

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 10 月 13 日(13.10.2016)



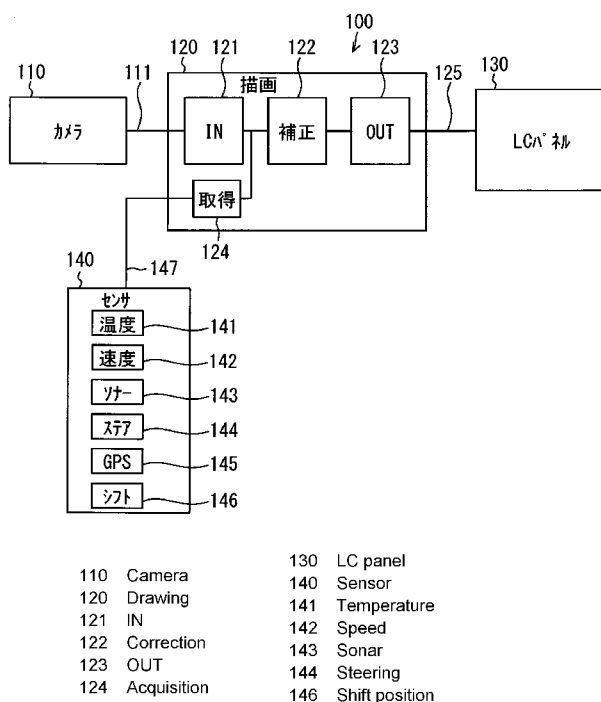
(10) 国際公開番号
WO 2016/163094 A1

- (51) 国際特許分類:
G09G 3/36 (2006.01) *G09G 3/20* (2006.01)
B60R 1/00 (2006.01) *H04N 7/18* (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/001716
- (22) 国際出願日: 2016 年 3 月 24 日(24.03.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-080998 2015 年 4 月 10 日(10.04.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 小西 敏之(KONISHI, Toshiyuki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 登丸 徹也(TOMARU, Tetsuya); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 津田 佳行(TSUDA, Yoshiyuki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦 2 丁目 1 3 番 1 9 号 瀧定ビル 6 階 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 表示装置



(57) Abstract: Provided is a display device, comprising a camera (110) for imaging the surroundings of a vehicle to form captured images, an image processing circuit (120) that receives the captured images as consecutive image data (11 through 13), carries out predetermined image processing, and outputs output images having display image data (21 through 23), and a liquid crystal panel (130) that displays the output images as a video, wherein the display device includes a traveling state detector (140) that detects a signal corresponding to the traveling state of the vehicle, and a correction unit (122) that carries out, when the temperature of the liquid crystal panel is lower than a predetermined temperature, afterimage correction to suppress the generation of an afterimage of an output image due to the decrease in reaction speed of the liquid crystal panel in accordance with the traveling state of the vehicle acquired by the traveling state detector.

(57) 要約: 表示装置は、車両の周囲の撮影を行い、撮影画像を形成するカメラ(110)と、撮影画像を連続的な画像データ(11~13)として入力し、所定の画像処理を行い、表示用の画像データ(21~23)を有する出力画像を出力する画像処理回路(120)と、出力画像を動画として表示する液晶パネル(130)とを備える。更に、表示装置は、車両の走行状態に相当する信号を検出する走行状態検出器(140)と、液晶パネルの温度が予め定めた所定温度より低いときに、走行状態検出器によって得られる車両の走行状態に応じて、液晶パネルの反応速度の低下による出力画像の残像の発生を抑制するための残像補

正を実行する補正部(122)と、を設ける。



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：表示装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2015年4月10日に出願された日本出願番号2015-80998号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、カメラによって撮影した撮影画像を表示部に表示する表示装置に関するものである。

背景技術

[0003] 従来の表示装置として、例えば、特許文献1に記載されたものが知られている。特許文献1の表示装置は、液晶パネルを備えており、バッテリーフォークリフトに搭載されて、低温環境で使用されるようになっている。液晶パネルには、予め複数の画像データが格納されている。そして、バッテリーフォークリフトによる荷役作業に必要とされる画像データが、作業者のスイッチ操作によって液晶パネルに切替え表示されるようになっている。

