表示させる場合、前記第二位置への前記画角の移動が完了するよりも前に、前記特定コンテンツに予め関連付けられた関連コンテンツ (C T r) の表示を開始させ、

前記切替機構による前記画角の移動開始前に表示される前記関連コンテンツを第一関連コンテンツ (C T r 1) とすると、

前記表示制御部は、前記第一関連コンテンツとは異なる様態の前記関連コンテンツである第二関連コンテンツ (C T r 2) を、前記切替機構による前記画角の移動中に表示させる虚像表示装置。

【請求項 13】

10

20

30

40

50

前記切替機構では、前記第一位置よりも上方に前記第二位置が規定され、

前記表示制御部は、前景中の対象物に前記特定コンテンツを重畳表示させる請求項 1 ~ 1.2 のいずれか一項に記載の虚像表示装置。

【請求項 1.4】

前記表示制御部は、車間維持制御の動作状態を通知する車間通知コンテンツ (CTfd) を前記特定コンテンツとして表示させる場合に、前記車間通知コンテンツの一部 (CTus) を前記関連コンテンツとして移動中の前記画角内に表示させる請求項 1 ~ 1.3 のいずれか一項に記載の虚像表示装置。

【請求項 1.5】

前記表示制御部は、前景中の路面に重畳されて経路案内を行う経路案内コンテンツ (CTrg) を前記特定コンテンツとして表示させる場合に、走行中の自転車線を強調するレーン強調コンテンツ (CTel) を前記関連コンテンツとして表示させる請求項 1 ~ 1.4 のいずれか一項に記載の虚像表示装置。

10

【請求項 1.6】

前記表示制御部は、前記車両の前方の駐車スペース (PkS) を案内する駐車案内コンテンツ (CTps) を前記特定コンテンツとして表示させる場合に、前記駐車スペースの接近を通知する接近通知コンテンツ (CTan) を前記関連コンテンツとして表示させる請求項 1 ~ 1.5 のいずれか一項に記載の虚像表示装置。

【請求項 1.7】

請求項 1 ~ 1.6 のいずれか一項に記載の虚像表示装置 (100, 200) と、

20

前記切替機構による前記画角の位置の切り替えに連携させて、表示画面の表示を変更する画面表示装置 (30) と、を含む表示システム。

【請求項 1.8】

前記画面表示装置は、

前記画角が前記第一位置にある期間において、前記特定コンテンツに関連する詳細情報を前記表示画面に表示させ、

前記画角の前記第二位置への移動が完了すると、前記画角が前記第一位置にある期間よりも前記詳細情報の視認性を低くするか又は前記詳細情報を非表示にする請求項 1.7 に記載の表示システム。

【請求項 1.9】

30

前記画面表示装置は、前記画角が前記第一位置から前記第二位置に移動する移動期間 (TM1) において、前記詳細情報の視認性を下げる状態変化を実施する請求項 1.8 に記載の表示システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この明細書による開示は、車両の乗員によって視認可能な虚像を表示する虚像表示装置及び表示システムに関する。

【背景技術】

【0002】

40

特許文献 1 には、虚像として表示される表示像の光が投影される投影範囲を機械的に移動させる調整機構を備えたヘッドアップディスプレイ装置が開示されている。このヘッドアップディスプレイ装置は、シーン適合制御として、優先度の高い表示物の全体が表示されるように、調整機構によって投影範囲の位置を移動させる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2019 - 189139 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 4 】

特許文献 1 のように、虚像が表示される画角の位置を移動させる機構を備えた構成では、画角位置の機械的な移動に時間を要する。そのため、画角の移動を完了させた後、移動後の画角内に特定のコンテンツを表示させる処理を実施する場合、画角の移動に起因した表示開始までのタイムラグが生じてしまう。こうしたタイムラグが車両の乗員に知覚されると、虚像を表示可能な画角を拡張できたとしても、乗員は違和感を覚え易くなる。その結果、虚像表示装置の利便性が損なわれる虞があった。

【 0 0 0 5 】

本開示は、利便性を向上させることが可能な虚像表示装置及び表示システムの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

上記目的を達成するため、開示された一つの態様は、車両（A）の乗員によって視認可能な虚像（Vi）を表示する虚像表示装置であって、虚像が表示される画角（VA）の位置を、第一位置（VP1）及び第二位置（VP2）を含む複数の位置間で切り替える切替機構（63, 263, 264）と、切替機構による画角の位置の切り替えに応じて、第一位置及び第二位置のそれぞれに紐づく虚像を表示させる表示制御部（73）と、を備え、表示制御部は、第一位置から第二位置へと切替機構が画角を移動させた後、第二位置の画角内に特定コンテンツ（CTis）を表示させる場合、第二位置への画角の移動が完了するよりも前に、特定コンテンツに予め関連付けられた関連コンテンツ（CTr）の表示を開始させ、走行中の車線からの車両の逸脱を警告する逸脱警告コンテンツ（CTdw）を特定コンテンツとして表示させる場合に、画角の移動に合わせて乗員の見た目上で移動する移動コンテンツ（CTGn）を関連コンテンツとして表示させる虚像表示装置とされる。

また、開示された一つの態様は、車両（A）の乗員によって視認可能な虚像（Vi）を表示する虚像表示装置であって、虚像が表示される画角（VA）の位置を、第一位置（VP1）及び第二位置（VP2）を含む複数の位置間で切り替える切替機構（63, 263, 264）と、切替機構による画角の位置の切り替えに応じて、第一位置及び第二位置のそれぞれに紐づく虚像を表示させる表示制御部（73）と、を備え、表示制御部は、第一位置から第二位置へと切替機構が画角を移動させた後、第二位置の画角内に特定コンテンツ（CTis）を表示させる場合、第二位置への画角の移動が完了するよりも前に、特定コンテンツに予め関連付けられた関連コンテンツ（CTr）の表示を開始させ、走行中の車線からの車両の逸脱を警告する逸脱警告コンテンツ（CTdw）を特定コンテンツとして表示させる場合に、画角の移動中に前景中の消失点へ向けて移動する移動コンテンツ（CTGs）を関連コンテンツとして表示させる虚像表示装置とされる。

また、開示された一つの態様は、車両（A）の乗員によって視認可能な虚像（Vi）を表示する虚像表示装置であって、虚像が表示される画角（VA）の位置を、第一位置（VP1）及び第二位置（VP2）を含む複数の位置間で切り替える切替機構（63, 263, 264）と、切替機構による画角の位置の切り替えに応じて、第一位置及び第二位置のそれぞれに紐づく虚像を表示させる表示制御部（73）と、を備え、表示制御部は、第一位置から第二位置へと切替機構が画角を移動させた後、第二位置の画角内に特定コンテンツ（CTis）を表示させる場合、第二位置への画角の移動が完了するよりも前に、特定コンテンツに予め関連付けられた関連コンテンツ（CTr）の表示を開始させ、車両の前方に発生したリスク物標（Tr）を警告する物標警告コンテンツ（CTta）を特定コンテンツとして表示させる場合に、画角の移動中に前景中のリスク物標へ向けて移動する物標誘導コンテンツ（CTGt）を関連コンテンツとして表示させる虚像表示装置とされる。

また、開示された一つの態様は、車両（A）の乗員によって視認可能な虚像（Vi）を表示する虚像表示装置であって、虚像が表示される画角（VA）の位置を、第一位置（VP1）及び第二位置（VP2）を含む複数の位置間で切り替える切替機構（63, 263, 264）と、切替機構による画角の位置の切り替えに応じて、第一位置及び第二位置のそれぞれに紐づく虚像を表示させる表示制御部（73）と、を備え、表示制御部は、第一

10

20

30

40

50

位置から第二位置へと切替機構が画角を移動させた後、第二位置の画角内に特定コンテンツ（C T i s）を表示させる場合、第二位置への画角の移動が完了するよりも前に、特定コンテンツに予め関連付けられた関連コンテンツ（C T r）の表示を開始させ、車両が狭路を走行するシーンにおいて、前景中の路面に重畳されて車両が通過可能な走行スペース（P a S）の走行を支援する狭路走行支援コンテンツ（C T n r）を特定コンテンツとして表示させる場合に、画角の移動中に前景中の走行スペースへ向けて移動する狭路誘導コンテンツ（C T G p）を関連コンテンツとして表示させる虚像表示装置とされる。

また、開示された一つの態様は、車両（A）の乗員によって視認可能な虚像（V i）を表示する虚像表示装置であって、虚像が表示される画角（V A）の位置を、第一位置（V P 1）及び第二位置（V P 2）を含む複数の位置間で切り替える切替機構（6 3、2 6 3、2 6 4）と、切替機構による画角の位置の切り替えに応じて、第一位置及び第二位置のそれぞれに紐づく虚像を表示させる表示制御部（7 3）と、を備え、表示制御部は、第一位置から第二位置へと切替機構が画角を移動させた後、第二位置の画角内に特定コンテンツ（C T i s）を表示させる場合、第二位置への画角の移動が完了するよりも前に、特定コンテンツに予め関連付けられた関連コンテンツ（C T r）の表示を開始させ、前景中の路面に重畳されて前方の道路形状を示す形状案内コンテンツ（C T c s）を特定コンテンツとして表示させる場合に、画角の移動中に前景中の消失点へ向けて移動する前景誘導コンテンツ（C T G f）を関連コンテンツとして表示させる虚像表示装置とされる。

また、開示された一つの態様は、車両（A）の乗員によって視認可能な虚像（V i）を表示する虚像表示装置であって、虚像が表示される画角（V A）の位置を、第一位置（V P 1）及び第二位置（V P 2）を含む複数の位置間で切り替える切替機構（6 3、2 6 3、2 6 4）と、切替機構による画角の位置の切り替えに応じて、第一位置及び第二位置のそれぞれに紐づく虚像を表示させる表示制御部（7 3）と、を備え、表示制御部は、第一位置から第二位置へと切替機構が画角を移動させた後、第二位置の画角内に特定コンテンツ（C T i s）を表示させる場合、第二位置への画角の移動が完了するよりも前に、特定コンテンツに予め関連付けられた関連コンテンツ（C T r）の表示を開始させ、切替機構による画角の移動開始前に表示される関連コンテンツを第一関連コンテンツ（C T r 1）とすると、表示制御部は、第一関連コンテンツとは異なる様態の関連コンテンツである第二関連コンテンツ（C T r 2）を、切替機構による画角の移動中に表示させる虚像表示装置とされる。

【0007】

これらの態様では、特定コンテンツに予め関連付けられた関連コンテンツが、第一位置から第二位置への画角の移動完了前に表示されるため、切替機構による画角の移動に起因した表示開始までのタイムラグは、車両の乗員に知覚され難くなる。故に、切替機構を設けて虚像表示可能な画角を拡張しても、表示の違和感が低減され得る。その結果、虚像表示装置の利便性を高めることが可能になる。

【0008】

尚、上記及び特許請求の範囲等における括弧内の参照番号は、後述する実施形態における具体的な構成との対応関係の一例を示すものにすぎず、技術的範囲を何ら制限するものではない。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本開示の第一実施形態によるHUDの虚像表示機能を説明するための図である。

【図2】表示システムの電氣的な構成を示すブロック図である。

【図3】ルックアップテーブルの一例を示す図である。

【図4】画角位置を移動する場合の表示の遷移の詳細を示す図である。

【図5】車線逸脱警告を実施する場合の通常位置での表示の一例を示す図である。

【図6】車線逸脱警告を実施する場合の通常位置から重畳位置への画角移動期間における表示の一例を示す図である。

【図7】車線逸脱警告を実施する場合の重畳位置での表示の一例を示す図である。

【図 8】車線逸脱警告を実施する場合の画角移動期間における表示の別の一例を示す図である。

【図 9】車線逸脱警告を実施する場合の重畳位置での表示の別の一例を示す図である。

【図 10】車線逸脱警告を実施する場合の画角移動期間における表示の別の一例を示す図である。

【図 11】車間維持制御のステータス変化を通知する場合の通常位置での表示の一例を示す図である。

【図 12】車間維持制御のステータス変化を通知する場合の通常位置から重畳位置への画角移動期間における表示の一例を示す図である。

【図 13】車間維持制御のステータス変化を通知する場合の重畳位置での表示の一例を示す図である。

10

【図 14】車間維持制御のステータス変化を通知する場合の画角移動期間における表示の別の一例を示す図である。

【図 15】車間維持制御のステータス変化を通知する場合の重畳位置での表示の別の一例を示す図である。

【図 16】車間維持制御のステータス変化を通知する場合の画角移動期間における表示の別の一例を示す図である。

【図 17】車間維持制御のステータス変化を通知する場合の重畳位置での表示の別の一例を示す図である。

【図 18】車間維持制御のステータス変化を通知する場合の画角移動期間における表示の別の一例を示す図である。

20

【図 19】車間維持制御のステータス変化を通知する場合の重畳位置での表示の別の一例を示す図である。

【図 20】経路案内を行うターンバイターンの通常位置での表示の一例を示す図である。

【図 21】ターンバイターンでの通常位置から重畳位置への画角移動期間における表示の一例を示す図である。

【図 22】ターンバイターンの重畳位置での表示の一例を示す図である。

【図 23】ターンバイターンの重畳位置での表示の別の一例を示す図である。

【図 24】ターンバイターンの重畳位置での表示の別の一例を示す図である。

【図 25】ターンバイターンの重畳位置での表示の別の一例を示す図である。

30

【図 26】画角が通常位置にある場合の標識認識支援表示の一例を示す図である。

【図 27】重畳位置に画角が移動した後の標識認識支援表示の一例を示す図である。

【図 28】通常位置に画角が戻った後の標識認識支援表示の一例を示す図である。

【図 29】重畳位置に画角が移動した後の標識認識支援表示の別の一例を示す図である。

【図 30】重畳位置に画角が移動した後の標識認識支援表示の別の一例を示す図である。

【図 31】重畳位置に画角が移動した後の標識認識支援表示の別の一例を示す図である。

【図 32】ヘッドアップ ECU にて実施される表示制御処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 33】メータ ECU にて実施される表示制御処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 34】第二実施形態による表示システムの電氣的な構成を示すブロック図である。

40

【図 35】第二実施形態による HUD に規定された画角位置及び各画角位置にて表示されるコンテンツの一例を示す図である。

【図 36】第二実施形態による表示システムの電氣的な構成を示すブロック図である。

【図 37】前方物標警告を実施する場合の通常位置から重畳位置への画角移動期間における表示の一例を示す図である。

【図 38】前方物標警告を実施する場合の重畳位置での表示の一例を示す図である。

【図 39】駐車スペース案内を実施する場合の通常位置での表示の一例を示す図である。

【図 40】駐車スペース案内を実施する場合の通常位置から重畳位置への画角移動期間における表示の一例を示す図である。

【図 41】駐車スペース案内を実施する場合の重畳位置での表示の一例を示す図である。

50

【図 4 2】駐車スペース案内を実施する場合の重畳位置から通常位置への画角移動期間における表示の一例を示す図である。

【図 4 3】狭路走行支援表示を実施する場合の通常位置での表示の一例を示す図である。

【図 4 4】狭路走行支援表示を実施する場合の通常位置から重畳位置への画角移動期間における表示の一例を示す図である。

【図 4 5】狭路走行支援表示を実施する場合の重畳位置での表示の一例を示す図である。

【図 4 6】画角の位置を通常位置に戻した後における狭路走行支援表示の一例を示す図である。

【図 4 7】視界支援表示を実施する場合の通常位置での表示の一例を示す図である。

【図 4 8】視界支援表示を実施する場合の通常位置から重畳位置への画角移動期間における表示の一例を示す図である。

【図 4 9】視界支援表示を実施する場合の重畳位置での表示の一例を示す図である。

【図 5 0】視界支援表示を実施する場合の重畳位置から通常位置への画角移動期間における表示の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

以下、本開示の複数の実施形態を図面に基づいて説明する。尚、各実施形態において対応する構成要素には同一の符号を付すことにより、重複する説明を省略する場合がある。各実施形態において構成の一部分のみを説明している場合、当該構成の他の部分については、先行して説明した他の実施形態の構成を適用することができる。また、各実施形態の説明において明示している構成の組み合わせばかりではなく、特に組み合わせに支障が生じなければ、明示していなくても複数の実施形態の構成同士を部分的に組み合わせることができる。そして、複数の実施形態及び変形例に記述された構成同士の明示されていない組み合わせも、以下の説明によって開示されているものとする。

【 0 0 1 1 】

(第一実施形態)

本開示の第一実施形態による虚像表示装置の機能は、図 1 及び図 2 に示すヘッドアップディスプレイ (以下、HUD) 1 0 0 に実装されている。HUD 1 0 0 は、メータ表示装置 3 0 等と共に、表示システム 1 1 0 を構成している。表示システム 1 1 0 は、車両 A において用いられ、HUD 1 0 0 による虚像表示と、メータ表示装置 3 0 による画面表示等とを連携させて、車両 A に関連する種々の情報をドライバに提示する。

【 0 0 1 2 】

HUD 1 0 0 及びメータ表示装置 3 0 は、車両 A に搭載された車載ネットワークの通信バスに通信可能に接続されている。車載ネットワークの通信バスには、カメラ ECU (Electronic Control Unit) 2 1、ナビゲーション ECU 2 2 及び運転支援 ECU 2 3 等の他の車載 ECU がさらに接続されている。通信バスにノードとして接続されたこれらの構成は、相互に通信可能である。これら ECU 等のうちの特定のノード同士は、相互に直接的に電気接続され、通信バス 9 9 を介することなく通信可能であってもよい。

【 0 0 1 3 】

カメラ ECU 2 1 は、プロセッサ、RAM 及びストレージ等を有する処理装置であり、車両 A に搭載された一つ又は複数の車載カメラと電氣的に接続されている。カメラ ECU 2 1 には、車載カメラによって撮像された車両周囲の映像データが入力される。カメラ ECU 2 1 は、車両 A の前方を撮影する車載カメラ (以下、フロントカメラ) の映像を解析し、前走車 A f (図 1 0 参照) までの距離、自車左右の区画線 L m l , L m r (図 7 参照) の相対位置、及び自車前方の道路標識 R S (図 2 6 参照) 等を検出する。カメラ ECU 2 1 は、前走車 A f 及び区画線 L m l , L m r 等の検出情報を運転支援 ECU 2 3 に提供する。カメラ ECU 2 1 は、標識認識 (Traffic Sign Recognition) 機能によって認識した道路標識 R S の認識情報を、HUD 1 0 0 及びメータ表示装置 3 0 に提供する。

【 0 0 1 4 】

ナビゲーション ECU 2 2 は、プロセッサ、RAM 及びストレージ等を有する処理装置

10

20

30

40

50

であり、乗員によって設定された目的地までのルート案内を実施する。ナビゲーション ECU 22 は、ルート案内の実施中に、直進、右左折、分岐及び合流等を案内する案内エリアに接近すると、当該案内エリアについての経路情報を、HUD 100 及びメータ表示装置 30 に提供する。

【0015】

運転支援 ECU 23 は、プロセッサ、RAM 及びストレージ等を有する処理装置であり、車両 A のドライバの運転を支援する複数の支援機能を実現する。一例として、運転支援 ECU 23 は、LDW (Lane Departure Warning) 及び ACC (Adaptive Cruise Control) 等の運転支援機能を有している。

【0016】

運転支援 ECU 23 は、LDW 機能により、カメラ ECU 21 から取得する区画線 Lm1, Lmr の検出情報に基づき、区画線 Lm1, Lmr からみ出すような自車車線からの自車の逸脱を判定する。運転支援 ECU 23 は、自車車線からの自車の逸脱を判定した場合、車線逸脱情報を HUD 100 及びメータ表示装置 30 へ提供し、ドライバへの車線逸脱警告を実施する。

【0017】

運転支援 ECU 23 は、ACC 機能により、目標車速で車両 A を定速走行させるか、又はカメラ ECU 21 から取得する前走車 Af の検出情報に基づき、前走車 Af との車間距離を維持しつつ、車両 A を前走車 Af に追従走行させる。運転支援 ECU 23 は、ACC 機能が動作している場合、ACC 機能の制御状態を示すステータス情報を、HUD 100 及びメータ表示装置 30 へ提供する。

【0018】

次に、メータ表示装置 30 及び HUD 100 の構成の詳細を順に説明する。

【0019】

メータ表示装置 30 は、車両 A に搭載される複数の表示デバイスのうちの一つであり、表示画面への画像の表示によってドライバに情報を提示する。メータ表示装置 30 は、コンビネーションメータに相当する構成であり、表示画面を運転席へ向けた姿勢で、インストルメントパネル 9 に収容されている。一例として、メータ表示装置 30 は、車両 A の車室内にて、運転席に着座したドライバから視認容易な正面位置に設置されている。メータ表示装置 30 は、メータディスプレイ 31 及びメータ ECU 32 を備えている。

【0020】

メータディスプレイ 31 は、例えば液晶ディスプレイ又は有機 EL ディスプレイ等である。メータディスプレイ 31 は、メータ ECU 32 から取得する映像データに基づき、スピードメータ画像、タコメータ画像、ナビ地図画像及び運転支援画像等を、表示画面に表示する。

【0021】

メータ ECU 32 は、表示システム 110 において、HCU (Human Machine Interface Control Unit) として機能し、車両 A のユーザインターフェース機能を統括する電子制御装置である。メータ ECU 32 は、メータディスプレイ 31、HUD 100 及びセンタディスプレイ等の表示デバイスによる表示を統一的に制御する。メータ ECU 32 は、通信バスに出力される種々の情報に基づき、メータディスプレイ 31 に提供する映像データを生成する。

【0022】

メータ ECU 32 は、処理部、RAM、ストレージ、入出力インターフェース、及びこれらを接続するバス等を備えたコンピュータを主体として含む構成である。メータ ECU 32 は、後述するヘッドアップ ECU 70 と連携し、虚像表示のための演算処理を実行する。メータ ECU 32 は、虚像 Vi の表示に用いられる画像データを生成し、生成した画像データを、HUD 100 に逐次出力する。メータ ECU 32 は、後述する車線逸脱警告、ACC ステータス、ターンバイターン及び標識認識等の虚像表示に用いられる画像データを生成し、HUD 100 に提供する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

H U D 1 0 0 は、車両 A に搭載される複数の表示デバイスのうちの一つであり、ドライバ前方の空間中に結像させる虚像 V_i により、ドライバに情報を提示する。H U D 1 0 0 は、インストルメントパネル 9 の内部に設けられた収容空間に収容されている。H U D 1 0 0 は、虚像 V_i として結像される光（以下、虚像光 L_{vi} ）を、ウィンドシールド W S の投影範囲 P A へ向けて投影する。ウィンドシールド W S に投影された虚像光 L_{vi} は、投影範囲 P A において運転席側へ反射され、ドライバによって知覚される。ドライバは、投影範囲 P A を通して見える前景に、虚像 V_i が重畳された表示を視認する。

【 0 0 2 4 】

H U D 1 0 0 は、P G U（Picture Generation Unit）6 1、拡大光学系 6 2、アクチュエータ 6 3 及びヘッドアップ E C U 7 0 を備えている。

10

【 0 0 2 5 】

P G U 6 1 は、L C D（Liquid Crystal Display）パネル及びバックライトを有している。P G U 6 1 は、L C D パネルの表示面を拡大光学系 6 2 へ向けた姿勢にて、H U D 1 0 0 の筐体に固定されている。P G U 6 1 は、映像データの各フレーム画像を L C D パネルの表示面に表示し、当該表示面をバックライトによって透過照明することで、虚像 V_i として結像される虚像光 L_{vi} を拡大光学系 6 2 へ向けて射出する。

【 0 0 2 6 】

拡大光学系 6 2 は、合成樹脂又はガラス等からなる基材の表面にアルミニウム等の金属を蒸着させた凹面鏡を、少なくとも一つ含む構成である。拡大光学系 6 2 は、P G U 6 1 から射出された光を反射によって広げつつ、上方の投影範囲 P A に投影する。

