

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7111121号
(P7111121)

(45)発行日 令和4年8月2日(2022.8.2)

(24)登録日 令和4年7月25日(2022.7.25)

(51)国際特許分類	F I
B 6 0 K 35/00 (2006.01)	B 6 0 K 35/00 A
G 0 9 G 5/00 (2006.01)	G 0 9 G 5/00 5 1 0 A
G 0 9 G 5/36 (2006.01)	G 0 9 G 5/36 5 1 0 Z
G 0 9 G 5/38 (2006.01)	G 0 9 G 5/38 Z
	G 0 9 G 5/00 5 5 0 B
請求項の数 27 (全54頁) 最終頁に続く	

(21)出願番号	特願2020-38069(P2020-38069)	(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2年3月5日(2020.3.5)	(74)代理人	100106149 弁理士 矢作 和行
(65)公開番号	特開2020-172251(P2020-172251 A)	(74)代理人	100121991 弁理士 野々部 泰平
(43)公開日	令和2年10月22日(2020.10.22)	(74)代理人	100145595 弁理士 久保 貴則
審査請求日	令和3年7月16日(2021.7.16)	(72)発明者	柳生 明彦 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2019-74329(P2019-74329)	(72)発明者	竹森 大祐 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	平成31年4月9日(2019.4.9)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 表示制御装置及び表示制御プログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両(A)において用いられ、ヘッドアップディスプレイ(20)による表示を制御する表示制御装置であって、

前記車両を自車車線(Lns)内で走行させる車線維持制御部(51, 53)より、前記自車車線の中央部(Pc)から左右いずれかの方向に走行位置を移動させるオフセット制御に関するオフセット情報を取得する情報取得部(72)と、

前記オフセット情報に基づき、前記オフセット制御の実施を示すオフセットコンテンツ(CTo)を、前景中の路面に重畳表示させる表示制御部(76)と、を備え、

前記表示制御部は、前景中における前記オフセット制御の開始位置(Pos)が前記ヘッドアップディスプレイの画角(VA)外である場合に、前記オフセット制御の実施を予告する予告コンテンツ(CTp)を表示させる表示制御装置。

10

【請求項2】

前記オフセットコンテンツは、前記自車車線の左右の区画線に沿ってそれぞれ延伸する右境界ライン(CTor)及び左境界ライン(CTol)を含む請求項1に記載の表示制御装置。

【請求項3】

前記情報取得部は、前記オフセット制御の制御対象が前記自車車線の左右の両方に存在する場合、左右それぞれの前記制御対象の優先度を把握し、

前記表示制御部は、前記右境界ライン及び前記左境界ラインのうちで、優先度の高い前

20

記制御対象に近接する一方のオフセット幅 (W o l) を、他方のオフセット幅 (W o r) よりも大きくする請求項 2 に記載の表示制御装置。

【請求項 4】

車両 (A) において用いられ、ヘッドアップディスプレイ (20) による表示を制御する表示制御装置であって、

前記車両を自車車線 (L n s) 内で走行させる車線維持制御部 (51, 53) より、前記自車車線の中央部 (P c) から左右いずれかの方向に走行位置を移動させるオフセット制御に関するオフセット情報を取得する情報取得部 (72) と、

前記オフセット情報に基づき、前記オフセット制御の実施を示すオフセットコンテンツ (C T o) を、前景中の路面に重畳表示させる表示制御部 (76) と、を備え、

前記オフセットコンテンツは、前記自車車線の左右の区画線に沿ってそれぞれ延伸する右境界ライン (C T o r) 及び左境界ライン (C T o l) を含み、

前記情報取得部は、前記オフセット制御の制御対象が前記自車車線の左右の両方に存在する場合、左右それぞれの前記制御対象の優先度を把握し、

前記表示制御部は、前記右境界ライン及び前記左境界ラインのうちで、優先度の高い前記制御対象に近接する一方のオフセット幅 (W o l) を、他方のオフセット幅 (W o r) よりも大きくする表示制御装置。

【請求項 5】

前記情報取得部は、前記オフセット制御の制御対象が前記自車車線の左右の両方に存在する場合、左右それぞれの前記制御対象の優先度を把握し、

前記表示制御部は、前記右境界ライン及び前記左境界ラインのうちで、優先度の高い前記制御対象に近接する一方のみをオフセットさせる請求項 2 に記載の表示制御装置。

【請求項 6】

車両 (A) において用いられ、ヘッドアップディスプレイ (20) による表示を制御する表示制御装置であって、

前記車両を自車車線 (L n s) 内で走行させる車線維持制御部 (51, 53) より、前記自車車線の中央部 (P c) から左右いずれかの方向に走行位置を移動させるオフセット制御に関するオフセット情報を取得する情報取得部 (72) と、

前記オフセット情報に基づき、前記オフセット制御の実施を示すオフセットコンテンツ (C T o) を、前景中の路面に重畳表示させる表示制御部 (76) と、を備え、

前記オフセットコンテンツは、前記自車車線の左右の区画線に沿ってそれぞれ延伸する右境界ライン (C T o r) 及び左境界ライン (C T o l) を含み、

前記情報取得部は、前記オフセット制御の制御対象が前記自車車線の左右の両方に存在する場合、左右それぞれの前記制御対象の優先度を把握し、

前記表示制御部は、前記右境界ライン及び前記左境界ラインのうちで、優先度の高い前記制御対象に近接する一方のみをオフセットさせる表示制御装置。

【請求項 7】

前記オフセットコンテンツは、前記右境界ライン及び前記左境界ラインの左右方向の間隔 (W o) の減少により、前記オフセット制御が行われることを示す請求項 2 ~ 6 のいずれか一項に記載の表示制御装置。

【請求項 8】

前記右境界ライン及び前記左境界ラインの左右方向の間隔 (W o) は、前記車両の車幅 (W a) よりも広く確保されている請求項 2 ~ 7 のいずれか一項に記載の表示制御装置。

【請求項 9】

前記表示制御部は、前記オフセット制御によって前記車両の走行が予定される予想軌跡を、前記オフセットコンテンツによって表示させる請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の表示制御装置。

【請求項 10】

前記表示制御部は、前記オフセットコンテンツによって提示する前記予想軌跡を、特定のタイミングにて設定された内容に固着させる請求項 9 に記載の表示制御装置。

10

20

30

40

50

【請求項 1 1】

前記表示制御部は、前記車線維持制御部が前記走行位置を前記中央部に制御していることを示す中央コンテンツ（C T c）を、前記路面に重畳表示させる請求項 1 ~ 1 0 のいずれか一項に記載の表示制御装置。

【請求項 1 2】

前記オフセットコンテンツは、前記車線維持制御部にて前記車両の走行が予定された前記路面上の将来の前記走行位置に、線状又は帯状の形態で重畳される請求項 1 ~ 1 1 のいずれか一項に記載の表示制御装置。

【請求項 1 3】

車両（A）において用いられ、ヘッドアップディスプレイ（2 0）による表示を制御する表示制御装置であって、

前記車両を自車車線（L n s）内で走行させる車線維持制御部（5 1 , 5 3）より、前記自車車線の中央部（P c）から左右いずれかの方向に走行位置を移動させるオフセット制御に関するオフセット情報を取得する情報取得部（7 2）と、

前記オフセット情報に基づき、前記オフセット制御の実施を示すオフセットコンテンツ（C T o）を、前景中の路面に重畳表示させる表示制御部（7 6）と、を備え、

前記表示制御部は、前景中における前記オフセット制御の開始位置（P o s）が前記ヘッドアップディスプレイの画角（V A）内となると、オフセット予告表示からオフセット開始表示への遷移表示を開始し、

前記遷移表示にて、前記自車車線の左右の区画線のうちで前記オフセット制御の制御対象に近接する一方に沿って延伸する特定境界ライン（C T c s）は、直線状からクランク状へと変形しつつ、進行方向の先端部分を、前記オフセット予告表示にて表示された予告コンテンツ（C T p）に近接させていく表示制御装置。

【請求項 1 4】

車両（A）において用いられ、ヘッドアップディスプレイ（2 0）による表示を制御する表示制御装置であって、

前記車両を自車車線（L n s）内で走行させる車線維持制御部（5 1 , 5 3）より、前記自車車線の中央部（P c）から左右いずれかの方向に走行位置を移動させるオフセット制御に関するオフセット情報を取得する情報取得部（7 2）と、

前記オフセット情報に基づき、前記オフセット制御の実施を示すオフセットコンテンツ（C T o）を、前景中の路面に重畳表示させる表示制御部（7 6）と、を備え、

前記オフセットコンテンツは、前記自車車線の左右の区画線に沿ってそれぞれ延伸する右境界ライン（C T o r）及び左境界ライン（C T o l）を含み、

前記右境界ライン及び前記左境界ラインを前記路面にそれぞれ投影した状態で、前記右境界ライン及び前記左境界ラインの前記路面上における左右方向の間隔（W o）は、進行方向に向かうに従って減少する表示制御装置。

【請求項 1 5】

車両（A）において用いられ、ヘッドアップディスプレイ（2 0）による表示を制御する表示制御装置であって、

前記車両を自車車線（L n s）内で走行させる車線維持制御部（5 1 , 5 3）より、前記自車車線の中央部（P c）から左右いずれかの方向に走行位置を移動させるオフセット制御に関するオフセット情報を取得する情報取得部（7 2）と、

前記オフセット情報に基づき、前記オフセット制御の実施を示すオフセットコンテンツ（C T o）を、前景中の路面に重畳表示させる表示制御部（7 6）と、を備え、

前記オフセットコンテンツは、前記自車車線の左右の区画線のうちで前記オフセット制御の制御対象に近接する一方である特定区画線に沿って延伸する特定境界ライン（C T c s）を含み、

前記表示制御部は、前記特定境界ラインの両外縁のうちで前記制御対象とは反対側の外縁（O E o）を、前記オフセット制御の開始位置（P o s）から進行方向に向かうに従い、前記特定区画線から遠ざける表示制御装置。

10

20

30

40

50

【請求項 16】

車両(A)において用いられ、ヘッドアップディスプレイ(20)による表示を制御する表示制御装置であって、

前記車両を自車車線(Lns)内で走行させる車線維持制御部(51, 53)より、前記自車車線の中央部(Pc)から左右いずれかの方向に走行位置を移動させるオフセット制御に関するオフセット情報を取得する情報取得部(72)と、

前記オフセット情報に基づき、前記オフセット制御の実施を示すオフセットコンテンツ(CTo)を、前景中の路面に重畳表示させる表示制御部(76)と、を備え、

前記オフセットコンテンツは、前記自車車線の左右の区画線のうちで前記オフセット制御の制御対象に近接する一方である特定区画線に沿って延伸する特定境界ライン(CTcs)を含み、

前記表示制御部は、前記特定境界ラインの両外縁のうちで前記制御対象とは反対側の外縁(OEo)を、前記オフセット制御の解除開始位置(Po2)から進行方向に向かうに従い、前記特定区画線に近づける表示制御装置。

10

【請求項 17】

車両(A)において用いられ、ヘッドアップディスプレイ(20)による表示を制御する表示制御装置であって、

前記車両を自車車線(Lns)内で走行させる車線維持制御部(51, 53)より、前記自車車線の中央部(Pc)から左右いずれかの方向に走行位置を移動させるオフセット制御に関するオフセット情報を取得する情報取得部(72)と、

前記オフセット情報に基づき、前記オフセット制御の実施を示すオフセットコンテンツ(CTo)を、前景中の路面に重畳表示させる表示制御部(76)と、を備え、

前記表示制御部は、前記オフセット制御の終了を報知するオフセット終了表示において、前記オフセット制御の終了位置(Poe)よりも手前側の路面に、前記オフセットコンテンツの重畳範囲を制限する表示制御装置。

20

【請求項 18】

車両(A)において用いられ、ヘッドアップディスプレイ(20)による表示を制御する表示制御装置であって、

前記車両を自車車線(Lns)内で走行させる車線維持制御部(51, 53)より、前記自車車線の中央部(Pc)から左右いずれかの方向に走行位置を移動させるオフセット制御に関するオフセット情報を取得する情報取得部(72)と、

前記オフセット情報に基づき、前記オフセット制御の実施を示すオフセットコンテンツ(CTo)を、前景中の路面に重畳表示させる表示制御部(76)と、を備え、

前記情報取得部は、前記オフセット制御の制御対象が前記自車車線の左右の両方に存在する場合、左右それぞれの前記制御対象の優先度を把握し、

前記表示制御部は、優先度の高い前記制御対象から離れるように前記オフセットコンテンツを表示する表示制御装置。

30

【請求項 19】

車両(A)において用いられ、ヘッドアップディスプレイ(20)による表示を制御する表示制御プログラムであって、

少なくとも一つの処理部(11)に、

前記車両を自車車線(Lns)内で走行させる車線維持制御部(51, 53)より、前記自車車線の中央部(Pc)から左右いずれかの方向に走行位置を移動させるオフセット制御に関するオフセット情報を取得し(S104)、

前記オフセット情報に基づき、前記オフセット制御の実施を示すオフセットコンテンツ(CTo)を、前景中の路面に重畳表示させ(S109)、

前景中における前記オフセット制御の開始位置(Pos)が前記ヘッドアップディスプレイの画角(VA)外である場合に、前記オフセット制御の実施を予告する予告コンテンツ(CTp)を表示させる、

ことを含む処理を実行させる表示制御プログラム。

40

50

【請求項 20】

車両 (A) において用いられ、ヘッドアップディスプレイ (20) による表示を制御する表示制御プログラムであって、

少なくとも一つの処理部 (11) に、

前記車両を自車車線 (Lns) 内で走行させる車線維持制御部 (51, 53) より、前記自車車線の中央部 (Pc) から左右いずれかの方向に走行位置を移動させるオフセット制御に関するオフセット情報を取得し (S104)、

前記オフセット情報に基づき、前記オフセット制御の実施を示すオフセットコンテンツ (CTo) であって、前記自車車線の左右の区画線に沿ってそれぞれ延伸する右境界ライン (CTor) 及び左境界ライン (CTol) を含むオフセットコンテンツを、前景中の路面に重畳表示させ (S109)、

前記オフセット制御の制御対象が前記自車車線の左右の両方に存在する場合、左右それぞれの前記制御対象の優先度を把握し、

前記右境界ライン及び前記左境界ラインのうちで、優先度の高い前記制御対象に近接する一方のオフセット幅 (Wol) を、他方のオフセット幅 (Wor) よりも大きくする、
ことを含む処理を実行させる表示制御プログラム。

10

【請求項 21】

車両 (A) において用いられ、ヘッドアップディスプレイ (20) による表示を制御する表示制御プログラムであって、

少なくとも一つの処理部 (11) に、

前記車両を自車車線 (Lns) 内で走行させる車線維持制御部 (51, 53) より、前記自車車線の中央部 (Pc) から左右いずれかの方向に走行位置を移動させるオフセット制御に関するオフセット情報を取得し (S104)、

前記オフセット情報に基づき、前記オフセット制御の実施を示すオフセットコンテンツ (CTo) であって、前記自車車線の左右の区画線に沿ってそれぞれ延伸する右境界ライン (CTor) 及び左境界ライン (CTol) を含むオフセットコンテンツを、前景中の路面に重畳表示させ (S109)、

前記オフセット制御の制御対象が前記自車車線の左右の両方に存在する場合、左右それぞれの前記制御対象の優先度を把握し、

前記右境界ライン及び前記左境界ラインのうちで、優先度の高い前記制御対象に近接する一方のみをオフセットさせる、

ことを含む処理を実行させる表示制御プログラム。

20

30

【請求項 22】

車両 (A) において用いられ、ヘッドアップディスプレイ (20) による表示を制御する表示制御プログラムであって、

少なくとも一つの処理部 (11) に、

前記車両を自車車線 (Lns) 内で走行させる車線維持制御部 (51, 53) より、前記自車車線の中央部 (Pc) から左右いずれかの方向に走行位置を移動させるオフセット制御に関するオフセット情報を取得し (S104)、

前記オフセット情報に基づき、前記オフセット制御の実施を示すオフセットコンテンツ (CTo) を、前景中の路面に重畳表示させ (S109)、

前景中における前記オフセット制御の開始位置 (Pos) が前記ヘッドアップディスプレイの画角 (VA) 内となると、オフセット予告表示からオフセット開始表示への遷移表示を開始し、

前記遷移表示では、前記自車車線の左右の区画線のうちで前記オフセット制御の制御対象に近接する一方に沿って延伸する特定境界ライン (CTcs) を、直線状からクランク状へと変形させつつ、進行方向の先端部分を、前記オフセット予告表示にて表示させた予告コンテンツ (CTp) に近接させていく、

ことを含む処理を実行させる表示制御プログラム。

40

【請求項 23】

50

車両（A）において用いられ、ヘッドアップディスプレイ（20）による表示を制御する表示制御プログラムであって、

少なくとも一つの処理部（11）に、

前記車両を自車車線（Lns）内で走行させる車線維持制御部（51, 53）より、前記自車車線の中央部（Pc）から左右いずれかの方向に走行位置を移動させるオフセット制御に関するオフセット情報を取得し（S104）、

前記オフセット情報に基づき、前記オフセット制御の実施を示すオフセットコンテンツ（CTo）であって、前記自車車線の左右の区画線に沿ってそれぞれ延伸する右境界ライン（CTor）及び左境界ライン（CTol）を含むオフセットコンテンツを、前景中の路面に重畳表示させ（S109）、

前記右境界ライン及び前記左境界ラインを前記路面にそれぞれ投影した状態での前記右境界ライン及び前記左境界ラインの前記路面上における左右方向の間隔（Wo）を、進行方向に向かうに従って減少させる、

ことを含む処理を実行させる表示制御プログラム。

【請求項24】

車両（A）において用いられ、ヘッドアップディスプレイ（20）による表示を制御する表示制御プログラムであって、

少なくとも一つの処理部（11）に、

前記車両を自車車線（Lns）内で走行させる車線維持制御部（51, 53）より、前記自車車線の中央部（Pc）から左右いずれかの方向に走行位置を移動させるオフセット

制御に関するオフセット情報を取得し（S104）、
前記オフセット情報に基づき、前記オフセット制御の実施を示すオフセットコンテンツ（CTo）であって、前記自車車線の左右の区画線のうちで前記オフセット制御の制御対象に近接する一方である特定区画線に沿って延伸する特定境界ライン（CTcs）を含むオフセットコンテンツを、前景中の路面に重畳表示させ（S109）、

前記特定境界ラインの両外縁のうちで前記制御対象とは反対側の外縁（Oeo）を、前記オフセット制御の開始位置（Pos）から進行方向に向かうに従い、前記特定区画線から遠ざける、

ことを含む処理を実行させる表示制御プログラム。

【請求項25】

車両（A）において用いられ、ヘッドアップディスプレイ（20）による表示を制御する表示制御プログラムであって、

少なくとも一つの処理部（11）に、

前記車両を自車車線（Lns）内で走行させる車線維持制御部（51, 53）より、前記自車車線の中央部（Pc）から左右いずれかの方向に走行位置を移動させるオフセット

制御に関するオフセット情報を取得し（S104）、
前記オフセット情報に基づき、前記オフセット制御の実施を示すオフセットコンテンツ（CTo）であって、前記自車車線の左右の区画線のうちで前記オフセット制御の制御対象に近接する一方である特定区画線に沿って延伸する特定境界ライン（CTcs）を含むオフセットコンテンツを、前景中の路面に重畳表示させ（S109）、

前記特定境界ラインの両外縁のうちで前記制御対象とは反対側の外縁（Oeo）を、前記オフセット制御の解除開始位置（Po2）から進行方向に向かうに従い、前記特定区画線に近づける、

ことを含む処理を実行させる表示制御プログラム。

【請求項26】

車両（A）において用いられ、ヘッドアップディスプレイ（20）による表示を制御する表示制御プログラムであって、

少なくとも一つの処理部（11）に、

前記車両を自車車線（Lns）内で走行させる車線維持制御部（51, 53）より、前記自車車線の中央部（Pc）から左右いずれかの方向に走行位置を移動させるオフセット

10

20

30

40

50

制御に関するオフセット情報を取得し (S 1 0 4)、

前記オフセット情報に基づき、前記オフセット制御の実施を示すオフセットコンテンツ (C T o) を、前景中の路面に重畳表示させ (S 1 0 9)、

前記オフセット制御の終了を報知するオフセット終了表示において、前記オフセット制御の終了位置 (P o e) よりも手前側の路面に、前記オフセットコンテンツの重畳範囲を制限する、

ことを含む処理を実行させる表示制御プログラム。

【請求項 2 7】

車両 (A) において用いられ、ヘッドアップディスプレイ (2 0) による表示を制御する表示制御プログラムであって、

少なくとも一つの処理部 (1 1) に、

前記車両を自車車線 (L n s) 内で走行させる車線維持制御部 (5 1 , 5 3) より、前記自車車線の中央部 (P c) から左右いずれかの方向に走行位置を移動させるオフセット制御に関するオフセット情報を取得し (S 1 0 4)、

前記オフセット情報に基づき、前記オフセット制御の実施を示すオフセットコンテンツ (C T o) を、前景中の路面に重畳表示させ (S 1 0 9)、

前記オフセット制御の制御対象が前記自車車線の左右の両方に存在する場合、左右それぞれの前記制御対象の優先度を把握し、優先度の高い前記制御対象から離れるように前記オフセットコンテンツを表示する、

ことを含む処理を実行させる表示制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1】

この明細書による開示は、ヘッドアップディスプレイによる表示を制御する表示制御装置及び表示制御プログラムに関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2】

例えば特許文献 1 には、車線変更の軌道を自動的に生成し、生成した軌道に応じて車線変更先に自車を自動誘導する走行制御装置が記載されている。特許文献 1 の走行制御装置は、自車の前景を撮像したリアル画像に、自動誘導に基づく車線変更の案内表示を重ねて、メータ又はナビゲーション装置等の表示器に表示させる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 3】

【文献】特許第 6 3 8 7 3 6 9 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4】

近年、車両を自車車線内で走行させる車線維持制御が普及しつつある。こうした車線維持制御の一つの機能として、オフセット制御の実装が検討されている。オフセット制御は、特許文献 1 の車線変更制御のように、隣接車線まで車両を移動させる制御ではなく、自車車線内での車両の走行位置を、中央部から左右いずれかの方向に移動させる制御である。こうしたオフセット制御の実施によれば、大型車両や障害物等との距離が確保され易くなる。しかし、オフセット制御が自動的に実施されてしまうと、車両に生じる横方向への移動に対し、車両のユーザが違和感を覚える可能性もあった。

【 0 0 0 5】

本開示は、オフセット制御に対するユーザの違和感を低減させて、ユーザの利便性を高めることが可能な表示制御装置及び表示制御プログラ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】

10

20

30

40

50

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）において用いられ、ヘッドアップディスプレイ（20）による表示を制御する表示制御装置であって、車両を自車車線（Lns）内で走行させる車線維持制御部（51, 53）より、自車車線の中央部（Pc）から左右いずれかの方向に走行位置を移動させるオフセット制御に関するオフセット情報を取得する情報取得部（72）と、オフセット情報に基づき、オフセット制御の実施を示すオフセットコンテンツ（CTo）を、前景中の路面に重畳表示させる表示制御部（76）と、を備え、表示制御部は、前景中におけるオフセット制御の開始位置（Pos）がヘッドアップディスプレイの画角（VA）外である場合に、オフセット制御の実施を予告する予告コンテンツ（CTp）を表示させる表示制御装置とされる。