[0004] そして、液晶パネルの周囲温度が、一定温度よりも低くなると液晶画面の応答速度が著しく遅くなるため、液晶パネルを温めるヒータ抵抗が作動制御されて、低温による液晶画面の応答速度（画面切替え速度）の低下を防止するようになっている。また、液晶パネルのメイン濃度を基として、外気温度が低くなるほど、液晶濃度が濃くなるように制御されて、液晶パネルに表示される文字の濃度が適切に調整されるようになっている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：JP 2010-058713 A

発明の概要

[0006] しかしながら、上記の特許文献1では、周囲温度に対して、液晶パネルに予め格納された画像データの画面切替え速度の遅れを防止する、あるいは文

字の濃度を調整するものに過ぎない。

[0007] 例えば、車両の外部に設けられたカメラによって撮影された車両周囲の画像を動画として液晶パネルに表示させる表示装置（電子ミラー）では、低温環境下での液晶パネルの温度の低下によって、画像表示の際の反応速度が低下し、液晶パネルに表示される動画に残像が発生し、視認性の悪い画像になってしまう。

[0008] 残像の発生レベルは、温度による影響が大きく、液晶パネルの直接的あるいは間接的な温度検出を基に残像を抑制（補正）する場合、検出温度には誤差が伴う場合が多く、この誤差による補正不足や過剰補正が発生してしまう。

[0009] 本開示の目的は、車両に搭載されるカメラによって撮影される画像を、動画として液晶パネルに表示するものにおいて、低温環境下での表示品質の低下を抑制可能とする表示装置を提供することにある。

[0010] 本開示の一つの例によれば、表示装置は、車両の周囲の撮影を行い、撮影画像を形成するカメラと、撮影画像を連続的な画像データとして入力し、所定の画像処理を行い、表示用の画像データを有する出力画像を出力する画像処理回路と、出力画像を動画として表示する液晶パネルと、を備えるように提供される。画像処理回路は、液晶パネルの温度が予め定めた所定温度より低いときに、液晶パネルの反応速度の低下による出力画像の残像の発生を抑制するための残像補正を、車両の走行状態に応じて実行する補正部を有する。

[0011] 液晶パネルの温度が、予め定めた所定温度よりも低くなるような低温環境下では、液晶パネルの反応速度が低下して、出力画像に残像が発生する。よって、通常は、温度条件に応じて、液晶パネルの表示における補正を行うことになる。しかしながら、温度検出には誤差等を伴うため、検出された液晶パネルの温度をもとに行う残像補正では、適切な補正が得られない場合がある。また、車両の走行状態に伴う撮影対象物によって、残像の発生の形態が大きく異なる。

[0012] よって、本例では、補正部は、低温環境下において液晶パネルに残像が発生する場合に、車両の走行状態に応じて残像補正を実行するので、走行状態に伴う残像の発生形態に見合った補正が可能となり、低温環境下での表示品質の低下を抑制することが可能となる。この場合、温度検出の誤差に伴う補正不足、あるいは過剰補正の影響を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0013] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。

[図1]第1実施形態における表示装置の全体構成を示すブロック図である。

[図2]第1実施形態における描画回路を示す説明図である。

[図3]第1実施形態における残像補正の要領を示すフローチャートである。

[図4]撮影された対向車を示す表示画像例である。

[図5A]第1実施形態における残像補正した表示画像の表示イメージを説明する説明図である。

[図5B]第1実施形態における残像補正なしの表示画像の表示イメージを説明する説明図である。

[図6]第2実施形態における描画回路を示す説明図である。

[図7]第3実施形態における表示装置の全体構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下に、図面を参照しながら本開示を実施するための複数の形態を説明する。各形態において構成の一部のみを説明している場合は、構成の他の部分については先行して説明した他の形態を適用することができる。

[0015] (第1実施形態)

第1実施形態における表示装置100について図1～図5Bを用いて説明する。本実施形態の表示装置100は、車両に適用されたものとなっている。本実施形態では、一例として、表示装置100は、車両に搭載される。この車両は、自車両(Host Vehicle)あるいは対象車両(Subject Vehicle)とも言及される。表示装置100は、従来の光学ミラー(ドアミラー、バックミラ