20

【 0 0 2 7 】

アクチュエータ 6 3 は、ウィンドシールド W S のうちで投影範囲 P A となる領域を機械的に移動させる機構である。投影範囲 P A は、虚像光 L_{vi} が投影される範囲であり、ドライバからの見た目上で虚像 V_i が表示される範囲である。アクチュエータ 6 3 は、拡大光学系 6 2 の凹面鏡に規定された回転軸まわりに凹面鏡を回転させ、拡大光学系 6 2 からウィンドシールド W S へ向かう虚像光 L_{vi} の射出方向を変化させる。アクチュエータ 6 3 は、凹面鏡の姿勢変化により、虚像光 L_{vi} の投影範囲 P A、ひいてはドライバによって視認される画角 V_A の位置を、少なくとも上下方向 U S（図 1 参照）に移動させる。

【 0 0 2 8 】

30

詳記すると、虚像 V_i を結像可能な空間中の仮想範囲を結像面 I S と定義したとき、画角 V_A は、運転者のアイポイント E P と結像面 I S の外縁とを結ぶ仮想線に基づき規定される視野角である。画角 V_A は、アイポイント E P から見て、運転者が虚像 V_i を視認できる角度範囲となる。H U D 1 0 0 では、垂直方向における垂直画角（例えば 2° 程度）よりも、水平方向における水平画角（例えば 6° 程度）の方が大きくされている。画角 V_A が上下方向 U S に移動することによれば、画角 V_A 内となる前方範囲が変化する。一例として、アクチュエータ 6 3 が画角 V_A を最も下方（例えば俯角 3° 程度）に位置させた場合、10 数 m ~ 20 数 m の前方範囲が、画角 V_A 内の範囲となる。対して、アクチュエータ 6 3 が画角 V_A を最も上方（例えば俯角 1° 程度）に位置させた場合、30 m ~ 80 m 程度の前方範囲が、画角 V_A 内の範囲となる。

40

【 0 0 2 9 】

ここで、前後方向 Z G 及び左右方向 Y o は、水平面上に静止させた車両 A を基準として規定される。具体的に、前後方向 Z G は、車両 A の長手方向（進行方向）に沿って規定される。また左右方向 Y o は、車両 A の幅方向に沿って規定される。さらに、上下方向 U S は、前後方向 Z G 及び左右方向 Y o を規定した水平面の鉛直方向に沿って規定される。尚、記載の簡略化のため、各方向を示す符号の記載は、適宜省略する。

【 0 0 3 0 】

ヘッドアップ E C U 7 0 は、P G U 6 1 及びアクチュエータ 6 3 を統合制御する H U D 1 0 0 の制御回路である。ヘッドアップ E C U 7 0 は、処理部、R A M、ストレージ、入出力インターフェース、及びこれらを接続するバス等を備えたコンピュータを主体として

50

含む構成である。ヘッドアップＥＣＵ７０には、ＬＣＤパネル、バックライト及びアクチュエータ６３を駆動するための駆動回路がさらに設けられている。

【００３１】

ヘッドアップＥＣＵ７０は、画角ＶＡの位置に関連付けて、虚像Ｖｉとして表示するコンテンツを変更する。具体的に、ヘッドアップＥＣＵ７０は、アクチュエータ６３の駆動制御により、虚像Ｖｉが表示される画角ＶＡの位置を、通常位置ＶＰ１及び重畳位置ＶＰ２を含む複数の位置間で切り替える。ヘッドアップＥＣＵ７０は、アクチュエータ６３による画角ＶＡの位置の切り替えに応じて、通常位置ＶＰ１及び重畳位置ＶＰ２のそれぞれに紐づく虚像Ｖｉを表示させる。

【００３２】

通常位置ＶＰ１は、主に非重畳コンテンツＣＴｎを虚像Ｖｉとして表示する画角位置である。通常位置ＶＰ１は、画角ＶＡの基準位置であり、重畳位置ＶＰ２よりも使用される期間の長い常時位置に相当する。非重畳コンテンツＣＴｎは、前景に重畳表示される表示物のうちで、後述する重畳コンテンツＣＴｓを除いた表示物（非ＡＲ表示物）である。非重畳コンテンツＣＴｎは、重畳コンテンツＣＴｓとは異なり、重畳対象を特定されないで、投影範囲ＰＡ（画角ＶＡ）内の特定位置に表示される。故に、非重畳コンテンツＣＴｎは、ウィンドシールドＷＳ等の車両構成に相対固定されているようにドライバに視認される。通常位置ＶＰ１に非重畳コンテンツＣＴｎによって車速等の車両情報を表示させた状態が、ＨＵＤ１００による虚像表示の基準状態となる（図５上段等参照）。

【００３３】

重畳位置ＶＰ２は、主に重畳コンテンツＣＴｓを虚像Ｖｉとして表示する画角位置である。重畳位置ＶＰ２は、通常位置ＶＰ１よりも上方に規定される。重畳コンテンツＣＴｓは、拡張現実（Augmented Reality, AＲ）表示に用いられるＡＲ表示物である。重畳コンテンツＣＴｓの表示位置は、例えば路面の特定位置、前方車両、歩行者及び道路標識等、前景中に存在する特定の重畳対象に関連付けられている。重畳コンテンツＣＴｓは、画角ＶＡ内にある特定の重畳対象に重畳表示され、当該重畳対象に相対固定されているように、重畳対象を追って、ドライバの見た目上で移動可能である。重畳コンテンツＣＴｓの形状は、重畳対象の相対位置及び形状に合わせて、所定の周期で更新され続ける。重畳コンテンツＣＴｓは、非重畳コンテンツＣＴｎよりも水平に近い姿勢で表示され、例えばドライバから見た奥行き方向に延伸した表示形状とされる。一例として、ドライバに通知すべき特定のイベントが発生した場合に、ＨＵＤ１００は、通常位置ＶＰ１から重畳位置ＶＰ２に画角ＶＡを移動させ、重畳コンテンツＣＴｓを表示する。

【００３４】

以上のように、画角位置及びコンテンツを連携させた虚像表示制御を実現するため、ヘッドアップＥＣＵ７０は、ストレージに記憶されたプログラム（虚像表示プログラム）を処理部によって実行し、複数の機能部を備える。具体的に、ヘッドアップＥＣＵ７０は、情報取得部７１、データ収容部７２及び表示制御部７３等の機能部を備える。

【００３５】

情報取得部７１は、通信バス及びメータＥＣＵ３２と接続されている。情報取得部７１は、カメラＥＣＵ２１による道路標識ＲＳの認識情報、ナビゲーションＥＣＵ２２による経路情報、並びに運転支援ＥＣＵ２３による車線逸脱情報及びステータス情報等を、通信バスから取得する。情報取得部７１には、メータＥＣＵ３２によって生成される虚像表示のための画像データが逐次入力される。情報取得部７１は、ＡＲスイッチ６８と電気的に接続されている。ＡＲスイッチ６８は、重畳コンテンツＣＴｓを用いたＡＲ表示のオン及びオフを切り替えるスイッチである。情報取得部７１は、ＡＲスイッチ６８におけるオン及びオフの状態を検知する。

【００３６】

データ収容部７２は、表示制御部７３によって参照される複数のデータを収容する記憶領域である。データ収容部７２は、ＲＡＭ内に確保された記憶領域であってもよく、ストレージ内の一部の記憶領域であってもよい。データ収容部７２には、ルックアップテーブル

10

20

30

40

50

ル 8 1、ミラー位置データ 8 2, 8 3 及びグラフィックデータ 8 4, 8 5 が表示制御部 7 3 によって参照可能に準備にされている。

【 0 0 3 7 】

ルックアップテーブル 8 1 (図 2 Look up Table 参照) は、画角位置とコンテンツとを紐付ける情報である (図 3 参照)。ミラー位置データ 8 2 (図 2 Mirror Position Data A 参照) は、画角 V A を通常位置 V P 1 に設定する場合の凹面鏡の角度位置を規定する情報である。ミラー位置データ 8 3 (図 2 Mirror Position Data B 参照) は、画角 V A を重畳位置 V P 2 に設定する場合の凹面鏡の角度位置を規定する情報である。各ミラー位置データ 8 2, 8 3 は、ドライバのアイポイント E P の位置に合うように、ドライバによる調整が可能な値であってよい。グラフィックデータ 8 4 (図 2 Graphic Data A 参照) は、画角 V A が通常位置 V P 1 にある場合に使用される画像データ (素材データ) である。グラフィックデータ 8 5 (図 2 Graphic Data B 参照) は、画角 V A が重畳位置 V P 2 にある場合に使用される画像データ (素材データ) である。

10

【 0 0 3 8 】

表示制御部 7 3 は、 P G U 6 1 及びアクチュエータ 6 3 を統合制御する制御部であり、 P G U 6 1 へ向けて出力する映像データ及び制御信号と、アクチュエータ 6 3 へ向けて出力する駆動信号とを生成する。表示制御部 7 3 は、情報取得部 7 1 にて把握される A R スイッチ 6 8 のオン及びオフ状態に基づき、重畳位置 V P 2 に画角 V A を移動させる作動の有効及び無効を切り替える。表示制御部 7 3 は、 A R スイッチ 6 8 がオフ状態である場合、画角 V A を通常位置 V P 1 に固定し、重畳コンテンツ C T s の表示を中断する。

20

【 0 0 3 9 】

表示制御部 7 3 は、情報取得部 7 1 にて取得される情報と、ルックアップテーブル 8 1 の内容とに基づき、画角 V A の位置を決定すると共に、決定した画角位置に基づき、虚像表示させるコンテンツを選択する。表示制御部 7 3 は、コンテンツの選択結果に基づき、映像データの生成に使用する画像の素材データを、各グラフィックデータ 8 4, 8 5 から抽出する。表示制御部 7 3 は、各グラフィックデータ 8 4, 8 5 から生成した画像データと、メータ E C U 3 2 より提供される画像データとを適宜組み合わせ、映像データの各フレーム画像を生成する。表示制御部 7 3 は、連続した多数のフレーム画像よりなる映像データを、 P G U 6 1 に逐次出力する。

【 0 0 4 0 】

30

表示制御部 7 3 は、画角 V A の位置を移動させる場合、アクチュエータ 6 3 によって凹面鏡を機械的な回転させる作動に時間 (例えば 1 秒程度) を必要とする。そのため、通常位置 V P 1 及び重畳位置 V P 2 の一方から他方への画角 V A の移動を完了させた後に、移動後の画角 V A 内に虚像 V i (特定コンテンツ C T i s) を表示させる場合、画角 V A の移動に起因した表示開始までのタイムラグが生じる。こうしたタイムラグがドライバの違和感を惹起しないように、表示制御部 7 3 は、特定コンテンツ C T i s に予め関連付けられた関連コンテンツ C T r の表示を、画角 V A の移動完了前に開始させる。

【 0 0 4 1 】

具体的に、表示制御部 7 3 は、図 4 及び図 2 に示すように、通常位置 V P 1 から重畳位置 V P 2 に画角 V A を移動させる場合に、関連コンテンツ C T r を表示させる。関連コンテンツ C T r は、通常位置 V P 1 から重畳位置 V P 2 へとアクチュエータ 6 3 が画角 V A を移動させた後に、重畳位置 V P 2 の画角 V A 内に表示される特定コンテンツ C T i s と関連した状態で表示される。関連しているとは、例えば関連コンテンツ C T r が特定コンテンツ C T i s に誘目すること、関連コンテンツ C T r が特定コンテンツ C T i s と同化していくこと、特定コンテンツ C T i s の一部が関連コンテンツ C T r として表示されること等を意味する。また、別の一例として、ドライバに同一と認識される程度に類似又は同一の表示色とされることで、特定コンテンツ C T i s 及び関連コンテンツ C T r が表示上で関連付けられていてもよい。さらに、関連コンテンツ C T r が特定コンテンツ C T i s と同一の情報を含む場合も、関連コンテンツ C T r は、特定コンテンツ C T i s に関連する状態となる。

40

50

【 0 0 4 2 】

関連コンテンツ C T r には、第一関連コンテンツ C T r 1 及び第二関連コンテンツ C T r 2 が含まれている。第一関連コンテンツ C T r 1 は、通常位置 V P 1 からの画角 V A の移動をアクチュエータ 6 3 が開始させる時刻 t 1 よりも前に、表示を開始される。第一関連コンテンツ C T r 1 は、時刻 t 1 にて表示を終了される。第一関連コンテンツ C T r 1 は、例えば通常位置 V P 1 にて表示される非重畳コンテンツ C T n の背景として表示され、時刻 t 1 にて表示を終了されるまでに複数回点滅する。

【 0 0 4 3 】

第二関連コンテンツ C T r 2 は、アクチュエータ 6 3 によって画角 V A が移動する移動中の期間（以下、移動期間 T M 1 ）において表示される。第二関連コンテンツ C T r 2 は、第一関連コンテンツ C T r 1 の表示が終了される時刻 t 1 以後に表示を開始され、画角 V A の移動が完了する時刻 t 2 以前に表示を終了される。第二関連コンテンツ C T r 2 は、第一関連コンテンツ C T r 1 とは異なる様態のコンテンツである。例えば、第一関連コンテンツ C T r 1 が非重畳コンテンツ C T n とされる一方で、第二関連コンテンツ C T r 2 は、重畳コンテンツ C T s 又は非重畳コンテンツ C T n のいずれか一方とされる。表示制御部 7 3 は、画角位置が重畳位置 V P 2 に近づくほど、第二関連コンテンツ C T r 2 の輝度を連続的又は段階的に高くするトーンアップの表示変化を生じさせる。これにより、第二関連コンテンツ C T r 2 は、画角 V A の移動が経過するに従い、誘目性の高い表示物となる。

【 0 0 4 4 】

一方、重畳位置 V P 2 から通常位置 V P 1 に画角 V A を移動させる場合、表示制御部 7 3 は、関連コンテンツ C T r の表示を実施しない。表示制御部 7 3 は、重畳位置 V P 2 から通常位置 V P 1 への画角 V A の移動をアクチュエータ 6 3 が開始する時刻 t 3 よりも前に、特定コンテンツ C T i s の重畳表示を終了させる。表示制御部 7 3 は、アクチュエータ 6 3 によって画角 V A が移動する移動中の期間（以下、移動期間 T M 2 ）において、全ての虚像表示を一時的に中断する。表示制御部 7 3 は、画角位置が通常位置 V P 1 に到達する時刻 t 4、又は時刻 t 4 から所定時間（例えば 1 秒程度）経過したタイミングで、非重畳コンテンツ C T n の表示を再開させる。尚、一部の特定コンテンツ C T i s を表示させる場合、移動期間 T M 1 にて表示する関連コンテンツ C T r が、移動期間 T M 2 においても表示されてよい。

【 0 0 4 5 】

メータ E C U 3 2 は、H U D 1 0 0 でのアクチュエータ 6 3 による画角 V A の位置の切り替えに連携させて、メータディスプレイ 3 1 の表示画面の表示を変更する。メータ E C U 3 2 は、特定コンテンツ C T i s に関連する詳細情報 P D i を表示画面に表示させている。詳細情報 P D i は、特定コンテンツ C T i s と同種の情報であって、特定コンテンツ C T i s よりも詳細な内容を、ドライバに提示する。

【 0 0 4 6 】

通常位置 V P 1 から重畳位置 V P 2 への画角 V A の移動がある場合、メータ E C U 3 2 は、時刻 t 1 から時刻 t 2 までの移動期間 T M 1 において、画面表示された詳細情報 P D i の画像輝度を連続的又は段階的に低くするトーンダウンの表示変化を生じさせる。これにより、画角 V A の移動が経過するに従い、詳細情報 P D i は、誘目性の低い表示物となる。その結果、メータ表示装置 3 0 の画面表示から H U D 1 0 0 による虚像表示に輝度が引き渡されるような表示変化となり、ドライバの視線が前景に誘導される。

【 0 0 4 7 】

メータ E C U 3 2 は、重畳位置 V P 2 への画角 V A の移動が完了する時刻 t 2 において、詳細情報 P D i を非表示とする。メータ E C U 3 2 は、画角 V A が重畳位置 V P 2 にあり、特定コンテンツ C T i s の表示が継続される期間において、詳細情報 P D i の非表示の状態を継続する。これにより、詳細情報 P D i がドライバを誘目して、外界の視認を阻害する事態は、生じなくなる。尚、詳細情報 P D i を除く他の画像の画面表示は、時刻 t 2 から時刻 t 3 の期間においても継続される。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 8 】

一方、重畳位置 V P 2 から通常位置 V P 1 への画角 V A の移動がある場合、メータ E C U 3 2 は、特定コンテンツ C T i s の表示が終了されるタイミングで、詳細情報 P D i の画面表示を再開させる。一例として、画角 V A の移動が開始される時刻 t 3 にて、詳細情報 P D i の表示は再開される。以上により、特定コンテンツ C T i s が非表示になった後も、特定コンテンツ C T i s によって提供されていた情報を確認できる状態が維持される。

【 0 0 4 9 】

次に、通常位置 V P 1 から重畳位置 V P 2 へ画角 V A を移動させて、特定コンテンツ C T i s を表示させる複数のシーンを、図 5 ~ 図 3 1 に基づき、図 1 ~ 図 4 を参照しつつ、以下説明する。

【 0 0 5 0 】

< 車線逸脱警告 >

図 5 ~ 図 1 0 には、表示システム 1 1 0 によって実施される車線逸脱警告が複数パターン例示されている。図 5 ~ 図 7 にはパターン 1 の車線逸脱警告が示されており、図 5 , 図 6 及び図 7 にはパターン 2 の車線逸脱警告が示されており、図 5 , 図 9 及び図 1 0 にはパターン 3 の車線逸脱警告が示されている。

【 0 0 5 1 】

表示制御部 7 3 は、パターン 1 ~ 3 の車線逸脱警告が開始される以前に、通常位置 V P 1 にある画角 V A にスピードメータ C T v を表示させている (図 5 上段参照) 。スピードメータ C T v は、車速をデジタル表示する非重畳コンテンツ C T n である。表示制御部 7 3 は、情報取得部 7 1 による車線逸脱情報の取得をトリガとして、車線逸脱警告の実施を決定する。表示制御部 7 3 は、スピードメータ C T v の表示を継続しつつ、点滅背景 C T B を表示させる (図 5 下段参照) 。

【 0 0 5 2 】

点滅背景 C T B は、第一関連コンテンツ C T r 1 として表示される非重畳コンテンツ C T n である。点滅背景 C T B は、画角 V A の全体を塗り潰すような横長の矩形状の画像である。点滅背景 C T B は、スピードメータ C T v の視認を妨げないよう、スピードメータ C T v の背景となるように表示される。点滅背景 C T B は、例えば赤色等の警告色の虚像 V i とされる。点滅背景 C T B は、複数回の点滅後、時刻 t 1 にてスピードメータ C T v と共に表示を終了される。

【 0 0 5 3 】

パターン 1 の車線逸脱警告では、時刻 t 1 にて画角 V A の移動が開始されると、表示制御部 7 3 は、誘導コンテンツ C T G n の表示を開始させる (図 6 上段参照) 。誘導コンテンツ C T G n は、第二関連コンテンツ C T r 2 として表示される非重畳コンテンツ C T n である。誘導コンテンツ C T G n は、点滅背景 C T B とは異なる様態の関連コンテンツ C T r であり、画角 V A の一部を塗り潰すように表示される非点滅の画像である。誘導コンテンツ C T G n は、画角 V A の下縁に接する横長矩形状を呈し、点滅背景 C T B と同様に赤色等の警告色の虚像 V i とされる。誘導コンテンツ C T G n の上下方向の幅は、表示開始の時点で垂直画角の半分から 3 分の 1 程度とされる。表示制御部 7 3 は、画角 V A の上方への移動に合わせて誘導コンテンツ C T G n を上下方向に縮小しつつ、ドライバの見た上において誘導コンテンツ C T G n の全体を上方へ移動させる (図 6 下段参照) 。表示制御部 7 3 は、画角 V A が重畳位置 V P 2 に到達する時刻 t 2 以前に誘導コンテンツ C T G n の表示を終了させる。

【 0 0 5 4 】

表示制御部 7 3 は、時刻 t 2 にて重畳位置 V P 2 への画角 V A の移動を完了すると、逸脱警告コンテンツ C T d w の表示を開始させる (図 7 上段参照) 。逸脱警告コンテンツ C T d w は、車線逸脱警告における特定コンテンツ C T i s である。逸脱警告コンテンツ C T d w は、前景中の自車車線の路面を重畳の対象物とする重畳コンテンツ C T s であり、走行中の自車車線からの車両 A の逸脱を警告する。逸脱警告コンテンツ C T d w は、路面重畳画像 P r s 及び境界強調画像 P e l を含んでいる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 5 】

路面重畳画像 P_{rs} は、赤色等の警告色で虚像表示され、自車車線の前方路面の一部を塗り潰すように重畳表示される。車両 A が左側の区画線 L_{m1} から逸脱しそうな場合、路面重畳画像 P_{rs} は、自車左側の区画線 L_{m1} の近傍に重畳される。路面重畳画像 P_{rs} は、自車左側の区画線 L_{m1} から自車右側の区画線 L_{mr} へ向けて、繰り返し移動するアニメーションとして表示され（図 7 下段参照）、自車車線の中央への移動をドライバに促す。

【 0 0 5 6 】

境界強調画像 P_{el} は、路面重畳画像 P_{rs} とは異なる表示色（例えば白色）の画像である。車両 A が自車車線の左側に逸脱しそうな場合、境界強調画像 P_{el} は、自車左側の区画線 L_{m1} に沿って細帯状に延伸する形状で、路面重畳画像 P_{rs} と区画線 L_{m1} との間に配置される。境界強調画像 P_{el} は、路面重畳画像 P_{rs} のアニメーションに合わせて表示及び非表示の各状態を繰り返し、路面重畳画像 P_{rs} が区画線 L_{m1} から離れるタイミングで非表示となる（図 7 下段参照）。尚、車両 A が自車車線の右側に逸脱しそうな場合、路面重畳画像 P_{rs} 及び境界強調画像 P_{el} は、自車右側に区画線 L_{mr} に沿って表示される。

【 0 0 5 7 】

パターン 2 の車線逸脱警告では、時刻 t_1 にて画角 V_A の移動が開始されると、表示制御部 73 は、路面重畳画像 P_{rs} 及び誘導コンテンツ $CTGs$ の表示を開始させる（図 8 上段参照）。路面重畳画像 P_{rs} 及び誘導コンテンツ $CTGs$ は、第二関連コンテンツ $CTr2$ として表示される重畳コンテンツ CTs である。

【 0 0 5 8 】

路面重畳画像 P_{rs} は、逸脱警告コンテンツ $CTdw$ （図 9 参照）の一部であり、自車車線の前方路面の一部を塗り潰すように、逸脱側の区画線 L_{m1} に臨む位置に重畳表示される。路面重畳画像 P_{rs} は、前方路面と共に自車に接近する重畳コンテンツ CTs であってもよく、自車から所定距離の前方路面に重畳される重畳コンテンツ CTs であってもよい。

【 0 0 5 9 】

誘導コンテンツ $CTGs$ は、点滅背景 CTB （図 5 参照）とは異なる様態の関連コンテンツ CTr であり、画角 V_A の一部を塗り潰すように表示される。誘導コンテンツ $CTGs$ は、パターン 1 の誘導コンテンツ $CTGn$ （図 6 参照）と同様に、画角 V_A の下縁に接した横長矩形状を呈する赤色等の虚像 Vi である。誘導コンテンツ $CTGs$ は、ドライバから見て路面重畳画像 P_{rs} の手前側に配置される。表示制御部 73 は、画角 V_A の上方への移動中に前景中の消失点へ向けて誘導コンテンツ $CTGs$ を移動させる。具体的に、誘導コンテンツ $CTGs$ は、画角 V_A の上方への移動に合わせて、アスペクト比を維持したまま上下方向及び左右方向に縮小されつつ、区画線 L_{m1} 、 L_{mr} の間に収まるように上方へ移動する（図 8 下段参照）。こうした様態変化により、誘導コンテンツ $CTGs$ は、自車車線を奥側に移動するように視認され、ドライバの視線を遠方に誘導する。

【 0 0 6 0 】

表示制御部 73 は、時刻 t_2 にて重畳位置 $VP2$ への画角 V_A の移動を完了すると、逸脱警告コンテンツ $CTdw$ の表示を開始させる（図 9 上段参照）。パターン 2 の逸脱警告コンテンツ $CTdw$ は、路面重畳画像 P_{rs} 及び境界強調画像 P_{el} を含む重畳コンテンツ CTs である。路面重畳画像 P_{rs} は、上述したように画角 V_A の移動中に表示を開始され、画角 V_A の移動が完了した後も表示を継続される。路面重畳画像 P_{rs} は、自車から所定の距離にある前方路面に重畳される。

