

(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 41796 B1** (51) Cl. internationale : **B60R 1/00**

(43) Date de publication :
31.03.2020

(21) N° Dépôt :
41796

(22) Date de Dépôt :
13.06.2017

(30) Données de Priorité :
29.06.2016 FR 1656106

(71) Demandeur(s) :
ALSTOM Transport Technologies, 48, rue Albert Dhalenne 93400 Saint-Ouen (FR)

(86) N° de dépôt auprès de l'organisme de validation:EP17175763.6

(72) Inventeur(s) :
MIGLIANICO, Denis

(74) Mandataire :
ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)

(54) Titre : **SYSTÈME D'AIDE À LA CONDUITE POUR UN VÉHICULE, VÉHICULE FERROVIAIRE ET PROCÉDÉ D'UTILISATION ASSOCIÉS**

(57) Abrégé : La présente invention concerne un système d'aide à la conduite (10) pour un véhicule comportant un élément structurel (22) obstruant le champ de vision d'un conducteur, le système (10) comprenant deux caméras, un ensemble d'affichage (30) monté sur l'élément structurel (22) et comprenant une surface d'affichage (40), et une unité de traitement connectée aux caméras et à l'ensemble d'affichage (30). Le système comporte un ensemble d'acquisition de la position des yeux du conducteur, et l'unité de traitement est connectée à l'ensemble d'acquisition, et est propre à réaliser une modélisation tridimensionnelle de la région obstruée à partir des données des caméras, et à générer une image de la région obstruée selon la position des yeux du conducteur, par déformation géométrique de la modélisation tridimensionnelle, en fonction de la forme de la surface d'affichage (40).

REVENDICATIONS

1.- Système d'aide à la conduite (10) pour un véhicule (12) comportant une cabine (14) délimitée par une vitre (20) et au moins un élément structurel (22) adjacent à la vitre (20), l'élément structurel (22) obstruant une région du champ de vision d'un conducteur (11) du véhicule (12), le système (10) comprenant :

- un ensemble de caméras extérieures (28) comportant une première caméra (36) apte à obtenir des données représentatives de la région obstruée par l'élément structurel (22), et une deuxième caméra (38) apte à obtenir des données représentatives de la région obstruée par l'élément structurel (22),

- un ensemble d'affichage (30) monté sur l'élément structurel (22) et comprenant une surface d'affichage (40), et

- une unité de traitement (32) connectée à l'ensemble de caméras extérieures (28), et à l'ensemble d'affichage (30), propre à générer l'affichage d'une image à afficher de la région obstruée sur la surface d'affichage (40),

- un ensemble (26) d'acquisition de la position, ou de la position et de l'orientation, des yeux du conducteur (11) du véhicule (12), l'unité de traitement (32) étant connectée à l'ensemble (26) d'acquisition,

caractérisé en ce que l'ensemble de caméras extérieures (28) comporte une troisième caméra (50) positionnée à une hauteur différente des hauteurs de la première caméra (36) et de la deuxième caméra (38) ;

et en ce que l'unité de traitement (32) est propre à réaliser une modélisation tridimensionnelle de la région obstruée à partir des données reçues de la première caméra (36), de la deuxième caméra (38) et de la troisième caméra (50), et à générer une image à afficher de la région obstruée en fonction de la position des yeux du conducteur (11), par déformation géométrique de la modélisation tridimensionnelle, en fonction de la forme de la surface d'affichage (40).

2.- Système (10) selon la revendication 1, dans lequel l'unité de traitement (32) est propre à établir la modélisation tridimensionnelle dans un repère utilisant un point de référence (48) situé entre la première caméra (36) et la deuxième caméra (38), ou situé à équidistance de la première caméra (36), de la deuxième caméra (38) et de la troisième caméra (50), l'unité de traitement (32) étant propre à mettre en œuvre la déformation géométrique sur la base de la position des yeux du conducteur (11) par rapport au point de référence (48).

3.- Système (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'unité de traitement (32) est propre à retraiter l'image à afficher pour compenser un relief de la surface d'affichage (40).

4.- Système (10) selon la revendication 3, dans lequel l'unité de traitement est propre à retraiter l'image à afficher par découpage de l'image à afficher en une pluralité de régions unitaires d'affichage et par découpage de la surface d'affichage (40) en une pluralité de régions unitaires complémentaires de chaque région unitaire d'affichage, chaque région unitaire d'affichage étant associée à une région unitaire complémentaire, et l'ensemble d'affichage (30) étant propre à afficher pour chaque point d'une région unitaire complémentaire la couleur et l'intensité d'un point de la région unitaire associée à la région unitaire complémentaire.

5.- Système (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la première caméra (36) et la deuxième caméra (38) sont situées à la même hauteur.

6.- Système (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'ensemble (26) d'acquisition de la position et de l'orientation des yeux du conducteur (11) comprend au moins une caméra infrarouge (34).

7.- Système (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel chaque caméra (36, 38, 50) présente un capteur propre à capter des données dans l'obscurité.

8.- Système (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'ensemble d'affichage (30) est propre à afficher des informations relatives à la conduite du véhicule (12).

9.- Système (10) selon la revendication 8, dans lequel les informations relatives à la conduite du véhicule comprennent des images d'une plateforme extérieure à côté de laquelle le véhicule (12) est à l'arrêt.

10.- Système (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le véhicule comporte un élément structurel (24) additionnel adjacent à la vitre (20) obstruant une autre région du champ de vision du conducteur (11), la première caméra

(36) et la deuxième caméra (38) étant positionnées respectivement sur chacun des éléments structurels (22, 24).

11.- Véhicule ferroviaire comportant une vitre (20), au moins un élément structurel (22) obstruant une région du champ de vision d'un conducteur (11) du véhicule et un système (10) d'aide à la conduite selon l'une quelconque des revendications précédentes.

12.- Procédé d'aide à la conduite dans un véhicule (12) comportant une cabine (14) délimitée par une vitre (20) et au moins un élément structurel (22) adjacent à la vitre (20), l'élément structurel (22) obstruant une région du champ de vision d'un conducteur (11) du véhicule (12), le procédé comportant les étapes suivantes :

- fourniture d'un système selon l'une quelconque des revendications 1 à 10 ;
- acquisition de données par la première caméra (36), par la deuxième caméra (38) et par la troisième caméra (50) ;
- réalisation d'une modélisation tridimensionnelle de la région obstruée, par l'unité de traitement (32) à partir des données reçues de la première caméra (36), de la deuxième caméra (38) et de la troisième caméra (50) ;
- acquisition de la position des yeux du conducteur (11) ;
- génération d'une image à afficher en fonction de la position des yeux du conducteur (11), par déformation de la modélisation tridimensionnelle en fonction de la forme de la surface d'affichage (40), et ;
- affichage de l'image à afficher sur la surface d'affichage (40) de l'ensemble d'affichage (30).