一等)に代えて、カメラ110を用いて、例えば、車両の後側方、あるいは後方を撮影し、その撮影した画像を車室内に設けられた液晶ディスプレイ130に表示するものとなっている。表示装置100は、図1、図2に示すように、カメラ110、描画回路120、液晶ディスプレイ130、およびセンサ群140等を備えている。

[0016] カメラ110は、例えば、車両の後側方、および後方の景色(周囲)の撮影を行うものであり、車両の左右側面、および後面に設けられている。ここでは、カメラ110は、例えば右ハンドル車において、従来のドアミラー位置に対応するように、運転席側(車両右側)のフロントドア、および助手席側(車両左側)のフロントドアに2つ設けられている。左右2つのカメラ110は、それぞれ、車両の運転席側の後側方、および助手席側の後側方を撮影するようになっている。また、カメラ110は、車両の後方バンパーの左右中央位置にもう一つ設けられている。後方のカメラ110は、車両の後方を撮影するようになっている。各カメラ110は、基本的には同一の機能を備えている。

[0017] カメラ110は、広角レンズ(魚眼レンズ)を搭載しており、2つのカメラ110は、自車の一部(車両側面の一部)と車両の後側方の広い範囲にわたる景色の撮影を可能としており、また、もう一つのカメラ110は、車両の後方の景色を撮影可能としている。カメラ110は、撮影画像を形成して、この撮影画像を、信号線111を介して後述する描画回路120に出力するようになっている。

[0018] 描画回路120は、カメラ110から出力される撮影画像(映像信号)に対して、所定の画像処理を行うと共に、後述する液晶ディスプレイ130における残像の発生を抑制する残像補正を行う画像処理回路120(画像処理部、あるいは画像プロセッサとも言及される)となっており、例えば、運転席前のインストルメントパネルの内部に設けられている。

[0019] 描画回路120の行う所定の画像処理とは、例えば、広角レンズによって撮影された画像の歪み補正、撮影画像をあたかも通常のドアミラー(光学ミ

ラー)に写されるような画像とするための視点変換(ここでは鏡反転)等の処理となっている。また、描画回路120の行う残像補正とは、液晶ディスプレイの温度が予め定めた所定温度よりも低い低温環境下において、液晶ディスプレイ130に表示される動画に対して発生する残像を抑制するための補正処理であり、詳細については後述する。

[0020] 描画回路120は、入力部121、補正部122、出力部123、および取得部124等を有しており、上記のような所定の処理、および／あるいは残像補正した画像を出力画像として、信号線125を介して、液晶ディスプレイ130に出力するようになっている。

[0021] 入力部121は、カメラ110によって撮影された撮影画像を、連続的な画像データ(以下、入力画像データ)として、時系列的に入力する部位である。尚、本実施形態では、入力画像データを表現するにあたって(図2)、便宜上、3つ分のフレームを用いて、入力画像データ11~13と表示している。入力画像データ11~13は、所定時間当たりに所定数の画像(フレーム)を有する画像データとなっている。ここでは、入力画像データ11~13は、例えば、1秒あたり30のフレーム(コマ)を有する画像データとなっている。

[0022] 補正部122は、入力部121における入力画像データ11~13に対して、後述するセンサ群140から得られる液晶ディスプレイ130の温度、および車両走行状態に基づいて、液晶ディスプレイ130における残像の発生を抑制するための残像補正を時系列的に行う部位である。補正部122は、残像補正したデータを出力部123に出力するようになっている。

[0023] 出力部123は、補正部122で補正されたデータを、表示用の画像データ(以下、出力画像データ)を有する出力画像として、時系列的に液晶ディスプレイ130に出力する部位である。尚、本実施形態では、出力画像データを表現するにあたって(図2)、便宜上、3つ分のフレームを用いて、出力画像データ21~23と表示している。出力画像データ21~23は、入力画像データ11~13に対応する数のフレームを有する。