また開示された一つの態様は、車両（A）において用いられ、ヘッドアップディスプレイ（20）による表示を制御する表示制御装置であって、車両を自車車線（Lns）内で走行させる車線維持制御部（51, 53）より、自車車線の中央部（Pc）から左右いずれかの方向に走行位置を移動させるオフセット制御に関するオフセット情報を取得する情報取得部（72）と、オフセット情報に基づき、オフセット制御の実施を示すオフセットコンテンツ（CTo）を、前景中の路面に重畳表示させる表示制御部（76）と、を備え、オフセットコンテンツは、自車車線の左右の区画線に沿ってそれぞれ延伸する右境界ライン（CTor）及び左境界ライン（CTol）を含み、情報取得部は、オフセット制御の制御対象が自車車線の左右の両方に存在する場合、左右それぞれの制御対象の優先度を把握し、表示制御部は、右境界ライン及び左境界ラインのうちで、優先度の高い制御対象に近接する一方のオフセット幅（Wol）を、他方のオフセット幅（Wor）よりも大きくする表示制御装置とされる。

また開示された一つの態様は、車両（A）において用いられ、ヘッドアップディスプレイ（20）による表示を制御する表示制御装置であって、車両を自車車線（Lns）内で走行させる車線維持制御部（51, 53）より、自車車線の中央部（Pc）から左右いずれかの方向に走行位置を移動させるオフセット制御に関するオフセット情報を取得する情報取得部（72）と、オフセット情報に基づき、オフセット制御の実施を示すオフセットコンテンツ（CTo）を、前景中の路面に重畳表示させる表示制御部（76）と、を備え、オフセットコンテンツは、自車車線の左右の区画線に沿ってそれぞれ延伸する右境界ライン（CTor）及び左境界ライン（CTol）を含み、情報取得部は、オフセット制御の制御対象が自車車線の左右の両方に存在する場合、左右それぞれの制御対象の優先度を把握し、表示制御部は、右境界ライン及び左境界ラインのうちで、優先度の高い制御対象に近接する一方のみをオフセットさせる表示制御装置とされる。

また開示された一つの態様は、車両（A）において用いられ、ヘッドアップディスプレイ（20）による表示を制御する表示制御装置であって、車両を自車車線（Lns）内で走行させる車線維持制御部（51, 53）より、自車車線の中央部（Pc）から左右いずれかの方向に走行位置を移動させるオフセット制御に関するオフセット情報を取得する情報取得部（72）と、オフセット情報に基づき、オフセット制御の実施を示すオフセットコンテンツ（CTo）を、前景中の路面に重畳表示させる表示制御部（76）と、を備え、表示制御部は、前景中におけるオフセット制御の開始位置（Pos）がヘッドアップディスプレイの画角（VA）内となると、オフセット予告表示からオフセット開始表示への遷移表示を開始し、遷移表示にて、自車車線の左右の区画線のうちでオフセット制御の制御対象に近接する一方に沿って延伸する特定境界ライン（CTcs）は、直線状からクラック状へと変形しつつ、進行方向の先端部分を、オフセット予告表示にて表示された予告コンテンツ（CTp）に近接させていく表示制御装置とされる。

また開示された一つの態様は、車両（A）において用いられ、ヘッドアップディスプレイ（20）による表示を制御する表示制御装置であって、車両を自車車線（Lns）内で走行させる車線維持制御部（51, 53）より、自車車線の中央部（Pc）から左右いずれかの方向に走行位置を移動させるオフセット制御に関するオフセット情報を取得する情報取得部（72）と、オフセット情報に基づき、オフセット制御の実施を示すオフセットコンテンツ（CTo）を、前景中の路面に重畳表示させる表示制御部（76）と、を備え

10

20

30

40

50

、オフセットコンテンツは、自車車線の左右の区画線に沿ってそれぞれ延伸する右境界ライン（C T o r）及び左境界ライン（C T o l）を含み、右境界ライン及び左境界ラインを路面にそれぞれ投影した状態で、右境界ライン及び左境界ラインの路面上における左右方向の間隔（W o）は、進行方向に向かうに従って減少する表示制御装置とされる。

また開示された一つの態様は、車両（A）において用いられ、ヘッドアップディスプレイ（20）による表示を制御する表示制御装置であって、車両を自車車線（L n s）内で走行させる車線維持制御部（51, 53）より、自車車線の中央部（P c）から左右いずれかの方向に走行位置を移動させるオフセット制御に関するオフセット情報を取得する情報取得部（72）と、オフセット情報に基づき、オフセット制御の実施を示すオフセットコンテンツ（C T o）を、前景中の路面に重畳表示させる表示制御部（76）と、を備え、
 オフセットコンテンツは、自車車線の左右の区画線のうちでオフセット制御の制御対象に近接する一方である特定区画線に沿って延伸する特定境界ライン（C T c s）を含み、表示制御部は、特定境界ラインの両外縁のうちで制御対象とは反対側の外縁（O E o）を、オフセット制御の開始位置（P o s）から進行方向に向かうに従い、特定区画線から遠ざける表示制御装置とされる。

10

また開示された一つの態様は、車両（A）において用いられ、ヘッドアップディスプレイ（20）による表示を制御する表示制御装置であって、車両を自車車線（L n s）内で走行させる車線維持制御部（51, 53）より、自車車線の中央部（P c）から左右いずれかの方向に走行位置を移動させるオフセット制御に関するオフセット情報を取得する情報取得部（72）と、オフセット情報に基づき、オフセット制御の実施を示すオフセットコンテンツ（C T o）を、前景中の路面に重畳表示させる表示制御部（76）と、を備え、
 オフセットコンテンツは、自車車線の左右の区画線のうちでオフセット制御の制御対象に近接する一方である特定区画線に沿って延伸する特定境界ライン（C T c s）を含み、表示制御部は、特定境界ラインの両外縁のうちで制御対象とは反対側の外縁（O E o）を、オフセット制御の解除開始位置（P o 2）から進行方向に向かうに従い、特定区画線に近づける表示制御装置とされる。

20

また開示された一つの態様は、車両（A）において用いられ、ヘッドアップディスプレイ（20）による表示を制御する表示制御装置であって、車両を自車車線（L n s）内で走行させる車線維持制御部（51, 53）より、自車車線の中央部（P c）から左右いずれかの方向に走行位置を移動させるオフセット制御に関するオフセット情報を取得する情報取得部（72）と、オフセット情報に基づき、オフセット制御の実施を示すオフセットコンテンツ（C T o）を、前景中の路面に重畳表示させる表示制御部（76）と、を備え、
 表示制御部は、オフセット制御の終了を報知するオフセット終了表示において、オフセット制御の終了位置（P o e）よりも手前側の路面に、オフセットコンテンツの重畳範囲を制限する表示制御装置とされる。

30

また開示された一つの態様は、車両（A）において用いられ、ヘッドアップディスプレイ（20）による表示を制御する表示制御装置であって、車両を自車車線（L n s）内で走行させる車線維持制御部（51, 53）より、自車車線の中央部（P c）から左右いずれかの方向に走行位置を移動させるオフセット制御に関するオフセット情報を取得する情報取得部（72）と、オフセット情報に基づき、オフセット制御の実施を示すオフセットコンテンツ（C T o）を、前景中の路面に重畳表示させる表示制御部（76）と、を備え、
 情報取得部は、オフセット制御の制御対象が自車車線の左右の両方に存在する場合、左右それぞれの制御対象の優先度を把握し、表示制御部は、優先度の高い制御対象から離れるようにオフセットコンテンツを表示する表示制御装置とされる。

40

【0007】

また開示された一つの態様は、車両（A）において用いられ、ヘッドアップディスプレイ（20）による表示を制御する表示制御プログラムであって、少なくとも一つの処理部（11）に、車両を自車車線（L n s）内で走行させる車線維持制御部（51, 53）より、自車車線の中央部（P c）から左右いずれかの方向に走行位置を移動させるオフセット制御に関するオフセット情報を取得し（S 104）、オフセット情報に基づき、オフセ

50

ット制御の実施を示すオフセットコンテンツ（CTo）を、前景中の路面に重畳表示させ（S109）、前景中におけるオフセット制御の開始位置（Pos）がヘッドアップディスプレイの画角（VA）外である場合に、オフセット制御の実施を予告する予告コンテンツ（CTp）を表示させる、ことを含む処理を実行させる表示制御プログラムとされる。

また開示された一つの態様は、車両（A）において用いられ、ヘッドアップディスプレイ（20）による表示を制御する表示制御プログラムであって、少なくとも一つの処理部（11）に、車両を自車車線（Lns）内で走行させる車線維持制御部（51, 53）より、自車車線の中央部（Pc）から左右いずれかの方向に走行位置を移動させるオフセット制御に関するオフセット情報を取得し（S104）、オフセット情報に基づき、オフセット制御の実施を示すオフセットコンテンツ（CTo）であって、自車車線の左右の区画線に沿ってそれぞれ延伸する右境界ライン（CTor）及び左境界ライン（CTol）を含むオフセットコンテンツを、前景中の路面に重畳表示させ（S109）、オフセット制御の制御対象が自車車線の左右の両方に存在する場合、左右それぞれの制御対象の優先度を把握し、右境界ライン及び左境界ラインのうちで、優先度の高い制御対象に近接する一方のオフセット幅（Wol）を、他方のオフセット幅（Wor）よりも大きくする、ことを含む処理を実行させる表示制御プログラムとされる。

また開示された一つの態様は、車両（A）において用いられ、ヘッドアップディスプレイ（20）による表示を制御する表示制御プログラムであって、少なくとも一つの処理部（11）に、車両を自車車線（Lns）内で走行させる車線維持制御部（51, 53）より、自車車線の中央部（Pc）から左右いずれかの方向に走行位置を移動させるオフセット制御に関するオフセット情報を取得し（S104）、オフセット情報に基づき、オフセット制御の実施を示すオフセットコンテンツ（CTo）であって、自車車線の左右の区画線に沿ってそれぞれ延伸する右境界ライン（CTor）及び左境界ライン（CTol）を含むオフセットコンテンツを、前景中の路面に重畳表示させ（S109）、オフセット制御の制御対象が自車車線の左右の両方に存在する場合、左右それぞれの制御対象の優先度を把握し、右境界ライン及び左境界ラインのうちで、優先度の高い制御対象に近接する一方のみをオフセットさせる、ことを含む処理を実行させる表示制御プログラムとされる。

また開示された一つの態様は、車両（A）において用いられ、ヘッドアップディスプレイ（20）による表示を制御する表示制御プログラムであって、少なくとも一つの処理部（11）に、車両を自車車線（Lns）内で走行させる車線維持制御部（51, 53）より、自車車線の中央部（Pc）から左右いずれかの方向に走行位置を移動させるオフセット制御に関するオフセット情報を取得し（S104）、オフセット情報に基づき、オフセット制御の実施を示すオフセットコンテンツ（CTo）を、前景中の路面に重畳表示させ（S109）、前景中におけるオフセット制御の開始位置（Pos）がヘッドアップディスプレイの画角（VA）内となると、オフセット予告表示からオフセット開始表示への遷移表示を開始し、遷移表示では、自車車線の左右の区画線のうちでオフセット制御の制御対象に近接する一方に沿って延伸する特定境界ライン（CTcs）を、直線状からクランク状へと変形させつつ、進行方向の先端部分を、オフセット予告表示にて表示させた予告コンテンツ（CTp）に近接させていく、ことを含む処理を実行させる表示制御プログラムとされる。

また開示された一つの態様は、車両（A）において用いられ、ヘッドアップディスプレイ（20）による表示を制御する表示制御プログラムであって、少なくとも一つの処理部（11）に、車両を自車車線（Lns）内で走行させる車線維持制御部（51, 53）より、自車車線の中央部（Pc）から左右いずれかの方向に走行位置を移動させるオフセット制御に関するオフセット情報を取得し（S104）、オフセット情報に基づき、オフセット制御の実施を示すオフセットコンテンツ（CTo）であって、自車車線の左右の区画線に沿ってそれぞれ延伸する右境界ライン（CTor）及び左境界ライン（CTol）を含むオフセットコンテンツを、前景中の路面に重畳表示させ（S109）、右境界ライン及び左境界ラインを路面にそれぞれ投影した状態での右境界ライン及び左境界ラインの路面上における左右方向の間隔（Wo）を、進行方向に向かうに従って減少させる、ことを

10

20

30

40

50

含む処理を実行させる表示制御プログラムとされる。

また開示された一つの態様は、車両（A）において用いられ、ヘッドアップディスプレイ（20）による表示を制御する表示制御プログラムであって、少なくとも一つの処理部（11）に、車両を自車車線（Lns）内で走行させる車線維持制御部（51, 53）より、自車車線の中央部（Pc）から左右いずれかの方向に走行位置を移動させるオフセット制御に関するオフセット情報を取得し（S104）、オフセット情報に基づき、オフセット制御の実施を示すオフセットコンテンツ（CTo）であって、自車車線の左右の区画線のうちでオフセット制御の制御対象に近接する一方である特定区画線に沿って延伸する特定境界ライン（CTcs）を含むオフセットコンテンツを、前景中の路面に重畳表示させ（S109）、特定境界ラインの両外縁のうちで制御対象とは反対側の外縁（OEO）を、オフセット制御の開始位置（Pos）から進行方向に向かうに従い、特定区画線から遠ざける、ことを含む処理を実行させる表示制御プログラムとされる。

10

また開示された一つの態様は、車両（A）において用いられ、ヘッドアップディスプレイ（20）による表示を制御する表示制御プログラムであって、少なくとも一つの処理部（11）に、車両を自車車線（Lns）内で走行させる車線維持制御部（51, 53）より、自車車線の中央部（Pc）から左右いずれかの方向に走行位置を移動させるオフセット制御に関するオフセット情報を取得し（S104）、オフセット情報に基づき、オフセット制御の実施を示すオフセットコンテンツ（CTo）であって、自車車線の左右の区画線のうちでオフセット制御の制御対象に近接する一方である特定区画線に沿って延伸する特定境界ライン（CTcs）を含むオフセットコンテンツを、前景中の路面に重畳表示させ（S109）、特定境界ラインの両外縁のうちで制御対象とは反対側の外縁（OEO）を、オフセット制御の解除開始位置（Po2）から進行方向に向かうに従い、特定区画線に近づける、ことを含む処理を実行させる表示制御プログラムとされる。

20

また開示された一つの態様は、車両（A）において用いられ、ヘッドアップディスプレイ（20）による表示を制御する表示制御プログラムであって、少なくとも一つの処理部（11）に、車両を自車車線（Lns）内で走行させる車線維持制御部（51, 53）より、自車車線の中央部（Pc）から左右いずれかの方向に走行位置を移動させるオフセット制御に関するオフセット情報を取得し（S104）、オフセット情報に基づき、オフセット制御の実施を示すオフセットコンテンツ（CTo）を、前景中の路面に重畳表示させ（S109）、オフセット制御の終了を報知するオフセット終了表示において、オフセット制御の終了位置（Poe）よりも手前側の路面に、オフセットコンテンツの重畳範囲を制限する、ことを含む処理を実行させる表示制御プログラムとされる。

30

また開示された一つの態様は、車両（A）において用いられ、ヘッドアップディスプレイ（20）による表示を制御する表示制御プログラムであって、少なくとも一つの処理部（11）に、車両を自車車線（Lns）内で走行させる車線維持制御部（51, 53）より、自車車線の中央部（Pc）から左右いずれかの方向に走行位置を移動させるオフセット制御に関するオフセット情報を取得し（S104）、オフセット情報に基づき、オフセット制御の実施を示すオフセットコンテンツ（CTo）を、前景中の路面に重畳表示させ（S109）、オフセット制御の制御対象が自車車線の左右の両方に存在する場合、左右それぞれの制御対象の優先度を把握し、優先度の高い制御対象から離れるようにオフセットコンテンツを表示する、ことを含む処理を実行させる表示制御プログラムとされる。

40

【0008】

これらの態様では、車線維持制御部により車両の走行位置が中央部から左右いずれかの方向に移動される場合には、こうしたオフセット制御の実施が、オフセットコンテンツによって車両のユーザに提示される。故に、ユーザは、オフセットコンテンツの視認により、車両の横方向への移動がオフセット制御によるものであることを認識し得る。以上によれば、オフセット制御に対するユーザの違和感を低減させて、ユーザの利便性を高めることが可能になる。

【0009】

尚、上記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

50

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】

【 0 0 1 0 】

【図 1】本開示の第一実施形態による HCU を含む車載ネットワークの全体像を示す図である。

【図 2】車両に搭載されるヘッドアップディスプレイの一例を示す図である。

【図 3】車線維持制御部にて実施されるオフセット制御の内容を模式的に示す図である。

【図 4】HCU の概略的な構成の一例を示す図である。

【図 5】表示生成部にて実施される表示レイアウトのシミュレーションの一例を、可視化して示す図である。

【図 6】車線維持制御部にて中央維持制御が実施される場合の通常表示を示す図である。

【図 7】オフセット通知の開始位置が画角外にある場合のオフセット予告表示を示す図である。

【図 8】オフセット制御の開始を報知するオフセット開始表示を示す図である。

【図 9】オフセット制御の終了を報知するオフセット終了表示を示す図である。

【図 10】表示制御処理の詳細を、図 11 と共に示すフローチャートである。

【図 11】表示制御処理の詳細を、図 10 と共に示すフローチャートである。

【図 12】第二実施形態の通常表示を示す図である。

【図 13】第二実施形態のオフセット予告表示の一例を示す図である。

【図 14】オフセット予告表示からオフセット開始表示への遷移表示を示す図である。

【図 15】第二実施形態のオフセット開始表示を模式的に示す図である。

【図 16】図 15 に示すオフセット開始表示におけるオフセットコンテンツの表示形状を詳細に示す図である。

【図 17】第二実施形態のオフセット終了表示を模式的に示す図である。

【図 18】図 17 に示すオフセット終了表示におけるオフセットコンテンツの表示形状を詳細に示す図である。

【図 19】オフセット開始表示を行うときの表示レイアウトのシミュレーションを示す図である。

【図 20】オフセット終了表示を行うときの表示レイアウトのシミュレーションを示す図である。

【図 21】第三実施形態のオフセット表示を示す図である。

【図 22】第四実施形態のオフセット予告表示を示す図である。

【図 23】第四実施形態のオフセット開始表示を示す図である。

【図 24】第四実施形態のオフセット終了表示を示す図である。

【図 25】第五実施形態のオフセット予告表示を示す図である。

【図 26】第五実施形態のオフセット開始表示を示す図である。

【図 27】第六実施形態のオフセット表示を示す図である。

【図 28】第六実施形態の通常表示を示す図である。

【図 29】第六実施形態の表示制御処理の詳細を、図 11 と共に示すフローチャートである。

【図 30】変形例 1 のオフセット表示を示す図である。

【図 31】変形例 2 のオフセット表示を示す図である。

【図 32】変形例 3 にて、歩行者を制御対象とするオフセット制御が実施された場合のオフセット開始表示を示す図である。

【図 33】変形例 3 の通常表示を示す図である。

【図 34】分岐点にてオフセット制御が実施される場合の変形例 4 のオフセット開始表示を示す図である。

【図 35】分岐点にてオフセット制御が実施される走行シーンでの第二実施形態のオフセット開始表示を示す図である。

【図 36】変形例 5 にて表示されるオフセットコンテンツの全体像を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 3 7】変形例 5 のオフセット開始表示を示す図である。

【図 3 8】変形例 5 のオフセット終了表示を示す図である。

【図 3 9】自車の左右に存在する制御対象に対し、オフセット制御が連続実施される走行シーンでの第一実施形態による表示を示す図である。

【図 4 0】自車の左右に存在する制御対象に対し、自車を車線中央に寄せるオフセット制御が実施される走行シーンでの第二実施形態による表示を示す図である。

【図 4 1】変形例 6 にて表示されるオフセットコンテンツの全体像を示す図である。

【図 4 2】変形例 7 にて表示されるオフセットコンテンツの全体像を示す図である。

【図 4 3】変形例 8 にて表示される減速コンテンツの一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

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。

【0012】

(第一実施形態)

本開示の第一実施形態による表示制御装置の機能は、図 1 及び図 2 に示す HCU (Human Machine Interface Control Unit) 100 によって実現されている。HCU 100 は、車両 A において用いられる HMI (Human Machine Interface) システム 10 を、ヘッドアップディスプレイ (以下、HUD) 20 等と共に構成している。HMI システム 10 には、操作デバイス 26 及びドライバステータスマニタ (以下、DSM) 27 等がさらに含まれている。HMI システム 10 は、車両 A の乗員 (例えばドライバ等) によるユーザ操作を受け付ける入力インターフェース機能と、ドライバへ向けて情報を提示する出力インターフェース機能とを備えている。

【0013】

HMI システム 10 は、車両 A に搭載された車載ネットワーク 1 の通信バス 99 に通信可能に接続されている。HMI システム 10 は、車載ネットワーク 1 に設けられた複数のノードのうちの一つである。車載ネットワーク 1 の通信バス 99 には、例えば周辺監視センサ 30、ロケータ 40、DCM 49、運転支援 ECU (Electronic Control Unit) 50、及び自動運転 ECU 52 等がそれぞれノードとして接続されている。通信バス 99 に接続されたこれらのノードは、相互に通信可能である。これら装置及び各 ECU のうちの特定期ノード同士は、相互に直接的に電気接続され、通信バス 99 を介することなく通信を実施可能であってよい。

【0014】

尚、以下の説明における前後 (図 2 前方 Ze 及び後方 Go 参照) 及び左右 (図 2 側方 Yo 参照) の各方向は、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。また左右方向は、車両 A の幅方向に沿って規定される。さらに、上下 (図 2 上方 Ue 及び下方 Si 参照) の方向は、前後方向及び左右方向を規定した水平面の鉛直方向に沿って規定される。また、記載の簡略化のため、各方向を示す符号の記載を適宜省略する場合がある。

【0015】

周辺監視センサ 30 は、車両 A の周辺環境を監視する自律センサである。周辺監視センサ 30 は、自車周囲の検出範囲から、歩行者、サイクリスト、人間以外の動物、及び他車両等の移動物体、さらに路上の落下物、ガードレール、縁石、道路標識、走行区画線等の路面表示、及び道路脇の構造物等の静止物体、を検出可能である。周辺監視センサ 30 は

10

20

30

40

50

、車両 A の周囲の物体を検出した検出情報を、通信バス 99 を通じて、運転支援 ECU 50 及び自動運転 ECU 52 等に提供する。

【0016】

周辺監視センサ 30 は、物体検出のための検出構成として、フロントカメラ 31 及びミリ波レーダ 32 を有している。フロントカメラ 31 は、車両 A の前方範囲を撮影した撮像データ、及び撮像データの解析結果の少なくとも一方を、検出情報として出力する。ミリ波レーダ 32 は、例えば車両 A の前後の各バンパーに互いに間隔を開けて複数配置されている。ミリ波レーダ 32 は、ミリ波又は準ミリ波を、車両 A の前方範囲、前側方範囲、後方範囲及び後側方範囲等へ向けて照射する。ミリ波レーダ 32 は、移動物体及び静止物体等で反射された反射波を受信する処理により、検出情報を生成する。尚、ライダ及びソナー等の検出構成が、周辺監視センサ 30 に含まれていてもよい。