【 0 0 6 1 】

境界強調画像 P_{el} は、例えば白色等で描画され、路面重畳画像 P_{rs} に重ねて表示される。境界強調画像 P_{el} は、自車車線の中央への移動をドライバに促すように、中央側を指し示す三角形に描画される。表示制御部 73 は、逸脱側の区画線 L_{m1} に沿って複数の境界強調画像 P_{el} を所定の間隔で表示させる。複数の境界強調画像 P_{el} は、自車

10

20

30

40

50

の走行に合わせて、拡大されつつ区画線 $Lm1$ に沿って路面重畳画像 Prs 上を移動し、前方路面と共に自車に接近するようにドライバに視認される（図 9 下段参照）。

【 0 0 6 2 】

パターン 3 の車線逸脱警告では、パターン 2 の誘導コンテンツ $CTGs$ （図 8 参照）の表示が省略される。表示制御部 73 は、路面重畳画像 Prs を第二関連コンテンツ $CTr2$ として表示させる（図 10 上段参照）。路面重畳画像 Prs は、逸脱側の区画線 $Lm1$ に臨む配置で重畳表示され、上方への画角 VA の移動に合わせて、自車車線からはみ出さない範囲で、前景中の消失点へ向けて拡大される（図 10 上段参照）。路面重畳画像 Prs は、画角 VA の移動が完了した後も、逸脱警告コンテンツ $CTdw$ の一部として、重畳位置 $VP2$ の画角 VA 内に継続表示される（図 9 参照）。

10

【 0 0 6 3 】

< ACC ステータスの変更通知 >

図 11 ~ 図 19 には、表示システム 110 によって実施される ACC ステータスの変更通知が複数パターン例示されている。図 11 ~ 図 13 にはパターン 1 の ACC ステータスの変更通知が示されており、図 11、図 14 及び図 15 にはパターン 2 の ACC ステータスの変更通知が示されている。さらに、図 11、図 16 及び図 17 にはパターン 3 の ACC ステータスの変更通知が示されており、図 11、図 18 及び図 19 にはパターン 4 の ACC ステータスの変更通知が示されている。

【 0 0 6 4 】

運転支援 $ECU23$ にて ACC 機能が作動している場合、通常位置 $VP1$ にある画角 VA には、スピードメータ CTv に加えて、目標車速 $CTts$ 及び目標車間 $CTtd$ が表示される（図 11 上段参照）。目標車速 $CTts$ 及び目標車間 $CTtd$ は、ACC 機能に設定された制御目標値を示す非重畳コンテンツ CTn である。目標車速 $CTts$ は、ACC 機能が車両 A を定速巡航させる場合に上限となる車速を示す。目標車間 $CTtd$ は、ACC 機能が車両 A を前走車 Af に追従走行させる場合の車間距離の長さ（以下、目標車間距離）を示す。

20

【 0 0 6 5 】

ACC ステータスの変更通知は、ACC 機能に設定された目標車間距離がドライバによって変更（長く）された場合に実施される（図 11 下段参照）。ACC ステータスの変更通知が開始される以前の表示は、パターン 1 ~ 4 で共通している。表示制御部 73 は、目標車間距離の変更を示すステータス情報の取得をトリガとして、ACC ステータスの変更通知の実施を決定し、画角 VA の移動を開始させる時刻 $t1$ 以前に、スピードメータ CTv 及び目標車速 $CTts$ を非表示とする。

30

【 0 0 6 6 】

パターン 1 の ACC ステータスの変更通知では、時刻 $t1$ にて画角 VA の移動が開始されると、表示制御部 73 は、目標車間 $CTtd$ の表示輝度を徐々に低下させる。こうしたトーンダウンの表示変化により、目標車間 $CTtd$ は、移動期間 $TM1$ にて非表示となる。加えて表示制御部 73 は、部分表示コンテンツ $CTus$ の表示を開始させる（図 12 参照）。

【 0 0 6 7 】

部分表示コンテンツ $CTus$ は、関連コンテンツ CTr として表示される。部分表示コンテンツ $CTus$ は、画角 VA の移動完了後に表示される特定コンテンツ $CTis$ （図 13 参照）の一部である。画角 VA が上方に移動する場合、特定コンテンツ $CTis$ の下側部分が、部分表示コンテンツ $CTus$ として表示される。部分表示コンテンツ $CTus$ は、ブロック画像 Pdb 及び一組の区画線画像 Pbl を含む重畳コンテンツ CTs であり、前方路面に重畳表示される。

40

【 0 0 6 8 】

表示制御部 73 は、時刻 $t2$ にて重畳位置 $VP2$ への画角 VA の移動を完了すると、車間通知コンテンツ $CTfd$ の表示を開始させる（図 13 上段参照）。車間通知コンテンツ $CTfd$ は、ACC ステータスの変更通知における特定コンテンツ $CTis$ である。車間

50

通知コンテンツ C T f d は、前景中の自車車線の路面を重畳の対象物とする重畳コンテンツ C T s であり、A C C 機能による車間維持制御の動作状態の変化、具体的には、前走車 A f までの車間距離を拡大するための減速制御の実施をドライバに通知する。車間通知コンテンツ C T f d は、ブロック画像 P d b 及び一組の区画線画像 P b l を含んでいる。

【 0 0 6 9 】

ブロック画像 P d b は、青色又は緑色等で虚像表示され、自車車線の前方路面の中央に重畳される台形状の画像である。ブロック画像 P d b は、ドライバの見た目上において前走車 A f と重ならないように、前走車 A f の下方に表示される。A C C 機能による減速制御により前走車 A f までの車間距離が拡大すると、表示制御部 7 3 は、前走車 A f の下方に表示するブロック画像 P d b の数を増加させる（図 1 3 上段参照）。

10

【 0 0 7 0 】

区画線画像 P b l は、ブロック画像 P d b と実質同一の青色又は緑色等で虚像表示され、ブロック画像 P d b の両側に一つずつ重畳される。各区画線画像 P b l は、隣接する区画線 L m l , L m r に沿って自車側から消失点へ向けて延伸する細帯状の画像である。区画線画像 P b l は、ドライバの見た目上での前走車 A f との重なりを許容されており、重畳位置 V P 2 にある画角 V A の下縁から上縁まで斜め方向に延伸している。

【 0 0 7 1 】

表示制御部 7 3 は、A C C 機能による目標車間距離の変更が完了すると、A C C ステータスの変更通知を終了し、画角 V A を通常位置 V P 1 に復帰させる。車間通知コンテンツ C T f d は、画角 V A の移動が開始される時刻 t 3 以前に非表示とされてもよく、画角 V A の移動に合わせて上側から下側へ向けて徐々に非表示とされてもよい。表示制御部 7 3 は、時刻 t 4 にて通常位置 V P 1 への画角 V A の移動を完了すると、スピードメータ C T v 、目標車速 C T t s 及び目標車間 C T t d の表示を再開させる（図 1 1 上段参照）。

20

【 0 0 7 2 】

パターン 2 の A C C ステータスの変更通知でも、時刻 t 1 にて画角 V A の移動が開始されると、表示制御部 7 3 は、目標車間 C T t d をトーンダウンによって非表示としつつ、部分表示コンテンツ C T u s の表示を開始させる（図 1 4 参照）。部分表示コンテンツ C T u s は、画角 V A の移動完了後に表示される特定コンテンツ C T i s （図 1 5 参照）の一部であり、バー画像 P b r 及び一組の区画壁画像 P b b を含んでいる。表示制御部 7 3 は、部分表示コンテンツ C T u s と共に、スピードメータ C T v をさらに表示させる。バー画像 P b r 、区画壁画像 P b b 及びスピードメータ C T v は、画角 V A の移動に合わせて、下側から上側へ徐々に表示されていく。

30

【 0 0 7 3 】

表示制御部 7 3 は、時刻 t 2 にて重畳位置 V P 2 への画角 V A の移動を完了すると、車間通知コンテンツ C T f d の表示を開始させる（図 1 5 上段参照）。車間通知コンテンツ C T f d は、上述したバー画像 P b r 及び一組の区画壁画像 P b b を含んでいる。バー画像 P b r は、パターン 1 のブロック画像 P d b （図 1 3 参照）に相当する画像であり、水平方向に棒状に延伸する形状である。バー画像 P b r は、ドライバの見た目上において前走車 A f 及びスピードメータ C T v の間に表示される。A C C 機能の減速制御によって前走車 A f までの車間距離が拡大されると、前走車 A f の下方に表示されるバー画像 P b r の数は、増加する（図 1 5 下段参照）。

40

【 0 0 7 4 】

区画壁画像 P b b は、パターン 1 の区画線画像 P b l （図 1 3 参照）に相当する画像であり、バー画像 P b r 及びスピードメータ C T v の両側に重畳される。各区画壁画像 P b b は、路面から上方に立設された壁形状の画像部を複数含み、隣接する区画線 L m l , L m r に沿って壁状に並んでいる。各区画壁画像 P b b は、A C C 機能による減速制御によって前走車 A f までの車間距離が拡大すると、壁形状の画像部の数を増加させる（図 1 5 下段参照）。

【 0 0 7 5 】

パターン 3 の A C C ステータスの変更通知でも、時刻 t 1 にて画角 V A の移動が開始さ

50

れると、表示制御部 73 は、目標車間 C T t d をトーンダウンさせつつ、部分表示コンテンツ C T u s の表示を開始させる（図 16 参照）。部分表示コンテンツ C T u s は、画角 V A の移動完了後に表示される特定コンテンツ C T i s （図 17 参照）の一部であり、当該特定コンテンツ C T i s の関連コンテンツ C T r である。部分表示コンテンツ C T u s は、前方路面に重畳表示されるブロック画像 P d b 及び一組の区画線画像 P b l を含んでいる。ブロック画像 P d b 及び区画線画像 P b l は、画角 V A の上方への移動に合わせて、下側から上側へ徐々に表示されていく。

【 0 0 7 6 】

表示制御部 73 は、時刻 t 2 にて重畳位置 V P 2 への画角 V A の移動を完了すると、ブロック画像 P d b 及び各区画線画像 P b l の全体を描画することで、特定コンテンツ C T i s としての車間通知コンテンツ C T f d の表示を開始させる（図 17 上段参照）。ブロック画像 P d b は、台形枠状に描画され、前走車 A f を下方から強調する強調部を含んでいる。A C C 機能の減速制御によって前走車 A f までの車間距離が拡大すると、複数のブロック画像 P d b が強調部の下方に連続的に描画される（図 17 下段参照）。区画線画像 P b l は、パターン 1 の区画線画像 P b l （図 13 参照）と実質同一の細帯状の画像である。各区画線画像 P b l は、ブロック画像 P d b の左右両側に、区画線 L m l , L m r に沿った姿勢で配置される。

【 0 0 7 7 】

パターン 4 の A C C ステータスの変更通知でも、時刻 t 1 にて画角 V A の移動が開始されると、表示制御部 73 は、目標車間 C T t d をトーンダウンさせつつ、部分表示コンテンツ C T u s 及びスピードメータ C T v の表示を開始させる（図 18 参照）。部分表示コンテンツ C T u s は、特定コンテンツ C T i s （図 19 参照）の一部であり、当該特定コンテンツ C T i s の関連コンテンツ C T r である。部分表示コンテンツ C T u s は、ブロック画像 P d b 及び区画線画像 P b l を含む重畳コンテンツ C T s である。ブロック画像 P d b 、各区画線画像 P b l 及びスピードメータ C T v は、画角 V A の上方への移動に合わせて、下側から上側へ徐々に表示されていく。

【 0 0 7 8 】

表示制御部 73 は、時刻 t 2 にて重畳位置 V P 2 への画角 V A の移動を完了すると、特定コンテンツ C T i s としての車間通知コンテンツ C T f d の表示を開始させる。（図 19 上段参照）。車間通知コンテンツ C T f d は、スピードメータ C T v の奥側に表示される。車間通知コンテンツ C T f d には、画角 V A の移動中に表示を開始されたブロック画像 P d b 及び区画線画像 P b l に加えて、バー画像 P b r が含まれている。ブロック画像 P d b 及び区画線画像 P b l は、パターン 1 （図 13 参照）と実質同一の画像である。バー画像 P b r は、前走車 A f の下方の路面に重畳され、前走車 A f を下側から強調する。表示制御部 73 は、A C C 機能の減速制御によって前走車 A f までの車間距離が拡大すると、バー画像 P b r を上方へ移動させつつ、バー画像 P b r の下側に複数のブロック画像 P d b を追加表示する（図 19 下段参照）。

【 0 0 7 9 】

< ターンバイターン表示 >

図 20 ~ 図 25 には、表示システム 110 によって実施される経路案内が複数パターン例示されている。図 20 ~ 図 22 にはパターン 1 の経路案内におけるターンバイターン表示が示されており、図 20 , 図 21 及び図 23 にはパターン 2 のターンバイターン表示が示されている。さらに、図 20 , 図 21 及び図 24 にはパターン 3 のターンバイターン表示が示されており、図 20 , 図 21 及び図 25 にはパターン 4 のターンバイターン表示が示されている。

【 0 0 8 0 】

ナビゲーション E C U 22 による目的地への経路案内が実施されている場合、案内ポイントの接近に伴い、通常位置 V P 1 にある画角 V A には、スピードメータ C T v に加えて、ルートアイコン C T i r が表示される（図 20 下段参照）。案内ポイントは、例えば交差点、合流区間及び分岐区間等の案内エリア内に特定のノードを基準に設定される。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 1 】

ルートアイコン $CTir$ は、案内ポイントまでの残距離と、案内ポイントでの右左折等の方向を示す非重畳コンテンツ CTn である。表示制御部 73 は、直近の案内エリアについての経路情報が情報取得部 71 にて取得されたことをトリガとして、ターンバイターン表示の実施を決定する。表示制御部 73 は、ルートアイコン $CTir$ を表示させた後、スピードメータ CTv 及びルートアイコン $CTir$ を含む全てのコンテンツを非表示とし、重畳位置 $VP2$ への画角 VA の移動を開始する。

【 0 0 8 2 】

表示制御部 73 は、時刻 $t1$ にて画角 VA の移動を開始させると、画角 VA が移動する移動期間 $TM1$ にて、レーン強調コンテンツ $CTel$ の表示を開始させる（図 21 参照）。レーン強調コンテンツ $CTel$ は、関連コンテンツ CTr として表示される重畳コンテンツ CTs あり、前景中の自車車線の路面に重畳されて、走行中の自車車線を強調する。レーン強調コンテンツ $CTel$ は、左右の区画線 Lml , Lmr の内側に配置される細帯状の画像である（図 21 上段参照）。レーン強調コンテンツ $CTel$ は、画角 VA の上方への移動に合わせて、各区画線 Lml , Lmr に沿って伸びていく（図 21 下段参照）。以上のように、ターンバイターン表示を行う場合に、関連コンテンツ CTr としてレーン強調コンテンツ $CTel$ を表示する処理は、パターン 1 ~ 4 において共通している。

【 0 0 8 3 】

パターン 1 のターンバイターン表示では、時刻 $t2$ にて重畳位置 $VP2$ への画角 VA の移動を完了すると、特定コンテンツ $CTis$ としての経路案内コンテンツ $CTrg$ の表示が開始される（図 22 上段参照）。経路案内コンテンツ $CTrg$ には、接近通知画像 Pap 及び地点通知画像 Ptp が含まれている。

【 0 0 8 4 】

接近通知画像 Pap は、時刻 $t2$ にて画角 VA の下縁近傍に表示される。接近通知画像 Pap は、案内ポイントにおける自車の転回方向を指し示す複数の三角形の画像部を有している。表示制御部 73 は、自車が案内ポイントへ接近するに従い、接近通知画像 Pap を拡大させつつ、画角 VA の中央へ徐々に移動させる（図 22 下段参照）。

【 0 0 8 5 】

地点通知画像 Ptp は、路面から浮かんでいるような状態で案内ポイントに重畳表示される。地点通知画像 Ptp は、接近通知画像 Pap と同様に、自車の転回方向を指し示す複数の三角形の画像部を有している。地点通知画像 Ptp は、接近通知画像 Pap よりも後に画角 VA 内に表示され、自車が案内ポイントへ接近するに従って画角 VA の中央に移動する。地点通知画像 Ptp は、自車が交差点に進入するタイミングで、上方に移動してきた接近通知画像 Pap と衝突する。地点通知画像 Ptp 及び接近通知画像 Pap は、見た目上での衝突後に一体化されて、自車の転回方向をドライバに明示する非重畳コンテンツ CTn となる。

【 0 0 8 6 】

表示制御部 73 は、自車が案内ポイントである交差点から退出すると、経路案内コンテンツ $CTrg$ を非表示とした後、通常位置 $VP1$ への画角 VA の移動を開始させる。表示制御部 73 は、通常位置 $VP1$ への画角 VA の移動を完了させた所定時間後に、スピードメータ CTv の表示を再開させる（図 20 上段参照）。

【 0 0 8 7 】

パターン 2 のターンバイターン表示では、時刻 $t2$ にて重畳位置 $VP2$ への画角 VA の移動が完了した後も、一对のレーン強調コンテンツ $CTel$ の表示が継続される（図 23 上段参照）。表示制御部 73 は、レーン強調コンテンツ $CTel$ による自車車線の強調を所定時間継続させた後、経路案内コンテンツ $CTrg$ に含まれる表示物を、レーン強調コンテンツ $CTel$ から接近通知画像 Pap に切り替える（図 23 中段参照）。接近通知画像 Pap は、自車の転回方向を指し示す複数の三角形の画像部を有している。複数の三角形の画像部は、自車の進行方向に沿って、自車車線の路面中央に一直列に並んで重畳表示される。各画像部は、案内ポイントに自車が接近するに従って、画角 VA の下方に連続

10

20

30

40

50

的に移動し、順にフレームアウトする。

【 0 0 8 8 】

表示制御部 7 3 は、自車が交差点に進入するタイミングで、経路案内コンテンツ C T r g に含まれる表示物を、接近通知画像 P a p から地点通知画像 P t p へと切り替える（図 2 3 下段参照）。地点通知画像 P t p は、転回方向を示す三角形形状の画像部を複数組み合わせる非重畳コンテンツ C T n である。地点通知画像 P t p は、右左折を開始した後も自車が交差点から退出するまで表示を継続される。

【 0 0 8 9 】

パターン 3 のターンバイターン表示では、時刻 t 2 にて重畳位置 V P 2 への画角 V A の移動が完了した後、一对のレーン強調コンテンツ C T e l の表示が継続されると共に、バー画像 P b r が追加表示される（図 2 4 上段参照）。バー画像 P b r は、画角 V A の水平方向に沿って棒状に延伸する画像であり、一对のレーン強調コンテンツ C T e l の間に配置される。

【 0 0 9 0 】

表示制御部 7 3 は、レーン強調コンテンツ C T e l 及びバー画像 P b r による自車車線の強調を所定時間継続した後、経路案内コンテンツ C T r g に含まれる表示物を、接近通知画像 P a p に切り替える（図 2 4 中段参照）。接近通知画像 P a p は、案内ポイントまでの残距離を数値で示す画像部と、案内ポイントでの右左折の方向を示す矢印形状の画像部とを有している。接近通知画像 P a p は、案内ポイントに自車が接近するに従って路面と共に自車側に移動し、画角 V A から順にフレームアウトする。

【 0 0 9 1 】

表示制御部 7 3 は、案内ポイントが画角 V A 内に入るタイミングで、経路案内コンテンツ C T r g に含まれる表示物を、接近通知画像 P a p から地点通知画像 P t p へと切り替える（図 2 4 下段参照）。地点通知画像 P t p は、転回方向を示す三角形形状の穴部が形成された横長矩形形状の画像である。地点通知画像 P t p は、重畳位置 V P 2 にある画角 V A の略全体に表示される。地点通知画像 P t p は、右左折が開始された後も、自車が交差点から退出するまで表示を継続される。

【 0 0 9 2 】

パターン 4 のターンバイターン表示では、時刻 t 2 にて重畳位置 V P 2 への画角 V A の移動が完了した後、接近通知画像 P a p を含む経路案内コンテンツ C T r g の表示が開始される。接近通知画像 P a p は、画角 V A の右隅に積み上げられた複数のブロック状の画像部（以下、固定画像部）と、路面に重畳されて自車に接近する複数のブロック状の画像部（以下、移動画像部）とを含んでいる（図 2 5 下段参照）。最下段の固定画像部は、自車に接近する移動画像部との衝突によって消失する（図 2 5 中段参照）。こうしたアニメーションの繰り返しにより、接近通知画像 P a p は、案内ポイントの接近をドライバに示す。

【 0 0 9 3 】

表示制御部 7 3 は、案内ポイントが画角 V A 内に入るタイミングで、経路案内コンテンツ C T r g に含まれる表示物を、接近通知画像 P a p から地点通知画像 P t p へと切り替える（図 2 5 下段参照）。地点通知画像 P t p は、転回方向を示す三角形形状の画像部を複数含む非重畳コンテンツ C T n である。パターン 4 のターンバイターン表示でも、地点通知画像 P t p は、自車が交差点から退出するまで表示を継続される。

【 0 0 9 4 】

< 標識認識支援表示 >

図 2 6 ~ 図 3 1 には、表示システム 1 1 0 によって実施される標識認識支援表示が複数パターン例示されている。標識認識支援表示では、関連コンテンツ C T r は表示されない。図 2 6 ~ 図 2 8 にはパターン 1 の標識認識支援表示が示されており、図 2 6 , 図 2 8 及び図 2 9 にはパターン 2 の標識認識支援表示が示されている。さらに、図 2 6 , 図 2 8 及び図 3 0 にはパターン 3 の標識認識支援表示が示されており、図 2 6 , 図 2 8 及び図 3 1 にはパターン 4 の標識認識支援表示が示されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 5 】

カメラ E C U 2 1 の標識認識機能が作動している場合、通常位置 V P 1 にある画角 V A には、スピードメータ C T v に加えて、標識アイコン C T r s が表示される（図 2 6 参照）。標識アイコン C T r s は、過去に認識された道路標識 R S（例えば制限速度 6 0 k m / h）を模した非重畳コンテンツ C T n である。カメラ E C U 2 1 が自車前方の道路標識 R S を新たに検出すると、カメラ E C U 2 1 から H U D 1 0 0 に、検出した道路標識 R S についての認識情報が出力される。表示制御部 7 3 は、情報取得部 7 1 による道路標識 R S の認識情報の取得をトリガとして、標識認識支援表示の実施を決定する。パターン 1 ~ 4 の標識認識支援表示では、時刻 t 1 , t 3 にて画角 V A の移動が開始される以前に、スピードメータ C T v 及び標識アイコン C T r s、又は認識支援コンテンツ C T r a（図 2 7 参照）等のコンテンツは、非表示とされる。加えて、パターン 1 ~ 4 の標識認識支援表示では、画角 V A の移動期間 T M 1 , T M 2 において、全てのコンテンツの表示が一時的に中断される。

10

【 0 0 9 6 】

パターン 1 の標識認識支援表示では、時刻 t 2 にて重畳位置 V P 2 に移動した画角 V A 内に、認識支援コンテンツ C T r a の表示が開始される（図 2 7 上段参照）。表示制御部 7 3 は、認識支援コンテンツ C T r a として変更予告画像 P p n を最初に表示させる。変更予告画像 P p n は、道路標識 R S を模した画像であり、新たに検出された道路標識 R S（例えば制限速度 4 0 k m / h）の内容を示す。変更予告画像 P p n は、標識アイコン C T r s（図 2 6 参照）よりも低彩度に描画され、標識アイコン C T r s よりも大きなサイズで虚像表示される。

20

【 0 0 9 7 】

表示制御部 7 3 は、道路標識 R S が接近すると、変更予告画像 P p n に加えて、地点通知画像 P t p をさらに表示させる（図 2 7 中段参照）。地点通知画像 P t p は、水平方向に延伸する棒状の画像であり、道路標識 R S の設置位置を基準として、自車前方の路面に重畳表示される。地点通知画像 P t p は、自車前方の路面と共に変更予告画像 P p n に接近する。表示制御部 7 3 は、地点通知画像 P t p が変更予告画像 P p n と接触するタイミングで、輝度及び彩度を一時的に高めることにより、変更予告画像 P p n を強調表示させる（図 2 7 下段参照）。