- [0024] 取得部 124 は、後述するセンサ群 140 から出力される各種信号を、各特性値として取得する部位となっている。取得部 124 は、取得した各特性値を、補正部 122 に出力するようになっている。
- [0025] 液晶ディスプレイ 130 は、液晶パネルとも言及され、描画回路 120 から出力される出力画像を、運転者に対してデジタル画像によって動画として表示するディスプレイとなっている。液晶ディスプレイ 130 は、例えば、インストルメントパネルにおいて運転者の見やすい位置に設けられている。液晶ディスプレイ 130 は、例えば、薄膜状のトランジスタを利用した TFT (Thin Film Transistor) 液晶ディスプレイが使用されている。
- [0026] 液晶ディスプレイ 130 における表示領域は、使用されるカメラ 110 が複数ある場合には、各カメラ 110 に応じて分割されて、複数の出力画像を表示するようになっている。ここでは、例えば、通常走行中であれば、液晶ディスプレイ 130 の右側に、車両の右後側方の画像が、また、液晶ディスプレイ 130 の左側に車両の左後側方の画像が表示されるようになっている。また、バック走行中であれば、左右の後側方の画像が切替えられて、車両後方の画像が表示されるようになっている。
- [0027] センサ群 140 は、複数のセンサ 141～146 等を有しており、各センサ 141～146 によって検出される各種検出信号は、信号線 147 を介して補正部 122 に出力されるようになっている。
- [0028] 各センサ 141～146 は、ここでは、温度センサ 141、車速センサ 142、ソナー 143、操舵角センサ 144、GPS 受信器 145、およびシフト位置センサ 146 等である。各センサ 141～146 のうち、車速センサ 142、ソナー 143、操舵角センサ 144、GPS 受信器 145、およびシフト位置センサ 146 は、走行状態検出器あるいは走行状態検出部も言及される。
- [0029] 温度センサ 141 は、液晶ディスプレイ 130 における液晶の温度に対応する温度信号を直接的、あるいは間接的に検出するセンサとなっている。こ

ここでは、温度センサ１４１は、例えば、液晶ディスプレイ１３０の液晶に近い部位に設けられて、直接的に液晶の温度信号を検出している。尚、温度センサ１４１としては、例えば、車両用空調装置における車室内温度に対応する内気温度信号を検出する内気センサを流用し、間接的に液晶の温度を検出するものとしてもよい。

[0030] 車速センサ１４２は、例えば、車両エンジンのクランクシャフトに設けられて、走行時における車速に対応する車速信号を検出するセンサとなっている。

[0031] ソナー１４３は、例えば、車両外部の四隅に設けられて、自車両の周囲の対象物に対応する対象物信号を検出するセンサとなっている。自車両の周囲の対象物は、例えば、対向車、並走車、高速道路における防音用の外壁、道路の白線、電柱等である。

[0032] 操舵角センサ１４４は、ステアリングシャフトに設けられて、車両の旋回時における操舵の向き、および中立位置に対する操舵角（切れ角）に対応する操舵角信号を検出するセンサとなっている。車両における旋回は、主に、交差点での右左折、ラウンドアバウトにおける旋回、緩いカーブに沿った走行（旋回）の場合等に発生する。

[0033] GPS受信器１４５は、GPSシステム（衛星測位システム）において、人工衛星から発せられる地図上における自車両位置、自車両周りの道路、交差点、信号機等のGPS信号を受信するアンテナである。

[0034] シフト位置センサ１４６は、変速機におけるギヤの組み合わせ位置に対応するシフト信号を検出するセンサとなっている。例えば、シフト信号には、通常走行におけるD（ドライブ）信号、バック走行におけるR（リバース）信号等がある。

[0035] 以上のように構成された表示装置１００の作動について、主に、図２～図３を用いて、以下、説明する。

[0036] 表示装置１００が作動されると、カメラ１１０は、車両の左右の後側方の景色、および車両の後方の景色を撮影し、撮影画像を形成すると共に、この

撮影画像を描画回路 120 に出力する。

[0037] 描画回路 120 は、基本的に、撮影画像に対して上記で説明した所定の画像処理を行い、出力画像として、液晶ディスプレイ 130 に出力する。そして、液晶ディスプレイ 130 は、出力画像を動画として運転者に表示する。尚、液晶ディスプレイ 130 は、車両の通常走行時には、車両の左右の後側の画像を表示し、また、バック走行時には、車両の後方の画像を表示する。