10

【0017】

ロケータ 40 は、複数の取得情報を組み合わせる複合測位により、車両 A の高精度な位置情報等を生成する。ロケータ 40 は、例えば複数車線のうちで、車両 A が走行する車線を特定可能である。ロケータ 40 は、GNSS (Global Navigation Satellite System) 受信器 41、慣性センサ 42、高精度地図データベース (以下、高精度地図 DB) 43、及びロケータ ECU 44 を含む構成である。

【0018】

GNSS 受信器 41 は、複数の人工衛星 (測位衛星) から送信された測位信号を受信する。GNSS 受信器 41 は、GPS、GLONASS、Galileo、IRNSS、QZSS、Beidou 等の衛星測位システムのうちで、少なくとも一つの衛星測位システムの各測位衛星から、測位信号を受信可能である。

20

【0019】

慣性センサ 42 は、例えばジャイロセンサ及び加速度センサを有している。高精度地図 DB 43 は、不揮発性メモリを主体に構成されており、通常のナビゲーションに用いられるよりも高精度な地図データ (以下、高精度地図データ) を記憶している。高精度地図データは、少なくとも高さ (z) 方向の情報について、詳細な情報を保持している。高精度地図データには、道路の三次元形状情報、レーン数情報、各レーンに許容された進行方向を示す情報等、高度運転支援及び自動運転に利用可能な情報が含まれている。

【0020】

ロケータ ECU 44 は、プロセッサ、RAM、記憶部、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マイクロコンピュータを主体として含む構成である。ロケータ ECU 44 は、GNSS 受信器 41 で受信する測位信号、慣性センサ 42 の計測結果、及び通信バス 99 に出力された車速情報等を組み合わせ、車両 A の自車位置及び進行方向等を逐次測位する。ロケータ ECU 44 は、測位結果に基づく車両 A の位置情報及び方角情報を、通信バス 99 を通じて、HCU 100、運転支援 ECU 50 及び自動運転 ECU 52 等に提供する。

30

【0021】

尚、車速情報は、車両 A の現在の走行速度を示す情報であり、車両 A の各輪のハブ部分に設けられた車輪速センサの検出信号に基づいて生成される。車速情報を生成し、通信バス 99 に出力するノード (ECU) は、適宜変更されてよい。例えば、各輪の制動力配分を制御するブレーキ制御 ECU、又は HCU 100 等の車載 ECU が、各輪の車輪速センサと電氣的に接続されており、車速情報の生成及び通信バス 99 への出力を継続的に実施する。

40

【0022】

ロケータ ECU 44 は、HCU 100、運転支援 ECU 50 及び自動運転 ECU 52 等からの要求に応じて、必要とされた高精度地図データが高精度地図 DB 43 にあるか否かを判定する。要求された高精度地図データが高精度地図 DB 43 にある場合、ロケータ ECU 44 は、該当する高精度地図データを高精度地図 DB 43 から読み出し、要求元となる ECU に提供する。

50

【 0 0 2 3 】

D C M (Data Communication Module) 4 9 は、車両 A に搭載される通信モジュールである。D C M 4 9 は、L T E (Long Term Evolution) 及び 5 G 等の通信規格に沿った無線通信により、車両 A の周囲の基地局との間で電波を送受信する。D C M 4 9 の搭載により、車両 A は、インターネットに接続可能なコネクテッドカーとなる。D C M 4 9 は、クラウド上に設けられたプロブサーバから、最新の高精度地図データを取得可能である。D C M 4 9 は、ロケータ E C U 4 4 と連携して、高精度地図 D B 4 3 に格納された高精度地図データを、最新の情報に更新する。

【 0 0 2 4 】

運転支援 E C U 5 0 及び自動運転 E C U 5 2 は、それぞれプロセッサ、R A M、記憶部、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。運転支援 E C U 5 0 は、ドライバの運転操作を支援する運転支援機能を備えている。自動運転 E C U 5 2 は、ドライバの運転操作を代行可能な自動運転機能を備えている。一例として、米国自動車技術会の規定する自動運転レベルにおいて、運転支援 E C U 5 0 は、レベル 2 以下の部分的な自動走行制御（高度運転支援）を可能にする。一方、自動運転 E C U 5 2 は、レベル 3 以上の自動走行制御を可能にする。

【 0 0 2 5 】

運転支援 E C U 5 0 及び自動運転 E C U 5 2 は、それぞれ周辺監視センサ 3 0 から取得する検出情報に基づき、車両 A の周囲の走行環境を認識する。各 E C U 5 0 , 5 2 は、走行環境認識のために実施した検出情報の解析結果を、解析済みの検出情報として、H C U 1 0 0 に提供する。一例として、各 E C U 5 0 , 5 2 は、車両 A が現在走行する車線（以下、自車車線 L n s 図 3 参照）の左右の区画線又は道路端の相対位置を、H C U 1 0 0 に提供可能である。ここで言う左右の方向は、上述したように、水平面上に静止した車両 A の幅方向と一致する方向であり、車両 A の進行方向を基準として設定される。

【 0 0 2 6 】

運転支援 E C U 5 0 は、記憶部に記憶されたプログラムをプロセッサによって実行することにより、高度運転支援を実現する複数の機能部を有する。具体的に、運転支援 E C U 5 0 は、A C C (Adaptive Cruise Control) 制御部及び車線維持制御部 5 1 を有する。A C C 制御部は、A C C の機能を実現する機能部である。A C C 制御部は、目標車速で車両 A を定速走行させるか、又は前走車との車間距離を維持しつつ車両 A を追従走行させる。

【 0 0 2 7 】

車線維持制御部 5 1 は、L T A (Lane Tracing Assist) の機能を実現する機能部である。L T A は、L T C (Lane Trace Control) とも呼称される。車線維持制御部 5 1 は、フロントカメラ 3 1 の撮像データから抽出される区画線又は道路端の形状情報に基づき、車両 A の操舵輪の舵角を制御する。車線維持制御部 5 1 は、走行中の自車車線 L n s (図 3 参照) に沿うように予定走行ライン P R L (図 3 参照) を生成する。車線維持制御部 5 1 は、A C C 制御部と連携し、車線維持制御（又は車線追従制御）として、予定走行ライン P R L に従い、車両 A を自車車線 L n s 内で走行させる。

【 0 0 2 8 】

自動運転 E C U 5 2 は、記憶部に記憶されたプログラムをプロセッサによって実行することにより、車両 A の自律走行を実現する複数の機能部を有する。自動運転 E C U 5 2 は、ロケータ 4 0 より取得する高精度地図データ及び自車位置情報と、周辺監視センサ 3 0 より取得する検出情報とに基づき、予定走行ライン P R L (図 4 参照) を生成する。自動運転 E C U 5 2 は、予定走行ライン P R L に沿って車両 A が走行するように、加減速制御及び操舵制御等を実行する。

【 0 0 2 9 】

以上の自動運転 E C U 5 2 にて、運転支援 E C U 5 0 の車線維持制御部 5 1 と実質的に同一の車線維持制御、即ち、車両 A を自車車線 L n s 内で走行させる走行制御を行う機能部を、便宜的に車線維持制御部 5 3 とする。ユーザは、車線維持制御部 5 1 , 5 3 のうちの一方を排他的に使用可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 0 】

図 1 ~ 図 3 に示すように、各車線維持制御部 5 1 , 5 3 は、車線維持制御の一つの機能として、オフセット制御を実施可能である。車線維持制御部 5 1 , 5 3 は、通常、自車車線 $L n s$ 内における車両 A の走行位置を、自車車線 $L n s$ の概ね中央部 $P c$ に制御する。オフセット制御は、自車車線 $L n s$ 内での車両 A の走行位置を、自車車線 $L n s$ の中央部 $P c$ から左右いずれかの方向に移動させる制御である。

【 0 0 3 1 】

車線維持制御部 5 1 , 5 3 は、隣接車線 $L n a$ (例えば登坂車線等) を走行する大型車両 A L、路肩に駐車された駐車車両、路肩近傍に位置する歩行者、及び路上の落下物等の制御対象の存在を、検出情報に基づき把握する。車線維持制御部 5 1 , 5 3 は、上述の制御対象が存在する場合、オフセット制御を実施する。

10

【 0 0 3 2 】

具体的に、車線維持制御部 5 1 , 5 3 は、自車車線 $L n s$ 内での車両 A の走行位置を規定する予定走行ライン $P R L$ を、制御対象から離れる方向にシフトさせた形状に生成する。こうした予定走行ライン $P R L$ に従った走行制御により、上述のオフセット制御が実施される。自車車線 $L n s$ の中央部 $P c$ は、原則的に、当該自車車線 $L n s$ の幅方向における幾何的な中心点である。また車線維持制御部 5 1 , 5 3 は、上記のもととは別の制御ロジックとして、認識された制御対象の位置に応じて、接近が好ましくない制御対象領域を、少なくとも自車車線 $L n s$ の路面に設定する。車線維持制御部 5 1 , 5 3 は、設定した制御対象領域を実質的な侵入禁止領域とみなし、車両 A が制御対象領域を通らないように左右方向の走行位置を制御する。

20

【 0 0 3 3 】

車線維持制御部 5 1 , 5 3 は、例えば操作デバイス 2 6 へのユーザ操作に基づいて車線維持制御が起動されると、車線維持制御に関連する車線維持制御情報を、通信バス 9 9 を通じて、 $H C U 1 0 0$ に逐次提供する。車線維持制御情報には、車線維持制御の作動状態を示すステータス情報と、予定走行ライン $P R L$ の形状を示す情報(以下、ライン形状情報)とが少なくとも含まれている。車線維持制御情報には、ライン形状情報に加えて、又はライン形状情報に替えて、制御対象領域の形状を示す情報(以下、領域形状情報)が含まれていてもよい。

【 0 0 3 4 】

ステータス情報は、車線維持制御の機能について、オフ状態、待機状態、及び実行状態のいずれであるかを示す情報である。待機状態は、車線維持制御が起動しているものの、運動制御を実施していない場合である。例えば、区間線を認識できない等の実行条件が成立していない場合、車線維持制御は、待機状態となる。実行状態は、実行条件の成立に基づき、運転制御がアクティブとされた状態である。車線維持制御が実行状態である場合、ステータス情報には、オフセット制御の実施予定の有無を示す予定情報がさらに含まれる。

30

【 0 0 3 5 】

ライン形状情報は、予定走行ライン $P R L$ を規定する複数の特定点の三次元座標、特定点を接続する仮想線の長さ及び曲率半径を少なくとも含んでいる。具体的に、オフセット制御を実施する場合の予定走行ライン $P R L$ には、中央走行区間 $S c$ 、横移動区間 $S m 1$ 、 $S m 2$ 、及びオフセット走行区間 $S o$ が少なくとも規定されている。

40

【 0 0 3 6 】

中央走行区間 $S c$ は、通常通り、車両 A の走行位置が自車車線 $L n s$ の中央部 $P c$ に制御される走行区間である。横移動区間 $S m 1$ 、 $S m 2$ は、自車車線 $L n s$ 内において、車両 A の走行位置を中央部 $P c$ から左右いずれかにオフセットさせる走行区間である。横移動区間 $S m 1$ 、 $S m 2$ には、横移動に伴う横方向の加速度又は移動速度が所定の上限値を超えないような曲率半径 $R 1$ 、 $R 2$ が設定される。前半の横移動区間 $S m 1$ では、大型車両 A L 等の制御対象から離れる横方向への加速度が立ち上げられ、車両 A は、横方向への移動を開始する。後半の横移動区間 $S m 2$ では、前半の横移動区間 $S m 1$ とは逆方向の加速度が印加され、車両 A は、横方向への移動を完了させる。オフセット走行区間 $S o$ は、

50

走行位置を中央部 P c からオフセットさせた状態で、自車車線 L n s に沿って走行する走行区間である。

【 0 0 3 7 】

さらに、オフセット走行区間 S o の後には、再び横移動区間 S m 3 , S m 4 が設定される。前半の横移動区間 S m 3 では、自車車線 L n s の中央部 P c に車両 A を近づける方向への加速度が立ち上げられる。後半の横移動区間 S m 4 では、前半の横移動区間 S m 3 とは逆方向の加速度の印加により、中央部 P c へ復帰させる車両 A の横移動が完了する。

【 0 0 3 8 】

以上のオフセット制御に関連する予定走行ライン P R L において、横移動区間 S m 1 と中央走行区間 S c との接続ポイントが、オフセット制御の開始位置（以下、オフセット開始位置 P o s ）となる。また、横移動区間 S m 2 とオフセット走行区間 S o との接続ポイントが横移動の完了位置（以下、オフセット完了位置 P o 1 ）となる。加えて、オフセット制御が解除される場合には、オフセット走行区間 S o と横移動区間（前半の横移動区間 S m 3 ）との接続ポイントに、オフセット制御の解除開始位置（以下、オフセット解除開始位置 P o 2 図 9 及び図 2 0 参照）が規定される。同様に、横移動区間（後半の横移動区間 S m 4 ）と中央走行区間 S c との接続ポイントに、オフセット終了位置 P o e （図 9 及び図 2 0 参照）が規定される。

【 0 0 3 9 】

ライン形状情報には、上述のオフセット制御期間中における予定走行ライン P R L の形状を規定する情報として、自車車線 L n s の車線幅 W l n 、中央部 P c に対する走行位置の横方向のずれ量を示すオフセット制御量 W o s が含まれている。加えて、オフセット制御の開始前に出力されるライン情報には、中央走行区間 S c 及びオフセット走行区間 S o の長さ及び曲率半径を示す情報、オフセット開始位置 P o s 及びオフセット完了位置 P o 1 の各位置を示す三次元の座標情報が含まれている。さらに、ライン形状情報には、各横移動区間 S m 1 , S m 2 の各曲率半径 R 1 , R 2 を示す情報が含まれている。またオフセット制御の解除前に出力されるライン情報には、オフセット解除開始位置 P o 2 及びオフセット終了位置 P o e の各位置を示す座標情報、並びに中央部 P c に戻るための各横移動区間 S m 3 , S m 4 の各曲率半径を示す情報がさらに含まれている。

【 0 0 4 0 】

以上の車線維持制御情報のうちで、ステータス情報に含まれる予定情報、及びオフセット制御を実施させるライン形状情報が、オフセット制御に関するオフセット情報に相当する。即ち、オフセット制御が実施される場合、車線維持情報には、オフセット情報が含まれるようになる。尚、中央走行区間 S c 及びオフセット走行区間 S o の各曲率半径は、自車車線 L n s が実質的に直線状であれば、非常に大きな値とされる。一方で、自車車線 L n s がカーブ形状であれば、各曲率半径は、カーブ形状に対応した値とされる。

【 0 0 4 1 】

次に、H M I システム 1 0 に含まれる操作デバイス 2 6 、 D S M 2 7 、 H U D 2 0 及び H C U 1 0 0 の各詳細を、図 1 及び図 2 に基づき順に説明する。

【 0 0 4 2 】

操作デバイス 2 6 は、ドライバ等によるユーザ操作を受け付ける入力部である。操作デバイス 2 6 には、例えば運転支援機能及び自動運転機能等について、起動及び停止の切り替えを行うユーザ操作が入力される。具体的には、ステアリングホイールのスポーク部に設けられたステアスイッチ、ステアリングコラム部 8 に設けられた操作レバー、及びドライバの発話を検出する音声入力装置等が、操作デバイス 2 6 に含まれる。

【 0 0 4 3 】

D S M 2 7 は、近赤外光源及び近赤外カメラと、これらを制御する制御ユニットとを含む構成である。D S M 2 7 は、運転席のヘッドレスト部に近赤外カメラを向けた姿勢にて、例えばステアリングコラム部 8 の上面又はインストルメントパネル 9 の上面等に設置されている。D S M 2 7 は、近赤外光源によって近赤外光を照射されたドライバの頭部を、近赤外カメラによって撮影する。近赤外カメラによる撮像画像は、制御ユニットによって

10

20

30

40

50

画像解析される。制御ユニットは、アイポイントEPの位置及び視線方向等の情報を撮像画像から抽出し、抽出した状態情報をHCU100へ向けて逐次出力する。

【0044】

HUD20は、メータディスプレイ及びセンターインフォメーションディスプレイ等と共に、複数の車載表示デバイスの一つとして、車両Aに搭載されている。HUD20は、HCU100と電氣的に接続されており、HCU100によって生成された映像データを逐次取得する。HUD20は、映像データに基づき、例えばルート情報、標識情報、及び各車載機能の制御情報等、車両Aに関連する種々の情報を、虚像Viを用いてドライバに提示する。

【0045】

HUD20は、ウィンドシールドWSの下方にて、インストルメントパネル9内の収容空間に収容されている。HUD20は、虚像Viとして結像される光を、ウィンドシールドWSの投影範囲PAへ向けて投影する。ウィンドシールドWSに投影された光は、投影範囲PA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PAを通して見える前景に、虚像Viが重畳された表示を視認する。

【0046】

HUD20は、プロジェクタ21及び拡大光学系22を備えている。プロジェクタ21は、LCD(Liquid Crystal Display)パネル及びバックライトを有している。プロジェクタ21は、LCDパネルの表示面を拡大光学系22へ向けた姿勢にて、HUD20の筐体に固定されている。プロジェクタ21は、映像データの各フレーム画像をLCD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Viとして結像される光を拡大光学系22へ向けて射出する。拡大光学系22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22は、プロジェクタ21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PAに投影する。

【0047】

以上のHUD20には、画角VAが設定される。HUD20にて虚像Viを結像可能な空間中の仮想範囲を結像面ISとすると、画角VAは、ドライバのアイポイントEPと結像面IS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VAは、アイポイントEPから見て、虚像Viを視認可能な角度範囲となる。HUD20では、垂直方向における垂直画角(例えば4~5°程度)よりも、水平方向における水平画角(例えば10~12°程度)の方が大きくされている。アイポイントEPから見たとき、投影範囲PAと重なる前方範囲(例えば十数m~100m程度の範囲)が画角VA内の範囲となる。

【0048】

HUD20は、重畳コンテンツCTs(図8等参照)及び非重畳コンテンツCTn(図7等参照)を、虚像Viとして表示する。重畳コンテンツCTsは、拡張現実(Augmented Reality, 以下、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、前景中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。即ち、ドライバのアイポイントEPと、前景中の重畳対象と、重畳コンテンツCTsとの相対的な位置関係は、継続的に維持される。そのため、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(進行方向, 前方Ze)に延伸した表示形状とされる。

【0049】

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、重畳コンテンツCTsを除いた非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、前景に重畳表示される。非重畳コンテンツCTn

10

20

30

40

50

の表示位置は、特定の重畳対象に関連付けられていない。非重畳コンテンツ $C T n$ の表示位置は、投影範囲 $P A$ (上述の画角 $V A$) 内の決まった位置とされる。故に、非重畳コンテンツ $C T n$ は、ウィンドシールド $W S$ 等の車両構成に相対固定されているように表示される。加えて非重畳コンテンツ $C T n$ の形状は、実質的に一定とされる。尚、車両 A と重畳対象との位置関係に起因し、非重畳コンテンツ $C T n$ であっても、重畳コンテンツ $C T s$ の重畳対象に重畳表示されることがある。

【 0 0 5 0 】

$H C U 1 0 0$ は、 $H M I$ システム $1 0$ において、 $H U D 2 0$ を含む複数の車載表示デバイスによる表示を統合的に制御する電子制御装置である。 $H C U 1 0 0$ 及び $H U D 2 0$ 等は、虚像表示システムを構成している。

10

【 0 0 5 1 】

$H C U 1 0 0$ は、処理部 $1 1$ 、 $R A M 1 2$ 、記憶部 $1 3$ 、入出力インターフェース $1 4$ 、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。処理部 $1 1$ は、 $R A M 1 2$ 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 $1 1$ は、 $C P U$ (Central Processing Unit) 及び $G P U$ (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 $1 1$ は、 $F P G A$ (Field-Programmable Gate Array)、 $N P U$ (Neural network Processing Unit) 及び他の専用機能を備えた $I P$ コア等をさらに含む構成であってよい。 $R A M 1 2$ は、映像生成のためのビデオ $R A M$ を含む構成であってよい。処理部 $1 1$ は、 $R A M 1 2$ へのアクセスにより、後述する各機能部の機能を実現するための種々の処理を実行する。記憶部 $1 3$ は、不揮発性の記憶媒体を含む構成である。記憶部 $1 3$ には、処理部 $1 1$ 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。

20

【 0 0 5 2 】

図 1、図 2 及び図 4 に示す $H C U 1 0 0$ は、記憶部 $1 3$ に記憶された表示制御プログラムを処理部 $1 1$ によって実行することで、 $H U D 2 0$ によるコンテンツの重畳表示を制御するための複数の機能部を有する。具体的に、 $H C U 1 0 0$ には、視点位置特定部 $7 1$ 、車両情報取得部 $7 2$ 、外界情報取得部 $7 3$ 、位置情報取得部 $7 4$ 、及び表示生成部 $7 6$ 等の機能部が構築される。

【 0 0 5 3 】

視点位置特定部 $7 1$ は、 $D S M 2 7$ から取得する状態情報に基づき、運転席に着座しているドライバのアイポイント $E P$ の位置を特定する。視点位置特定部 $7 1$ は、アイポイント $E P$ の位置を示す三次元の座標 (以下、アイポイント座標) を生成し、生成したアイポイント座標を、表示生成部 $7 6$ に逐次提供する。

30

【 0 0 5 4 】

車両情報取得部 $7 2$ は、各車線維持制御部 $5 1$ 、 $5 3$ によって通信バス $9 9$ に出力される車線維持制御情報を少なくとも取得する。車両情報取得部 $7 2$ は、車線維持制御情報に含まれるステータス情報及びライン形状情報を、表示生成部 $7 6$ に逐次提供する。ここで、各車線維持制御部 $5 1$ 、 $5 3$ は、車両 A の周辺範囲よりも広範囲の車線維持制御情報を提供可能である。各車線維持制御部 $5 1$ 、 $5 3$ から車両情報取得部 $7 2$ へは、重畳コンテンツ $C T s$ の重畳表示に必要な範囲 (例えば、車両 A 周囲 $5 0 m \sim 2 0 0 m$) の車線維持制御情報が少なくとも提供される。各車線維持制御部 $5 1$ 、 $5 3$ から車両情報取得部 $7 2$ への車線維持制御情報の提供は、例えば車両維持制御がオン状態の期間に実質常時行われてもよく、又はオフセット制御の実施予定が判断された場合に逐次行われてもよい。

40

【 0 0 5 5 】

外界情報取得部 $7 3$ は、運転支援 $E C U 5 0$ 及び自動運転 $E C U 5 2$ の少なくとも一方から、車両 A の周辺範囲、特に、前方範囲についての検出情報を取得する。具体的に、外界情報取得部 $7 3$ は、自車車線 $L n s$ の左右の区画線又は道路端の相対位置を示す検出情報を取得する。外界情報取得部 $7 3$ は、取得した検出情報を表示生成部 $7 6$ に逐次提供する。尚、外界情報取得部 $7 3$ は、運転支援 $E C U 5 0$ 又は自動運転 $E C U 5 2$ から取得する解析結果としての検出情報に替えて、フロントカメラ $3 1$ の撮像データを、検出情報と

50

して取得してもよい。さらに、外界情報取得部 73 は、隣接車線 L n a の大型車両 A L 等、オフセット制御の制御対象となる物体の検出情報を取得してもよい。加えて、外界情報取得部 73 は、重畳コンテンツ C T s の重畳表示に必要な検出情報の限定的な取得に替えて、運転支援 E C U 5 0 及び自動運転 E C U 5 2 の少なくとも一方から、把握された検出情報のすべてを取得してもよい。