【 0 0 9 8 】

30

表示制御部 7 3 は、認識支援コンテンツ C T r a の表示を終了させた後、時刻 t 3 にて画角 V A の通常位置 V P 1 への移動を開始する。表示制御部 7 3 は、通常位置 V P 1 への画角 V A の移動が完了する時刻 t 4 の後に、スピードメータ C T v 及び標識アイコン C T r s の表示を再開させる（図 2 8 参照）。再表示された標識アイコン C T r s は、直前に非表示とされた変更予告画像 P p n と同一の内容（制限速度 4 0 k m / h）となる。

【 0 0 9 9 】

パターン 2 の標識認識支援表示では、重畳位置 V P 2 に移動した画角 V A の下縁から変更予告画像 P p n がフレームインするアニメーションにより、認識支援コンテンツ C T r a の表示が開始される（図 2 9 上段参照）。表示制御部 7 3 は、パターン 1 と同様に、地点通知画像 P t p をさらに表示させた後、地点通知画像 P t p を変更予告画像 P p n に衝突させる（図 2 9 中段参照）。表示制御部 7 3 は、地点通知画像 P t p と変更予告画像 P p n とを接触させた後、変更予告画像 P p n を強調状態のまま奥側に倒し、路面に貼り付いた姿勢に変化させる（図 2 9 下段参照）。

40

【 0 1 0 0 】

加えて表示制御部 7 3 は、地点通知画像 P t p に替えて、波紋画像 P w を表示させる。波紋画像 P w は、水平方向に延伸する棒状の画像であり、自車車線の路面に重畳表示される。波紋画像 P w は、自車車線に沿って進行方向へ高速で移動することで、新しい道路標識 R S が有効となる区間を示唆する。表示制御部 7 3 は、画角 V A から波紋画像 P w がフレームアウトするタイミングで認識支援コンテンツ C T r a の表示を終了させ、画角 V A を通常位置 V P 1 に戻す処理を開始する。

50

【 0 1 0 1 】

パターン 3 の標識認識支援表示では、重畳位置 V P 2 に移動した画角 V A 内に、認識支援コンテンツ C T r a に加えて、スピードメータ C T v が表示される。認識支援コンテンツ C T r a には、変更予告画像 P p n 及び現在標識画像 P s p が含まれている。変更予告画像 P p n は、現在標識画像 P s p の奥側に表示される（図 3 0 上段参照）。変更予告画像 P p n は、自車前方の路面と共に自車側に移動し、現在標識画像 P s p に接近する（図 3 0 中段参照）。

【 0 1 0 2 】

現在標識画像 P s p は、変更予告画像 P p n と同様に道路標識 R S を模した画像である（図 3 0 上段参照）。現在標識画像 P s p は、直前に非表示とされた標識アイコン C T r s （図 2 8 参照）と同一の内容（制限速度 6 0 k m / h ）を示す。現在標識画像 P s p は、変更予告画像 P p n よりも手前側となる画角 V A 内の所定位置に表示される。

10

【 0 1 0 3 】

表示制御部 7 3 は、自車側に移動する変更予告画像 P p n を現在標識画像 P s p に衝突させ、現在標識画像 P s p の表示を終了させる（図 3 0 下段参照）。表示制御部 7 3 は、現在標識画像 P s p に替えて、輝度及び彩度を高めた強調様態の変更予告画像 P p n を非重畳コンテンツ C T n として表示させる。その後、表示制御部 7 3 は、認識支援コンテンツ C T r a の表示を終了させ、画角 V A の通常位置 V P 1 への移動を開始させる。

【 0 1 0 4 】

パターン 4 の標識認識支援表示では、パターン 2 と実質同一の変更予告画像 P p n 及び地点通知画像 P t p が認識支援コンテンツ C T r a として表示される（図 3 1 上段及び中段参照）。パターン 4 では、波紋画像 P w の様態が、パターン 2 とは異なっている。具体的に、表示制御部 7 3 は、変更予告画像 P p n を奥側に傾斜させた後、変更予告画像 P p n から放射状に広がる円弧状の波紋画像 P w を表示させる（図 3 1 下段参照）。表示制御部 7 3 は、変更予告画像 P p n を起点として波紋画像 P w が広がるアニメーションを複数回繰り返し表示させた後、認識支援コンテンツ C T r a の表示を終了させる。

20

【 0 1 0 5 】

ここまで説明した虚像表示方法を実現するための表示制御処理の詳細を、図 3 2 及び図 3 3 に基づき、図 1 及び図 4 を参照しつつ説明する。図 3 2 に示す表示制御処理は、画角 V A の位置に紐付けてコンテンツを表示させる処理であり、起動後の初期処理を完了したヘッドアップ E C U 7 0 によって開始される。図 3 3 に示す表示制御処理は、H U D 1 0 0 による画角 V A の移動に合わせて、表示画面の詳細情報 P D i の状態を変更する処理であり、起動後の初期処理を完了したメータ E C U 3 2 によって開始される。

30

【 0 1 0 6 】

図 3 2 に示す表示制御処理の S 1 0 1 では、A R スイッチ 6 8 のオンオフを示す信号を検出し、S 1 0 2 に進む。S 1 0 2 では、S 1 0 1 にて検出した信号に基づき、重畳位置 V P 2 へ移動させた画角 V A 内に重畳コンテンツ C T s を表示させる A R 機能がオン状態にあるか否かを判定する。S 1 0 2 にて、A R 機能がオフ状態にあると判定した場合、S 1 1 2 に進む。一方、S 1 0 2 にて、A R 機能がオン状態にあると判定した場合、S 1 0 3 に進む。

40

【 0 1 0 7 】

S 1 0 3 では、情報取得部 7 1 にて取得される種々の情報に基づき、ルックアップテーブル 8 1 を参照することで、画角 V A の位置と、虚像表示するコンテンツとを決定し、S 1 0 4 に進む。S 1 0 4 では、S 1 0 3 での決定に基づき、画角 V A の位置を切り替える切替作動の要否を判定する。S 1 0 4 にて、切替作動が不要であり、現在の画角位置を維持すると判定した場合、S 1 1 1 に進む。一方、S 1 0 4 にて、切替動作が必要と判定した場合、S 1 0 5 に進む。

【 0 1 0 8 】

S 1 0 5 では、切替作動の方向を判定する。重畳位置 V P 2 から通常位置 V P 1 へ画角 V A を移動させる場合、S 1 0 5 から S 1 0 6 に進む。S 1 0 6 では、虚像 V i の表示を

50

全て終了させ、S 1 0 7に進む。S 1 0 7では、通常位置V P 1に紐づくミラー位置データ8 2に基づき、拡大光学系6 2の凹面鏡を回転させて、画角V Aを通常位置V P 1に移動させる。

【0 1 0 9】

一方、通常位置V P 1から重畳位置V P 2へ画角V Aを移動させる場合、S 1 0 5からS 1 0 8に進む。S 1 0 8では、グラフィックデータ8 4を参照し、第一関連コンテンツC T r 1の表示を開始させ、S 1 0 9に進む。S 1 0 9では、重畳位置V P 2に紐づくミラー位置データ8 3に基づき、凹面鏡の回転による重畳位置V P 2への画角V Aの移動を開始させ、S 1 1 0に進む。S 1 1 0では、グラフィックデータ8 5を参照し、第二関連コンテンツC T r 2の表示を開始させ、S 1 1 1に進む。尚、特定コンテンツC T i sに紐づく第一関連コンテンツC T r 1がない場合、S 1 0 8は省略されてよい。同様に、特定コンテンツC T i sに紐づく第二関連コンテンツC T r 2がない場合、S 1 1 0は省略されてよい。

10

【0 1 1 0】

S 1 1 1では、画角位置を判定する。S 1 1 1にて、通常位置V P 1が維持されるか、又は通常位置V P 1への移動が完了したと判定した場合、S 1 1 2に進む。S 1 1 2では、ミラー位置データ8 2に基づき、画角V Aを通常位置V P 1に設定し、S 1 1 3に進む。S 1 1 3では、グラフィックデータ8 4を参照し、S 1 0 3にて決定された非重畳コンテンツC T nの表示を開始させる。尚、S 1 0 7にて、通常位置V P 1のミラー位置データ8 2が既に読み込まれている場合、S 1 1 2は省略されてよい。

20

【0 1 1 1】

一方、S 1 1 1にて、重畳位置V P 2が維持されるか、又は重畳位置V P 2への移動が完了したと判定した場合、S 1 1 4に進む。S 1 1 4では、ミラー位置データ8 3に基づき、画角V Aを重畳位置V P 2に設定し、S 1 1 5に進む。S 1 1 5では、グラフィックデータ8 5を参照し、S 1 0 3にて決定された重畳コンテンツC T sの表示を開始させる。尚、S 1 0 9にて、重畳位置V P 2のミラー位置データ8 3が既に読み込まれている場合、S 1 1 4は省略されてよい。

【0 1 1 2】

図3 3に示す表示制御処理のS 3 1では、ヘッドアップE C U 7 0との情報共有により、H U D 1 0 0にて設定される画角V Aの位置を把握し、S 3 2に進む。S 3 2では、S 3 1にて把握した情報に基づき、画角位置の切替作動の有無を把握する。S 3 2にて、画角位置が維持されると判定した場合、現在の詳細情報P D iの表示又は非表示の状態が維持される。尚、起動後の最初の処理では、詳細情報P D iの表示を開始する処理が適宜実施されてよい。

30

【0 1 1 3】

S 3 2にて、切替作動があると判定した場合、S 3 3に進む。S 3 3では、画角V Aの移動方向を判定する。S 3 3にて、通常位置V P 1へ画角V Aが移動されると判定した場合、S 3 4に進む。S 3 4では、H U D 1 0 0にて重畳コンテンツC T sの表示がオフにされるのを待機し、重畳コンテンツC T sが非表示となったタイミングでS 3 5に進む。S 3 5では、詳細情報P D iの表示を開始する。以上により、画角V Aが通常位置V P 1にある期間において、詳細情報P D iがドライバによって随時確認できるように表示画面に表示される。

40

【0 1 1 4】

S 3 3にて、重畳位置V P 2へ画角V Aが移動されると判定した場合、S 3 6に進む。S 3 6では、画角V Aの移動開始を待機し、画角V Aの移動が開始されたタイミングで、S 3 7に進む。S 3 7では、詳細情報P D iのトーンダウンを開始する。これにより、通常位置V P 1から重畳位置V P 2への画角V Aの移動期間T M 1において、詳細情報P D iの視認性を下げる状態変化が実施される。加えてS 3 7では、トーンダウンの継続により、重畳位置V P 2への画角移動が完了するタイミングで、詳細情報P D iを非表示の状態にする。

50

【 0 1 1 5 】

ここまで説明した第一実施形態によれば、特定コンテンツ C T i s に関連する関連コンテンツ C T r が、通常位置 V P 1 から重畳位置 V P 2 への画角 V A の移動完了前に表示される。故に、アクチュエータ 6 3 による画角 V A の移動に起因した表示開始までのタイムラグは、ドライバ等の車両 A の乗員に知覚され難くなる。故に、アクチュエータ 6 3 を設けて虚像表示が可能な画角 V A を拡張しても、表示の違和感が低減され得る。その結果、H U D 1 0 0 の利便性を高めることが可能になる。

【 0 1 1 6 】

特に、緊急性の高いシーンにおいて、重畳コンテンツ C T s を用いた情報提示を行う場合、タイムラグの低減は、迅速な報知開始に不可欠となる。故に、関連コンテンツ C T r を特定コンテンツ C T i s に対して早出しする処理は、虚像表示の利便性を効果的に向上させることができる。

10

【 0 1 1 7 】

加えて第一実施形態では、アクチュエータ 6 3 による画角 V A の移動が開始される時刻 t 1 (図 4 参照) よりも前に、関連コンテンツ C T r (第一関連コンテンツ C T r 1) の表示が開始される。一例として、車線逸脱警告の実施に伴い、点滅背景 C T B が画角 V A の移動開始前に関連コンテンツ C T r として表示される。こうした関連コンテンツ C T r は、画角位置の切り替えが決定された直後に表示を開始されるため、ドライバの知覚する表示の遅延感が低減され得る。その結果、ドライバは、車両側のシステムが正常に作動していると感じ易くなる。

20

【 0 1 1 8 】

また第一実施形態では、第一関連コンテンツ C T r 1 とは異なる様態の第二関連コンテンツ C T r 2 が、アクチュエータ 6 3 による画角 V A の移動中 (移動期間 T M 1 , 図 4 参照) に表示される。一例として、車線逸脱警告の実施に伴い、点滅背景 C T B の表示終了後、移動中の画角 V A 内に誘導コンテンツ C T G n , C T G s が第二関連コンテンツ C T r 2 として表示される。異なる様態の第一関連コンテンツ C T r 1 及び第二関連コンテンツ C T r 2 が異なる画角位置で表示されることで、特定コンテンツ C T i s が表示される重畳位置 V P 2 へ向けて、ドライバの視線が誘導され得る。その結果、ドライバによる特定コンテンツ C T i s の知覚が円滑となるので、利便性の高い虚像表示が実現される。

【 0 1 1 9 】

30

さらに第一実施形態では、アクチュエータ 6 3 による画角 V A の移動中 (移動期間 T M 1 , 図 4 参照) に、関連コンテンツ C T r の表示が開始される。一例として、A C C ステータスの変更通知の実施に伴い、移動中の画角 V A 内に部分表示コンテンツ C T u s が関連コンテンツ C T r として表示される。こうした関連コンテンツ C T r は、重畳位置 V P 2 にて表示される特定コンテンツ C T i s と連続的に視認されるため、ドライバの視線を緩やかに特定コンテンツ C T i s に誘導する作用を発揮し得る。以上によれば、ドライバによる特定コンテンツ C T i s の知覚が円滑となるので、利便性の高い虚像表示が実現される。

【 0 1 2 0 】

加えて第一実施形態では、通常位置 V P 1 よりも上方に重畳位置 V P 2 が規定されており、表示制御部 7 3 は、前景中の対象物に特定コンテンツ C T i s を重畳表示させる。こうした H U D 1 0 0 の作動によれば、誘目性の高い重畳コンテンツ C T s が、ドライバによって知覚され易い位置に適切なタイミングで表示され得る。故に、ドライバにとって分かり易くしつつ、且つ、煩わしく感じられ難い情報提示が可能になる。

40

【 0 1 2 1 】

一方で、通常位置 V P 1 は、下方に配置されている。こうした通常位置 V P 1 には、重畳コンテンツ C T s が表示されないため、通常位置 V P 1 での情報密度は、適切に抑制され得る。以上によれば、通常位置 V P 1 に画角 V A がある場合、煩わしく感じられ難い情報提示が実施される。

【 0 1 2 2 】

50

また第一実施形態では、車両 A の逸脱を警告する逸脱警告コンテンツ C T d w を特定コンテンツ C T i s として表示させる場合に、画角 V A の移動に合わせてドライバの見た目上で移動する誘導コンテンツ C T G n が関連コンテンツ C T r として表示される。こうした誘導コンテンツ C T G n は、簡素な形状の虚像 V i であっても、見た目上での移動でドライバの視線を重畳位置 V P 2 に予め誘導し得る。その結果、逸脱警告コンテンツ C T d w が知覚され易くなり、利便性の高い虚像表示が実現される。

【 0 1 2 3 】

さらに第一実施形態では、逸脱警告コンテンツ C T d w を特定コンテンツ C T i s として表示させる場合に、画角 V A の移動期間 T M 1 に消失点へ向けて移動する誘導コンテンツ C T G s が関連コンテンツ C T r として表示される。こうした誘導コンテンツ C T G s は、ドライバの視線を前景中の遠方に誘導し得る。その結果、重畳位置 V P 2 で表示される逸脱警告コンテンツ C T d w の視認が円滑に実施される。したがって、利便性の高い虚像表示が可能になる。

10

【 0 1 2 4 】

加えて第一実施形態では、車間通知コンテンツ C T f d を特定コンテンツ C T i s として表示させる場合に、車間通知コンテンツ C T f d の一部である部分表示コンテンツ C T u s が関連コンテンツ C T r として移動期間 T M 1 の画角 V A 内に表示される。部分表示コンテンツ C T u s は、画角 V A の移動完了前に車間通知コンテンツ C T f d の表示を開始させるような視覚効果を発揮し得る。その結果、車間維持制御の設定値を変更してから、車間通知コンテンツ C T f d の表示開始までのタイムラグが低減される。こうして、ドライバが感じる表示システム 1 1 0 のレスポンスを高めれば、車両 A のシステムが適切に反応していることを、ドライバが実感し易くなる。

20

【 0 1 2 5 】

また第一実施形態では、経路案内を行う経路案内コンテンツ C T r g を特定コンテンツ C T i s として表示させる場合に、走行中の自車車線を強調するレーン強調コンテンツ C T e l が関連コンテンツ C T r として表示される。こうしたレーン強調コンテンツ C T e l は、経路案内コンテンツ C T r g と連携して、自車の将来の移動軌跡を予告できる。その結果、拡張された画角 V A を利用した分かり易い経路案内が実施され得るため、虚像表示の利便性がいっそう向上する。

【 0 1 2 6 】

30

さらに第一実施形態による表示システム 1 1 0 によれば、アクチュエータ 6 3 による画角 V A の位置の切り替えに連携させて、メータ表示装置 3 0 が表示画面の表示を変更する。こうした虚像表示と画面表示との連携によれば、ドライバによる情報取得を容易にしつつ、ドライバの視線を適切に前景中に向けさせることができる。したがって、利便性の高い情報提示が実現される。

【 0 1 2 7 】

加えて第一実施形態では、画角 V A が通常位置 V P 1 にある期間において、特定コンテンツ C T i s に関連する詳細情報 P D i が表示画面に表示される。そして、重畳位置 V P 2 への画角 V A の移動が完了すると、詳細情報 P D i は非表示となる。このように、詳細情報 P D i が一時的に非表示とされれば、詳細情報 P D i によるドライバの誘目により、重畳位置 V P 2 に表示させたコンテンツ及び前方状況の把握を妨げる事態は、生じ難くなる。したがって、ドライバの利便性がいっそう確保され易くなる。

40

【 0 1 2 8 】

また第一実施形態では、画角 V A が通常位置 V P 1 から重畳位置 V P 2 に移動する移動期間 T M 1 において、詳細情報 P D i の視認性を下げる様態変化が実施される。これにより、詳細情報 P D i にドライバの注意が向けられていても、視認性を下げる様態変化により、ドライバの視線は、詳細情報 P D i から自然に外されて、虚像表示に誘導され得る。その結果、適切なタイミングでドライバに前方状況の把握を促すことが可能になる。

【 0 1 2 9 】

尚、第一実施形態において、誘導コンテンツ C T G n , C T G s が「移動コンテンツ」

50

に相当し、部分表示コンテンツ $C T u s$ が「(車間通知コンテンツの)一部」に相当し、通常位置 $V P 1$ が「第一位置」に相当し、重畳位置 $V P 2$ が「第二位置」に相当する。メータ表示装置 30 が「画面表示装置」に相当し、アクチュエータ 63 が「切替機構」に相当し、 $H U D 100$ が「虚像表示装置」に相当する。

【0130】

(第二実施形態)

図34及び図35に示す本開示の第二実施形態は、第一実施形態の変形例である。第二実施形態の表示システム 210 は、メータ表示装置 30 及び $H U D 200$ 等によって構成されている。第二実施形態のメータ表示装置 30 からは、虚像表示に用いる画像データを $H U D 200$ に出力する機能が省略されている。虚像表示に用いられる画像データは、ヘッドアップ $E C U 70$ によって全て生成される。

10

【0131】

$H U D 200$ は、投影ユニット 260 、ミラーアクチュエータ 263 及びユニットアクチュエータ 264 を備えている。投影ユニット 260 は、 $P G U 61$ 及び拡大光学系 62 を一体的に含む構成である。投影ユニット 260 は、虚像光 $L v i$ (図1参照)の射出方向を上下に移動可能な状態で、 $H U D 200$ の筐体に支持されている。

【0132】

ミラーアクチュエータ 263 及びユニットアクチュエータ 264 は、第一実施形態のアクチュエータ 63 (図2参照)に相当する構成であり、ウィンドシールド $W S$ のうちで投影範囲 $P A$ (図1参照)となる領域を機械的に移動させる機構である。ミラーアクチュエータ 263 は、投影ユニット 260 に組み込まれた機構であり、拡大光学系 62 の凹面鏡に規定された回転軸まわりに凹面鏡を回動させる。ユニットアクチュエータ 264 は、投影ユニット 260 に規定された回転軸まわりに、投影ユニット 260 の全体を $H U D 200$ の筐体に対し回動させる。ミラーアクチュエータ 263 及びユニットアクチュエータ 264 は、互いに連携し、拡大光学系 62 からウィンドシールド $W S$ へ向かう虚像光 $L v i$ の射出方向を変化させる。

20

【0133】

$H U D 200$ は、投影ユニット 260 及び投影ユニット 260 内の拡大光学系 62 の姿勢変化により、画角 $V A$ の位置を三つのうちで切り替える。 $H U D 200$ は、第一実施形態と実質同一の通常位置 $V P 1$ 及び重畳位置 $V P 2$ に加えて、重畳位置 $V P 2$ よりも上方に規定された遠方位置 $V P 3$ に画角 $V A$ を移動できる。第二実施形態でも、通常位置 $V P 1$ 、重畳位置 $V P 2$ 及び遠方位置 $V P 3$ は、ドライバによるユーザ操作により、ドライバの体型等に合わせて調整可能であってよい。

30

【0134】

通常位置 $V P 1$ には、非重畳コンテンツ $C T n$ が主に表示される。一例として、スピードメータ $C T v$ 及び標識アイコン $C T r s$ が通常位置 $V P 1$ に表示される。通常位置 $V P 1$ には、実質的に重畳コンテンツ $C T s$ は表示されない。一方、重畳位置 $V P 2$ 及び遠方位置 $V P 3$ には、重畳コンテンツ $C T s$ が主に表示される。一例として、重畳位置 $V P 2$ 及び遠方位置 $V P 3$ には、レーン強調コンテンツ $C T e l$ 及び経路案内コンテンツ $C T r g$ 等が表示される。特に、遠方位置 $V P 3$ には、例えば地点通知画像 $P t p$ が重畳表示される。

40

【0135】

ヘッドアップ $E C U 70$ は、通常位置 $V P 1$ から重畳位置 $V P 2$ 又は遠方位置 $V P 3$ に画角 $V A$ を移動させる場合、第一実施形態と同様に、特定コンテンツ $C T i s$ に予め関連付けられた関連コンテンツ $C T r$ を表示させる(図21及び図23参照)。加えて、重畳位置 $V P 2$ から遠方位置 $V P 3$ に移動させる場合にも、ヘッドアップ $E C U 70$ は、関連コンテンツ $C T r$ を表示させることができる。

【0136】

以上により、第二実施形態でも、第一実施形態と同様の効果を奏し、各アクチュエータ 263 、 264 による画角移動に起因した表示開始までのタイムラグは、ドライバに知覚

50

され難くなる。故に、虚像表示が可能な画角 $V A$ を拡張しても、表示の違和感が低減されるので、 $H U D 2 0 0$ の利便性を高めることが可能になる。

【0137】

加えて第二実施形態の $H U D 2 0 0$ は、通常位置 $V P 1$ 及び重畳位置 $V P 2$ に加えて、遠方位置 $V P 3$ にも画角 $V A$ を移動させることができる。以上によれば、虚像表示可能な範囲がいっそう拡大できるため、 $H U D 2 0 0$ の利便性は、さらに向上し得る。尚、第二実施形態では、ミラーアクチュエータ263及びユニットアクチュエータ264が「切替機構」に相当し、 $H U D 2 0 0$ が「虚像表示装置」に相当する。

【0138】

(第三実施形態)

図36～図50に示す本開示の第三実施形態は、第一実施形態の別の変形例である。第三実施形態では、 $H U D 1 0 0$ 及びメータ表示装置30の接続される車載ネットワークの通信バスに、カメラ $E C U 2 1$ 、ナビゲーション $E C U 2 2$ 及び運転支援 $E C U 2 3$ 等に加えて、レーダ $E C U 2 4$ 及び車載通信機25がさらに接続されている。