[0038] ここで、液晶ディスプレイ 130 の温度（液晶温度）が、冬場等において、予め定めた所定温度より低いときに、液晶ディスプレイ 130 の反応速度が低下して出力画像に残像が発生するようになる。そして、残像発生の度合は、液晶ディスプレイ 130 の温度が低くなるほど、高くなる。

[0039] 出力画像における残像とは、描画回路 120 において、入力部 121 における入力画像データ 11～13 を順に出力部 123 に出力して、出力画像データ 21～23 を形成していく際に、以下のような状況が発生して、液晶ディスプレイ 130 で表示される動画に、不自然な重なりが連続的に発生する画像となるものである。残像は、運転者に対する視認性を大きく低下させる。

[0040] 即ち、時間経過していく中で、一つ前のフレームの遅れ画像が、現在のフレームに重なる。また、現在のフレームにおける画像の頭出しが遅れて、不十分な画像となる。このような状況で、現在のフレームにおける不十分な画像に、ひとつ前のフレームにおける遅れ画像が合成されて、これが残像として時間経過と共に表示画面上で連続して移動していくように表示される（視認される）のである（図 5 B）。

[0041] 本実施形態では、このような液晶ディスプレイ 130 の温度が所定温度より低いときに、即ち、液晶ディスプレイ 130 が低温環境下に置かれる場合に、補正部 122 は、車両の走行状態に応じて残像補正を実行するようになっている。

[0042] 以下、描画回路 120（補正部 122）による残像補正の要領について、

図3に示すフローチャートに基づいて説明していく。記載されるフローチャートは、複数のセクション（あるいはステップと言及される）を含み、各セクションは、たとえば、S100と表現される。さらに、各セクションは、複数のサブセクションに分割されることができる、一方、複数のセクションが合わさって一つのセクションにすることも可能である。各セクションは、デバイス、モジュール、あるいは、固有名として、例えば、検出セクションは、検出デバイス、検出モジュール、ディテクタとして、言及されることができる。また、セクションは、(i)ハードウェアユニット（例えば、コンピュータ）と組み合わさったソフトウェアのセクションのみならず、(ii)ハードウェア（例えば、集積回路、配線論理回路）のセクションとして、関連する装置の機能を含みあるいは含まずに実現できる。さらに、ハードウェアのセクションは、マイクロコンピュータの内部に含まれることもできる。

[0043] 図3において、まず、補正部122は、S100で、温度センサ141によって検出される温度信号から、液晶ディスプレイ130の温度が、所定温度より低いか否かを判定する。

[0044] S100で、肯定判定すると、補正部122は、S110で、センサ群140における各種センサ142～146によって得られる各種検出信号から、車両の走行状態を把握する。車両の走行状態とは、ここでは、以下のような状態が設定されている。

[0045] 即ち、車両の走行状態としては、高速道路での高速走行時において、対向車がある場合、並走車を追い抜いた場合、および高速道路等における防音用の外壁がある場合等が設定されている。補正部122は、車速信号および対向車線側の対象物画像から対向車の有無を把握し、また、車速信号および走行車線側の対象物画像から並走車に対する追い抜きを把握し、また、車速信号およびソナー143による連続的な対象物信号から外壁の有無を把握する。

[0046] また、車両の走行状態としては、市街地での低速走行時において、交差点を右左折する場合、交差点が近づいてきた場合、信号待ち等での一時停止の

場合、およびラウンドアバウトにおける旋回走行の場合等が設定されている。補正部 122 は、車速信号および操舵角信号から右左折、一時停止、およびラウンドアバウトにおける旋回走行を把握し、また、GPS 信号から交差点の接近を把握する。

[0047] また、車両の走行状態としては、駐車、バック走行時において、縦列駐車をする場合、バック駐車をする場合、および前方駐車からのバック退場する場合等が設定されている。補正部 122 は、シフト信号および操舵角信号から縦列駐車、バック駐車、およびバック退場を把握する。