【 0 0 5 6 】

位置情報取得部 74 は、重畳コンテンツ C T s の重畳表示に必要な情報として、車両 A についての最新の位置情報及び方角情報を、自車位置情報としてロケータ E C U 4 4 から取得する。加えて位置情報取得部 74 は、車両 A の周辺範囲の高精度地図データを、ロケータ E C U 4 4 から取得する。位置情報取得部 74 は、取得した自車位置情報及び高精度地図データを、表示生成部 76 に逐次提供する。尚、ロケータ E C U 4 4 は、車両 A の周辺範囲よりも広い範囲の情報を提供可能であるが、重畳コンテンツ C T s の重畳表示に必要な範囲（例えば、車両 A 周囲 5 0 m ~ 2 0 0 m）の情報を、位置情報取得部 74 に提供する。

10

【 0 0 5 7 】

表示生成部 76 は、H U D 2 0 に逐次出力される映像データを生成することで、H U D 2 0 によるドライバへの情報提示を制御する。表示生成部 76 は、虚像 V i として表示される各コンテンツの元画像を、映像データを構成する個々のフレーム画像に描画する。表示生成部 76 は、重畳コンテンツ C T s（図 8 等参照）の元画像をフレーム画像に描画する場合、アイポイント E P 及び重畳対象の各位置に応じて、フレーム画像における元画像の描画位置及び描画形状を補正する。以上により、重畳コンテンツ C T s は、アイポイント E P から見たとき、重畳対象に正しく重畳される位置及び形状で表示されるようになる。

20

【 0 0 5 8 】

表示生成部 76 は、上述の映像データの生成機能を実現するため、仮想レイアウト機能及びコンテンツ選定機能をさらに有している。仮想レイアウト機能は、表示生成部 76 に提供される種々の情報に基づき、重畳コンテンツ C T s の表示レイアウトをシミュレーションする機能である。表示生成部 76 は、いずれかの車線維持制御部 5 1 , 5 3 の車線維持制御がオン状態となったことを示すステータス情報を取得した場合に、自車位置情報、高精度地図データ及び検出情報等に基づき、車両 A の現在の走行環境を仮想空間中に再現する。尚、表示生成部 76 は、車線維持制御情報に基づく自らの判断により、表示レイアウトのシミュレーションを開始してもよい。

30

【 0 0 5 9 】

詳記すると、図 2 ~ 図 5 に示すように、表示生成部 76 は、仮想の三次元空間の基準位置に自車オブジェクト A O を設定する。表示生成部 76 は、高精度地図データの示す形状の道路モデルを、自車位置情報に基づき、自車オブジェクト A O に関連付けて、三次元空間にマッピングする。表示生成部 76 は、ライン形状情報に基づく形状の予定走行軌跡 P R を、道路モデル上に設定する。表示生成部 76 は、自車オブジェクト A O に関連付けて、仮想カメラ位置 C P 及び重畳範囲 S A を設定する。

【 0 0 6 0 】

仮想カメラ位置 C P は、ドライバのアイポイント E P に対応する仮想位置である。表示生成部 76 は、視点位置特定部 71 にて取得される最新のアイポイント座標に基づき、自車オブジェクト A O に対する仮想カメラ位置 C P を逐次補正する。重畳範囲 S A は、虚像 V i の重畳表示が可能となる範囲である。表示生成部 76 は、仮想カメラ位置 C P と、記憶部 13（図 1 参照）等に予め記憶された結像面 I S の外縁位置（座標）情報とに基づき、仮想カメラ位置 C P から前方を見たときに投影範囲 P A の内側となる前方範囲を、重畳範囲 S A として設定する。重畳範囲 S A は、H U D 2 0 の画角 V A に対応している。

40

【 0 0 6 1 】

表示生成部 76 は、三次元空間の道路モデルの路面上に配置された予定走行ライン P R L に重なるように、帯状の仮想オブジェクト V O を配置する。仮想オブジェクト V O は、後述する中央コンテンツ C T c（図 7 参照）及びオフセットコンテンツ C T o（図 8 参照

50

）に対応した形状となる。即ち、仮想カメラ位置 CP から見た仮想オブジェクト VO の形状が、アイポイント EP から視認される各コンテンツ CTc 、 CTo の虚像形状となる。尚、カーブを走行するシーン等で道路モデルが湾曲している場合、予定走行ライン PRL 及び仮想オブジェクト VO も、道路モデルに合わせた湾曲形状となる。

【0062】

コンテンツ選定機能は、情報提示に用いるコンテンツを選定する機能である。表示生成部 76 は、車線維持制御の機能がアクティブとされると、表示レイアウトのシミュレーション結果に基づき、映像データに描画するコンテンツを選択する。具体的に、表示生成部 76 は、表示レイアウトのシミュレーション結果におけるオフセット開始位置 Pos と重畳範囲 SA との位置関係を参照し、オフセット開始位置 Pos が画角 VA 内か否かを判定する。こうした判定結果に基づき、表示生成部 76 は、重畳コンテンツ CTs 及び非重畳コンテンツ CTn を使い分け、車線維持制御の関連情報をドライバに提示する。

10

【0063】

表示生成部 76 は、車線維持制御に関連するコンテンツとして、中央コンテンツ CTc (図 6 及び図 7 参照)、予告コンテンツ CTp (図 7 参照)、及びオフセットコンテンツ CTo (図 8 及び図 9 参照) を描画可能である。

【0064】

中央コンテンツ CTc は、オフセット制御の実施予定が無い場合の通常表示 (図 6 参照)、及びオフセット開始位置 Pos が画角 VA 外である場合のオフセット予告表示 (図 7 参照) にて用いられるコンテンツである。中央コンテンツ CTc は、車線維持制御が実行状態にあり、車線維持制御部 51、53 が車両 A の走行位置を自車車線 Lns の中央部 Pc に制御していることを示す。尚、通常表示は、車線維持制御が実行状態となった直後に表示される初期表示でもある。

20

【0065】

中央コンテンツ CTc は、前景中の自車車線 Lns の路面に重畳表示される重畳コンテンツ CTs である。中央コンテンツ CTc は、自車車線 Lns の中央部 Pc が重畳対象とされており、表示レイアウトのシミュレーションにて配置される仮想オブジェクト VO に基づき、描画形状を決定される。中央コンテンツ CTc は、自車車線 Lns の路面の中央部 Pc を辿るように、自車側から進行方向へ向けて細帯状に延伸する。中央コンテンツ CTc は、予定走行ライン PRL を反映した形状に描画されて、車線維持制御によって走行する車両 A の予想軌跡を示す。中央コンテンツ CTc は、自車車線 Lns が直線状である場合には、直線状の様態となる。一方で、自車車線 Lns がカーブ状である場合、中央コンテンツ CTc は、カーブに沿って湾曲した様態となる。中央コンテンツ CTc は、車両 A の走行に合わせて、アイポイント EP から見える路面形状に適合するように、所定の更新周期で描画形状を更新される。

30

【0066】

予告コンテンツ CTp は、オフセット制御の実施予定があり、且つ、オフセット開始位置 Pos が画角 VA 外である場合のオフセット予告表示 (図 7 参照) において用いられる。予告コンテンツ CTp は、非重畳コンテンツ CTn であり、オフセット制御の実施を前もってドライバ等に予告する。予告コンテンツ CTp は、波紋状又はアイコン状の様態で、中央コンテンツ CTc の側方に虚像表示される。

40

【0067】

波紋状の予告コンテンツ CTp (以下、波紋状コンテンツ $CTp1$) は、オフセット制御の実施要因となっている制御対象 (大型車両 AL 等) の存在を、前景中にて強調するコンテンツである。波紋状コンテンツ $CTp1$ は、中央コンテンツ CTc に対して制御対象側に表示される。波紋状コンテンツ $CTp1$ は、投影範囲 PA の上縁近傍を中心とし、投影範囲 PA の中央へ向かって広がるような表示形状とされる。

【0068】

アイコン状の予告コンテンツ CTp (以下、予告アイコン $CTp2$) は、中央がオフセット方向に突き出すクランク形状とされた矢印状画像部と、この矢印形画像部の周囲を円

50

環状に囲む外周画像部とを含む表示物である。予告アイコン C T p 2 は、中央コンテンツ C T c に対して制御対象側であり、且つ、投影範囲 P A の下縁近傍に表示される。

【 0 0 6 9 】

以上の波紋状コンテンツ C T p 1 及び予告アイコン C T p 2 は、オフセット開始位置 P o s が画角 V A 内に入るまでの期間、例えば点滅表示される。別の一例として、波紋状コンテンツ C T p 1 は、オフセット開始表示からオフセット終了表示までの期間、継続的に表示されてもよい。波紋状コンテンツ C T p 1 及び予告アイコン C T p 2 の表示色及び表示輝度は共に、中央コンテンツ C T c 又はオフセットコンテンツ C T o と実質的に同一であってもよい。又は、波紋状コンテンツ C T p 1 及び予告アイコン C T p 2 は、中央コンテンツ C T c よりも誘目性の高い表示色とされてよい。さらに、波紋状コンテンツ C T p 1 及び予告アイコン C T p 2 の表示輝度は、中央コンテンツ C T c の表示輝度よりも高くされてよい。

10

【 0 0 7 0 】

オフセットコンテンツ C T o は、オフセット開始表示（図 8 参照）からオフセット終了表示（図 9 参照）までの期間において継続的に表示され、オフセット制御の実施を示すコンテンツである。オフセット開始表示でのオフセットコンテンツ C T o は、オフセット制御がこれから行われることを示す。オフセット終了表示でのオフセットコンテンツ C T o は、オフセット制御の終了を示す。

【 0 0 7 1 】

オフセットコンテンツ C T o は、中央コンテンツ C T c と同様に、前景中の自車車線 L n s の路面に重畳表示される重畳コンテンツ C T s である。オフセットコンテンツ C T o は、中央コンテンツ C T c と連続的に表示される。詳記すると、表示生成部 7 6 は、オフセット開始位置 P o s の画角 V A 内への進入に伴い、中央コンテンツ C T c からオフセットコンテンツ C T o へと、連続的に表示を遷移させる。同様に、表示生成部 7 6 は、オフセット終了位置 P o e の画角 V A 外への退出に伴い、オフセットコンテンツ C T o から中央コンテンツ C T c へと、連続的に表示を遷移させる。

20

【 0 0 7 2 】

オフセットコンテンツ C T o は、中央コンテンツ C T c と同様に、表示レイアウトのシミュレーションにて、予定走行ライン P R L 上に配置される仮想オブジェクト V O に基づき描画形状を決定される。オフセットコンテンツ C T o は、自車車線 L n s の路面上において、予定走行ライン P R L に基づく将来の走行位置が重畳対象となっている。オフセットコンテンツ C T o は、予定走行ライン P R L を反映した形状に描画され、自車側から進行方向へ向けて細帯状に延伸することにより、オフセット制御によって横方向に移動する車両 A の予想軌跡を示す。

30

【 0 0 7 3 】

オフセットコンテンツ C T o は、アイポイント E P から見える路面形状に適合するように、車両 A の走行に合わせて、所定の更新周期で、描画形状を更新される。但し、オフセットコンテンツ C T o の描画形状を規定する予定走行ライン P R L には、車両情報取得部 7 2 にて逐次取得される最新の情報ではなく、特定のタイミングにて取得された情報が継続的に使用される。以上により、オフセットコンテンツ C T o によって提示される予想軌跡は、特定のタイミングにて設定された内容に固着される。このように、表示生成部 7 6 は、仮想オブジェクト V O を重ねる予定走行ライン P R L の更新を中断する処理により、オフセットコンテンツ C T o に生じる揺れを低減させる。尚、特定のタイミングは、車両 A の横移動が開始される以前の開始前タイミング、又は最新の予定走行ライン P R L の内容が使用中の内容から大きく変更された場合の逸脱タイミング等である。

40

【 0 0 7 4 】

オフセットコンテンツ C T o は、中央コンテンツ C T c とは異なる表示色及び表示輝度にて表示されてもよく、又は中央コンテンツ C T c と実質同一の表示色及び表示輝度にて表示されてもよい。一例として、オフセットコンテンツ C T o の表示輝度は、中央コンテンツ C T c よりも高く設定されてよい。また別の一例として、オフセットコンテンツ C T

50

oの帯幅は、中央コンテンツCTcの帯幅よりも太く設定されてよい。表示生成部76は、オフセットコンテンツCTo及び中央コンテンツCTcの間の差分を、連続的に変化させる。さらに、中央コンテンツCTcが非点滅の状態が表示される一方で、オフセットコンテンツCToは、点滅表示されてよい。

【0075】

表示生成部76は、オフセット開始表示(図8参照)において、オフセット開始位置Posが画角VA内に入った段階でオフセットコンテンツCToの表示を開始させてもよい。また表示生成部76は、オフセット終了表示(図9参照)において、オフセット終了位置Po2又はオフセット解除開始位置Po2が画角VA内に入った段階でオフセットコンテンツCToの表示を開始させてもよい。

10

【0076】

また表示生成部76は、オフセット開始表示において、制御対象(大型車両AL等)が画角VA内に入った段階で、オフセットの制御軌跡を示すオフセットコンテンツCToの表示を開始させてもよい。加えて表示生成部76は、オフセットコンテンツCToを表示しているときに、波紋状コンテンツCtp1を表示させてもよい。

【0077】

加えて、オフセットコンテンツCToの表示形状は、実線状に限定されず、破線状、鎖線状、点線状、及び間隔を開けて並ぶ点の集合(以下、連続ドット状)等であってよい。破線状、鎖線状、点線状又は連続ドット状等の表示形状であれば、実線状の表示形状よりも、画角VA内におけるオフセットコンテンツCToの表示面積が小さくなる。故に、ドライバの煩わしさが低減される。

20

【0078】

さらに、車線維持制御の予想軌跡を実線状で示す場合、自車車線Lnsの中央部Pcを示していたとしても、当該制御の細かな左右方向の揺れも示し得る。この場合、予定軌跡を実線状で提示すると、制御を忠実に示した実線の歪みが、ドライバに違和感を与える可能性がある。対して、破線状、鎖線状、点線状、及び連続ドット状の表示形状で予定軌跡が提示されれば、車線維持制御の揺れに起因するコンテンツの歪みが顕在化し難くなるため、ドライバに違和感を与える虞が軽減される。

【0079】

次に、ここまで説明した第一実施形態に関する技術的な事項の一部を整理し、以下に記載する。

30

【0080】

(技術的事項1)

図8に示すように、オフセット開始表示におけるオフセットコンテンツCToは、オフセット開始位置Posと、オフセット制御における左右方向の制御量(オフセット制御量Wos)とを示すコンテンツである。

図9に示すように、オフセット終了表示におけるオフセットコンテンツCToは、オフセット解除開始位置Po2と、左右方向の制御量(オフセット制御量Wos)とを示すコンテンツである。

オフセット解除開始位置Po2とは、制御対象(大型車両AL等)を追い越した後に、通常的車線維持制御へと戻るオフセット制御(オフセット解除制御)の開始位置である。

40

【0081】

(技術的事項1-1)

図5に示すように、オフセットコンテンツCToを描画するための仮想オブジェクトVOには、制御対象側の外縁OEtと、制御対象と反対側の外縁OEoとが存在する。

オフセット開始を示す仮想オブジェクトVOにおいて、制御対象と反対側の外縁OEoは、オフセット開始位置Posから進行方向に進むにつれて、制御対象又は制御対象側の区画線に対し、反対方向へと広がる、伸びる又は離間する。言い替えれば、仮想オブジェクトVOを前景中の路面に実際に配置したと仮定すると、その外縁OEoは、進行方向ほど、実際の制御対象又は制御対象側の区画線から遠ざかる方向に、広がる、伸びる又は離

50

間する。

以上により、オフセット開始を示すオフセットコンテンツCToは、ドライバの見た目上にて、図8に示すように表示される。具体的に、オフセットコンテンツCToの制御対象と反対側の外縁OEoは、オフセット開始位置Posから進行方向に進むにつれて、制御対象又は制御対象側の区画線に対し、反対方向へと広がる、伸びる又は離間するように視認される。

またオフセット終了を示す仮想オブジェクトVOにも、制御対象側の外縁OEtと、制御対象と反対側の外縁OEoとが存在する。

オフセット終了を示す仮想オブジェクトVOにおいて、制御対象側の外縁OEtは、オフセット解除開始位置Po2から進行方向に進むにつれて、制御対象又は制御対象側の区画線へと近づく、伸びる又は広がる。言い替えれば、仮想オブジェクトVOを前景中の路面に実際に配置したと仮定すると、その外縁OEtは、進行方向ほど、実際の制御対象又は制御対象側の区画線に近づく、伸びる又は広がる。

10

以上により、オフセット終了を示すオフセットコンテンツCToは、ドライバの見た目上にて、図9に示すように表示される。具体的に、オフセットコンテンツCToの制御対象側の外縁OEtは、オフセット解除開始位置Po2から進行方向に進むにつれて、制御対象又は制御対象側の区画線へと近づく、伸びる又は広がるように視認される。

【0082】

(技術的事項1-2:技術的事項1-1に関連する限定事項)

オフセット開始を示すオフセットコンテンツCToの制御対象と反対側の外縁OEoは、オフセット開始位置Posから進行方向側に進むにつれて、制御対象又は制御対象側の区画線と反対方向へと広がる、伸びる又は離間する。こうした遷移区間が進行方向に沿って所定距離以上設けられた後、オフセットコンテンツCToの外縁OEoは、見た目上にて、制御対象又は制御対象側の区画線と実質一定の距離を保つように表示される。

20

またオフセット終了を示すオフセットコンテンツCToの制御対象側の外縁OEtは、オフセット解除開始位置Po2から進行方向側に進むにつれて、制御対象又は制御対象側の区画線へと近づく、伸びる又は広がる。こうした遷移区間が進行方向に沿って所定距離以上設けられた後、オフセットコンテンツCToの外縁OEtは、見た目上にて、制御対象又は制御対象側の区画線と実質一定の距離を保つように表示される。

【0083】

(技術的事項1-3)

オフセット開始を示すオフセットコンテンツCToは、オフセット開始位置Posから、制御対象と反対方向へ横移動させるオフセット制御の完了位置(オフセット完了位置Po1)までを示すコンテンツである。

オフセット終了を示すオフセットコンテンツCToは、オフセット解除開始位置Po2から、制御対象側へ横移動させるオフセット制御の完了位置(オフセット終了位置Po2)までを示すコンテンツである。

30

またオフセット終了を示すオフセットコンテンツCToは、制御対象の他車両を追い越した後に通常の車線維持制御へと戻るオフセット制御の開始位置から、通常の車線位置制御へと移行した移行位置までを示すコンテンツである。

40

【0084】

(技術的事項1-4)

オフセット開始を示すオフセットコンテンツCToは、通常の車線維持制御での重畳位置に表示されるコンテンツと、制御対象と反対方向へのオフセット制御の完了位置を示すコンテンツとが、左右方向にずれた位置に表示されるコンテンツである。

オフセット終了を示すオフセットコンテンツCToは、オフセット解除開始位置Po2の路面に重畳されるコンテンツと、制御対象側に戻るオフセット制御の完了位置に重畳されるコンテンツとが、左右方向にずれた位置に表示されるコンテンツである。

【0085】

(技術的事項1-5)

50

オフセット開始を示すオフセットコンテンツC T oは、第一コンテンツ、第二コンテンツ及び第三コンテンツを含む。第一コンテンツは、オフセット制御の開始位置（オフセット開始地点）よりも手前側（自車側）に配置される。第二コンテンツは、制御対象と反対方向へのオフセット制御が完了する完了位置（オフセット完了位置P o 1）よりも進行方向に表示される。第三コンテンツは、第一コンテンツと第二コンテンツとの間に形成される。

またオフセット終了を示すオフセットコンテンツC T oは、第四コンテンツ、第五コンテンツ及び第六コンテンツを含む。第四コンテンツは、オフセット制御の終了地点（オフセット解除開始位置P o 2）よりも手前側（自車側）に配置される。第五コンテンツは、オフセット制御を解除する制御対象側への横移動が完了する完了位置（オフセット終了位置P o e）よりも進行方向に表示される。第六コンテンツは、第四コンテンツと第五コンテンツとの間に形成される。

10

さらに、オフセット終了を示すオフセットコンテンツC T oとして、第四コンテンツ及び第六コンテンツのみを表示させてもよい。即ち、車両Aが自車車線L n sの中央部P cに復帰し、オフセット制御が完了した後に、車線中央を走行することを示す第五コンテンツは、表示されない。以上によれば、通常的車線維持制御の実施期間に、中央部P cの走行継続を単に示す第五コンテンツの重畳表示が、ドライバに煩わしさを与えないようにできる。

またさらに、オフセット終了を示すオフセットコンテンツC T oとして、第四～第六コンテンツを表示させ、かつ、第五コンテンツを所定の時間（例えば10秒）継続表示させてもよい。これによれば、継続表示される第五コンテンツは、オフセット制御の解除後に通常的車線維持機能が継続されることを、ドライバに容易に伝えることができる。さらに、所定時間で非表示となる第五コンテンツは、ドライバに煩わしさを与え難くなる。

20

【0086】

次に、表示制御プログラムに基づき、車線維持制御に関連した各表示を切り替える表示制御方法の詳細を、図10及び図11に示すフローチャートに基づき、図3及び図6～図9を参照しつつ、以下説明する。図10及び図11に示す表示制御処理は、例えば車両電源のオン状態への切り替えにより、起動処理等を終了したH C U 1 0 0により、開始される。

【0087】

S 1 0 1では、車両情報取得部72にて取得される車線維持制御のステータス情報に基づき、車線維持制御部51, 53のいずれかにて、車線維持制御がオン状態にあるか否かを判定する。S 1 0 1にて、車線維持制御がオン状態に無いと判定した場合、S 1 0 1の判定を繰り返し、待機状態を維持する。このとき、少なくとも車線維持制御に関連した虚像表示は、実施されない。そして、車線維持制御部51, 53のいずれかにて、車線維持制御がオン状態に切り替えられた場合、S 1 0 2に進む。

30

【0088】

S 1 0 2では、車線維持制御の実行条件が成立したか否かを判定する。S 1 0 2にて、実行条件が不成立であると判定した場合、S 1 0 2の判定の繰り返しにより、待機状態を維持する。そして、S 1 0 2にて、実行条件が成立したと判定した場合、S 1 0 3に進む。この場合、S 1 0 3の判定に併行し、車線維持制御部51, 53のいずれかでは、車線維持制御が起動状態から実行状態に遷移する。

40

【0089】

ここで、各車線維持制御部51, 53における車線維持制御の実行条件は、互いに異なっている。具体的に、車線維持制御部51における車線維持制御の実行条件は、自車車線L n sを区画する二本の区画線（又は道路端）が認識可能なことである。一方、車線維持制御部53における車線維持制御の実行条件は、二本の区画線（又は道路端）が認識可能であり、且つ、高精度地図データが存在することである。

【0090】

S 1 0 3では、車線維持制御の実行状態を示す通常表示（図6参照）を開始し、S 1 0 4に進む。S 1 0 3により、自車車線L n sの路面の中央部P cに、帯状の中央コンテン