【0139】

レーダ $E C U 2 4$ は、レーダユニットに含まれる信号処理回路を主体とした回路装置であり、ミリ波又は準ミリ波を送受信するアンテナと電氣的に接続されている。レーダユニットは、車載カメラ(フロントカメラ)と同様に、自車前方を検出範囲とする配置及び姿勢にて、車両A(図1参照)に搭載されている。レーダ $E C U 2 4$ は、自車前方に射出したミリ波又は準ミリ波の反射波を受信することにより、自車前方に存在する物標の相対位置(距離及び方向)及び相対速度を検出する。レーダ $E C U 2 4$ は、検出した物標の相対位置及び相対速度を示す情報を、前方物標の検出情報として運転支援 $E C U 2 3$ に提供する。尚、車両Aには、複数のレーダユニットが、自車の前側方、後方及び後側方を検出範囲とする姿勢で搭載されていてもよい。さらに、カメラ及びミリ波レーダ等とは別の自律センサ、例えば、ライダ及びソナー等が、車両Aに搭載されていてもよい。

【0140】

車載通信機25は、車両Aに搭載された車外通信ユニットであり、 $V 2 X$ (Vehicle to Everything)通信機として機能する。車載通信機25は、道路脇に設置された路側機との間で無線通信によって情報を送受信する。車載通信機25は、交差点に設置された路側機から、交差点に進入する移動物標の位置及び移動速度等を示す物標情報を受信する。具体的には、交差点に進入する車両、モーターサイクル、サイクリスト及び歩行者等に関する物標情報が、車載通信機25によって受信される。車載通信機25は、受信した物標情報を運転支援 $E C U 2 3$ に提供する。

【0141】

車載通信機25は、路上駐車可能な道路の道路脇に設置された路側機、又は施設(例えば、ショッピングモール等)の駐車場に設置された路側機から、空き状態にある駐車スペース $P k S$ の位置情報(以下、駐車スペース情報)を受信する。駐車スペース $P k S$ の利用が特定の管理センタによって管理されている場合、車載通信機25は、ナビゲーション $E C U 2 2$ と連携して、駐車スペース $P k S$ を予約可能であってもよい。車載通信機25は、路側機からの受信する駐車スペース情報を、ナビゲーション $E C U 2 2$ 及び運転支援 $E C U 2 3$ に提供する。

【0142】

次に、第三実施形態の表示システム110によって表示される特定コンテンツ $C T i s$ 及び関連コンテンツ $C T r$ の詳細を説明する。表示システム110は、第一実施形態と同様の車線逸脱警告、ACCステータスの変更通知及びターンバイターン表示等に加えて、前方物標警告、駐車スペース案内、狭路走行支援表示、及び視界支援表示等を実施可能である。以下、通常位置 $V P 1$ から重畳位置 $V P 2$ へ画角 $V A$ を移動させて、特定コンテンツ $C T i s$ を表示させる複数のシーンを、図37～図50に基づき、図36及び図1を参照しつつ説明する。

【0143】

10

20

30

40

50

< 前方物標警告 >

図 3 7 及び図 3 8 に示す前方物標警告では、車両 A に接近する前方のリスク物標 T r の存在がドライバに警告される。警告対象となるリスク物標 T r は、運転支援 E C U 2 3 によって認識される他車両、モーターサイクル、サイクリスト及び歩行者等である。前方物標警告は、運転支援 E C U 2 3 によるリスク物標 T r の検出に基づき実施される。

【 0 1 4 4 】

運転支援 E C U 2 3 は、カメラ E C U 2 1 及びレーダ E C U 2 4 から取得する検出情報と、車載通信機 2 5 を通じて取得する物標情報等に基づき、自車前方の移動物標を認識する。運転支援 E C U 2 3 は、認識した移動物標のうちで、車両 A (自車) に接近する移動物標であって、予測される予想移動軌跡が自車の予想移動軌跡と交差する移動物標を、リスク物標 T r として検出する。運転支援 E C U 2 3 は、リスク物標 T r を検出した場合、リスク物標 T r が検出されたことと、リスク物標 T r の相対位置とを示すリスク物標情報を、ヘッドアップ E C U 7 0 及びメータ E C U 3 2 に提供する。尚、運転支援 E C U 2 3 は、複数のリスク物標 T r を検出した場合、各リスク物標 T r についてのリスク物標情報を提供可能であってよい。

10

【 0 1 4 5 】

表示制御部 7 3 は、前方物標警告が開始される以前において、通常位置 V P 1 にある画角 V A に、非重畳コンテンツ C T n であるスピードメータ C T v を表示させている (図 5 上段参照) 。表示制御部 7 3 は、情報取得部 7 1 によるリスク物標情報の取得をトリガとして、前方物標警告の実施を決定する。

20

【 0 1 4 6 】

表示制御部 7 3 は、前景物標警告の実施を決定すると、スピードメータ C T v の表示を継続しつつ、警告画像 P a i 及び方向提示画像 P t d を表示させる (図 3 7 上段参照) 。警告画像 P a i 及び方向提示画像 P t d は、スピードメータ C T v と左右方向に並ぶ配置にて、画角 V A の下縁寄りに表示される非重畳コンテンツ C T n である。警告画像 P a i 及び方向提示画像 P t d は、前方物標警告における関連コンテンツ C T r として表示される。

【 0 1 4 7 】

警告画像 P a i は、例えば黄色等の警告色で虚像表示される。警告画像 P a i は、リスク物標 T r がセンシングされたことをドライバに通知し、ドライバに気づきを与えるための画像である。警告画像 P a i は、エクスクラメーションマークを主体とした画像とされる。運転支援 E C U 2 3 にてリスク物標 T r の種別が特定されない場合、警告画像 P a i は、リスク物標 T r の種別を想起させない様態とされるのが望ましい。尚、運転支援 E C U 2 3 がリスク物標 T r の種別を高精度に判別可能である場合、警告画像 P a i の様態は、リスク物標 T r の種別を示す様態に適宜変更されてよい。

30

【 0 1 4 8 】

方向提示画像 P t d は、警告画像 P a i と実質同一の表示色 (例えば、黄色等) で虚像表示される。方向提示画像 P t d は、警告画像 P a i と組み合わせられることにより、リスク物標 T r が接近している方向と、リスク物標 T r の移動方向とを通知する。リスク物標 T r が自車の右前方から接近している場合、方向提示画像 P t d は、左方向を指し示す V 字形状に描画され、警告画像 P a i の右側に表示される。一方、リスク物標 T r が自車の左前方から接近している場合、方向提示画像 P t d は、右方向を指し示す V 字形状に描画され、警告画像 P a i の左側に表示される。

40

【 0 1 4 9 】

表示制御部 7 3 は、時刻 t 1 (図 4 参照) にて画角 V A の移動を開始させる以前に、スピードメータ C T v の表示を終了させる。表示制御部 7 3 は、画角 V A の移動を開始させると、既に表示していた警告画像 P a i 及び方向提示画像 P t d を、誘導コンテンツ C T G t として利用する (図 3 7 下段参照) 。誘導コンテンツ C T G t は、画角 V A の移動中 (移動期間 T M 1 , 図 4 参照) において、前景中のリスク物標 T r へ向けて移動することにより、ドライバの視線をリスク物標 T r に誘導する。こうした誘導コンテンツ C T G t

50

は、非重畳コンテンツ $C T n$ であってもよく、重畳コンテンツ $C T s$ であってもよい。

【 0 1 5 0 】

表示制御部 7 3 は、画角 $V A$ の上方向への移動に合わせて、画角 $V A$ の中央側へ向けて誘導コンテンツ $C T G t$ の表示サイズを縮小する。これにより、誘導コンテンツ $C T G t$ の中心は、画角 $V A$ の上方向への移動に合わせて、画角 $V A$ の中央側へ向けて僅かに移動する。表示制御部 7 3 は、重畳位置 $V P 2$ への画角 $V A$ の移動が完了する以前に、誘導コンテンツ $C T G t$ を非表示とする。以上により、前景中の消失点へ向けて移動した、その後消失する誘導コンテンツ $C T G t$ が表示される。

【 0 1 5 1 】

ここで、表示制御部 7 3 は、リスク物標 $T r$ の左右の方向に応じて、移動期間 $T M 1$ における誘導コンテンツ $C T G t$ の移動方向を変更させてもよい。例えば、リスク物標 $T r$ が自車の右前方から接近している場合、表示制御部 7 3 は、誘導コンテンツ $C T G t$ の表示位置を、移動期間 $T M 1$ にて画角 $V A$ の右方向にシフトさせる。一方、リスク物標 $T r$ が自車の左前方から接近している場合、表示制御部 7 3 は、誘導コンテンツ $C T G t$ の表示位置を、移動期間 $T M 1$ にて画角 $V A$ の左方向にシフトさせる。以上によれば、誘導コンテンツ $C T G t$ は、ドライバの視線を精度良くリスク物標 $T r$ へ向けて誘導できるようになる。

【 0 1 5 2 】

表示制御部 7 3 は、時刻 $t 2$ (図 4 参照) にて重畳位置 $V P 2$ への画角 $V A$ の移動を完了すると、物標警告コンテンツ $C T t a$ の表示を開始させる (図 3 8 上段参照) 。物標警告コンテンツ $C T t a$ は、前方物標警告における特定コンテンツ $C T i s$ である。物標警告コンテンツ $C T t a$ は、前景中のリスク物標 $T r$ を重畳の対象物とする重畳コンテンツ $C T s$ であり、車両 A の前方に発生したリスク物標 $T r$ を警告する。物標警告コンテンツ $C T t a$ は、ドライバの見た目上において、重畳対象であるリスク物標 $T r$ を隠さないように、リスク物標 $T r$ から一定の距離だけ離れた位置に重畳表示される。

【 0 1 5 3 】

物標警告コンテンツ $C T t a$ は、ベース矢印画像 $P t a 1$ 及び強調矢印画像 $P t a 2$ を用いたアニメーション表示である (図 3 8 下段参照) 。ベース矢印画像 $P t a 1$ 及び強調矢印画像 $P t a 2$ は、方向提示画像 $P t d$ (図 3 7 参照) と同様に、リスク物標 $T r$ の移動方向を指し示す V 字形状の画像であり、前景中のリスク物標 $T r$ の下側に重畳にされる。ベース矢印画像 $P t a 1$ は、例えば白色等で虚像表示される。強調矢印画像 $P t a 2$ は、ベース矢印画像 $P t a 1$ よりも誘目性の高い黄色及びアンバー等の警告色で虚像表示される。強調矢印画像 $P t a 2$ は、リスク物標 $T r$ の移動方向に合わせて、ベース矢印画像 $P t a 1$ へ向けた移動を繰り返す。

【 0 1 5 4 】

表示制御部 7 3 は、リスク物標 $T r$ が自車の右前方から接近している場合、左方向を指し示すベース矢印画像 $P t a 1$ 及び強調矢印画像 $P t a 2$ を、画角 $V A$ 内の右縁近傍に表示する (図 3 8 下段参照) 。表示制御部 7 3 は、ベース矢印画像 $P t a 1$ の右側に表示させた強調矢印画像 $P t a 2$ を、左方向に繰り返し流すアニメーションを再生する。一方、リスク物標 $T r$ が自車の左前方から接近している場合、表示制御部 7 3 は、右方向を指し示すベース矢印画像 $P t a 1$ 及び強調矢印画像 $P t a 2$ を、画角 $V A$ 内の左縁近傍に表示する。表示制御部 7 3 は、ベース矢印画像 $P t a 1$ の左側に表示させた強調矢印画像 $P t a 2$ を、右方向に繰り返し流すアニメーションを再生する。

【 0 1 5 5 】

表示制御部 7 3 は、リスク物標 $T r$ が画角 $V A$ の概ね中央に到達するタイミングで、ドライバによるリスク物標 $T r$ の直接的な視認を妨げないように、物標警告コンテンツ $C T t a$ の表示を終了する。表示制御部 7 3 は、物標警告コンテンツ $C T t a$ を非表示とした後、画角 $V A$ を重畳位置 $V P 2$ から通常位置 $V P 1$ へと移動させる。以上により、前方物標警告は終了となる。

【 0 1 5 6 】

< 駐車スペース案内 >

図 3 9 ~ 図 4 2 に示す駐車スペース案内では、空き状態にある駐車スペース P k S (図 4 2 参照) がドライバに案内される。駐車スペース案内は、例えばナビゲーション E C U 2 2 による経路案内の一部として実施される。ナビゲーション E C U 2 2 は、目的地及び経路の設定時に、目的地付近の駐車スペース P k S の予約を行うか否かについてドライバに問い合わせる。ナビゲーション E C U 2 2 は、駐車スペース P k S の予約を指示するユーザ操作に基づき、経路案内の最後において駐車スペース案内の実施を決定する。

【 0 1 5 7 】

ナビゲーション E C U 2 2 は、車載通信機 2 5 を通じて取得する駐車スペース情報に基づき、車両 A を駐車させる駐車スペース P k S の位置を特定する。ナビゲーション E C U 2 2 は、特定した駐車スペース P k S までの残距離が所定の案内開始距離 (例えば、1 0 0 m 程度) 未満となったタイミングで、駐車スペース案内の開始をヘッドアップ E C U 7 0 及びメータ E C U 3 2 に要求する。駐車スペース案内において、空き状態にある駐車スペース P k S の位置の正確な把握は、カメラ E C U 2 1 又はレーダ E C U 2 4 の検出情報を取得する運転支援 E C U 2 3 によって支援されてもよい。

【 0 1 5 8 】

表示制御部 7 3 は、情報取得部 7 1 による駐車スペース案内の実施要求の取得をトリガに、駐車案内コンテンツ C T p n の表示を開始させる (図 3 9 上段参照) 。駐車案内コンテンツ C T p n は、スピードメータ C T v と共に、通常位置 V P 1 にある画角 V A 内に表示される。駐車案内コンテンツ C T p n は、非重畳コンテンツ C T n であり、残距離画像 P r d 、料金画像 P p p 及び方向案内画像 P p d を含んでいる。

【 0 1 5 9 】

残距離画像 P r d は、駐車スペース P k S までの残距離を示す画像である。料金画像 P p p は、駐車スペース P k S を利用するための料金を通知する画像である。料金画像 P p p によって提示される駐車料金の情報は、駐車スペース情報に含まれていてもよく、ナビゲーション E C U 2 2 が参照する地図データベースに予め記憶されていてもよい。方向案内画像 P p d は、駐車スペース P k S が自車の左右どちら側に存在するのを示す画像である。方向案内画像 P p d には、「 P 」の文字を含むパーキングアイコン P p i が含まれている。パーキングアイコン P p i は、ドライバから見て奥側に傾斜した姿勢に描画され、前方路面に貼り付いているような様態で表示される。

【 0 1 6 0 】

表示制御部 7 3 は、駐車スペース P k S までの残距離が所定の接近距離 (例えば、3 0 m 程度) 未満となるまで駐車案内コンテンツ C T p n の表示を継続する。表示制御部 7 3 は、残距離が接近距離未満となったタイミングで、接近通知コンテンツ C T a n の表示を開始させる (図 3 9 下段参照) 。接近通知コンテンツ C T a n は、駐車スペース案内における関連コンテンツ C T r として表示され、駐車スペース P k S の接近を通知する。表示制御部 7 3 は、パーキングアイコン P p i を路面に対して垂直な姿勢に起こすアニメーションを、接近通知コンテンツ C T a n として表示する。

【 0 1 6 1 】

表示制御部 7 3 は、接近通知コンテンツ C T a n の表示開始に合わせて、パーキングアイコン P p i を除く駐車案内コンテンツ C T p n の各画像と、スピードメータ C T v とをトーンダウンさせる。表示制御部 7 3 は、駐車案内コンテンツ C T p n の各画像及びスピードメータ C T v をトーンダウンによって非表示とし、パーキングアイコン P p i のみを表示させる (図 4 0 参照) 。パーキングアイコン P p i は、一旦強く発光した後、駐車スペース P k S の方向に向けて消失する。

【 0 1 6 2 】

表示制御部 7 3 は、パーキングアイコン P p i を非表示とした後、通常位置 V P 1 から重畳位置 V P 2 への画角 V A の移動を開始する。表示制御部 7 3 は、重畳位置 V P 2 への画角 V A の移動を完了させた後、駐車案内コンテンツ C T p s の表示を開始させる (図 4 1 上段参照) 。駐車案内コンテンツ C T p s は、駐車スペース案内における特定コンテン

ツ C T i s であり、前方路面を重畳の対象物とする重畳コンテンツ C T s である。

【 0 1 6 3 】

駐車案内コンテンツ C T p s は、パーキングアイコン P p i 及び方向案内画像 P p d 1 , P p d 2 を含んでいる。パーキングアイコン P p i は、駐車スペース P k S の方向から画角 V A 内にフェードインし、画角 V A 内に再表示される。パーキングアイコン P p i は、画角 V A 内の左右両縁近傍のうちで、駐車スペース P k S の存在する側に表示される。パーキングアイコン P p i は、地面に対して立設された看板のような様態で表示される。

【 0 1 6 4 】

方向案内画像 P p d 1 は、パーキングアイコン P p i と左右方向に並ぶ配置にて、画角 V A の概ね中央に表示される。方向案内画像 P p d 1 は、パーキングアイコン P p i の方向を指し示す複数 (3 つ) の三角形の画像部を含んでいる。方向案内画像 P p d 1 は、パーキングアイコン P p i と共に表示を開始され、駐車スペース P k S の接近に合わせて、パーキングアイコン P p i と共に画角 V A 内を下方方向に移動する。

【 0 1 6 5 】

方向案内画像 P p d 2 は、駐車スペース P k S の一部が画角 V A 内に入るタイミングで表示を開始される (図 4 1 下段参照) 。方向案内画像 P p d 2 は、方向案内画像 P p d 1 よりも奥側に知覚されるように、方向案内画像 P p d 1 の上側に表示される。方向案内画像 P p d 2 は、方向案内画像 P p d 1 と同様に、複数 (3 つ) の三角形の画像部を含んでおり、駐車スペース P k S の方向を指し示している。

【 0 1 6 6 】

表示制御部 7 3 は、車両 A の走行に合わせて方向案内画像 P p d 2 を下方に移動させる。その結果、方向案内画像 P p d 2 の各画像部は、方向案内画像 P p d 1 の各画像部に順に衝突する (図 4 2 上段参照) 。方向案内画像 P p d 1 , P p d 2 は、互いに衝突した画像部を順に発光及び消失させ、非表示となる。以上により、駐車案内コンテンツ C T p s として、パーキングアイコン P p i のみが表示された状態となる。

【 0 1 6 7 】

表示制御部 7 3 は、駐車案内コンテンツ C T p s (特定コンテンツ C T i s) の表示を継続しつつ、重畳位置 V P 2 から通常位置 V P 1 への画角 V A の移動を開始する。表示制御部 7 3 は、車両 A の走行に合わせて、言い替えれば、ドライバの見た目上における駐車スペース P k S の接近に合わせて、画角 V A を下方方向に移動させる。その結果、パーキングアイコン P p i は、駐車スペース P k S の近傍に重畳され続ける。表示制御部 7 3 は、車両 A が駐車スペース P k S へ進入するタイミングで、パーキングアイコン P p i を地面に埋もれた様態に変化させ (図 4 2 下段参照) 、目的地としていた駐車スペース P k S に到着したことをドライバに通知する。表示制御部 7 3 は、車両 A の駐車スペース P k S への到着後、駐車スペース P k S が画角 V A 外となるタイミングで、パーキングアイコン P p i を非表示とする。以上により、駐車スペース案内は終了となる。

【 0 1 6 8 】

< 狭路走行支援表示 >

図 4 3 ~ 図 4 6 に示す狭路走行支援表示は、車両 A が狭路を走行する狭路走行のシーンにて実施され、ドライバのステアリング操作を支援する。狭路は、車両 A の全幅よりも僅かに広い走行スペース P a S (図 4 3 参照) である。狭路は、道幅の狭い道路であってもよく、路上駐車車両と路肩との間に生じた走行可能な領域であってもよい。運転支援 E C U 2 3 は、カメラ E C U 2 1 又はレーダ E C U 2 4 の検出情報に基づき、自車前方の走行スペース P a S が狭路に相当するか否かを診断する。運転支援 E C U 2 3 は、自車前方が狭路であると診断した場合、狭路走行支援表示の実施を決定し、狭路走行支援表示の開始をヘッドアップ E C U 7 0 及びメータ E C U 3 2 等に要求する。

【 0 1 6 9 】

尚、狭路と診断する走行スペース P a S の道幅は、ドライバの運転技量に応じて自動的に変更されてもよい。運転支援 E C U 2 3 は、運転技量の高いドライバほど、狭路走行支援表示の実施を決定する道幅を狭くする。加えて運転支援 E C U 2 3 は、ドライバによっ

10

20

30

40

50

て入力されるユーザ操作に基づき、狭路走行支援表示の実施を決定してもよい。また運転支援 ECU 23 は、自車前方の道幅が自車の車幅と同程度又は車幅よりも狭い場合、即ち、自車の通過が実質的に不可能と診断した場合、狭路走行支援表示を実施しない。

【0170】

表示制御部 73 は、情報取得部 71 による狭路走行支援表示の実施要求の取得をトリガに、誘導コンテンツ CTGp の表示を開始させる。誘導コンテンツ CTGp は、狭路走行支援表示における関連コンテンツ CTr である。表示制御部 73 は、誘導コンテンツ CTGp として、狭路通知画像 Pnn 及び狭路強調画像 Pen を順に表示させる。

【0171】

狭路通知画像 Pnn は、通常位置 VP1 の画角 VA 内にスピードメータ CTv と並ぶ配置にて、第一関連コンテンツ CTr1 として表示される（図 43 参照）。狭路通知画像 Pnn は、表示形状及び画角 VA 内における表示位置が予め規定された非重畳コンテンツ CTn である。狭路通知画像 Pnn は、自車前方に狭路が存在していることをドライバに通知すると共に、前方の狭路を車両 A が通過可能であることをドライバに示す。

【0172】

表示制御部 73 は、時刻 t1（図 4 参照）にて画角 VA の移動を開始させる以前に、狭路通知画像 Pnn 及びスピードメータ CTv を非表示としたうえで、狭路強調画像 Pen を第二関連コンテンツ CTr2 として表示させる（図 44 上段参照）。狭路強調画像 Pen は、狭路通知画像 Pnn とは異なる様態の関連コンテンツ CTr である。表示制御部 73 は、通常位置 VP1 から重畳位置 VP2 への画角 VA の移動が開始される以前に狭路強調画像 Pen の表示を開始させ、重畳位置 VP2 への画角 VA の移動の完了後まで狭路強調画像 Pen の表示を継続する。

【0173】

表示制御部 73 は、画角 VA が通常位置 VP1 にあるうちに、画角 VA 内の下縁に接しつつ左右方向に延伸する横長形状の狭路強調画像 Pen を表示させる（図 44 上段参照）。狭路強調画像 Pen は、自車前方の路面に重畳される重畳コンテンツ CTS である。狭路強調画像 Pen の左右方向の長さは、自車前方の走行スペース PaS の道幅に合わせて調整される。

【0174】

表示制御部 73 は、上方向への画角 VA の移動（移動期間 TM1，図 4 参照）に合わせて、狭路強調画像 Pen を上下方向に拡大させる（図 44 中段参照）。その結果、狭路強調画像 Pen は、ドライバから見て奥側に傾斜した姿勢の台形状に描画され、前方路面に貼り付いているような様態で表示される。狭路強調画像 Pen は、誘導コンテンツ CTGp として前景中の走行スペース PaS へ向けて移動することにより、ドライバの視線を走行スペース PaS に誘導する。狭路強調画像 Pen は、重畳位置 VP2 への画角 VA の移動が完了する時刻 t2（図 4 参照）にて、走行スペース PaS に重畳され、走行スペース PaS の全体を覆うような様態となる（図 44 下段参照）。