[0048] 次に、補正部 122 は、S120 で、出力画像中のどの部位について残像補正するか、補正対象エリアを設定する。車両の各走行状態に応じて、出力画像（撮影画像）にはそれぞれ特徴（シーンの状況）があり、それらの特徴に基づく表示上の課題がある。補正対象エリアは、その表示課題を達成するために、出力画像の中でどの部位に対して残像補正を行うかを決定する（限定する）ために設けられたものである。

[0049] 即ち、高速走行時においては、基本的に表示対象物のうち、移動量の大きいものについて補正対象とし、後述する補正の度合（補正係数 w ）を大きくする。また、画像中の遠方となる点（消失点）については、残像発生の影響が小さく、補正対象とするものの、補正の度合は小さくする。

[0050] 更に、高速走行時において、対向車のある場合に、対向車は出力画像上の移動距離が長く、残像が発生しやすいことから、対向車を補正対象（補正対象エリア）とし、後述する補正の度合を大きくする。尚、この場合、残像補正が容易となるように、残像補正前の撮影画像の画質修正を行うと効果的である。画質修正については、以下の第 3 実施形態で説明する。

[0051] また、高速走行時において、並走車を追い抜いた場、並走車の移動距離は短く、上記対向車と同様の残像補正を行うと過剰補正となってしまうことから、並走車については、補正対象とするものの、後述する補正の度合は小さくする。尚、この場合、残像補正による出力画像のノイズ抑制のために、残像補正を実行した後に元の状態に戻す時間補正を行うとよい。時間補正につ

いては、以下の第4実施形態で説明する。

- [0052] また、高速走行時において、外壁については、車両に近く、出力画像上での移動距離が長いことから、残像が発生しやすく（ポールは消失して見える）、外壁を補正対象とする。尚、主にグレー色で設置される外壁については、残像補正にあたり、液晶ディスプレイ130の反応速度の速い輝度に調整することで対応する。輝度修正（画質修正）については、以下の第3実施形態で説明する。
- [0053] また、低速走行時において、右左折する場合では、自車両の外側は動きが大きいため残像が発生しやすいことから、外側を補正対象とし、後述する補正の度合を大きくする。また自車両の内側は動きが小さいため上記外側と同様の残像補正を行うと過剰補正となってしまうことから、内側については、補正対象とするものの、後述する補正の度合は小さくする。
- [0054] また、低速走行時において、交差点が近づいてきた場合では、消失点方向の動きと、交わる方向の動きに注意が必要となり、特に、交差する方向の表示対象物の残像が発生しやすいことから、交差方向のエリアを補正対象とし、後述する補正の度合を大きくする。
- [0055] また、低速走行時において、一時停止の場合では、背景の動きがなくなることから、移動する表示対象物に残像が発生しやすい。よって、新たに撮影領域内に入り込む移動物に対して残像補正ができるように、表示画面の端部に対応する領域（エリア）を補正対象とし、残像補正を実施するようにする。また、背景については、残像補正を実施しないものとする。
- [0056] また、低速走行時において、ラウンドアバウトにおける旋回走行をする場合では、ほとんどが定常旋回する並走車となり、後述する残像補正を行うと過剰補正になりやすいため、並走車を補正対象とするものの、後述する補正の度合を小さくする。また、消失点は回転分、移動する形となるので、消失点については、補正対象とするものの、後述する補正の度合を小さくする。
- [0057] また、駐車、バック走行時において、縦列駐車の場合では、自車両の片側が遠方となり、もう一方の片側が近傍となり、左右への画像移動も発生する

ことから、消失点付近での画像の動きを抑える必要がある。また、バック駐車の場合、バック退場の場合では、通常走行時とは移動方向が逆となり、低速であり、操舵を大きく切ることから、左右への出力画像の移動があり、交差する対象物の残像が発生しやすい。よって、縦列駐車、バック駐車時には、出力画像の全体を補正の対象として、温度に基づく補正を行う。また、バック退場時には、出力画像の全体を補正の対象として、後述する補正の度合を大きくする。