50

ツ C T c が重畳表示される。

【 0 0 9 1 】

S 1 0 4 では、実行状態にあるいずれかの車線維持制御部 5 1 , 5 3 から、最新の車線維持制御情報を取得し、S 1 0 5 に進む。S 1 0 5 では、S 1 0 4 にて取得した車線維持制御情報に含まれる予定情報を参照し、オフセット制御の実施予定があるか否かを判定する。S 1 0 5 にて、オフセット制御の実施予定が無いと判定した場合、S 1 0 6 に進む。

【 0 0 9 2 】

S 1 0 6 では、S 1 0 4 にて取得した車線維持制御情報のステータス情報を参照し、車線維持制御がオフ状態又は起動状態に遷移したか否かを判定する。S 1 0 6 にて、車線維持制御が実行状態に無いと判定した場合、車線維持制御に関連する表示制御処理を一旦終了し、S 1 0 1 に戻る。一方で、S 1 0 6 にて、車線維持制御の実行状態が継続していると判定した場合、S 1 0 3 に戻る。この場合、最新の車線維持制御情報に基づく通常表示（図 6 参照）が継続される。その結果、車両 A の走行位置について、自車車線 L n s の中央部 P c に制御されていることが、中央コンテンツ C T c によってドライバ等に提示される。

10

【 0 0 9 3 】

S 1 0 5 にて、オフセット制御の実施予定があると判定した場合の S 1 0 7 では、表示レイアウトのシミュレーション結果を参照し、オフセット開始位置 P o s が画角 V A 内か否かを判定する。S 1 0 7 にて、オフセット開始位置 P o s が画角 V A 外であると判定した場合、S 1 0 8 に進む。S 1 0 8 では、中央コンテンツ C T c に加えて、予告コンテンツ C T p を含んだオフセット予告表示（図 7 参照）を開始させる。オフセット予告表示は、オフセット開始位置 P o s が画角 V A 内となるまで継続される。

20

【 0 0 9 4 】

そして、車両 A の走行継続により、S 1 0 7 にて、オフセット開始位置 P o s が画角 V A 内であると判定した場合、S 1 0 9 に進む。S 1 0 9 では、オフセット方向への変形により、中央コンテンツ C T c をオフセットコンテンツ C T o に遷移させて、オフセット開始表示（図 8 参照）を形成し、S 1 1 0 に進む。S 1 1 0 では、S 1 0 4 と同様に、最新の車線維持制御情報を取得し、S 1 1 1 に進む。

【 0 0 9 5 】

S 1 1 1 では、表示レイアウトのシミュレーション結果を参照し、オフセット終了位置 P o e が画角 V A 内か否かを判定する。S 1 1 1 にて、オフセット終了位置 P o e が画角 V A 外であると判定した場合、S 1 1 2 に進む。尚、S 1 1 1 では、オフセット終了位置 P o e に替えて、オフセット解除開始位置 P o 2 の画角 V A 内判定が実施されてもよい。

30

【 0 0 9 6 】

S 1 1 2 では、直前の S 1 1 0 にて取得したライン形状情報を、オフセットコンテンツ C T o の描画形状の規定に用いているライン形状情報と比較し、予定走行ライン P R L に大きな変化があったか否かを判定する。S 1 1 2 にて、ライン形状情報の比較の結果、予定走行ライン P R L に生じたずれ量が閾値を超えている場合には、S 1 1 3 に進む。S 1 1 3 では、オフセットコンテンツ C T o の形状を、最新の予定走行ライン P R L を反映させた形状に更新し、S 1 1 0 に戻る。

40

【 0 0 9 7 】

一方、S 1 1 2 にて、予定走行ライン P R L に生じたずれ量が閾値以下であり、予定走行ライン P R L に大きな変化がないと判定した場合には、S 1 1 0 に戻る。以上により、それまでの予定走行ライン P R L（仮想オブジェクト V O , 図 4）に基づくオフセットコンテンツ C T o の描画が継続される。

【 0 0 9 8 】

S 1 1 1 にて、オフセット終了位置 P o e が画角 V A 内であると判定した場合、S 1 1 4 に進む。S 1 1 4 では、オフセットコンテンツ C T o を中央寄りに屈曲させたオフセット終了表示（図 9 参照）を開始させる。そして、S 1 1 4 では、オフセットコンテンツ C T o から中央コンテンツ C T c への表示遷移を実施させて、S 1 0 3 に戻る。以上により

50

、オフセット終了表示は、通常表示（図6参照）へと切り替わる。

【0099】

ここまで説明した第一実施形態では、車線維持制御部51, 53により車両Aの走行位置が中央部Pcから左右いずれかの方向に移動される場合、こうしたオフセット制御の実施が、オフセットコンテンツCToによってドライバ等のユーザに提示される。故に、ユーザは、オフセットコンテンツCToの視認により、車両Aの横方向への移動がオフセット制御によるものであることを認識し得る。以上によれば、オフセット制御に対するユーザの違和感を低減させて、ユーザの利便性を高めることが可能になる。

【0100】

加えて第一実施形態では、車線維持制御部51, 53にて生成された予定走行ラインPRLに基づく描画により、オフセットコンテンツCToは、オフセット制御によって車両Aの走行が予定される予想軌跡を示している。こうしたオフセットコンテンツCToの表示形態であれば、オフセット制御の実施は、いっそう分かり易くユーザに提示され得る。

10

【0101】

また第一実施形態にて、オフセットコンテンツCToにより提示される予想軌跡は、特定のタイミングにて設定された内容に固着される。以上によれば、車線維持制御部51, 53によって予定走行ラインPRLの更新が繰り返されても、オフセットコンテンツCToの揺れは、生じ難い。以上によれば、オフセット制御を報知するオフセットコンテンツCToが、ユーザの違和感をかえって高めてしまう事態は、回避される。

【0102】

さらに第一実施形態では、車線維持制御部51により、車両Aの走行位置が自車車線Lnsの中央部Pcに制御されている場合、こうした中央維持制御の実施を示す中央コンテンツCTcが、自車車線Lnsの路面に重畳表示される。以上によれば、ユーザは、中央コンテンツCTcとは異なるオフセットコンテンツCToの視認により、中央維持制御とは異なるオフセット制御が実施されていることを、容易に理解できるようになる。

20

【0103】

加えて第一実施形態では、中央コンテンツCTcからオフセットコンテンツCToへの表示遷移、オフセットコンテンツCToから中央コンテンツCTcへの表示遷移が、共に連続的に実施される。以上によれば、中央維持制御からオフセット制御への遷移、及びオフセット制御から中央維持制御への遷移が、それぞれ表示の変化によってユーザに分かり易く提示され得る。

30

【0104】

また第一実施形態では、前景中におけるオフセット開始位置PosがHUD20の画角VA外である場合に、オフセット制御の実施を予告する予告コンテンツCTpが表示される。故に、HUD20の画角VAが制限されていても、オフセット制御の実施予定が、ユーザに前もって通知され得る。

【0105】

さらに第一実施形態のオフセットコンテンツCToは、路面上における将来の走行位置に帯状の形態で重畳される。帯状に延伸するオフセットコンテンツCToは、車両Aの将来の走行位置を明示できる。故に、ユーザは、オフセットコンテンツCToを視認することで、車両Aの将来の挙動を容易にイメージ可能となる。

40

【0106】

加えて第一実施形態では、オフセット制御の終了がオフセットコンテンツCToによってユーザに提示される。その結果、オフセットコンテンツCToは、一連のオフセット制御の詳細を、開始から終了まで、車両Aの走行に合わせて継続的に提示し得る。以上によれば、ユーザによる車両Aの将来挙動の把握が容易となるため、車線維持制御に対するユーザの安心感が、いっそう醸成され易くなる。

【0107】

尚、第一実施形態では、オフセット開始位置Posが「(オフセット制御の)開始位置」に相当し、車両情報取得部72が「情報取得部」に相当し、表示生成部76が「表示制

50

御部」に相当し、HCU100が「表示制御装置」に相当する。

【0108】

(第二実施形態)

図12～図20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。第二実施形態では、車線維持制御に関連する各表示の様態が第一実施形態と異なっている。具体的に、中央コンテンツCTc及びオフセットコンテンツCToは、それぞれ右境界ラインCTcr, CTor及び左境界ラインCTcl, CTolを含んだ重畳コンテンツCTSとされている。以下、第二実施形態での各パターンの表示の詳細を、順に説明する。

【0109】

図12に示す通常表示(初期表示)は、第一実施形態と同様に、車線維持制御が実行状態にあり、オフセット制御の実施予定が無い場合に表示される(図10 S103参照)。通常表示には、中央コンテンツCTcが含まれている。中央コンテンツCTcは、自車車線Lnsに沿って延伸する右境界ラインCTcr及び左境界ラインCTclの表示により、車線維持制御部51, 53(図4参照)が車両Aの走行位置を自車車線Lns内に制御していることを示す。

10

【0110】

右境界ラインCTcrは、自車車線Lnsの路面のうちで、右側区画線の近傍を、重畳対象とされている。右境界ラインCTcrは、表示レイアウトのシミュレーションにて配置される右仮想オブジェクトVOr(図19参照)に基づき、描画形状を決定される。右境界ラインCTcrは、右側区画線の内側に位置し、右側区画線に沿って、自車側から進行方向へ向けて細帯状に延伸する。

20

【0111】

左境界ラインCTclは、自車車線Lnsの路面のうちで、左側区画線の近傍を、重畳対象とされている。左境界ラインCTclは、表示レイアウトのシミュレーションにて配置される左仮想オブジェクトVOl(図19参照)に基づき、描画形状を決定される。左境界ラインCTclは、左側区画線に沿って、自車側から進行方向へ向けて細帯状に延伸する。

【0112】

以上の右境界ラインCTcr及び左境界ラインCTclは、自車車線Lnsの中央部Pcを左右両側で挟む配置にて、中央部Pcから実質的に等間隔となるような位置に表示される。そのため上述したように、中央コンテンツCTcは、車両Aの走行位置が自車車線Lnsの中央部Pcに制御されていることを示すコンテンツとなる。

30

【0113】

加えて右境界ラインCTcr及び左境界ラインCTclは、予定走行ラインPRL(図19参照)を反映した描画形状とされる。故に、右境界ラインCTcr及び左境界ラインCTclは、共同で車線維持制御によって走行する車両Aの予想軌跡を示すことができる。加えて右境界ラインCTcr及び左境界ラインCTclは、車線維持制御部51, 53(図4参照)にて走行可能と認識されている範囲(以下、走行可能範囲)を示す機能も有している。

【0114】

図13に示すオフセット予告表示は、第一実施形態と同様に、車線維持制御部51, 53(図4参照)にて予定されたオフセット制御のオフセット開始位置Posが画角VA外である場合に表示される(図11 S108参照)。オフセット予告表示には、中央コンテンツCTcに加えて、予告コンテンツCTpが含まれている。

40

【0115】

予告コンテンツCTpは、中央コンテンツCTcと組み合わせられた表示を形成する重畳コンテンツCTSである。予告コンテンツCTpは、右境界ラインCTcr及び左境界ラインCTclのうちで、オフセット制御の制御対象(例えば大型車両AL)に近接する一方(以下、特定境界ラインCTcs)と連続的な表示物とされる。予告コンテンツCTpは、特定境界ラインCTcsと共に、自車車線Lnsの路面に重畳表示される。

50

【 0 1 1 6 】

具体的に、予告コンテンツ C T p は、特定境界ライン C T c s から枝分かれする破線状に描画される。予告コンテンツ C T p は、特定境界ライン C T c s の中間から中央部 P c へ向けて分岐する分岐画像部と、分岐画像部の内側先端から特定境界ライン C T c s に沿って進行方向に延伸する延伸画像部とを有している。

【 0 1 1 7 】

予告コンテンツ C T p は、オフセット開始位置 P o s が画角 V A 内となるまで、概ね一定の形状で表示され続ける。予告コンテンツ C T p の表示色は、中央コンテンツ C T c と実質同一とされる。一方で、予告コンテンツ C T p の表示輝度は、中央コンテンツ C T c と実質同一とされてもよく、又はオフセット制御の実施予定を強調するため、中央コンテンツ C T c よりも高くされてもよい。さらに、予告コンテンツ C T p は、点滅表示されてもよい。

10

【 0 1 1 8 】

図 1 4 に示すように、オフセット開始位置 P o s が画角 V A 内となると、オフセット予告表示 (図 1 3 参照) からオフセット開始表示 (図 1 5 参照) への遷移表示が開始される (図 1 1 S 1 0 9 参照) 。この遷移表示では、特定境界ライン C T c s (左境界ライン C T c l) の進行方向側 (上側) を自車車線 L n s の中央部 P c へ向けて屈曲させるアニメーションが表示される。特定境界ライン C T c s は、直線状からクランク状へと変形しつつ、進行方向側の先端部分を予告コンテンツ C T p に近接させていく。その結果、特定境界ライン C T c s は、予告コンテンツ C T p の全体に先端部分を重ねた状態となる。以上により、オフセット開始表示が形成される。また、屈曲させるアニメーションとは、画角 V A に入る前に生成された重畳コンテンツ C T s が、画角 V A 内に入ることで形状が変異するものも含まれている。

20

【 0 1 1 9 】

図 1 5 及び図 1 6 に示すオフセット開始表示には、オフセットコンテンツ C T o が含まれている。オフセットコンテンツ C T o は、中央コンテンツ C T c (図 1 2 参照) と同様に、右境界ライン C T o r 及び左境界ライン C T o l を含んでおり、中央コンテンツ C T c と連続的に表示される。右境界ライン C T o r は、表示レイアウトのシミュレーションにて配置される右仮想オブジェクト V O r (図 1 9 参照) に基づき、描画形状を決定される。同様に、左境界ライン C T o l は、表示レイアウトのシミュレーションにて配置される左仮想オブジェクト V O l (図 1 9 参照) に基づき、描画形状を決定される。

30

【 0 1 2 0 】

表示生成部 7 6 (図 4 参照) は、表示レイアウトのシミュレーションにて、各仮想オブジェクト V O r , V O l のうち、特定境界ライン C T o s を規定する一方を、予定走行ライン P R L に沿って湾曲した形状とする (図 1 7 参照) 。そのため、特定境界ライン C T o s は、制御対象から離れる方向に屈曲又は湾曲した描画形状となる。尚、右仮想オブジェクト V O r の中央側へのオフセット幅は、予定走行ライン P R L に設定されるオフセット制御量 W o s (図 3 参照) に対応しており、オフセット制御量 W o s を仮想空間に適用した換算値と実質同一とされる。但し、右仮想オブジェクト V O r のオフセット幅は、仮想空間中でのオフセット制御量 W o s の換算値よりも大きくされてよい。

40

【 0 1 2 1 】

オフセットコンテンツ C T o は、主に特定境界ライン C T o s の屈曲形状又は湾曲形状により、オフセット制御によって横方向に移動する車両 A の予想軌跡を示すことができる。加えてオフセットコンテンツ C T o は、右境界ライン C T o r 及び左境界ライン C T o l の左右方向の間隔の減少により、車線維持制御にて認識されている走行可能範囲の減少、ひいては、オフセット制御がこれから行われることを示すことができる。

【 0 1 2 2 】

オフセットコンテンツ C T o は、アイポイント E P (図 2 参照) から見える路面形状に適合するように、車両 A の走行に合わせて、所定の更新周期で、描画形状を更新される。第二実施形態でも、各仮想オブジェクト V O r , V O l の形状を規定する予定走行ライン

50

PRL (図19参照)には、特定のタイミングにて取得された情報が継続的に使用される。以上により、オフセットコンテンツCToによって提示される予定軌跡及び走行可能範囲は、特定のタイミングにて設定された内容に固着される。

【0123】

図17及び図18に示すオフセット終了表示は、第一実施形態と同様に、オフセット制御のオフセット終了位置Poe (又は、オフセット解除開始位置Po2)が画角VA内となった場合に表示される(図11 S114参照)。オフセット終了表示において、オフセットコンテンツCToの特定境界ラインCTos (左境界ラインCTo1)は、オフセット解除開始位置Po2にて、自車車線Lnsの中央部Pcから離れる方向へ向けて屈曲されている。特定境界ラインCTosは、進行方向側の先端部分を区画線に近接させつつ、当該区画線に沿って進行方向へ延伸させた形状となる。以上により、オフセットコンテンツCToは、各境界ラインCTor, CTolの左右方向の間隔の増加(復元)により、車線維持制御部51, 53(図4参照)にて認識されている走行可能範囲の増加、ひいては、オフセット制御の終了を示すことができる。

10

【0124】

次に、ここまで説明した第二実施形態のオフセット開始表示及びオフセット終了表示に関する技術的な事項を整理し、以下に記載する。尚、以下の(技術的事項2s)~(技術的事項2s-6)がオフセット開始表示に関連する内容であり、(技術的事項2e)~(技術的事項2e-6)がオフセット終了表示に関連する内容である。

【0125】

(技術的事項2s)

図19に示すように、オフセット開始を示す仮想オブジェクトVO1は、予定走行ラインPRLに沿って湾曲するため、オフセット開始位置Posから湾曲を開始する。そのため、オフセット開始を示す仮想オブジェクトVO1は、オフセット開始位置Posと、左右方向のオフセット制御量Wosとを示すオブジェクトである。そして、仮想オブジェクトVO1から描画されるオフセットコンテンツCTo(特定境界ラインCTos)は、図16に示すオフセット開始表示において、オフセット開始位置Posと、左右方向のオフセット制御量Wosとを示すコンテンツである。

20

【0126】

(技術的事項2s-1)

図19に示すように、オフセット開始を示す仮想オブジェクトVO1には、制御対象側の外縁OEtと、制御対象と反対側の外縁OEoとが存在する。そして、オフセット開始を示す仮想オブジェクトVO1において、制御対象と反対側の外縁OEoは、オフセット開始位置Posから進行方向に進むにつれて、制御対象又は制御対象側の区画線に対し、反対方向へと広がる、伸びる又は離間する。言い替えれば、仮想オブジェクトVO1を前景中の路面に実際に配置したと仮定すると、その外縁OEoは、進行方向ほど、実際の制御対象又は制御対象側の区画線から遠ざかる方向に、広がる、伸びる又は離間する。

30

以上により、オフセット開始を示すオフセットコンテンツCTo(特定境界ラインCTosとなる左境界ラインCTo1)は、ドライバーの見た目上にて、図15及び図16に示すように表示される。具体的に、特定境界ラインCTosの制御対象と反対側の外縁OEoは、オフセット開始位置Posから進行方向に進むにつれて、制御対象又は制御対象側の区画線に対し、反対方向へと広がる、伸びる又は離間するように視認される。

40

【0127】

(技術的事項2s-2:技術的事項2s-1に関連する限定事項)

オフセット開始を示すオフセットコンテンツCTo(特定境界ラインCTos)の制御対象と反対側の外縁OEtは、オフセット開始位置Posから進行方向に進むにつれて、制御対象又は制御対象側の区画線と反対方向へと広がる、伸びる又は離間する。そして、こうした遷移区間が進行方向に沿って所定距離以上設けられた後、オフセットコンテンツCToの外縁OEtは、制御対象又は制御対象側の区画線と一定の距離を保つように表示される。

50

【 0 1 2 8 】

(技術的事項 2 s - 3)

オフセット開始を示すオフセットコンテンツ C T o (特定境界ライン C T o s) は、オフセット開始位置 P o s から、制御対象と反対方向へ横移動させるオフセット制御の完了位置 (オフセット完了位置 P o 1) までを示すコンテンツである。

【 0 1 2 9 】

(技術的事項 2 s - 4)

図 1 9 に示される右仮想オブジェクト V O r 及び左仮想オブジェクト V O l における左右方向の間隔は、進行方向に進むほど減少する。故に、これら仮想オブジェクト V O r , V O l に基づき生成されるオフセットコンテンツ C T o でも、図 1 6 に示すように、進行方向 (見た目の上方 U e) ほど、各境界ライン C T o r , C T o l 間の左右方向の間隔が減少するように路面に重畳表示される。以上により、オフセットコンテンツ C T o は、上述の如く車線維持制御にて認識されている走行可能範囲の減少、ひいては、オフセット制御がこれから行われることを示すことができる。

10

【 0 1 3 0 】

(技術的事項 2 s - 5)

オフセット開始を示すオフセットコンテンツ C T o (特定境界ライン C T o s) は、二つのコンテンツを含む。特定境界ライン C T o s は、通常的車線維持制御での重畳位置に表示されるコンテンツと、制御対象と反対方向へのオフセット制御の完了位置を示すコンテンツとが、左右方向にずれた位置に表示されるコンテンツである。

20

【 0 1 3 1 】

(技術的事項 2 s - 6)

オフセット開始を示すオフセットコンテンツ C T o (特定境界ライン C T o s) は、第七コンテンツ、第八コンテンツ及び第九コンテンツを含む。第七コンテンツは、オフセット制御の開始位置 (オフセット開始地点) よりも手前側 (自車側) に配置される。第八コンテンツは、制御対象と反対方向へのオフセット制御が完了する完了位置 (オフセット完了位置 P o 1) よりも進行方向に表示される。第九コンテンツは、第七コンテンツと第八コンテンツとの間に形成される。

【 0 1 3 2 】

(技術的事項 2 e)

図 2 0 に示すように、オフセット終了を示す仮想オブジェクト V O l は、予定走行ライン P R L に沿って湾曲するため、オフセット解除開始位置 P o 2 から湾曲を開始する。そのため、オフセット解除の開始を示す仮想オブジェクト V O l は、オフセット解除開始位置 P o 2 と、左右方向のオフセット制御量 W o s とを示すオブジェクトである。そして、仮想オブジェクト V O l から描画されるオフセットコンテンツ C T o (特定境界ライン C T o s) は、図 1 8 に示すオフセット終了表示において、オフセット解除開始位置 P o 2 と、左右方向のオフセット制御量 W o s とを示すコンテンツである。このオフセット解除開始位置 P o 2 とは、制御対象を追い越した後に通常的車線維持制御へと戻るオフセット制御 (オフセット解除制御) の開始位置でもある。

30

【 0 1 3 3 】

(技術的事項 2 e - 1)

図 2 0 に示すように、オフセット終了を示す仮想オブジェクト V O l には、制御対象側の外縁 O E t と、制御対象と反対側の外縁 O E o とが存在する。そして、オフセット開始を示す仮想オブジェクト V O l において、制御対象と反対側の外縁 O E o は、オフセット解除開始位置 P o 2 から進行方向に進むにつれて、制御対象又は制御対象側の区画線へと広がる、伸びる又は離間する。

40

以上により、オフセット終了を示すオフセットコンテンツ C T o (左境界ライン C T o l) は、ドライバの見た目上にて、図 1 7 及び図 1 8 に示すように表示される。具体的に、オフセットコンテンツ C T o (特定境界ライン C T o s) の制御対象と反対側の外縁 O E o は、オフセット解除開始位置 P o 2 から進行方向に進むにつれて、制御対象又は制御

50

対象側の区画線へと広がる、伸びる又は離間するように視認される。

【0134】

(技術的事項 2 e - 2 : 技術的事項 2 e - 1 に関連する限定事項)

オフセット終了を示すオフセットコンテンツ C T o (特定境界ライン C T o s) の制御対象と反対側の外縁 O E t は、オフセット解除開始位置 P o 2 から進行方向に進むにつれて、制御対象又は制御対象側の区画線へと広がる、伸びる又は離間する。そして、こうした遷移区間が進行方向に沿って所定距離以上設けられた後、オフセットコンテンツ C T o の外縁 O E t は、制御対象又は制御対象側の区画線と一定の距離を保つように表示される。