【0175】

表示制御部 73 は、重畳位置 VP2 への画角 VA の移動を完了させた後、狭路強調画像 Pen（誘導コンテンツ CTGp）の表示を終了し、狭路走行支援コンテンツ CTnr の表示を開始させる（図 45 上段参照）。狭路走行支援コンテンツ CTnr は、狭路走行支援表示における特定コンテンツ CTis であり、狭路強調画像 Pen と同様に走行スペース PaS を重畳の対象物とする重畳コンテンツ CTS である。表示制御部 73 は、重畳位置 VP2 にある画角 VA 内に、左境界画像 Pnl 及び右境界画像 Pnr を、狭路走行支援コンテンツ CTnr として表示させる。

【0176】

左境界画像 Pnl は、走行スペース PaS の左側の境界に重畳される線状の画像である。右境界画像 Pnr は、走行スペース PaS の右側の境界に重畳される線状の画像である。左境界画像 Pnl 及び右境界画像 Pnr は、走行スペース PaS となる路面範囲をドライバに示している。表示制御部 73 は、自車がこのまま直進したと仮定した場合に、走行

10

20

30

40

50

スペース P a S の各境界と車両 A との間に確保される横方向の間隔の広さに応じて、左境界画像 P n l 及び右境界画像 P n r の表示色を変化させる。具体的に、表示制御部 7 3 は、境界と車両 A との間隔が確保されている場合、左境界画像 P n l 及び右境界画像 P n r を白色又は青色等で表示させる。一方、境界と車両 A との間隔が十分でなく、一定値を下回る場合、表示制御部 7 3 は、左境界画像 P n l 及び右境界画像 P n r を黄色又はアンバー等で表示させる。

【 0 1 7 7 】

表示制御部 7 3 は、車両 A が走行スペース P a S に接近すると、狭路走行支援コンテンツ C T n r (特定コンテンツ C T i s) の表示を継続しつつ、重畳位置 V P 2 から通常位置 V P 1 への画角 V A の移動を開始する。表示制御部 7 3 は、車両 A の走行に合わせて、言い替えれば、ドライバの見た目上における走行スペース P a S の接近に合わせて、画角 V A を下方方向に移動させる。表示制御部 7 3 は、下方方向への画角 V A の移動中 (移動期間 T M 2 , 図 4 参照) に、自車位置画像 P m f を狭路走行支援コンテンツ C T n r に追加する (図 4 5 下段参照) 。

【 0 1 7 8 】

自車位置画像 P m f は、車両 A の将来位置を示す画像である。自車位置画像 P m f は、車両 A のフロントバンパーを想起させるような横長形状であり、自車の車幅に対応した表示幅にて画角 V A 内の下縁近傍に表示される。自車位置画像 P m f は、左境界画像 P n l 及び右境界画像 P n r の間に表示されることで、走行スペース P a S の横幅と自車幅との比率を視覚化して示す。自車位置画像 P m f は、ドライバのステアリング操作に応じて、左境界画像 P n l 及び右境界画像 P n r の間を左右に移動する。車両 A の走行位置が走行スペース P a S の左側に寄り過ぎている場合、自車位置画像 P m f の左端部分と左境界画像 P n l とが警告色に変わること、右方向へのステアリング操作がドライバに促される。一方、車両 A の走行位置が走行スペース P a S の右側に寄り過ぎている場合、自車位置画像 P m f の右端部分と右境界画像 P n r とが警告色に変わること、左方向へのステアリング操作がドライバに促される。以上の表示変化により、狭路走行支援コンテンツ C T n r は、ドライバの狭路走行を支援する。

【 0 1 7 9 】

表示制御部 7 3 は、通常位置 V P 1 への画角 V A の移動が完了する時刻 t 4 (図 4 参照) 以降も狭路走行支援コンテンツ C T n r の表示を継続する (図 4 6 参照) 。これにより、車両 A が走行スペース P a S を走行する期間でも、狭路走行支援コンテンツ C T n r による狭路走行の支援が継続される。表示制御部 7 3 は、車両 A が走行スペース P a S を通過し、ドライバの見た目上で走行スペース P a S が画角 V A 外となったタイミングで、狭路走行支援コンテンツ C T n r を非表示とする。以上により、狭路走行支援表示は終了となる。

【 0 1 8 0 】

< 視界支援表示 >

図 4 7 ~ 図 5 0 に示す視界支援表示は、例えば霧や豪雨等の視界不良の環境下にて実施され、車両 A の前方に存在するカーブ区間 C u S (図 4 9 参照) の走行を支援する。運転支援 E C U 2 3 は、カメラ E C U 2 1 の検出情報に基づき、自車前方の視界不良を判断する。運転支援 E C U 2 3 は、自車前方が視界不良であると判定した場合、車両 A の走行速度が閾値 (例えば、30 km / h) を超えているか否かと、自車前方にカーブ区間 C u S が存在するか否かと、をさらに判定する。自車前方の道路形状を示す情報 (地図データ) は、車載通信機 2 5 を通じて車外ネットワークから取得してもよく、又はナビゲーション E C U 2 2 から取得してもよい。運転支援 E C U 2 3 は、視界不良の環境下、閾値を超えた速度で走行する車両 A がカーブ区間 C u S に接近すると、視界支援表示の実施を決定し、視界支援表示の開始をヘッドアップ E C U 7 0 及びメータ E C U 3 2 等に要求する。運転支援 E C U 2 3 は、カメラ E C U 2 1 の検出情報に基づき、一定の距離が見通せる状況になったと診断すると、視界支援表示の終了をヘッドアップ E C U 7 0 及びメータ E C U 3 2 等に通知する。

10

20

30

40

50

【 0 1 8 1 】

表示制御部 7 3 は、情報取得部 7 1 による視界支援表示の実施要求の取得をトリガに、カーブ通知画像 P_{nc} の表示を開始させる（図 4 7 参照）。カーブ通知画像 P_{nc} は、スピードメータ CT_v と左右方向に並ぶ配置にて、画角 VA の下縁寄りに表示される非重畳コンテンツ CT_n である。カーブ通知画像 P_{nc} は、視界支援表示における関連コンテンツ CT_r として表示される。カーブ通知画像 P_{nc} は、例えば黄色等の警告色で虚像表示される。カーブ通知画像 P_{nc} は、自車前方に曲率の大きなカーブ区間 CuS が接近していることをドライバに注意喚起する。カーブ通知画像 P_{nc} は、カーブを想起させるように、湾曲又は屈曲した矢印を主体した画像とされる。

【 0 1 8 2 】

表示制御部 7 3 は、時刻 t_1 （図 4 参照）にて画角 VA の移動を開始させる以前に、スピードメータ CT_v に替えて、視線誘導画像 P_{gg} を画角 VA の中央部分に表示させる（図 4 8 上段参照）。視線誘導画像 P_{gg} は、複数の発光スポットを含む画像である。複数の発光スポットは、例えば白色又は青色等で虚像表示される。各発光スポットは、互いに間隔を空けつつ、走行中の自車車線に沿って概ね直線状に並ぶように表示される。視線誘導画像 P_{gg} は、画角 VA 内の表示位置が予め設定された非重畳コンテンツ CT_n であってもよく、自車前方の道路形状に応じて並ぶ方向が変化する重畳コンテンツ CT_s であってもよい。

【 0 1 8 3 】

表示制御部 7 3 は、カーブ通知画像 P_{nc} 及び視線誘導画像 P_{gg} を、誘導コンテンツ CT_{Gf} として利用する。誘導コンテンツ CT_{Gf} は、画角 VA の移動中（移動期間 TM_1 ，図 4 参照）において、前景中の消失点へ向けて移動することにより、ドライバの視線を遠方に向けるための表示物である。誘導コンテンツ CT_{Gf} は、ドライバの注意をカーブ区間 CuS の存在する前方範囲へ誘導する。

【 0 1 8 4 】

表示制御部 7 3 は、画角 VA の上方向への移動に合わせて、カーブ通知画像 P_{nc} の表示サイズを縮小する。表示制御部 7 3 は、画角 VA の移動期間 TM_1 （図 4 参照）の途中にて、カーブ通知画像 P_{nc} の表示を終了させる（図 4 8 下段参照）。以上により、カーブ通知画像 P_{nc} は、前景中の消失点へ向けて移動し、消失するように表示される。

【 0 1 8 5 】

表示制御部 7 3 は、画角 VA の上方向への移動に合わせて、視線誘導画像 P_{gg} の発光スポットの数を増加させる。表示制御部 7 3 は、上方向に表示される発光スポットほど、表示サイズを小さくする。表示制御部 7 3 は、カーブ通知画像 P_{nc} を非表示とした後も視線誘導画像 P_{gg} の表示を継続し（図 4 8 下段参照）、ドライバの注意を遠方に誘導する。

【 0 1 8 6 】

表示制御部 7 3 は、時刻 t_2 （図 4 参照）にて重畳位置 VP_2 への画角 VA の移動を完了するまで、視線誘導画像 P_{gg} を表示させ続ける。表示制御部 7 3 は、視線誘導画像 P_{gg} の複数の発光スポットを左右に分裂させるアニメーション表示により、カーブ案内コンテンツ CT_{cs} の表示を開始させる（図 4 9 上段参照）。カーブ案内コンテンツ CT_{cs} は、視界支援表示における特定コンテンツ CT_{is} である。カーブ案内コンテンツ CT_{cs} は、前景中の自車車線の路面を重畳の対象物とする重畳コンテンツ CT_s であり、路面に重畳されることで前方の道路形状をドライバに示す。

【 0 1 8 7 】

カーブ案内コンテンツ CT_{cs} は、カーブ形状画像 P_{cs} 及び対向車通知画像 P_{oc} を含む重畳コンテンツ CT_s である。カーブ形状画像 P_{cs} は、左右に分裂した複数の発光スポットによって構成される画像である。カーブ形状画像 P_{cs} は、前方路面に沿って並ぶ左右 2 列の発光スポット群を有しており、自車前方の道路形状をドライバに案内する。対向車通知画像 P_{oc} は、運転支援 ECU_{23} によって対向車線を走行する対向車両 AO （図 4 9 参照）が検出された場合に表示される。対向車通知画像 P_{oc} は、前方から接近

10

20

30

40

50

する対向車両 A o の存在をドライバに注意喚起する画像であり、例えば黄色等の警告色で虚像表示される。対向車通知画像 P o c は、カーブ形状画像 P c s に対して対向車線側に表示される。対向車通知画像 P o c は、前方路面に対して垂直な姿勢に視認される複数の V 字形状の画像部を有しており、対向車線への自車の逸脱を防止する。対向車通知画像 P o c の表示は、対向車両 A o が車両 A の側方を通過することによって終了される（図 5 0 上段参照）。

【 0 1 8 8 】

表示制御部 7 3 は、情報取得部 7 1 による視界支援表示の終了通知の取得をトリガに、実際の前景の視認を妨げないように、カーブ案内コンテンツ C T c s の表示を終了させる。表示制御部 7 3 は、通常位置 V P 1 への画角 V A の移動を開始する時刻 t 3（図 4 参照）以前に、カーブ形状画像 P c s として表示していた 2 列の発光スポット群を、画角 V A を中央に移動させる（図 5 0 中段参照）。表示制御部 7 3 は、左右の発光スポットを合体させ、1 列の表示とした後に、通常位置 V P 1 への画角 V A の移動を開始する。画角 V A の下方向への移動に伴って各発光スポットが画角 V A 外となることで、視界支援表示は終了となる（図 5 0 下段参照）。

【 0 1 8 9 】

ここまで説明した第三実施形態でも、第一実施形態と同様の効果を奏し、画角移動に起因した表示開始までのタイムラグは、関連コンテンツ C T r の表示によってドライバに知覚され難くなる。故に、虚像表示が可能な画角 V A を拡張しても、表示の違和感が低減されるので、H U D 1 0 0 の利便性を高めることが可能になる。

【 0 1 9 0 】

加えて第三実施形態では、自車前方のリスク物標 T r を警告する物標警告コンテンツ C T t a を特定コンテンツ C T i s として表示させる場合に、リスク物標 T r へ向けて移動する誘導コンテンツ C T G t が関連コンテンツ C T r として表示される。こうした誘導コンテンツ C T G t は、ドライバの注意をリスク物標 T r 又はその近傍に早期に向けさせることができる。その結果、ドライバは、リスク物標 T r の認識が容易となり、リスク物標 T r への対応を円滑に実施し得る。したがって、利便性の高い虚像表示が実現される。

【 0 1 9 1 】

また第三実施形態では、自車前方の駐車スペース P k S を案内する駐車案内コンテンツ C T p s を特定コンテンツ C T i s として表示させる場合に、駐車スペース P k S の接近を通知する接近通知コンテンツ C T a n が関連コンテンツ C T r として表示される。こうした接近通知コンテンツ C T a n は、駐車スペース P k S に駐車するための減速等の運転操作をドライバに促し得る。その結果、ドライバは、駐車案内コンテンツ C T p s に従って駐車スペース P k S に車両 A を駐車する運転操作を円滑に開始し得る。

【 0 1 9 2 】

さらに第三実施形態では、走行スペース P a S の走行を支援する狭路走行支援コンテンツ C T n r を特定コンテンツ C T i s として表示させる場合に、走行スペース P a S へ向けて移動する誘導コンテンツ C T G p が関連コンテンツ C T r として表示される。こうした誘導コンテンツ C T G p は、ドライバの注意を狭路となる走行スペース P a S に早期に向けさせることができる。その結果、ドライバは、走行スペース P a S に車両 A をスムーズに進入させ、狭路内での狭路走行支援コンテンツ C T n r による走行支援と相俟って、狭路の通過を速やかに実施できる。

【 0 1 9 3 】

加えて第三実施形態では、自車前方の道路形状を示すカーブ案内コンテンツ C T c s を特定コンテンツ C T i s として表示させる場合に、前景中の消失点へ向けて移動する誘導コンテンツ C T G f が関連コンテンツ C T r として表示される。こうした誘導コンテンツ C T G f は、ドライバの注意をより遠方に向けさせて、次のカーブ区間 C u S の走行に備えた行動をドライバに促すことができる。その結果、ドライバは、例えば視界不良のシーンにおいても、カーブ区間 C u S の進入前に適切な減速を実施し、カーブ案内コンテンツ C T c s に従った円滑な走行をカーブ区間 C u S において継続できる。

【 0 1 9 4 】

尚、第三実施形態では、誘導コンテンツ C T G t が「物標誘導コンテンツ」に相当し、誘導コンテンツ C T G p が「狭路誘導コンテンツ」に相当する。また、カーブ案内コンテンツ C T c s が「形状案内コンテンツ」に相当し、誘導コンテンツ C T G p が「前景誘導コンテンツ」に相当する。

【 0 1 9 5 】

(他の実施形態)

以上、本開示による複数の実施形態について説明したが、本開示は、上記実施形態に限定して解釈されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲内において種々の実施形態及び組み合わせに適用することができる。

【 0 1 9 6 】

上記実施形態の変形例 1 では、切替機構として、画角 V A の位置を左右方向 Y o (図 1 参照) に移動させるためのアクチュエータが H U D に設けられている。具体的に、変形例 1 では、重畳位置 V P 2 の左右にそれぞれ左報知位置及び右報知位置が規定されている。ヘッドアップ E C U 7 0 は、例えば右折交差点でのターンバイターン表示にて、地点通知画像 P t p (図 2 3 下段参照) を表示させる場合に、画角位置を重畳位置 V P 2 から右報知位置に移動させる。一例として、ヘッドアップ E C U 7 0 は、ステアリング操作に基づき、自車の右旋回が開始されたタイミングで、画角位置の移動を開始させる。同様に、ヘッドアップ E C U 7 0 は、左折交差点でのターンバイターン表示では、左旋回が開始されてタイミングで、重畳位置 V P 2 から左報知位置に画角 V A を移動させる。

【 0 1 9 7 】

以上の変形例 1 のように、H U D に設定可能な画角位置の数は、上記実施形態に例示された数に限定されない。加えて、複数規定された各画角位置は、互いに境界が接する位置関係であってもよく、互いに離れている位置関係であってもよく、互いに一部が重なっている位置関係であってもよい。また、画角 V A の移動方向は、上下方向 U S に限定されず、変形例 1 のような左右方向 Y o であってもよく、前後方向 Z G であってもよい。さらに、上下方向 U S、左右方向 Y o 及び前後方向 Z G の各移動を複合的に組み合わせた画角移動が実施されてよい。こうした画角移動を可能にする機構も、適宜変更されてよい。

【 0 1 9 8 】

各画角位置にて表示されるコンテンツは、重畳コンテンツ C T s 及び非重畳コンテンツ C T n のうちで適宜変更されてよい。同様に、画角 V A の移動後に表示される特定コンテンツ C T i s は、重畳コンテンツ C T s に限定されず、非重畳コンテンツ C T n であってもよい。さらに、特定コンテンツ C T i s は、緊急性のある警告情報をドライバに通知する警告コンテンツであってもよく、緊急性のない車両 A のステータス情報をドライバに通知する通知コンテンツであってもよい。また、関連コンテンツ C T r も、重畳コンテンツ C T s 及び非重畳コンテンツ C T n のいずれであってもよい。

【 0 1 9 9 】

加えて、各コンテンツとなる画像の形状、発光色、表示位置等は、ドライバの嗜好に応じて変更可能であってもよい。さらに、言語及び単位の種類は、ドライバ等のユーザ設定、並びに車両 A が使用される国及び地域等の設定に基づき、適宜変更されてよい。

【 0 2 0 0 】

上記実施形態の変形例 2 では、関連コンテンツ C T r が画角移動開始前のみに表示される。即ち、変形例 2 では、通常位置 V P 1 から重畳位置 V P 2 までの移動期間 T M 1 での関連コンテンツ C T r の表示は、省略される。以上のように、関連コンテンツ C T r の表示期間は、重畳位置 V P 2 への移動が完了する以前の期間のうちで適宜変更されてよい。

【 0 2 0 1 】

上記実施形態の変形例 3 では、H U D 1 0 0 による画角 V A の移動と連携したメータ表示装置 3 0 の表示変化が実施されない。具体的に、変形例 3 では、移動期間 T M 1 での詳細情報 P D i のトーンダウン、及び特定コンテンツ C T i s の表示期間における詳細情報 P D i の表示中断は、実施されない。

10

20

30

40

50

【 0 2 0 2 】

上記実施形態の変形例 4 では、ヘッドアップ ECU 70 の処理機能の一部又は全てが、例えば HCU (Human Machine Interface Control Unit) 等の統合御装置に実装されている。こうした HCU には、メータ ECU 32 の処理機能がさらに集約されていてもよい。以上の変形例 4 でも、HUD が「虚像表示装置」となる。

【 0 2 0 3 】

上記実施形態の変形例 5 では、詳細情報 PDi は、画角 VA が重畳位置 VP2 にある期間においても、表示を継続される。詳細情報 PDi は、画角 VA が重畳位置 VP2 に移動した後も、画角 VA が通常位置 VP1 にある期間よりも視認性を低くされた状態で表示を継続される。一例として、詳細情報 PDi は、輝度又は彩度が低い状態にされる。

10

【 0 2 0 4 】

HUD 100 の PGU 61 には、LCD パネル及びバックライトに替えて、EL (Electro Luminescence) パネルが設けられていてもよい。また、EL パネルに替えて、プラズマディスプレイパネル、ブラウン管及び LED 等の表示器を用いた PGU 61 が採用されてもよい。さらに、LCD パネル及びバックライトに替えて、レーザプロジェクタ又は DLP (Digital Light Processing, 登録商標) とスクリーンとが設けられていてもよい。こうした構成を採用した PGU 61 では、スクリーンに描画された表示像が、拡大光学系 62 によってウィンドシールド WS に投影され、虚像 Vi として結像される。加えて、拡大光学系 62 に採用される光学要素は、凹面鏡に限定されず、種々のミラー、レンズ及びホログラフィック光学素子等、適宜変更されてよい。

20

【 0 2 0 5 】

上記実施形態のヘッドアップ ECU 70 及びメータ ECU 32 に設けられる処理部は、RAM と結合された演算処理のためのハードウェアである。処理部は、CPU (Central Processing Unit) 及び GPU (Graphics Processing Unit) 等の演算コアを少なくとも一つ含む構成である。処理部は、例えば FPGA (Field-Programmable Gate Array) 及び他の専用機能を備えた IP コア等をさらに含む構成であってよい。一方、RAM は、映像生成のためのビデオ RAM を含む構成であってよい。処理部は、RAM へのアクセスにより、本開示の虚像表示方法を実現するための種々の処理を実行する。ストレージは、不揮発性の記憶媒体を含む構成である。各 ECU 32, 70 のストレージには、処理部によって実行される種々のプログラム (表示制御プログラム等) が格納されている。

30

【 0 2 0 6 】

上記実施形態にて、ヘッドアップ ECU 70 及びメータ ECU 32 によって提供されていた各機能は、ソフトウェア及びそれを実行するハードウェア、ソフトウェアのみ、ハードウェアのみ、あるいはそれらの複合的な組合せによっても提供可能である。さらに、こうした機能がハードウェアとしての電子回路によって提供される場合、各機能は、多数の論理回路を含むデジタル回路、又はアナログ回路によっても提供可能である。

【 0 2 0 7 】

また、上記の虚像表示方法を実現可能なプログラム等を記憶する記憶媒体の形態も、適宜変更されてよい。例えば記憶媒体は、回路基板上に設けられた構成に限定されず、メモリカード等の形態で提供され、スロット部に挿入されて、HCU の制御回路に電氣的に接続される構成であってよい。さらに、記憶媒体は、HCU へのプログラムのコピー基となる光学ディスク及びハードディスクドライブ等であってもよい。

40

【 0 2 0 8 】

本開示に記載の制御部及びその手法は、コンピュータプログラムにより具体化された一つ乃至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を構成する専用コンピュータにより、実現されてもよい。あるいは、本開示に記載の装置及びその手法は、専用ハードウェア論理回路により、実現されてもよい。もしくは、本開示に記載の装置及びその手法は、コンピュータプログラムを実行するプロセッサと一つ以上のハードウェア論理回路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

50

ョンとして、コンピュータ読み取り可能な非遷移有形記録媒体に記憶されていてもよい。

【符号の説明】

【0209】

A 車両、CTi s 特定コンテンツ、CTa n 接近通知コンテンツ、CTc s カーブ案内コンテンツ(形状案内コンテンツ)、CTd w 逸脱警告コンテンツ、CTf d 車間通知コンテンツ、CTG n , CTG s 誘導コンテンツ(移動コンテンツ)、CTG f 誘導コンテンツ(前景誘導コンテンツ)、CTG p 誘導コンテンツ(狭路誘導コンテンツ)、CTG t 誘導コンテンツ(物標誘導コンテンツ)、CTn r 狭路走行支援コンテンツ、CTp s : 駐車案内コンテンツ、CTr g 経路案内コンテンツ、CTr 関連コンテンツ、CTr 1 第一関連コンテンツ、CTr 2 第二関連コンテンツ、CTt a 物標警告コンテンツ、CTu s 部分表示コンテンツ(車間通知コンテンツの一部)、CTe l レーン強調コンテンツ、Pa S 走行スペース、Pk S 駐車スペース、TM 1 移動期間、Tr リスク物標、VA 画角、VP 1 通常位置(第一位置)、VP 2 重畳位置(第二位置)、Vi 虚像、30 メータ表示装置(画面表示装置)、63 アクチュエータ(切替機構)、263 ミラーアクチュエータ(切替機構)、264 ユニットアクチュエータ(切替機構)、73 表示制御部、100 , 200 HUD(虚像表示装置)、110 , 210 表示システム