[0058] 次に、補正部 122 は、S 130 で、各種走行状態に基づいて、残像補正のための補正係数 w を設定する。つまり、補正部 122 は、各種走行状態に基づく補正対象エリアごとに補正係数 w を設定（変更）して、残像の補正を行う。補正係数 w は、残像補正における補正の度合を決める係数（重み係数）である。補正係数 w は、1 以上となる数値が使用される。

[0059] 補正部 122 は、上記で説明したように、各種走行状態に応じて、補正係数 w の大小を設定する。補正部 122 は、上記で説明したように、撮影画像中の被写体の特徴（移動量の大小、対向車、並走車、画像の輝度、色等）に基づいて補正係数 w を設定する。補正係数 w は、大きく設定するほど、残像の補正が強く実施され、小さく設定するほど、残像の補正度合が小さくなって、残像が消えにくい。尚、補正係数 w を大きく設定しすぎると、明暗の反転した残像が出る形となる。

[0060] 次に、補正部 122 は、S 140 で、上記で設定された補正係数 w を用いて、残像補正を行う。そして、補正部 122 は、出力部 123 から補正した出力画像データ 21～23 を液晶ディスプレイ 130 に出力する。

[0061] 具体的な残像補正の要領は、図 2 に示すようになっている。即ち、まず、入力画像データ 11 に対しては、そのままの状態、出力画像データ 21 とする。次に、入力画像データ 12 を現在のフレームと想定し、また入力画像データ 11 を一つ前のフレームと想定する。そして、入力画像データ 12 に補正係数 w を乗じ、現在のフレームの画像データをくっきり出すために強調した画像データを作る。また、一つ前のフレームの画像データによる残像を

消すために、一つ前のフレームの入力画像データ 1 1 に $(1 - w)$ を乗じ、濃淡が反転した画像データを作る。そして、両画像データを合成して、出力画像データ 2 2 とする。

[0062] 以下同様に、入力画像データ 1 3 と 1 2 とを用いて、出力画像データ 2 3 を作るというように、現在のフレームの画像データと、一つ前のフレームの画像データとを用いて、順に、現在の画像データに対する残像補正を繰り返す。尚、合成によって作られた出力画像データの階調が、所定値（例えば、8 b i t における 2 5 5）を超える場合は、最大値（2 5 5）を階調値とする。

[0063] 一方、上記 S 1 0 0 で否定判定をした場合は、補正部 1 2 2 は、S 1 5 0 に移行して、残像補正を行わずに、画像を出力する。残像補正を行わない場合は、上記 S 1 4 0 における補正係数 w を「1」に設定することで対応する。つまり、補正係数 w を「1」とすることで、一つ前のフレームの入力画像 1 1 の $(1 - w)$ の重み付けをしたデータは 0 となり、現在のフレームの入力画像 1 2 の w による重み付けをしたデータは、入力画像データ 1 2 のまま、出力画像データ 2 2 として出力されるのである。

[0064] 上記残像補正にかかる出力画像を図 4、図 5 A、図 5 B に示す。図 4 は、低温環境下における自車両の右ドアに設けられたカメラ 1 1 0 による画像であり、対向車が自車の右後方へ通り過ぎていく状況を表示したものである。図 5 B に示すように、残像補正をしない場合であると、主に、車両の A ピラー、C ピラー、ドアノブ、前後それぞれのタイヤ、およびリアランプ等に多くの残像が発生した。しかしながら、上記の残像補正を行うことで、図 5 A に示すように、残像の発生が大きく抑制されていることを確認した。

[0065] 以上のように、本実施形態では、描画回路 1 2 0 の補正部 1 2 2 は、液晶ディスプレイ 1 3 0 の温度が予め定めた所定温度より低いときに、センサ群 1 4 0 によって得られる車両の走行状態に応じて、液晶ディスプレイ 1 3 0 の反応速度の低下による出力画像の残像の発生を抑制するための残像補正を実行するようにしている。