【0135】

(技術的事項 2 e - 3)

オフセット終了を示すオフセットコンテンツ C T o (特定境界ライン C T o s) は、オフセット解除開始位置 P o 2 から、制御対象側へ横移動させるオフセット制御の完了位置 (オフセット終了位置 P o e) までを示すコンテンツである。

またオフセット終了を示すオフセットコンテンツ C T o は、制御対象となる他車両を追い越した後に通常の車線維持制御へと戻るオフセット制御の開始位置から、通常の車線維持制御へと移行した移行位置までを示すコンテンツである。

【0136】

(技術的事項 2 e - 4)

図 19 に示される右仮想オブジェクト V O r 及び左仮想オブジェクト V O l における左右方向の間隔は、進行方向に進むほど減少する。一方、図 20 に示される右仮想オブジェクト V O r 及び左仮想オブジェクト V O l における左右方向の間隔は、制御対象となる他車両を追い越した後、進行方向に進むほど増加する。

故に、これら仮想オブジェクト V O r , V O l に基づき生成されるオフセットコンテンツ C T o でも、図 18 に示すように、進行方向 (見た目の上方 U e) ほど、各境界ライン C T o r , C T o l 間の左右方向の間隔が増加するように路面に重畳表示される。以上により、オフセットコンテンツ C T o は、上述の如く車線維持制御にて認識されている走行可能範囲の増加、ひいては、通常の車線維持制御へと戻るオフセット制御がこれから行われることを示すことができる。

【0137】

(技術的事項 2 e - 5)

オフセット終了を示すオフセットコンテンツ C T o (特定境界ライン C T o s) は、二つのコンテンツを含む。特定境界ライン C T o s は、オフセット解除開始位置 P o 2 の路面に重畳されるコンテンツと、制御対象側に戻るオフセット制御の完了位置に重畳されるコンテンツとが、左右方向にずれた位置に表示されるコンテンツである。

【0138】

(技術的事項 2 e - 6)

オフセット終了を示すオフセットコンテンツ C T o (特定境界ライン C T o s) は、第十コンテンツ、第十一コンテンツ及び第十二コンテンツを含む。第十コンテンツは、オフセット制御の終了地点 (オフセット解除開始位置 P o 2) よりも手前側 (自車側) に配置される。第十一コンテンツは、オフセット制御を解除する制御対象側への横移動が完了する完了位置 (オフセット終了位置 P o e) よりも進行方向に表示される。第十二コンテンツは、第十コンテンツと第十一コンテンツとの間に形成される。

さらに、オフセット終了を示すオフセットコンテンツ C T o として、第十コンテンツ及び第十二コンテンツのみを表示させてもよい。即ち、車両 A が自車車線 L n s の中央部 P c に復帰し、オフセット制御が完了した後に、車線中央を走行することを示す第十一コンテンツは、表示されない。以上によれば、通常の車線維持制御の実施期間に、中央部 P c の走行継続を単に示す第十一コンテンツの重畳表示が、ドライバに煩わしさを与えないようにできる。

またさらに、オフセット終了を示すオフセットコンテンツ C T o として、第十～第十二コンテンツを表示させ、かつ、第十一コンテンツを所定の時間 (例えば 10 秒) 継続表示

10

20

30

40

50

させてもよい。これによれば、継続表示される第十一コンテンツは、オフセット制御の解除後に通常の車線維持機能が継続されることを、ドライバに容易に伝えることができる。さらに、所定時間で非表示となる第十一コンテンツは、ドライバに煩わしさを与え難くなる。

【0139】

ここまで説明した第二実施形態でも、第一実施形態と同様の効果を奏し、オフセットコンテンツCToによってオフセット制御の実施が提示される。したがって、オフセット制御に対するユーザの違和感の低減が可能になる。

【0140】

加えて第二実施形態のオフセットコンテンツCToは、右境界ラインCTor及び左境界ラインCTolの間隔を減少させる表示によって、オフセット制御が行われることを示す。こうしたオフセットコンテンツCToであれば、右境界ラインCTor及び左境界ラインCTolは、車両Aの予定軌跡だけでなく、システム側にて認識されている走行可能範囲を示す機能も発揮する。以上のように、車線維持制御の根拠となる検出結果が明示されることで、ユーザの安心感のいっそうの醸成が可能となる。

10

【0141】

ここで、オフセットコンテンツCToは、車両挙動及び路面状況によって重畳対象からずれる場合がある。しかし、右境界ラインCTor及び左境界ラインCTolの間隔を減少させる表示であれば、これらのコンテンツは、全体が区画線上に位置する事態にはなり難い。以上によれば、オフセットコンテンツCToは、ドライバに認識され易い様態を維持できる。但し、右境界ラインCTor及び左境界ラインCTolは、区画線を重畳対象とする重畳コンテンツCTsとされて、区画線上に重畳表示される設定であってもよい。

20

【0142】

(第三実施形態)

図21に示す本開示の第三実施形態は、第二実施形態の変形例である。第三実施形態では、車線維持制御部51, 53(図4参照)にて中央維持制御が実施されている期間の通常表示(図12参照)は、第二実施形態と実質同一である。一方で、車線維持制御部51, 53にてオフセット制御が実施されている期間のオフセット表示の様態が、第二実施形態と異なっている。

【0143】

第三実施形態でのオフセット表示のオフセットコンテンツCToには、左境界ラインCTol及び右境界ラインCTorが含まれている。これら左境界ラインCTol及び右境界ラインCTorのうちで、制御対象(大型車両AL)側に位置する一方が、特定境界ラインCTosとされる。特定境界ラインCTosは、中央コンテンツCTcの各境界ラインCTcr, CTcl(図12参照)よりも、帯幅を太くした形状で強調表示される。特定境界ラインCTosの重畳位置、より正確には、特定境界ラインCTosの制御対象側の外縁OEtの位置は、実質的に変更されない。特定境界ラインCTosは、制御対象から遠い側の外縁Oeoを中央部Pcへ向けて拡張させて、太帯状となる。尚、左境界ラインCTol及び右境界ラインCTorのうちで、特定境界ラインCTosではない他方の境界ラインは、様態を維持されたまま、自車車線Lnsの路面への重畳表示を継続される。

30

40

【0144】

表示生成部76(図4参照)は、例えばオフセット制御の予告表示として、オフセット開始位置Posが画角VA内に進入する前のタイミング(図11 S108参照)で、特定境界ラインCTosを太くするアニメーションの表示を開始させる。そして、表示生成部76は、オフセット開始位置Posが画角VA内に移動したタイミング(図11 S109参照)で、太帯状とされた特定境界ラインCTosの点滅表示を開始させる。即ち、特定境界ラインCTosを中央部Pcへ向けて拡張させるアニメーション表示がオフセット予告表示となり、拡張された特定境界ラインCTosを点滅させるアニメーション表示がオフセット開始表示となる。

【0145】

50

例えば、左方の制御対象から離れるように右方へのオフセット制御を行う場合のオフセット開始表示では、左境界ラインC T o lが特定境界ラインC T o sとなる。この場合、オフセットコンテンツC T oは、左境界ラインC T o l及び右境界ラインC T o rのうち、制御対象側の左境界ラインC T o lの方を、制御対象と反対側の右境界ラインC T o rよりも、左右方向に広げたコンテンツとなる。オフセット開始を示すオフセットコンテンツC T oにおいて、特定境界ラインC T o sは、区画線よりも太いコンテンツ、正確には、区画線よりも太くドライバに視認されるコンテンツとされる。以上により、特定境界ラインC T o sを前景中の区画線と誤認するドライバの誤認リスクが軽減される。

【0146】

さらに、表示生成部76は、オフセット解除開始位置P o 2（図20参照）又はオフセット終了位置P o e（図20参照）が画角V A内に移動したタイミング（図11 S 114参照）で、特定境界ラインC T o sの点滅表示を終了させる。そして、表示生成部76は、特定境界ラインC T o sを元の太さに戻すアニメーションを表示させる。こうしたアニメーション表示が、オフセット終了表示となる。

10

【0147】

以上のオフセット終了表示において、「元の太さに戻すアニメーション」の詳細は、適宜変更可能である。具体的に、「元の太さに戻すアニメーション」は、進行方向ほど細くなるように表示される特定境界ラインC T o sが、車両Aの走行と共に画角V A内に表示されることで、オフセットコンテンツC T oが動いているように見えるアニメーションでもよい。

20

【0148】

尚、オフセット制御の実施期間において、特定境界ラインC T o sの点滅は、実施されなくてもよい。さらに、表示生成部76は、オフセット開始位置P o sが画角V A内に移動したタイミングで特定境界ラインC T o sを太く変化させてもよい。また表示生成部76は、制御対象が画角V A内に移動したタイミングで特定境界ラインC T o sを太く変化させてもよい。さらに、表示生成部76は、オフセット解除開始位置P o 2（図20参照）又はオフセット終了位置P o e（図20参照）が画角V Aの内側から外側へと移動したタイミングで、特定境界ラインC T o sの太さを元に戻すようなアニメーションを表示させてもよい。

【0149】

ここまで説明した第三実施形態でも、第二実施形態と同様の効果を奏し、オフセットコンテンツC T oは、特定境界ラインC T o sの太さの変化により、オフセット制御の実施を提示できる。したがって、オフセット制御に対するユーザの違和感の低減が可能になる。

30

【0150】

（第四実施形態）

図22～図24に示す本開示の第四実施形態は、第二実施形態の別の変形例である。第四実施形態でも、車線維持制御部51, 53（図4参照）にて中央維持制御が実施されている期間の通常表示（図12参照）は、第二実施形態と実質同一である。一方で、車線維持制御部51, 53にてオフセット制御が実施されている期間の各表示の様態が、第二実施形態と異なっている。以下、第四実施形態での各パターンの表示の詳細を、順に説明する。

40

【0151】

図22に示すオフセット予告表示は、オフセット開始位置P o sが画角V A外であるタイミングで表示される（図11 S 108参照）。オフセット予告表示では、中央コンテンツC T cとして表示されていた各境界ラインC T c r, C T c l（図12参照）のうち、制御対象（大型車両A L）側の一方が、予告コンテンツC T pに切り替えられる。

【0152】

予告コンテンツC T pは、全体として中間部分で中央側に屈曲された矢印形状を呈している。予告コンテンツC T pは、自車車線L n sの縁部近傍にて区画線に沿って進行方向に延伸する外側延伸部、外側延伸部の先端部から中央部P cへ向けて延伸する屈曲延伸部

50

、及び屈曲延伸部の内側端から進行方向へ向けてさらに延伸する中央延伸部を有している。中央延伸部の先端には、車両Aの進行方向を指し示す鏃部分が形成されている。予告コンテンツC T pは、ワイプ状のアニメーションとして表示され、具体的には、自車側から進行方向へ向かって繰り返し流れる表示とされる。

【0153】

図23に示すオフセット開始表示は、オフセット開始位置P o sが画角V A内となると表示される(図11 S 109参照)。オフセット予告表示からオフセット開始表示への遷移では、オフセット予告表示(図22参照)に含まれる各境界ラインC T c r , C T c lの残りの一つと予告コンテンツC T pとが、右境界ラインC T o r及び左境界ラインC T o lへと切り替えられる。右境界ラインC T o r及び左境界ラインC T o lはそれぞれ、細帯状に描画されており、オフセット開始位置P o sにて、制御対象(大型車両A L)から離れる方向へ屈曲されている。各境界ラインC T o r , C T o lのうちで制御対象に近接する一方(左境界ラインC T o l)は、第二実施形態の特定境界ラインC T o sと同様に、中間部分の屈曲又は湾曲により、進行方向側の先端部分を自車車線L n sの中央部P c寄りに位置させている。対して、制御対象から遠い他方(右境界ラインC T o r)は、区画線を横切るように中間部分を屈曲又は湾曲させており、進行方向側の先端部分を自車車線L n sの外側に重畳させている。

10

【0154】

以上により、オフセットコンテンツC T oは、各境界ラインC T o r , C T o lの屈曲形状又は湾曲形状により、オフセット制御に伴って横移動する車両Aの予想軌跡を示す。その結果、ドライバは、オフセット開始位置P o sにて開始される車両Aの横移動を、前もって認識可能となる。また右境界ラインC T o r及び左境界ラインC T o lの左右方向の間隔が維持されるため、オフセットコンテンツC T oは、走行可能範囲が減少したようなプレッシャをユーザに与え難くなる。

20

【0155】

図24に示すオフセット終了表示は、オフセット終了位置P o eが画角V A内となると表示される(図11 S 114参照)。右境界ラインC T o r及び左境界ラインC T o lは、オフセット終了位置P o eにて、車両Aが横移動する方向に屈曲又は湾曲されている。各境界ラインC T o r , C T o lの各先端部分は、それぞれ自車車線L n sの両縁と重畳される。こうした各境界ラインC T o r , C T o lの屈曲形状又は湾曲形状により、オフセットコンテンツC T oは、オフセット制御から中央維持制御への遷移を示す。

30

【0156】

ここまで説明した第四実施形態でも、第二実施形態と同様の効果を奏し、オフセットコンテンツC T oは、各境界ラインC T o r , C T o lの形状変化により、オフセット制御の実施を提示できる。したがって、オフセット制御に対するユーザの違和感の低減が可能になる。

【0157】

(第五実施形態)

図25及び図26に示す本開示の第五実施形態は、第二実施形態のさらに別の変形例である。第五実施形態でも、中央維持制御が実施されている期間の通常表示(図12参照)は、第二実施形態と実質同一である。一方で、オフセット制御が実施されている期間での各表示の様態が、第二実施形態とは異なっている。以下、第五実施形態での各パターンの表示の詳細を、順に説明する。

40

【0158】

図25に示すオフセット予告表示では、中央コンテンツC T cとして表示されていた各境界ラインC T c r , C T c lの間に、第一実施形態と実質同一形状の予告アイコンC T p 2が、予告コンテンツC T pとして表示される。予告アイコンC T p 2は、投影範囲P Aの概ね中央に、非重畳コンテンツC T nとして表示される。予告アイコンC T p 2は、各境界ラインC T c r , C T c lから概ね等距離に位置するように表示される。

【0159】

50

図 26 に示すオフセット開始表示では、予告アイコン C T p 2 及び各境界ライン C T c r , C T c l (図 25 参照) が、オフセット通知アイコン C T o i 及び各境界ライン C T o r , C T o l へと切り替えられる。オフセット通知アイコン C T o i は、予告アイコン C T p 2 と実質的に同一の表示形状、表示色及び表示輝度にて表示される。同様に、各境界ライン C T o r , C T o l も、各境界ライン C T c r , C T c l と実質的に同一の表示形状、表示色及び表示輝度にて表示される。

【 0 1 6 0 】

一方で、オフセット通知アイコン C T o i は、予告アイコン C T p 2 とは異なり、重畳コンテンツ C T s である。オフセット通知アイコン C T o i は、オフセット開始位置 P o s に重畳位置を関連付けられている。オフセット通知アイコン C T o i は、オフセット開始位置 P o s が画角 V A 内に移動すると、制御対象 (大型車両 A L) に接近するように、特定境界ライン C T o s へ向けて、投影範囲 P A の中央から移動する。オフセット通知アイコン C T o i は、オフセット制御の継続する期間にて、特定境界ライン C T o s の近傍に表示され続ける。そして、オフセット終了位置 P o e (図 17 参照) が画角 V A 内に移動すると、オフセット通知アイコン C T o i は、特定境界ライン C T o s の近傍から投影範囲 P A の中央へ向けて移動する。以上のように、オフセット通知アイコン C T o i は、各境界ライン C T o r , C T o l に対し左右方向に相対移動するアニメーションにより、オフセット制御の開始予定及び終了予定を前もって通知するオフセットコンテンツ C T o として機能する。

【 0 1 6 1 】

ここまで説明した第五実施形態でも、第二実施形態と同様の効果を奏し、オフセット通知アイコン C T o i は、左右方向に移動するアニメーションにより、オフセット制御の開始予定及び終了予定を前もって通知するオフセットコンテンツ C T o として機能する。以上によれば、オフセット制御の実施が提示され得るため、オフセット制御に対するユーザの違和感の低減が可能になる。

【 0 1 6 2 】

(第六実施形態)

図 27 ~ 図 29 に示す本開示の第六実施形態は、第三実施形態の変形例である。第六実施形態では、中央維持制御が実施されている期間の通常表示 (図 27 参照) において、ドライバの煩わしさ低減のために、中央コンテンツ C T c の常時表示が実施されない。表示生成部 76 は、車線維持制御の実行状態を示す通常表示として、中央コンテンツ C T c の表示及び非表示を、所定の周期で繰り返させる。一例として、表示生成部 76 は、所定時間 (例えば、5 秒) に一度、左右の各境界ライン C T c r , C T c l を、手前側 (自車側) から奥側 (進行方向) へ向けて延伸させるアニメーションを表示させる。

【 0 1 6 3 】

表示生成部 76 は、車線維持制御 (中央維持制御) が開始されたときに、各境界ライン C T c r , C T c l を進行方向へ向けて流すアニメーションを表示させる。加えて表示生成部 76 は、オフセット制御の実施予定が決定したとき (図 29 S 604 : Y E S) にも、各境界ライン C T c r , C T c l を進行方向へ向けて流すアニメーションを表示させる (図 29 S 605) 。こうしたアニメーション表示は、前方の距離感を分かり易くする役割を果たす。さらに、表示生成部 76 は、車両 A の走行位置を中央部 P c に戻すオフセット制御が終了した場合にも、オフセット終了表示を終了させたうえで、各境界ライン C T c r , C T c l を進行方向へ向けて流すアニメーションを表示させる。こうしたアニメーション表示は、オフセット制御から通常制御に遷移したことを、ドライバに分かり易く通知する。

【 0 1 6 4 】

表示生成部 76 は、オフセット開始位置 P o s が画角 V A 内となると (図 11 S 107 : Y E S) 、左右の各境界ライン C T o r , C T o l を含むオフセットコンテンツ C T o の表示を開始させる。加えて表示生成部 76 は、制御対象 (大型車両 A L) 側に位置する一方の特定境界ライン C T o s を拡幅させるアニメーションを表示させる (図 28 参照

）。特定境界ライン $C T o s$ は、制御対象側の外縁 $O E t$ の位置を維持しつつ、制御対象から遠い側の外縁 $O E o$ を中央部 $P c$ へ向けて拡張させ、太帯状となる。表示生成部 76 は、オフセット制御量 $W o s$ (図 19 参照) に応じて外縁 $O E o$ の移動量を決定し、オフセット制御量 $W o s$ の分だけ特定境界ライン $C T o s$ を太くする。言い換えれば、特定境界ライン $C T o s$ の拡幅量は、車両情報取得部 72 に取得される領域形状情報に基づき決定される。その結果、ドライバの見た目上で特定境界ライン $C T o s$ が重畳される路面範囲は、車両 A の侵入が禁止された制御対象領域となる。

【0165】

表示生成部 76 は、制御対象を追い越す期間中、車両 A が走行を避ける制御対象領域を示す特定境界ライン $C T o s$ の表示を継続させる。或いは通常表示と同様に、特定境界ライン $C T o s$ 及び他の境界ライン (右境界ライン $C T o r$) を前方に延伸させるアニメーション表示が、制御対象を追い越す期間中、所定の周期で繰り返されてもよい。そして、車両 A が制御対象を追い越した後、表示生成部 76 は、オフセット終了表示として、特定境界ライン $C T o s$ の太さを元に戻すアニメーションを表示させる (図 11 S114)。

10

【0166】

ここまで説明した第四実施形態でも、第三実施形態と同様の効果を奏し、オフセットコンテンツ $C T o$ は、特定境界ライン $C T o s$ の形状変化により、オフセット制御の実施を提示できる。したがって、オフセット制御に対するユーザの違和感の低減が可能になる。尚、特定境界ライン $C T o s$ を拡幅させるアニメーション表示は、オフセット開始表示としてではなく、オフセット予告表示として実施されてもよい。

20

【0167】

(他の実施形態)

以上、本開示の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。

【0168】

図 30 に示す上記第五実施形態の変形例 1 では、オフセット表示でのオフセットコンテンツ $C T o$ の内容が、第五実施形態とは異なっている。変形例 1 のオフセットコンテンツ $C T o$ は、左右の境界ラインを含まない。変形例 1 のオフセットコンテンツ $C T o$ は、第五実施形態と実質同一のオフセット通知アイコン $C T o i$ に加えて、波紋状コンテンツ $C T o w$ を含んでいる。波紋状コンテンツ $C T o w$ は、オフセット制御の実施要因となっている大型車両 A L 等に表示位置を関連付けられた重畳コンテンツ $C T s$ である。波紋状コンテンツ $C T o w$ は、大型車両 A L と重ならないように、大型車両 A L の近傍に表示されて、大型車両 A L の存在を強調する。

30

【0169】

ここで、第五実施形態及び変形例 1 のオフセット通知アイコン $C T o i$ は、重畳コンテンツ $C T s$ であり、オフセット開始位置に重畳位置を関連付けられていた。しかし、オフセット通知アイコンは、投影範囲 $P A$ (画角 $V A$) の中央等に表示位置を固定された非重畳コンテンツであってもよい。同様に、波紋状コンテンツも、投影範囲 $P A$ の特定位置に表示される非重畳コンテンツであってもよい。以上のように、オフセットコンテンツ $C T o$ は、路面に重畳されるように表示されれば、重畳コンテンツでなくてもよい。さらに、オフセットコンテンツ $C T o$ は、車両 A の予定軌跡を示す形状でなくてもよい。

40

【0170】

図 31 に示す上記第三実施形態の変形例 2 では、自車車線 $L n s$ の路面に重畳されていた各境界ライン $C T c r$, $C T c l$ (図 12 参照) は、オフセット表示への遷移に伴い、共に表示態様を変化させる。具体的に、特定境界ライン $C T o s$ となる一方 (左境界ライン $C T o l$) は、上記の第三実施形態と同様に、自車車線 $L n s$ の路面に重畳されたまま、帯幅を内側に拡大される。一方、特定境界ライン $C T o s$ ではない他方の境界ライン (右境界ライン $C T o r$) は、自車車線 $L n s$ の路面から、自車車線 $L n s$ の外側へと移動する。

50

【 0 1 7 1 】

以上の変形例 2 のように、中央コンテンツ及びオフセットコンテンツに含まれる各境界ラインの重畳位置は、画角 $V A$ に収まり得る範囲にて、区画線の内側、区画線と重なる位置、及び区画線の外側等、適宜変更されてよい。加えて、大型車両 $A L$ 等の制御対象から離れた側の境界ラインは、オフセット制御の実施に伴い、オフセット表示にて、非表示とされてもよい。

【 0 1 7 2 】

オフセット制御の制御対象は、上述したように、自車車線と隣接した登坂車線を走行する大型車両に限定されない。図 3 2 に示す上記第二実施形態の変形例 3 のように、自車車線 $L n s$ に隣接した歩道 $S w$ を移動する歩行者 $P e$ に対し、オフセット制御が実施されてもよい。こうした走行シーンでも、歩行者 $P e$ から離れる方向へのオフセット制御の実施を、オフセットコンテンツ $C T o$ は、オフセット開始位置 $P o s$ にて屈曲する形状の特定境界ライン $C T o s$ により、ドライバに報知できる。