10

20

30

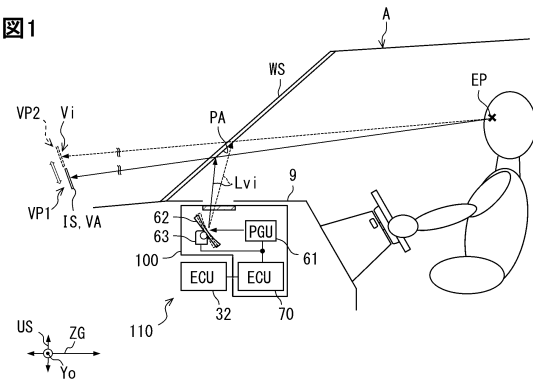
40

50

【図面】

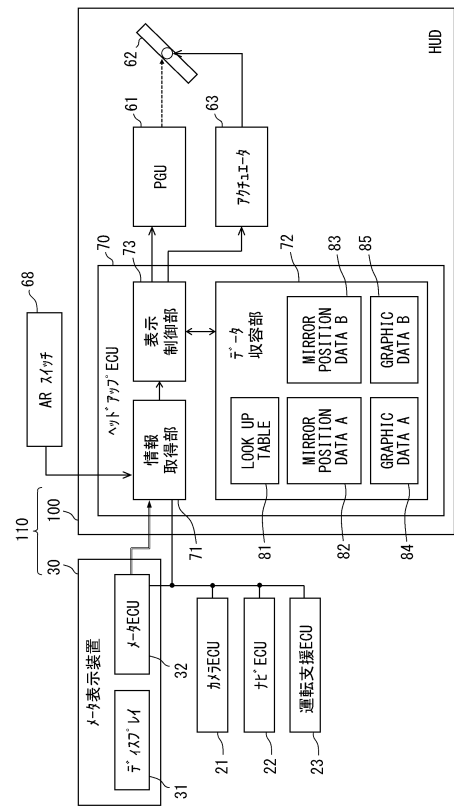
【図 1】

図 1



【図 2】

図 2



10

20

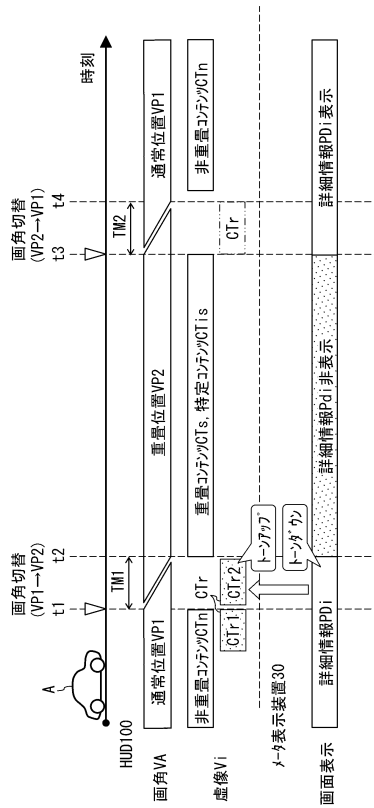
【図 3】

図 3

| | | |
|-----|-----------|-----------|
| | GRAPHIC A | GRAPHIC B |
| 車速 | ○ | — |
| ACC | ○ | ◎ |
| LDW | ○ | ◎ |
| RSA | — | ○ |
| TBT | ○ | ◎ |