10

【 0 1 7 3 】

尚、図 3 3 に示すように、自車車線 $L n s$ と歩道 $S w$ との間に、ガードレール $G L$ が設置されている場合、歩行者 $P e$ の自車車線 $L n s$ への飛び出しリスクは、非常に低くなる。故に、車線維持制御部は、歩行者 $P e$ を認識していても、オフセット制御を実施せず、中央維持制御を継続する。そのため、ガードレール $G L$ によって自車車線 $L n s$ と歩道 $S w$ とが仕切られている場合には、オフセットコンテンツの表示は、実施されない。この場合、中央コンテンツ $C T c$ を用いた通常表示が継続される。

20

【 0 1 7 4 】

オフセット制御は、例えば高速道路の分岐点においても実施される。この場合、オフセット制御によって大型車両 $A L$ から離れようとする方向が、自車車線 $L n s$ から分岐車線 $L n b$ への移動方向と一致する場合、ドライバは、車両 A が分岐車線 $L n b$ へ向けた移動を開始したと誤認し得る。

【 0 1 7 5 】

そこで、図 3 4 に示す上記第一実施形態の変形例 4 のオフセット開始表示では、車両 A の予定軌跡を示すオフセットコンテンツ $C T o$ だけでなく、バリアコンテンツ $C T b$ も表示される。バリアコンテンツ $C T b$ は、自車車線 $L n s$ の路面のうちで分岐車線 $L n b$ に臨む境界域から上方へ立設されて、分岐車線 $L n b$ への移動を阻む壁状に表示される。バリアコンテンツ $C T b$ は、分岐車線 $L n b$ への移動が発生しないことを明示する。

30

【 0 1 7 6 】

また図 3 5 に示すように、上記第二実施形態のオフセット開始表示では、二本の境界ライン $C T o r$, $C T o l$ が共に自車車線 $L n s$ の路面に重畳表示される。この場合、分岐車線 $L n b$ に移動しないことが、分岐車線 $L n b$ 側の境界ライン（右境界ライン $C T o r$ ）によってドライバに示される。

【 0 1 7 7 】

上記実施形態では、オフセットコンテンツの揺れを抑えるため、オフセットコンテンツの描画に用いる予定走行ラインの形状情報を、特定のタイミングにて取得された内容に固着させる処理（図 1 1 S 1 1 2 参照）が実施されていた。しかし、予定走行ライン及び予定軌跡を固着させる処理の省略により、予定走行ラインの形状情報が逐次更新されてもよい。また、中央維持制御を通知する中央コンテンツの表示、及びオフセット開始位置が画角外である場合における予告コンテンツの表示は、省略されてよい。

40

【 0 1 7 8 】

図 3 6 ~ 図 3 8 に示す上記第二実施形態の変形例 5 では、中央コンテンツ $C T c$ 及びオフセットコンテンツ $C T o$ として表示される右境界ライン $C T c r$, $C T o r$ 及び左境界ライン $C T c l$, $C T o l$ の重畳位置が、上記第二実施形態とは異なっている。この変形例 5 では、右境界ライン $C T c r$, $C T o r$ 及び左境界ライン $C T c l$, $C T o l$ は、予定走行ライン $P R L$ を基準として、予定走行ライン $P R L$ からの距離が左右で実質均等となるように、路面に重畳される。

50

【0179】

詳記すると、中央コンテンツCTcでは、第二実施形態よりも左右の区画線から離れた位置、言い替えれば、自車車線Lnsの中央部Pcに近い位置に、各境界ラインCTcr, CTclが重畳される(図36参照)。各境界ラインCTcr, CTclの各区間線からの離間距離は、オフセット制御でのオフセット制御量Wosと同程度か、又はオフセット制御量Wosよりも僅かに長い。また、左右方向における各境界ラインCTcr, CTcl間の間隔Woは、車両Aの車幅Waと同程度か、又は車幅Waよりも僅かに広い。尚、上記の間隔Woは、図36に示すように、コンテンツを前景中の路面に投影した状態での路面上における距離を示している。

【0180】

変形例5のオフセット開始表示(図37参照)では、オフセットコンテンツCToの各境界ラインCTor, CTolの両方が、左右方向の間隔Woを実質的に維持しつつ、制御対象(大型車両AL)から離れる方向に湾曲する。このように、オフセットコンテンツCToは、左右方向の間隔Woの減少ではなく、全体の表示形状でオフセット制御が行われることを示す。中央コンテンツCTcの各境界ラインCTcr, CTclが各区画線から離れた位置に重畳されるため、オフセットコンテンツCToの各境界ラインCTor, CTolは、区画線の内側に重畳され続ける。そして、図37に示すオフセット終了表示でも、各境界ラインCTor, CTolは、左右方向の間隔Woを維持しながら、制御対象側へ向けて湾曲するように、オフセット解除開始位置Po2からオフセット終了位置Poeまでの区間に重畳される。各境界ラインCTor, CTolは、中央部Pc(予定走行ラインPRL)から等間隔Woとなる位置の路面に重畳されつつ、中央コンテンツCTcの各境界ラインCTcr, CTclに遷移する。

【0181】

上記実施形態及び変形例の各説明にて情報提示を例示した走行シーンは、一例である。HCUは、上記のものとは異なる走行シーンにて、車線維持制御に関連する情報提示を実施できる。

【0182】

例えば、図39に示すシーンでは、自車車線Lnsの左右それぞれに隣接車線Lnaが存在している。オフセット制御の制御対象となるような大型車両ALが各隣接車線Lnaそれぞれに存在している場合、車線維持制御部は、これらの制御対象から遠ざかるようなオフセット制御を連続的に実施する。こうした走行シーンにおいて、上記第一実施形態の表示生成部76は、予定走行ラインPRLを示すように、互いに連続する中央コンテンツCTcとオフセットコンテンツCToとを交互に表示させる。

【0183】

また図40に示すシーンでも、自車車線Lnsの左右それぞれに隣接車線Lnaが存在しており、各隣接車線Lnaには、オフセット制御の制御対象となるような大型車両ALが走行している。こうした左右の制御対象の間を通過するように車両Aが走行する場合、車線維持制御部は、制御対象領域を左右に設定しつつ、自車車線Lnsの中央部Pcを走行させる予定走行ラインPRLを生成する。

【0184】

以上の走行シーンにおいて、上記第二実施形態の表示生成部76は、右境界ラインCTor及び左境界ラインCTolを共に特定境界ラインCTosとする。表示生成部76は、車両情報取得部72にて取得される領域形状情報に基づき、左右の特定境界ラインCTosを、制御対象領域の内側に沿って湾曲する湾曲形状で表示させる。車線維持制御部にて設定される制御対象領域の左右方向の間隔は、車両Aの車幅Waよりも広くされる。そのため、ドライバーの見た目上での特定境界ラインCTos間の間隔Womも、自車の車幅Waよりも広くされる。

【0185】

以上の左右の特定境界ラインCTosは、中央維持制御の実施を強調し、自車車線Lnsの中央部Pcに車両Aが寄せられていることをドライバーに明示できる。その結果、ドラ

10

20

30

40

50

イバに安心感を与えることが可能になる。

【0186】

さらに、上記実施形態の変形例6及び変形例7の車線維持制御部は、オフセット制御の制御対象の優先度を判定する。具体的に、図41に示す変形例6の車線維持制御部は、左右の制御対象のうちで、優先度(リスク)の高い一方を選択する。車線維持制御部は、優先度の高い制御対象から離れる方向へのオフセット制御を実施する。一例として、車線維持制御部は、歩道Swを移動する歩行者Peの優先度を、隣接車線Lnaの大型車両ALの優先度よりも高く設定し、歩行者Peから離れる方向へのオフセット制御を実施する。

【0187】

車両情報取得部72は、オフセット制御の制御対象が車両Aの左右の両方に存在する走行シーンにおいて、車線維持制御部から取得する情報に基づき、左右それぞれの制御対象の優先度を把握する。表示生成部76は、車両情報取得部の取得情報に基づき、右境界ラインCtor及び左境界ラインCtolのうちで、優先度の高い制御対象(歩行者Pe)側の一方(左境界ラインCtol)を特定境界ラインCtosとする。即ち、表示生成部76は、右境界ラインCtor及び左境界ラインCtolのうちで、優先度の高い制御対象に近接する一方のみをオフセットさせる。

10

【0188】

具体的に、表示生成部76は、歩行者Peのいる歩道Swから所定のオフセット距離Wol(一例として、30cm~1m程度)を取るように、制御対象領域に沿って特定境界ラインCtosを湾曲させたオフセットコンテンツCtoを表示させる。この変形例6でも、左右方向における各境界ラインCtor, Ctol間の間隔Woは、ドライバの見た目上、且つ、前景への投影状態にて、車両Aの車幅Waよりも広く確保される。

20

【0189】

また図42に示す変形例7の車線維持制御部は、左右の制御対象のうちで、優先度の高い一方(歩行者Pe)からの離間距離を、優先度の低い他方(大型車両AL)からの離間距離よりも大きくする。一例として、高リスクの制御対象からの離間距離は、低リスクの制御対象からの離間距離の2倍程度確保される。

【0190】

こうした変形例7でも、車両情報取得部72は、オフセット制御の制御対象が車両Aの左右の両方に存在する走行シーンにおいて、車線維持制御部から取得する情報に基づき、左右それぞれの制御対象の優先度を把握する。表示生成部76は、右境界ラインCtor及び左境界ラインCtolの両方を特定境界ラインCtosとし、各境界ラインCtor, Ctolを左右の制御対象領域を避けるオフセット形状に湾曲させる。表示生成部76は、優先度の高い制御対象に近接する一方(左境界ラインCtol)のオフセット距離Wolを、他方(右境界ラインCtor)のオフセット距離Worよりも大きくする。このオフセットコンテンツCtoにおいても、左右方向における各境界ラインCtor, Ctol間の間隔Woは、ドライバの見た目上、且つ、前景への投影状態にて、車両Aの車幅Waよりも広く確保される。尚、変形例7では、オフセット距離Wol, Worが「オフセット幅」に相当する。

30

【0191】

上記実施形態の変形例8の車線維持制御部は、自車車線Lnsの左右の両方にオフセット制御の制御対象が存在する場合、車両Aを減速させるスピードマネージメントを行う。こうした走行シーンにおいて、車両情報取得部72は、スピードマネージメントの減速制御情報を取得する。表示生成部76は、車両情報取得部72にて取得される減速制御情報に基づき、図43に示すように、スピードマネージメントによる減速制御が有効な減速区間の路面に、減速コンテンツCtdを重畳表示させる。減速コンテンツCtdは、中央コンテンツCtcとは異なる様態で表示され、中央コンテンツCtcと同様に自車車線Lnsの中央部Pcに重畳される。一例として、減速コンテンツCtdは、破線状に重畳表示される。尚、オフセットコンテンツCtoが二本の境界ラインCtor, Ctolを含む形態では、各境界ラインCtor, Ctolのうち、減速区間の路面に重畳される部分が

40

50

共に、表示の様態を変更される。

【0192】

上記実施形態及び変形例にて示したオフセットコンテンツの形状は、適宜変更されてよい。例えば、各境界ラインは、上記実施形態よりも細く描画され、予定走行ラインに沿って線状に延伸する形状であってもよい。またオフセットコンテンツは、自車車線の路面うちで、車線維持制御部にて認識されている走行可能範囲を塗りつぶすような描画形状であってもよい。さらに、区画線に替えて、道路端等を基準とした位置に、各境界ライン等のコンテンツが路面に重畳されてもよい。

【0193】

さらに、各コンテンツは、表示色、表示輝度、表示形状及び表示サイズ等の静的な要素、並びに点滅の有無、点滅の周期、アニメーションの有無、及びアニメーションの動作等、動的な要素を、適宜変更されてよい。加えて、オフセットコンテンツは、横移動の発生を強調するように、実際の予定走行ライン P R L よりも横方向の変化量を拡大させたデフォルメ形状とされてよい。

10

【0194】

車線維持制御部による中央維持制御での車両 A の走行位置は、自車車線の幅方向における正確な中央でなくてもよい。中央維持制御での車両 A の走行位置は、ユーザの設定等に基づき、幾何的な自車車線の中央から、左右にずらされていてもよい。また、オフセット制御の基準となる中央部 P c は、幾何的な自車車線の中心点であってもよく、中央維持制御にて用いられる制御基準点であってもよい。

20

【0195】

上記実施形態の変形例 9 の車線維持制御部は、H C U に提供するライン形状情報のデータ形式が、上記実施形態とは異なっている。上記実施形態でのライン形状情報は、主要な地点の座標情報、地点間の距離及び曲率半径等により、予定走行ライン P R L の形状が規定可能な情報とされていた。一方で、変形例 9 のライン形状情報は、多数の座標情報を含む内容とされる。各座標情報は、予定走行ライン P R L 上に並ぶポイントを、所定の間隔で示す情報である。こうした変形例 9 でも、H C U は、多数の座標情報から、予定走行ライン P R L の形状を復元可能である。

【0196】

上記実施形態の変形例 10 では、オフセット制御の制御対象についての認識結果が、さらに H C U に提供される。例えば変形例 10 では、制御対象の相対位置、相対移動速度、及び大きさ等の解析結果を、表示生成部は把握する。表示制御部は、これらの認識結果を用いて、制御対象を強調するような、又は制御対象の視認を妨げないようなコンテンツの表示を行ってもよい。

30

【0197】

上記実施形態の H C U は、ドライバから見て重畳対象に重畳コンテンツがずれなく重畳されるように、D S M にて検出されるアイポイントの位置情報を用いて、重畳コンテンツとして結像される虚像光の投影形状及び投影位置を逐次制御していた。しかし、上記実施形態の変形例 11 の H C U は、D S M の検出情報を用いることなく、予め設定された基準アイポイント中心の設定情報を用いて、重畳コンテンツとして結像される虚像光の投影形状及び投影位置を制御する。

40

【0198】

変形例 12 の H U D 20 のプロジェクタ 21 には、L C D パネル及びバックライトに替えて、E L (Electro Luminescence) パネルが設けられている。さらに、E L 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 L E D 等の表示器を用いたプロジェクタが H U D 20 には採用可能である。

【0199】

変形例 13 の H U D 20 には、L C D 及びバックライトに替えて、レーザモジュール(以下、L S M)及びスクリーンが設けられている。L S M は、例えばレーザ光源及び M E M S (Micro Electro Mechanical Systems) スキャナ等を含む構成である。スクリー

50

ンは、例えばマイクロミラーアレイ又はマイクロレンズアレイである。こうしたHUD 20では、LSMから照射されるレーザ光の走査により、スクリーンに表示像が描画される。HUD 20は、スクリーンに描画された表示像を、拡大光学素子によってウィンドシールドに投影し、虚像Viを空中表示させる。

【0200】

また変形例14のHUD 20には、DLP(Digital Light Processing, 登録商標)プロジェクタが設けられている。DLPプロジェクタは、多数のマイクロミラーが設けられたデジタルミラーデバイス(以下、DMD)と、DMDに向けて光を投射する投射光源とを有している。DLPプロジェクタは、DMD及び投射光源を連携させた制御により、表示像をスクリーンに描画する。

【0201】

さらに、変形例15のHUD 20では、LCOS(Liquid Crystal On Silicon)を用いたプロジェクタが採用されている。またさらに、変形例16のHUD装置には、虚像Viを空中表示させる光学系の一つに、ホログラフィック光学素子が採用されている。

【0202】

上記実施形態の変形例17では、運転支援ECU50及び自動運転ECU52の一方のみが車両Aに搭載されている。このように、車線維持制御部は、車載システム側に複数設けられていなくてもよい。また上記実施形態の変形例18では、運転支援ECU50及び自動運転ECU52は、一つの車載ECUとして車両Aに搭載されている。

【0203】

上記実施形態の変形例19では、HCUとHUDとが一体的に構成されている。即ち、変形例19のHUDの制御回路には、HCUの処理機能が実装されている。こうした変形例19では、HUDが、「表示制御装置」に相当する。さらに、メータECU、ナビゲーションECU及びディスプレイオーディオECU等に、HCUの処理機能が実装されていてもよい。こうした変形例では、メータ装置、ナビゲーション装置及びディスプレイオーディオ装置が「表示制御装置」に相当する。

【0204】

上記実施形態にて、HCU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。

【0205】

また、上記の表示制御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の制御回路に電気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。

【0206】

HMIシステムを搭載する車両は、一般的な自家用の乗用車に限定されず、レンタカー用の車両、有人タクシー用の車両、ライドシェア用の車両、貨物車両及びバス等であってもよい。さらに、モビリティサービスに用いられる無人運転専用の車両に、HMIシステム及びHCUが搭載されてもよい。

【0207】

また、HMIシステムを搭載する車両は、右ハンドル車両であってもよく、又は左ハンドル車両であってもよい。さらに、車両が走行する交通環境は、左側通行を前提とした交通環境であってもよく、右側通行を前提とした交通環境であってもよい。本開示による車線維持制御及びその関連表示は、それぞれの国及び地域の道路交通法、さらに車両のハンドル位置等に応じて適宜最適化される。

【0208】

10

20

30

40

50

具体的に、上記の各実施形態及び各変形例では、右ハンドルの車両及び左側通行の交通ルールを前提とし、左側の登坂車線（又は走行車線）を走行する大型車両と、右側の追越車線の走行によって大型車両を追い越す自車とが、主に想定されていた。しかし、右側通行の交通ルールを前提とし、左側の追越車線を走行する自車が右側の登坂車線を走行する大型車両 A L を追い越すシーンにて、本開示による各表示が実施されてよい。この場合、提示される各表示は、上記の各実施形態及び各変形例の各表示の左右を反転させた様態となる。

【 0 2 0 9 】

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】

【 0 2 1 0 】

A 車両、W a 車幅、L n s 自車車線、P c 中央部、P o s オフセット開始位置（開始位置）、W o r , W o l オフセット距離（オフセット幅）、W o 間隔、V A 画角、C T c 中央コンテンツ、C T p 予告コンテンツ、C T o オフセットコンテンツ、C T o l 左境界ライン、C T o r 右境界ライン、1 1 処理部、2 0 HUD（ヘッドアップディスプレイ）、5 1 , 5 3 車線維持制御部、7 2 車両情報取得部（情報取得部）、7 6 表示生成部（表示制御部）、1 0 0 H C U（表示制御装置）

10

20

30

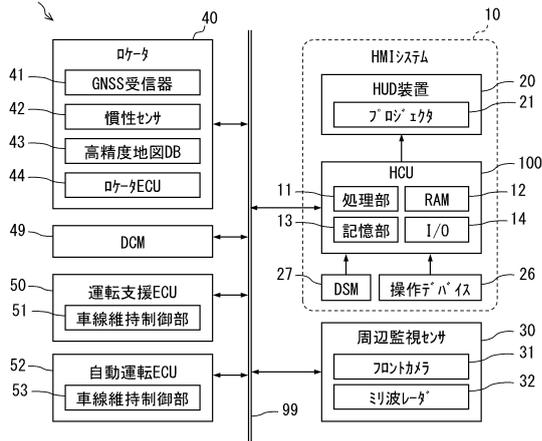
40

50

【図面】

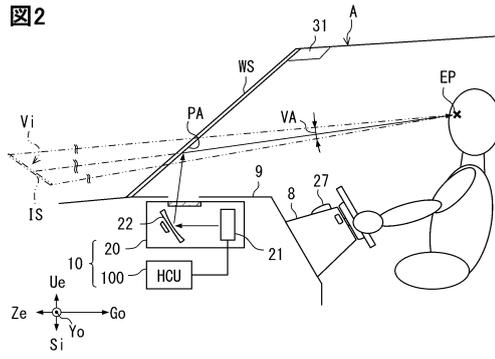
【図 1】

図 1



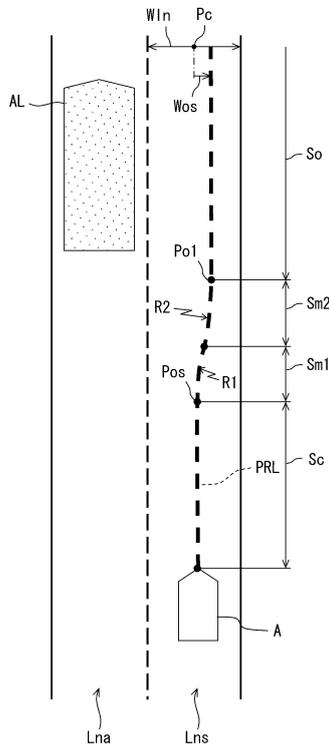
【図 2】

図 2



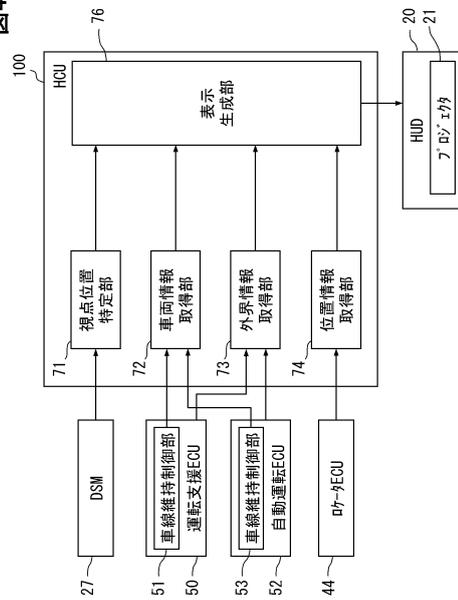
【図 3】

図 3



【図 4】

図 4



10

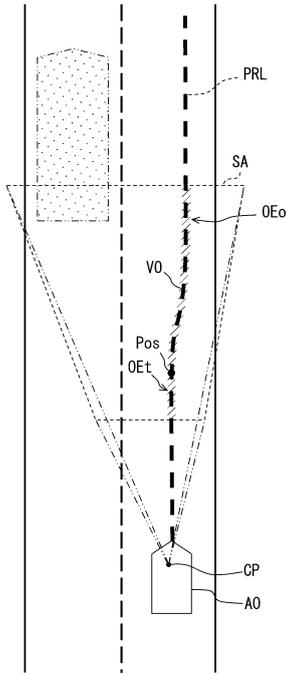
20

30

40

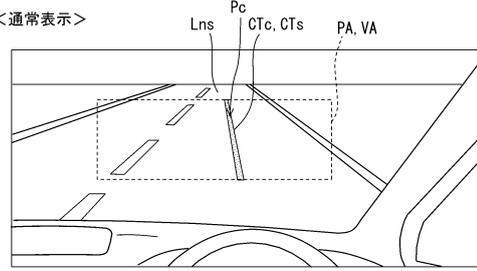
50

【 図 5 】
図5



【 図 6 】
図6

<通常表示>

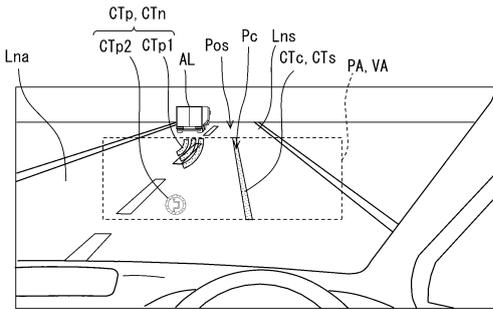


10

20

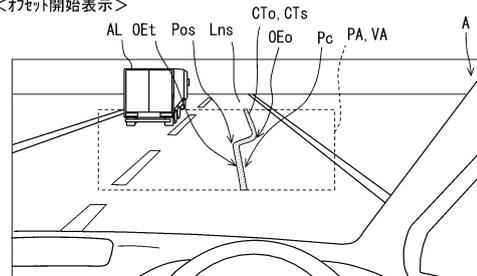
【 図 7 】
図7

<ワザト予告表示>



【 図 8 】
図8

<ワザト開始表示>



30

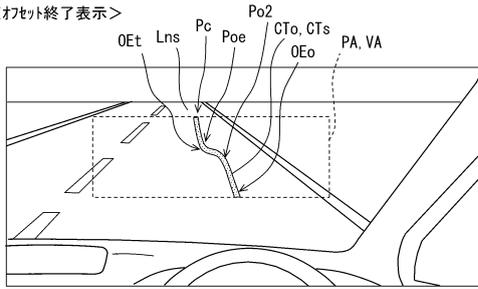
40

50

【図9】

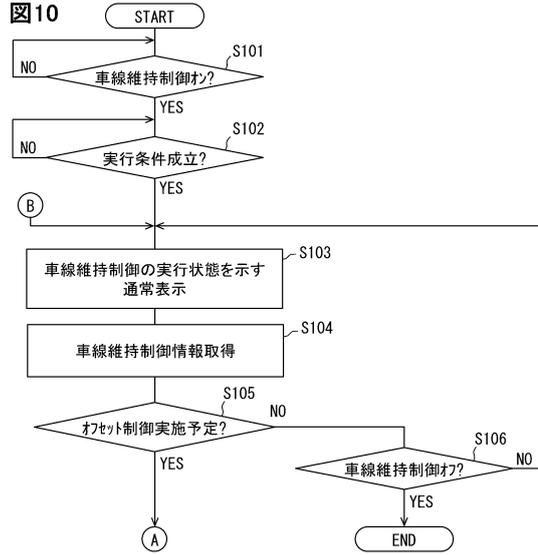
図9

<オフセット終了表示>



【図10】

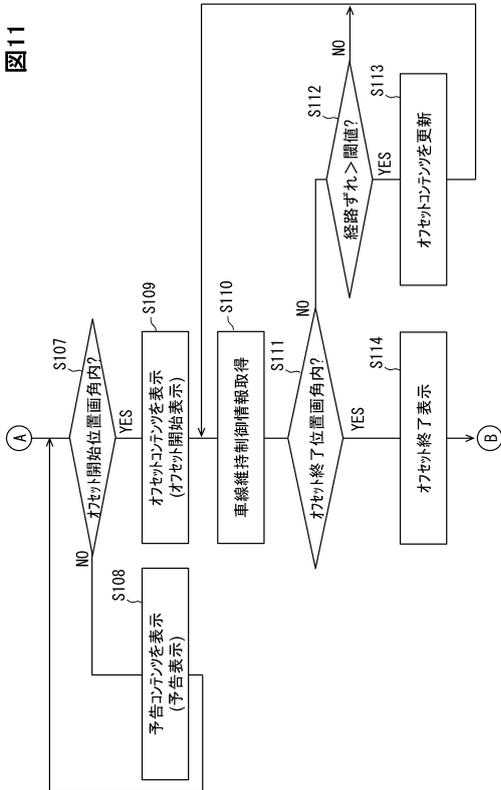
図10



10

【図11】

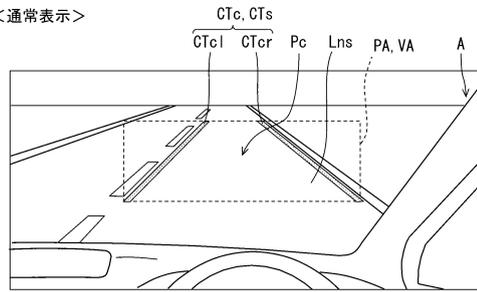
図11



【図12】

図12

<通常表示>



20

30

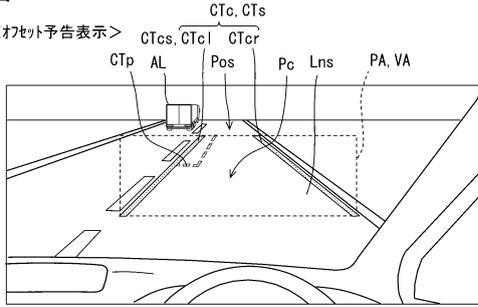
40

50

【図 13】

図13

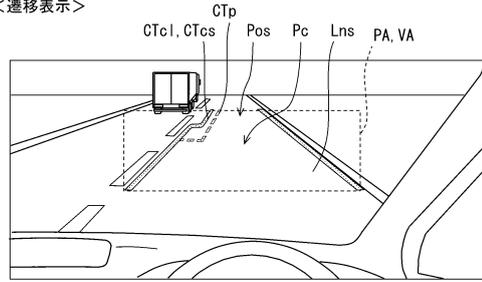
<ワレット予告表示>



【図 14】

図14

<遷移表示>

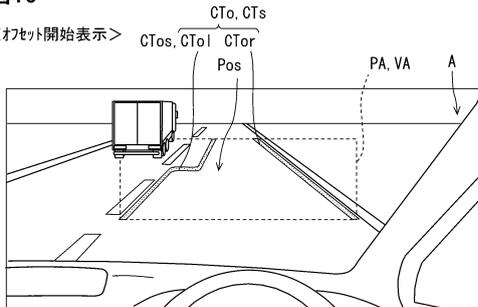


10

【図 15】

図15

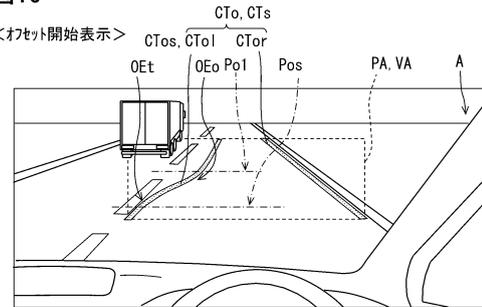
<ワレット開始表示>



【図 16】

図16

<ワレット開始表示>



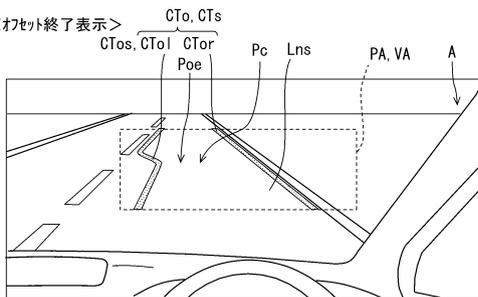
20



【図 17】

図17

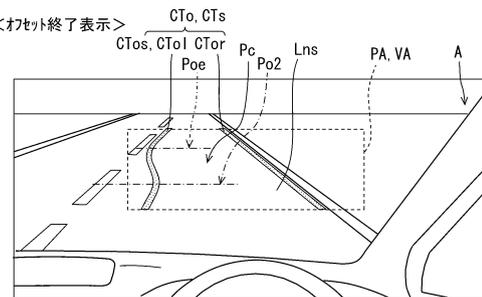
<ワレット終了表示>



【図 18】

図18

<ワレット終了表示>

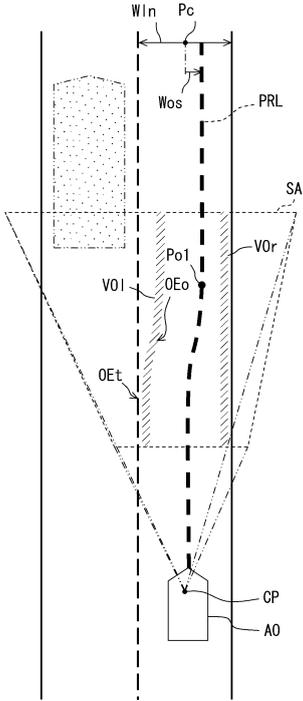


30

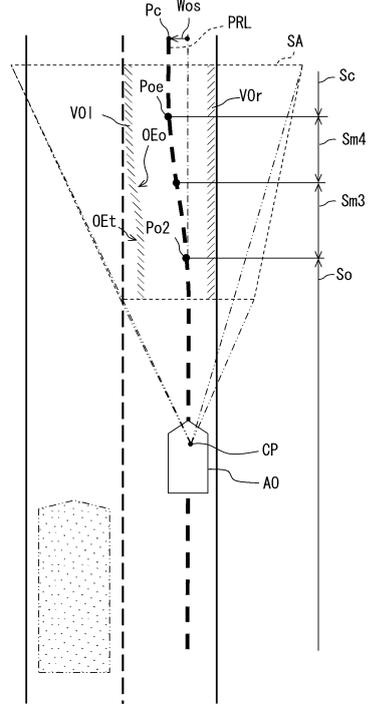
40

50

【図19】
図19



【図20】
図20

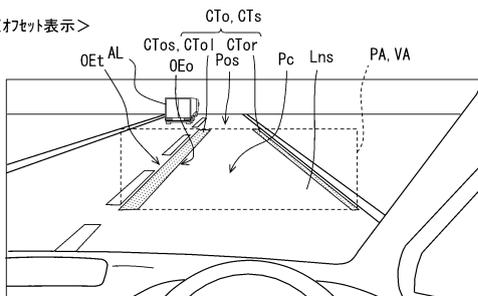


10

20

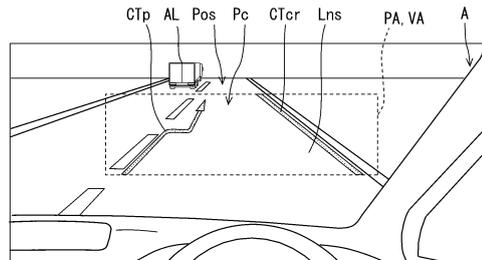
【図21】
図21

<対象物表示>



【図22】
図22

<対象物予告表示>



30

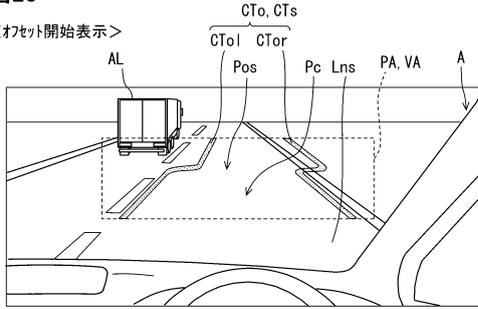
40

50

【図 2 3】

図23

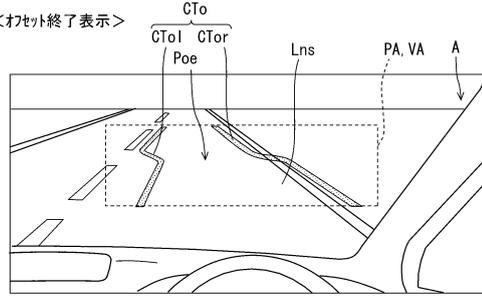
<ワレット開始表示>



【図 2 4】

図24

<ワレット終了表示>

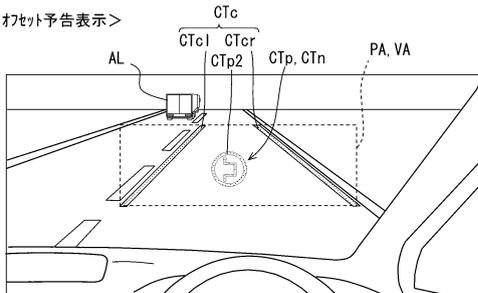


10

【図 2 5】

図25

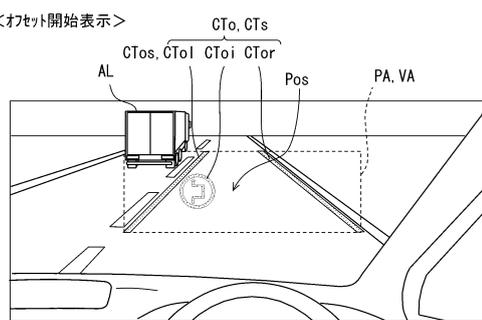
<ワレット予告表示>



【図 2 6】

図26

<ワレット開始表示>

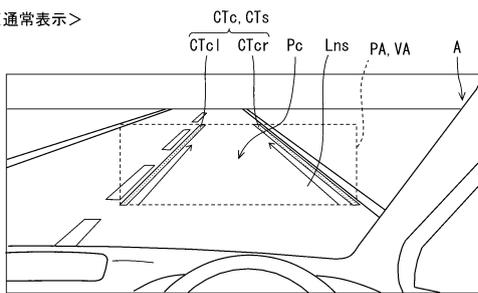


20

【図 2 7】

図27

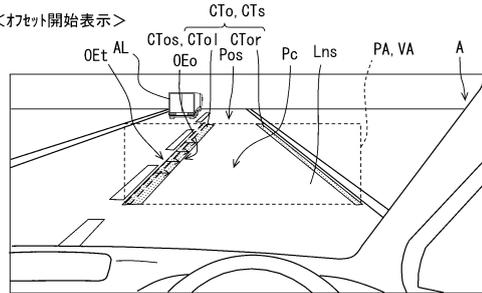
<通常表示>



【図 2 8】

図28

<ワレット開始表示>

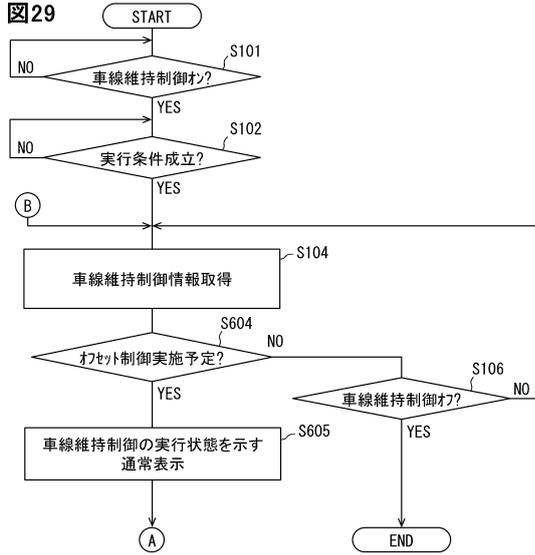


30

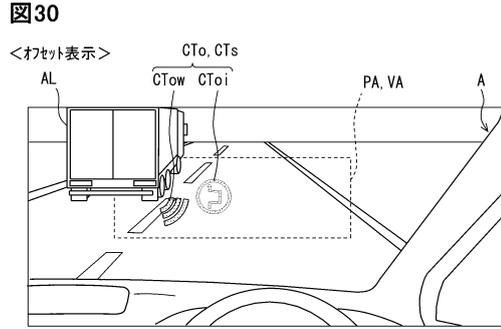
40

50

【図 29】

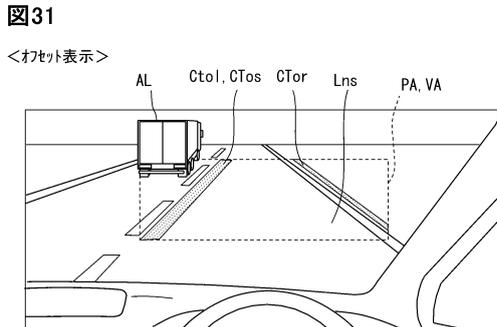


【図 30】

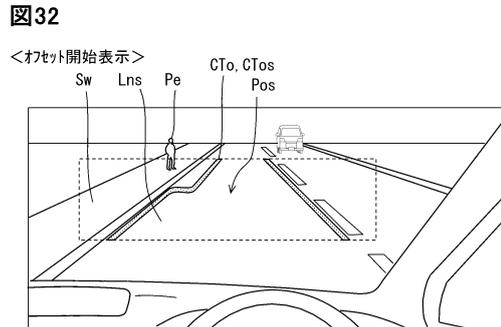


10

【図 31】



【図 32】



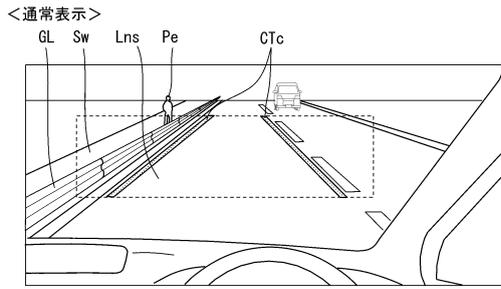
20

30

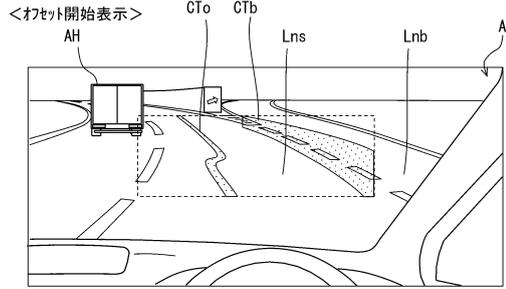
40

50

【図33】
図33

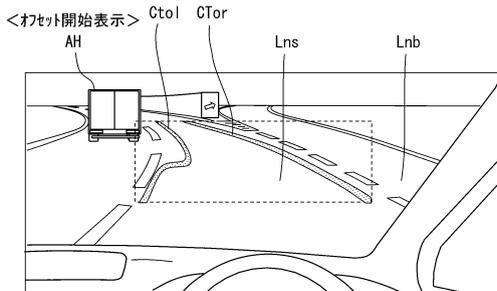


【図34】
図34

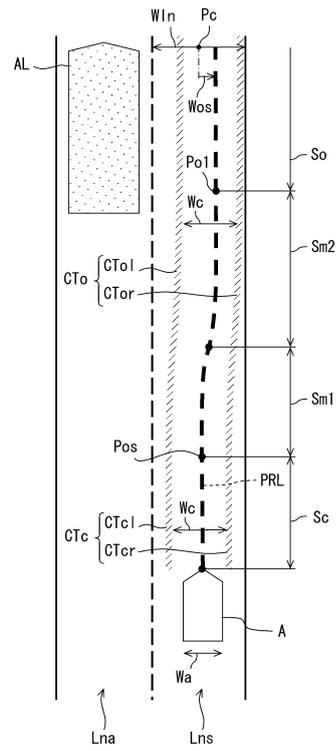


10

【図35】
図35



【図36】
図36



20

30

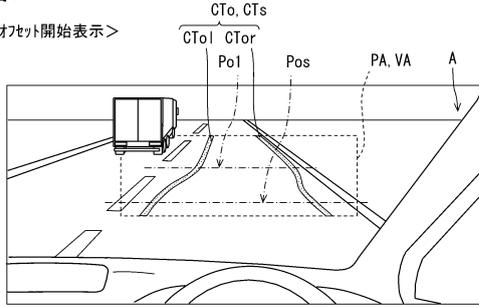
40

50

【図37】

図37

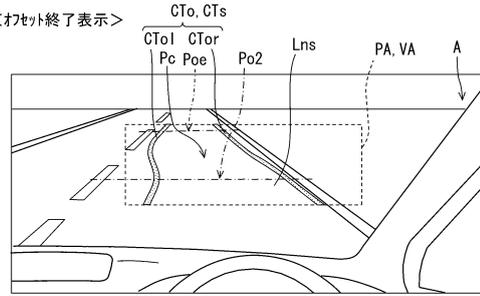
<ワザット開始表示>



【図38】

図38

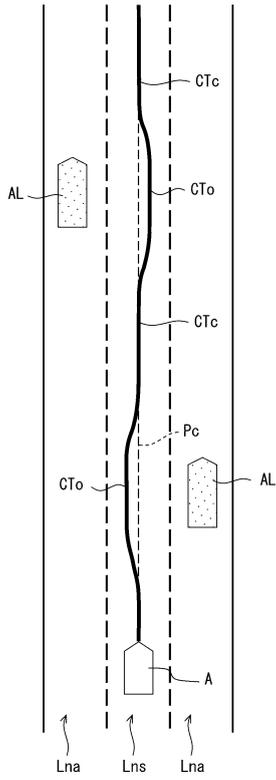
<ワザット終了表示>



10

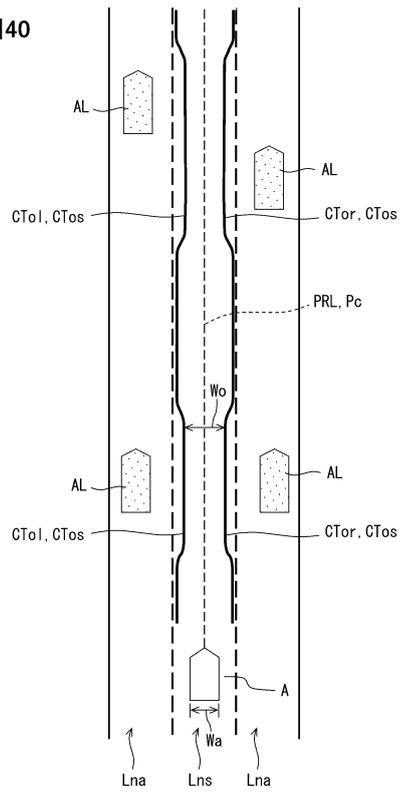
【図39】

図39



【図40】

図40



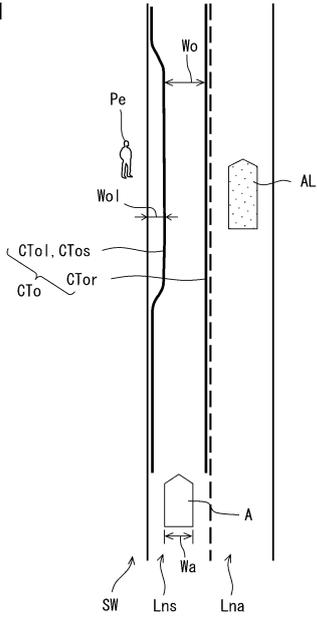
20

30

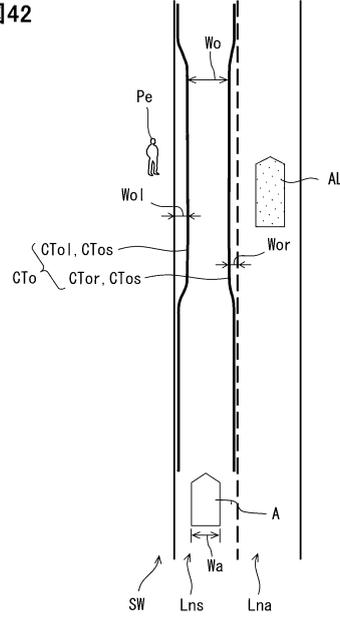
40

50

【 4 1 】
41

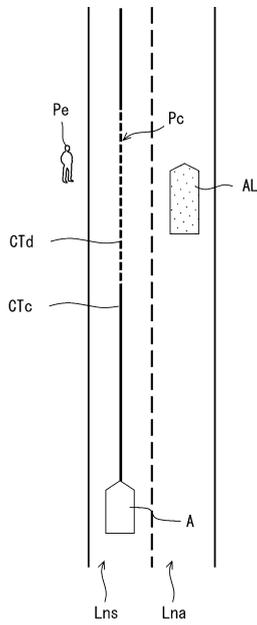


【 4 2 】
42



10

【 4 3 】
43



20

30

40

50

フロントページの続き

- (51)国際特許分類 F I
G 0 9 G 5/00 5 5 0 C
- (72)発明者 清水 泰博
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 小島 一輝
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 間根山 しおり
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 稲村 正義
- (56)参考文献 特開 2 0 1 6 - 1 1 0 6 2 7 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 2 2 8 7 4 0 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 1 5 4 9 6 7 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 2 / 0 3 9 0 0 4 (W O , A 1)
特開 2 0 1 7 - 7 4 9 1 8 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
B 6 0 K 3 5 / 0 0
G 0 9 G 5 / 0 0 - 5 / 3 8