【図 4】

図 4

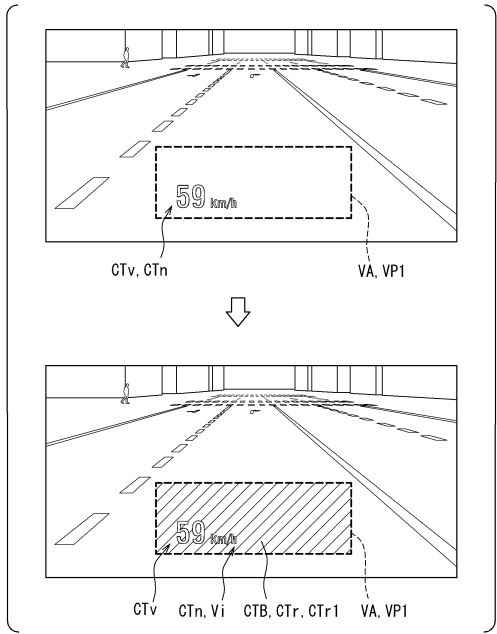


30

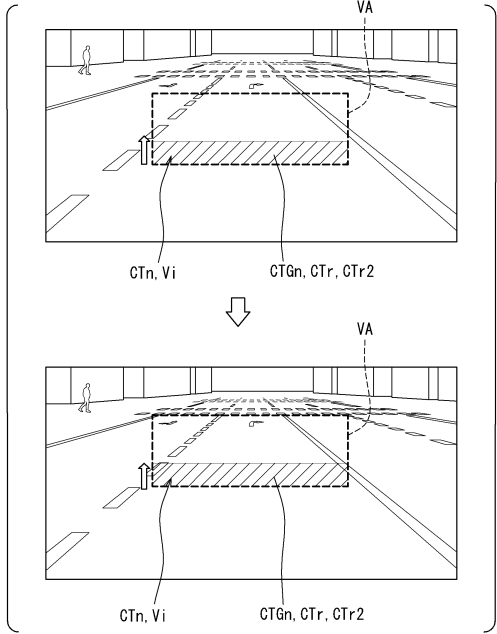
40

50

【図 5】
図5



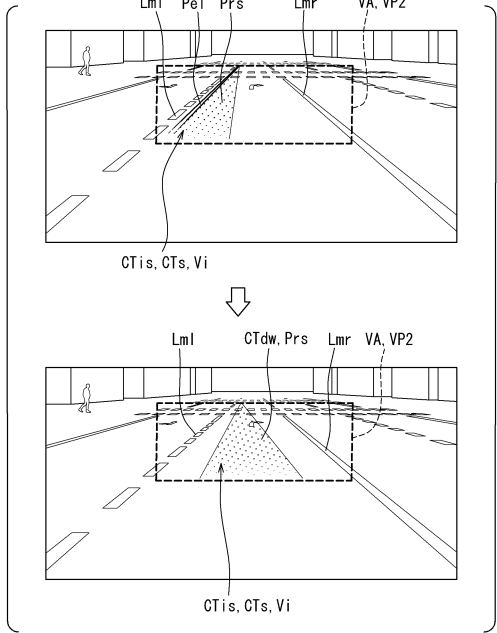
【図 6】
図6



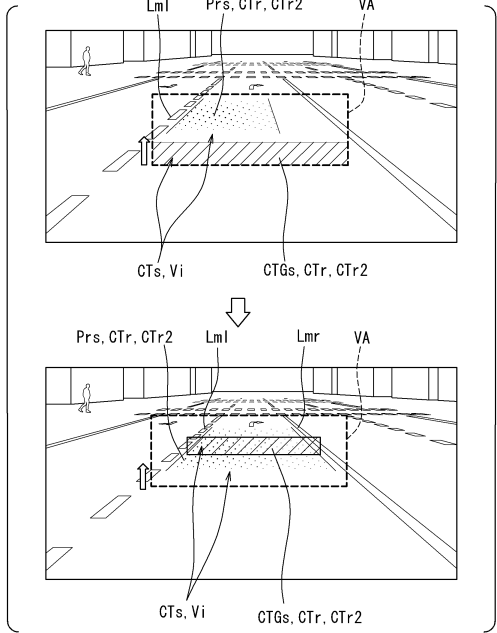
10

20

【図 7】
図7



【図 8】
図8

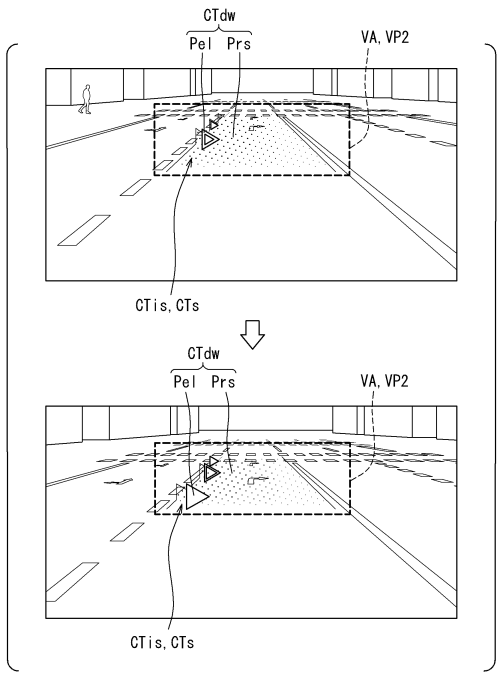


30

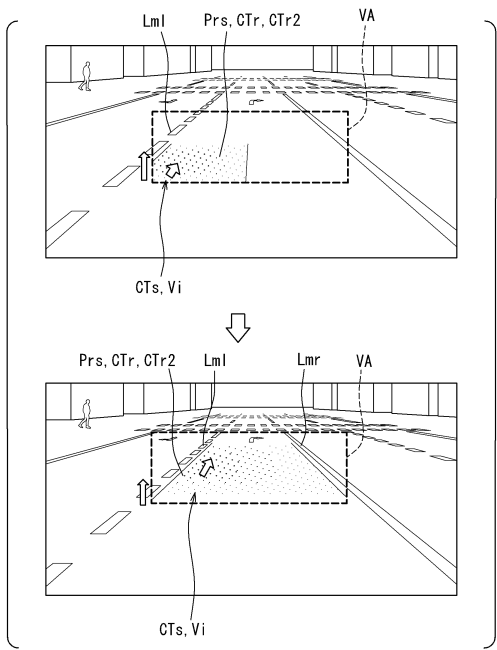
40

50

【 9 】
9



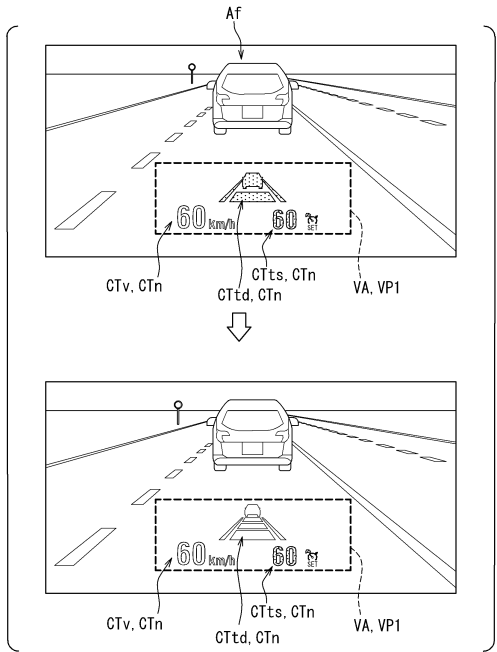
【 1 0 】
10



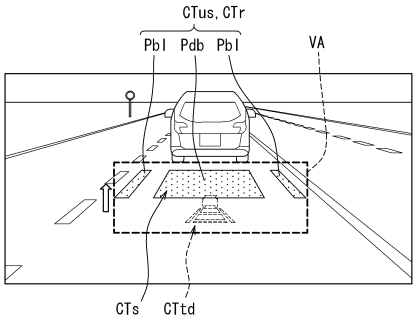
10

20

【 1 1 】
11



【 1 2 】
12



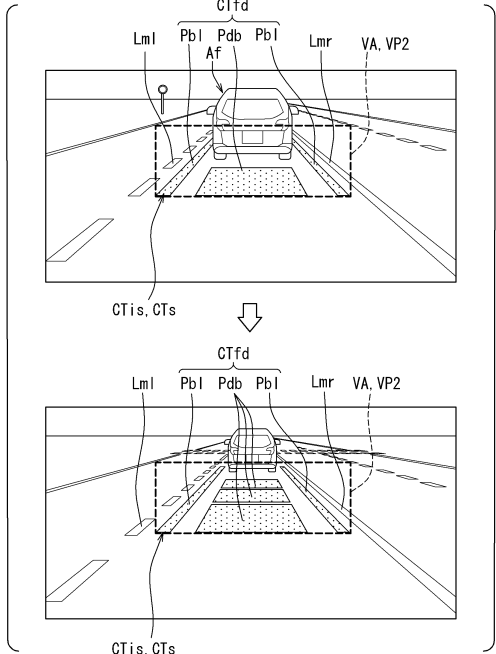
30

40

50

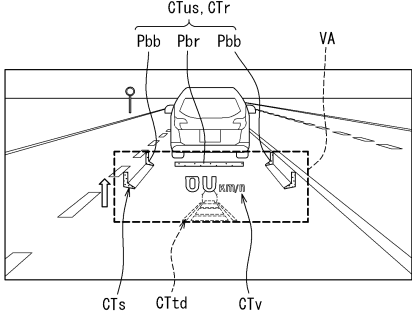
【 1 3 】

13



【 1 4 】

14

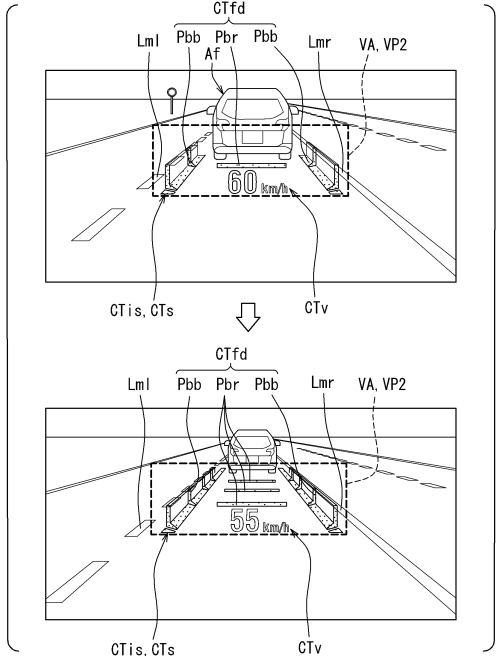


10

20

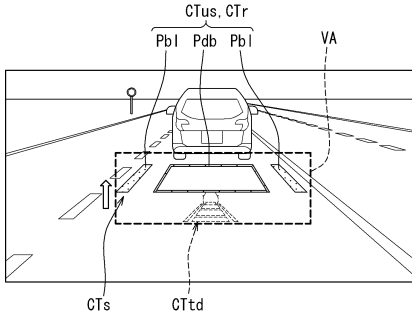
【 1 5 】

15



【 1 6 】

16



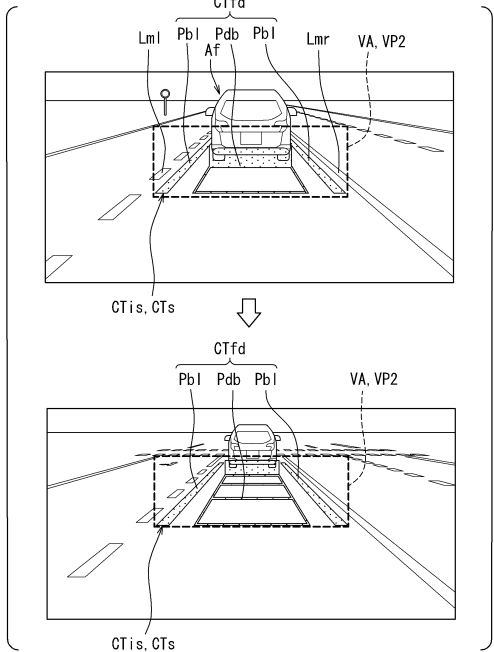
30

40

50

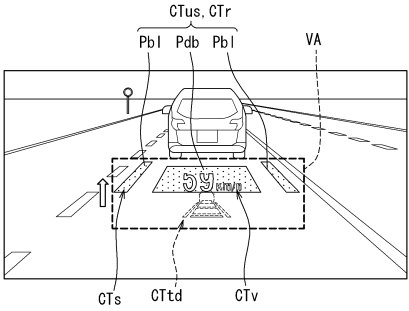
【 17 】

17



【 18 】

18

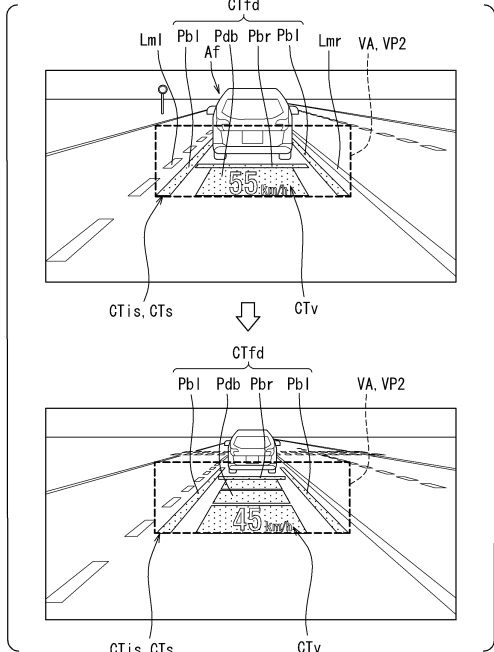


10

20

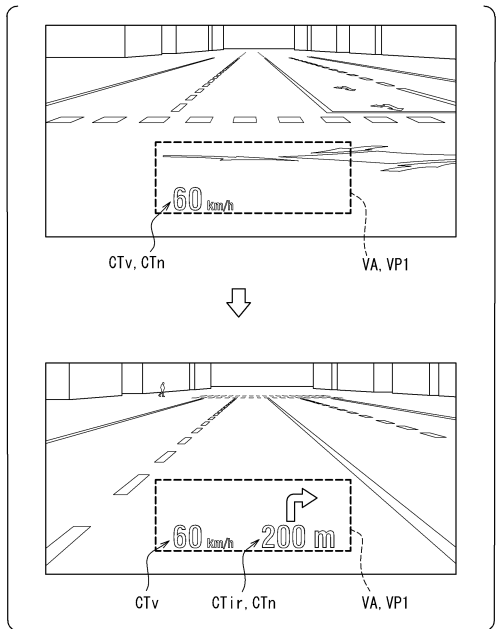
【 19 】

19



【 20 】

20

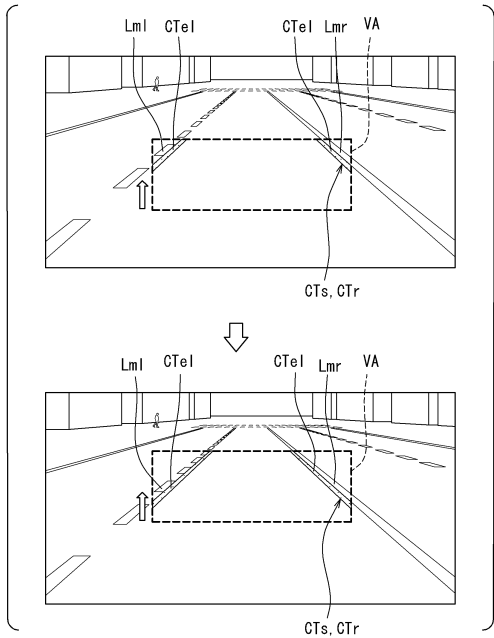


30

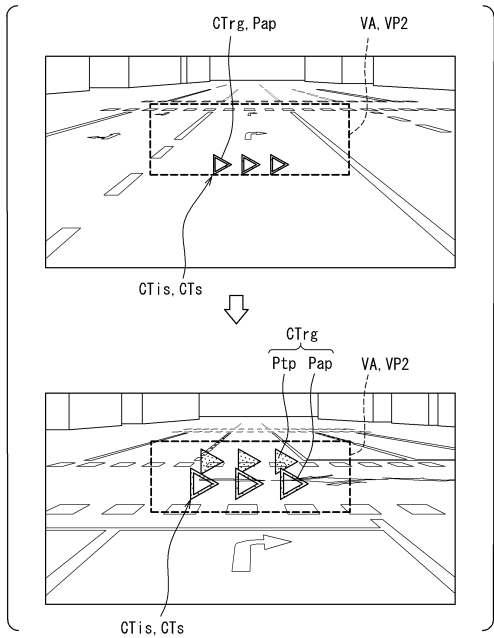
40

50

【 2 1 】
21



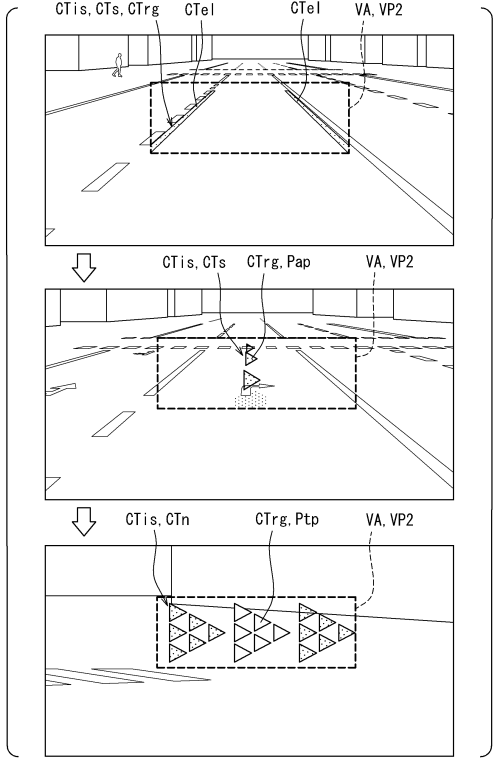
【 2 2 】
22



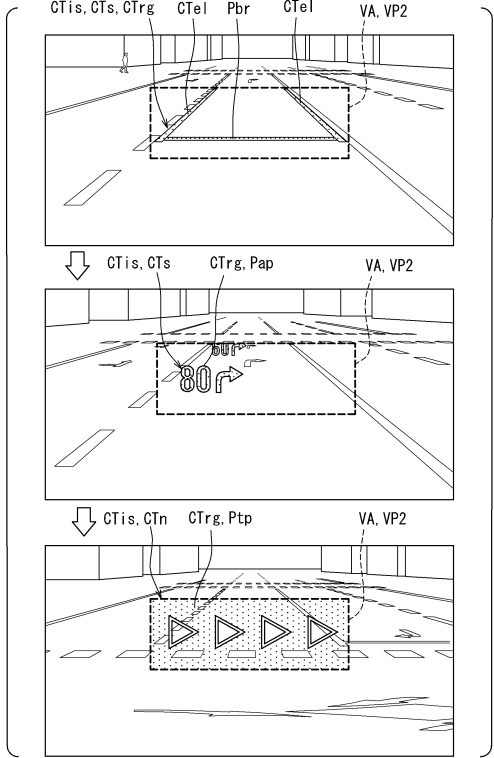
10

20

【 2 3 】
23



【 2 4 】
24



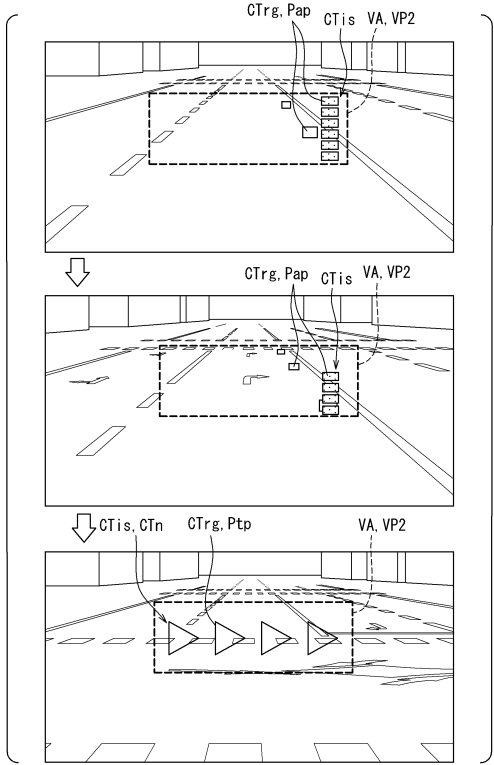
30

40

50

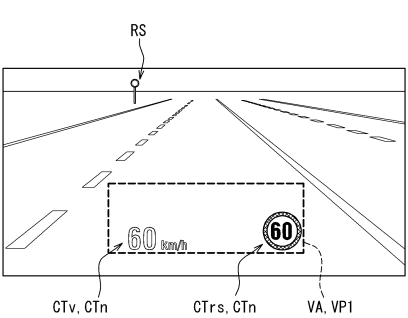
【 2 5 】

25



【 2 6 】

26

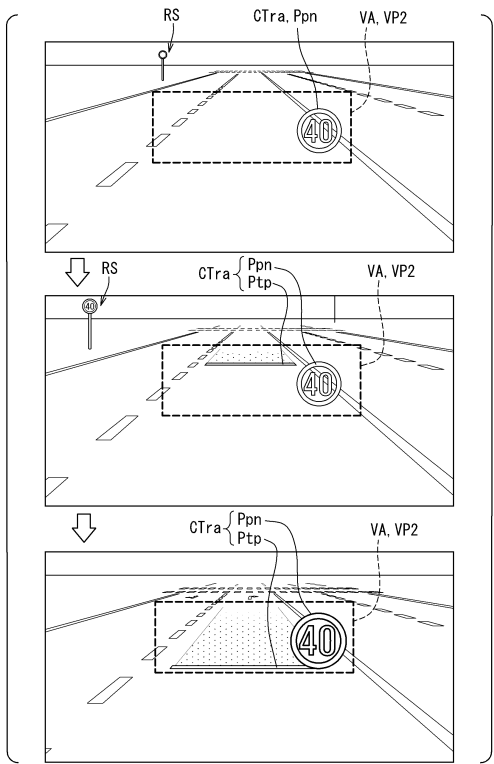


10

20

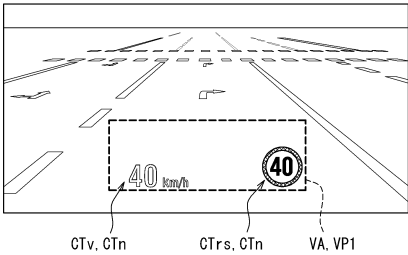
【 2 7 】

27



【 2 8 】

28



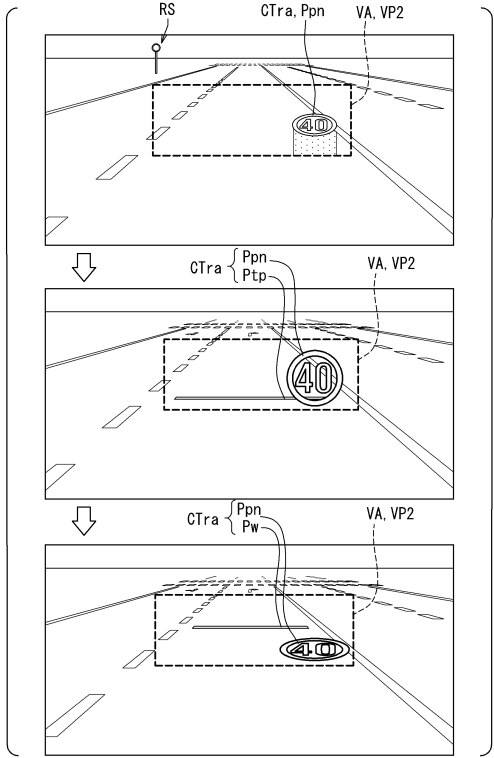
30

40

50

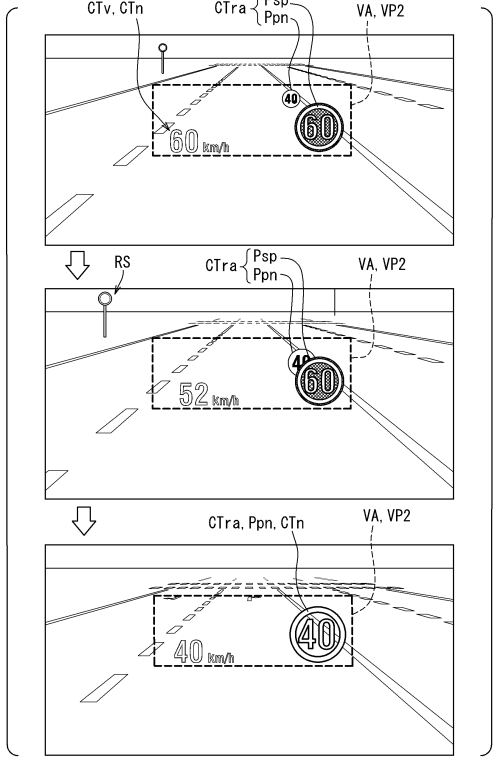
【図 29】

図29



【図 30】

図30

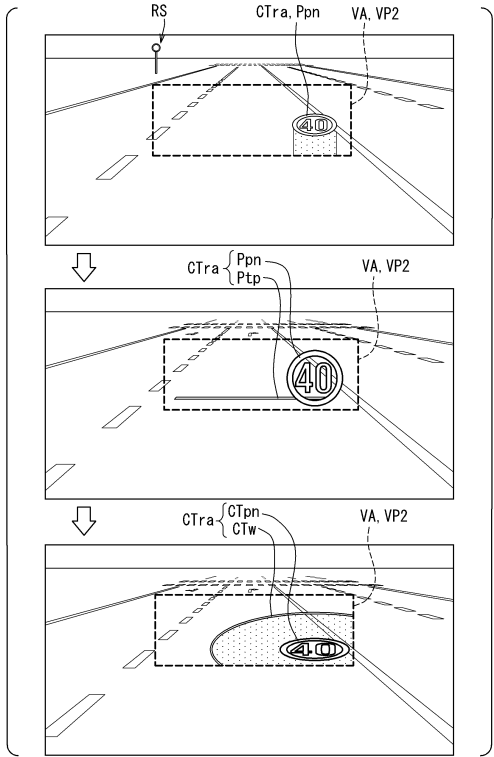


10

20

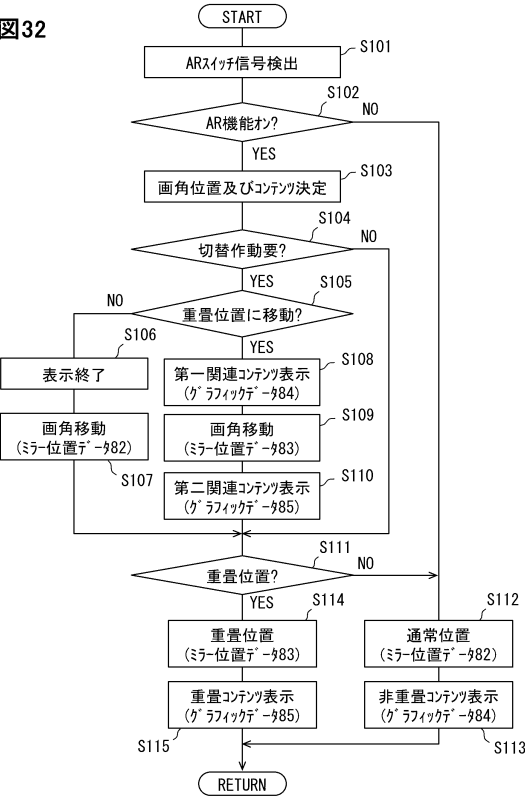
【図 31】

図31



【図 32】

図32

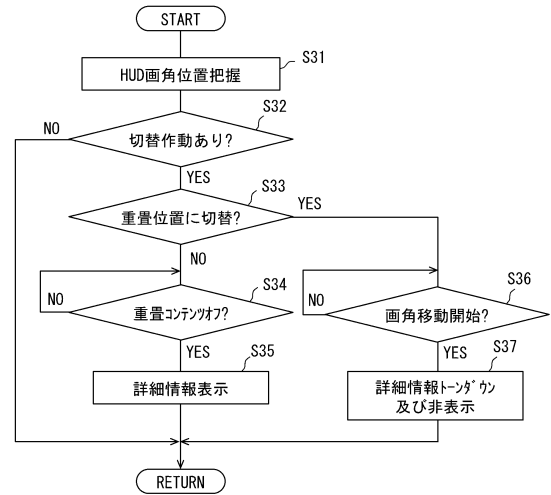


30

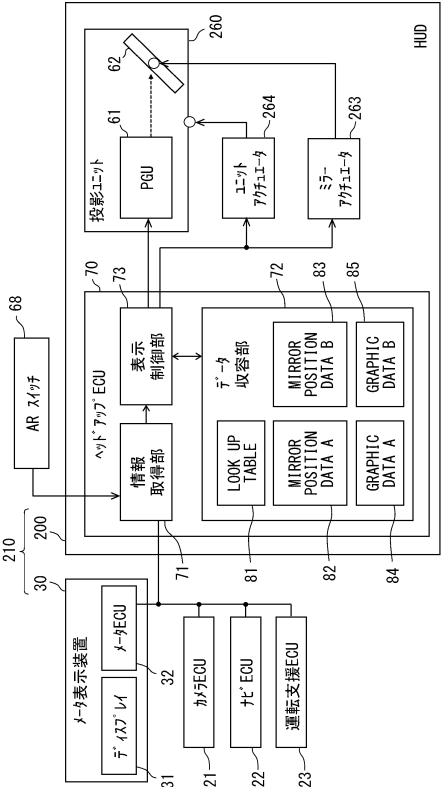
40

50

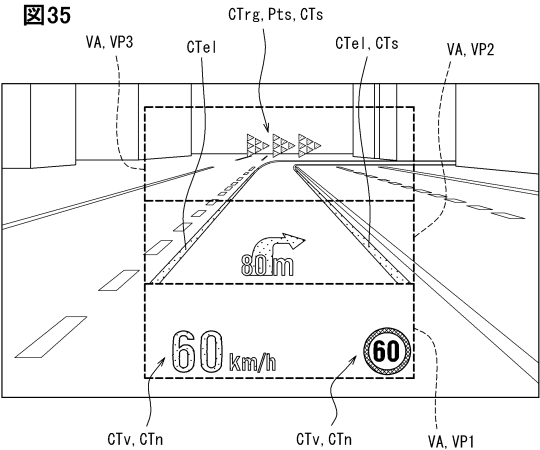
【図 3 3】
図33



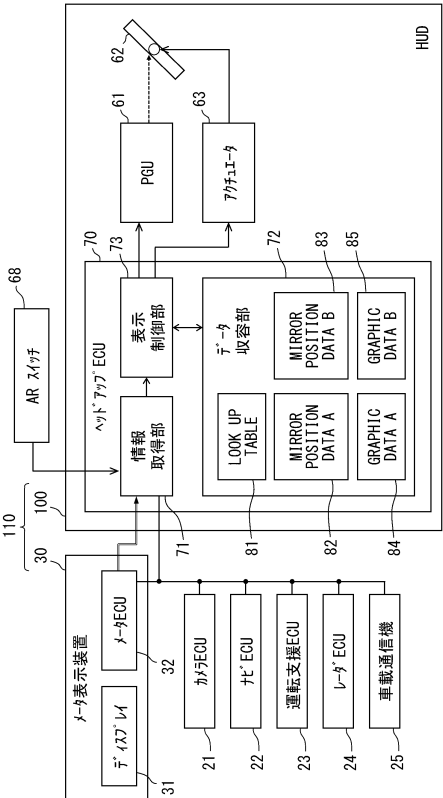
【図 3 4】
図34



【図 3 5】
図35



【図 3 6】
図36



10

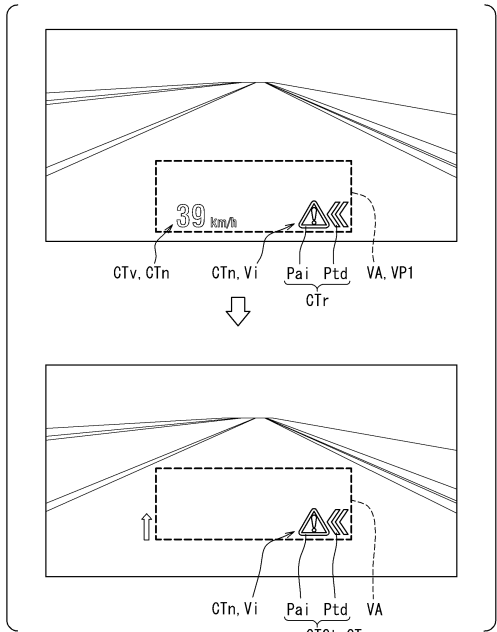
20

30

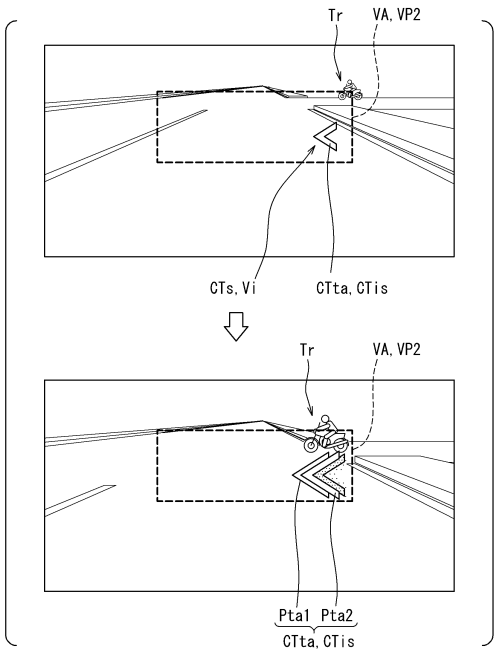
40

50

【 図 3 7 】
図37



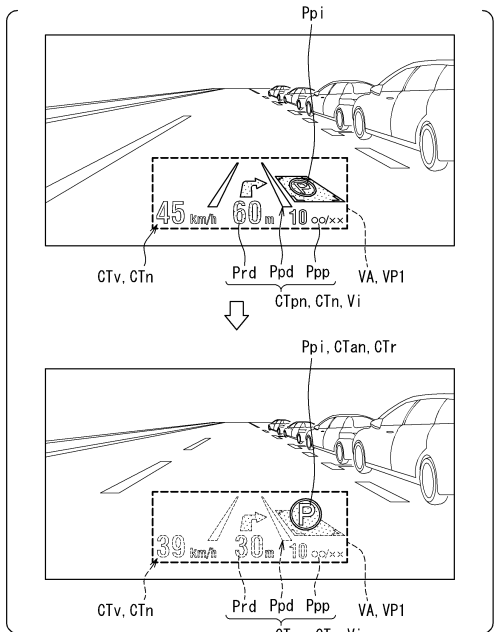
【 図 3 8 】
図38



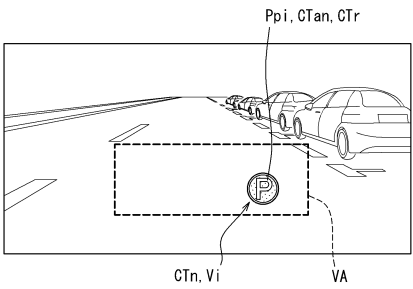
10

20

【 図 3 9 】
図39



【 図 4 0 】
図40



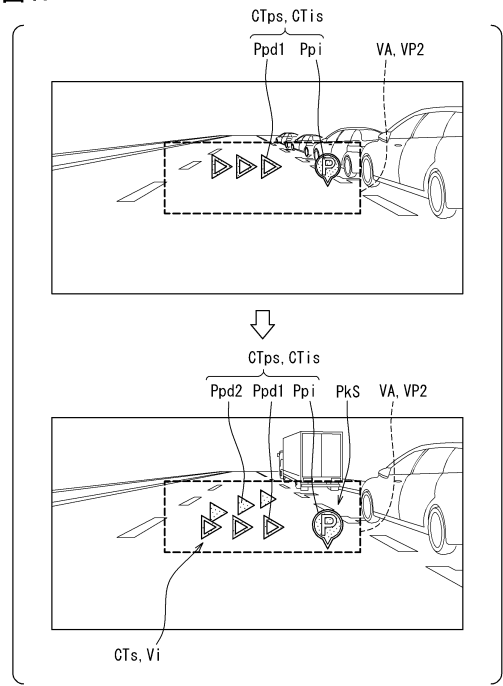
30

40

50

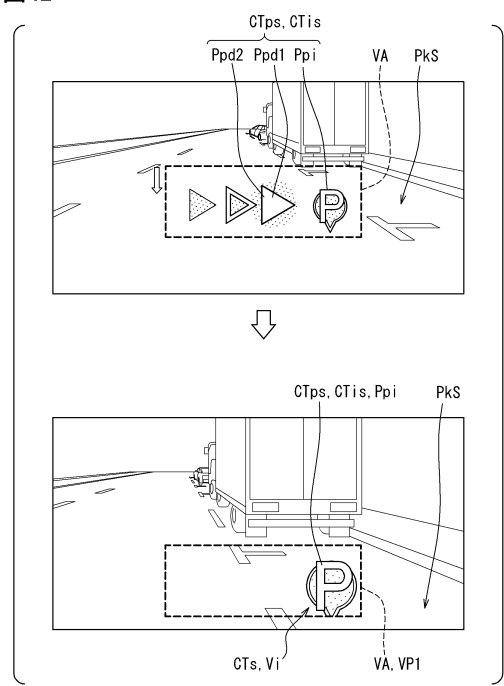
【 4 1 】

41



【 4 2 】

42

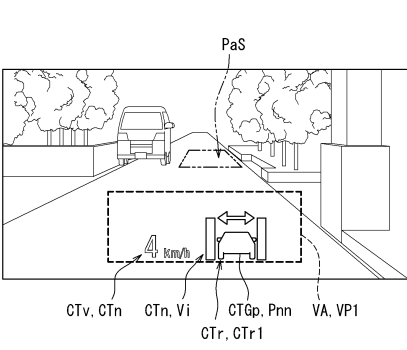


10

20

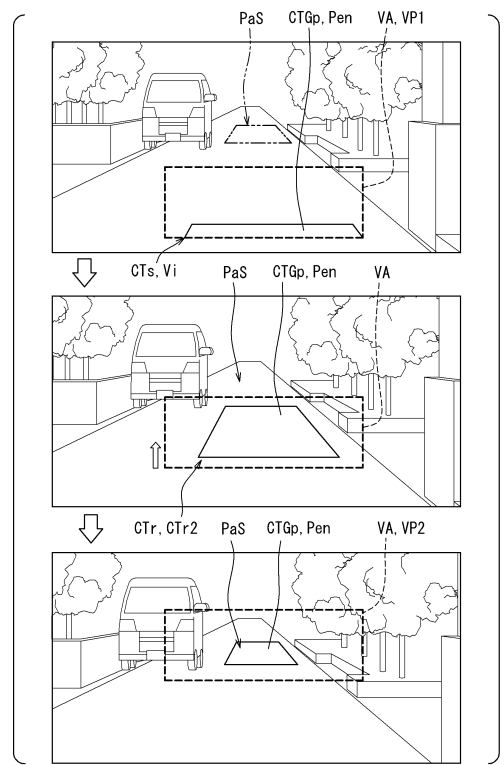
【 4 3 】

43



【 4 4 】

44



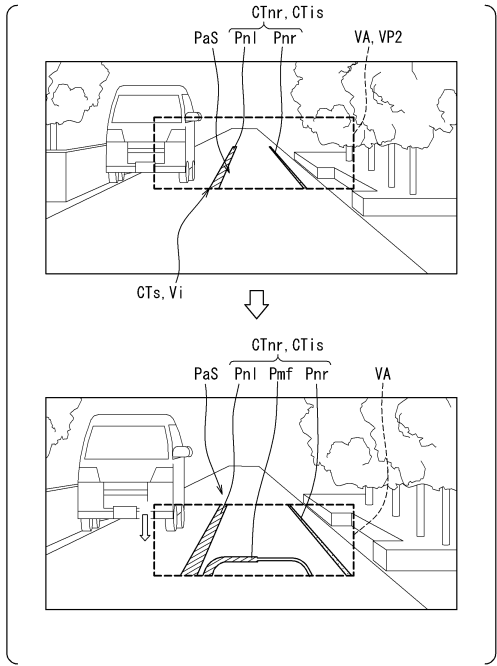
30

40

50

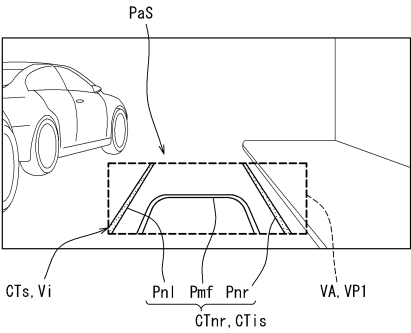
【 4 5 】

45



【 4 6 】

46

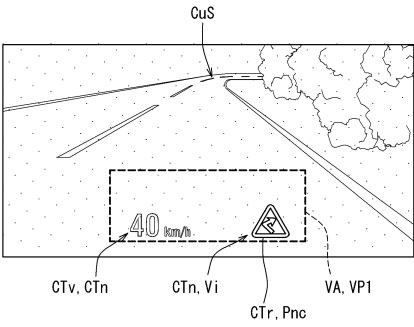


10

20

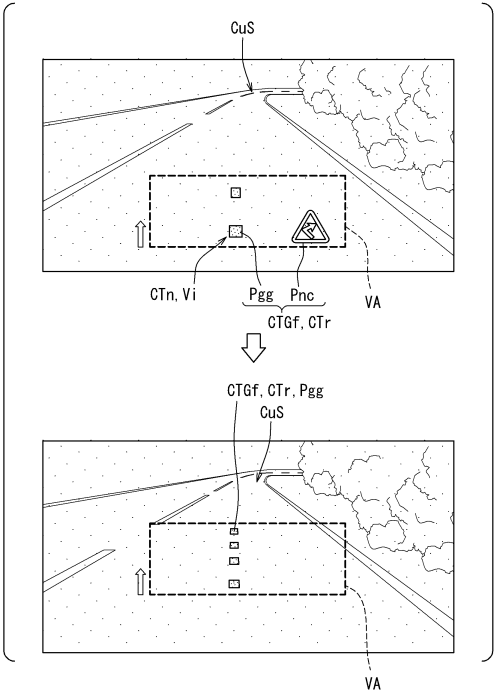
【 4 7 】

47



【 4 8 】

48



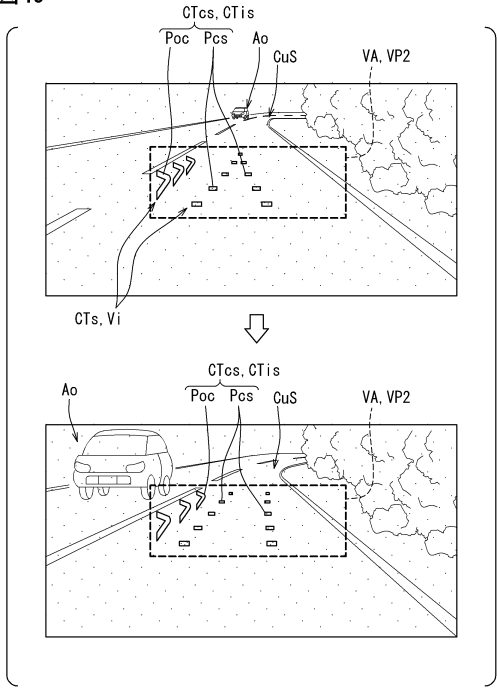
30

40

50

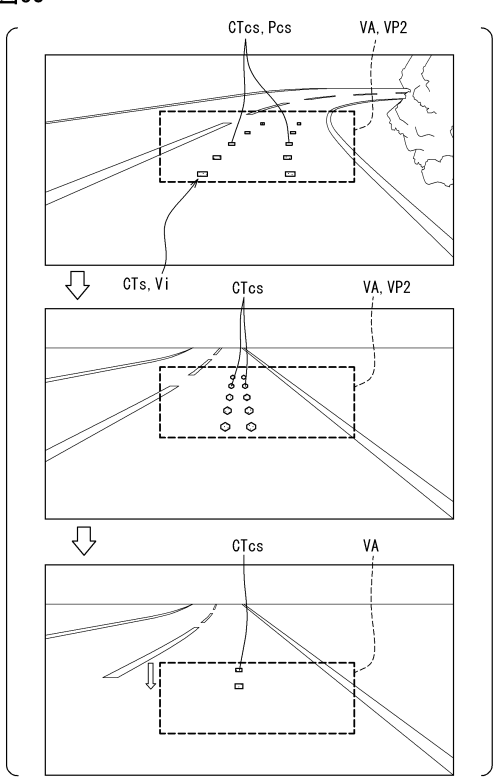
【 4 9 】

49



【 5 0 】

50



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 樋口 正尚
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 成瀬 洋一
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 山口 昌之
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内
- 審査官 松江川 宗
- (56)参考文献 特開 2 0 1 7 - 2 1 5 8 1 6 (J P , A)
特開 2 0 1 9 - 1 8 9 1 3 9 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 0 5 6 3 3 5 (J P , A)
特開 2 0 1 7 - 1 4 4 9 0 8 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 6 / 0 6 7 5 7 4 (WO , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- B 6 0 K 3 5 / 0 0 - 3 7 / 0 6
G 0 2 B 2 7 / 0 0 - 3 0 / 6 0
G 0 1 C 2 1 / 0 0 - 2 1 / 3 6 , 2 3 / 0 0 - 2 5 / 0 0
G 0 9 F 9 / 0 0