[0066] 液晶ディスプレイ 130 の温度が、予め定めた所定温度よりも低くなるような低温環境下では、液晶ディスプレイ 130 の反応速度が低下して、出力画像に残像が発生する。よって、通常は、温度条件に応じて、液晶ディスプレイ 130 の表示における補正を行うことになる。しかしながら、温度検出には誤差等を伴うため、検出された液晶ディスプレイ 130 の温度をもとに行う残像補正では、適切な補正が得られない場合がある。また、車両の走行状態に伴う撮影対象物によって、残像の発生の形態が大きく異なる。

[0067] よって、本実施形態のように、低温環境下において液晶ディスプレイ 130 に残像が発生する場合に、車両の走行状態に応じて残像補正を実行することで、走行状態に伴う残像の発生形態に見合った補正が可能となり、低温環境下での表示品質の低下を抑制することが可能となる。この場合、温度検出の誤差に伴う補正不足、あるいは過剰補正の影響を抑制することができる。

[0068] また、補正部 122 は、撮影画像中において、残像補正を対象とするエリアを設定して、このエリアごとに異なる補正係数 w を用いて残像補正を実行するようにしている。上記で説明したように、車両の周囲の撮影画像には、動きを伴うもの、動きの伴わないもの、また、画像内に大きく撮影されるもの、小さく撮影されるもの等、様々なものがある。残像の発生は、撮影対象物として動くもの、また、大きいもの等に発生しやすく、静止しているもの、小さいものには発生の影響がほとんどない。よって、残像の発生しやすい撮影対象物を予め決めておき、その撮影対象物に対して残像補正を実行（エリアの設定と補正係数 w の設定）することで、不要な補正を抑制しつつ、効果的な残像補正を得ることが可能となる。

[0069] また、補正係数 w は、撮影画像中の被写体の特徴、例えば、移動量の大小、対向車、並走車、画像の輝度、色等に基づいて決定されるようにしている。これにより、被写体に応じた適切な残像補正が可能となる。

[0070] また、センサ群 140（走行状態検出器）として、車速センサ 142、ソナー 143、操舵角センサ 144、GPS 受信器 145、およびシフト位置センサ 146 等を用いている。これにより、車両の種々の走行状態を適切に

検出することが可能となり、残像補正に反映することが可能となる。

[0071] また、残像補正にあたって、車両の走行状態に応じて、補正用の補正係数 w を設定して、この補正係数 w を用いて、入力画像データ 11～13のうち、現在のフレームの出力レベルを上げたデータと、1つ前のフレームの出力レベルを下げたデータとを合成することで現在のフレームの出力画像データを形成し、出力画像として出力するようにしている。これにより、補正係数 w を用いて、残像の発生を抑制するような適切な出力画像データ 21～23を形成して出力することが可能となる。

[0072] また、補正係数 w を、1以上となる数値として、補正部 122は、現在のフレームの入力画像データに補正係数 w を乗じて、現在のフレームの出力レベルを上げるようにし、また、1つ前のフレームの入力画像データに $(1 - w)$ を乗じて、1つ前のフレームの出力レベルを下げるようにしている。これにより、補正係数 w を用いた具体的な補正を実行することが可能となる。

[0073] (第2実施形態)

第2実施形態の表示装置 100Aを図6に示す。第2実施形態の表示装置 100Aは、上記第1実施形態の表示装置 100に対して、描画回路 120に予測画像作成部 126を追加したものである。

[0074] 予測画像作成部 126は、低温環境下における液晶ディスプレイ 130による反応速度の低下に伴って、出力画像の表示がどこまで追いつくかを予測した予測画像データ 31～33を作成する部位である。予測画像データ 31～33は、出力画像データ 21～23に対応する数のフレームを有する。

[0075] 具体的には、予測画像作成部 126は、まず、液晶ディスプレイ 130による表示が追いつけない度合を示す係数 α を設定する。係数 α は、0～1の間の数値である。係数 α が0であれば、液晶ディスプレイ 130による表示が追いつけない度合は0となる。つまり、表示は完全に追いつくものとなる。このとき、 $1 / (1 - \alpha)$ は、上記第1実施形態における補正係数 w に対応する。

[0076] 係数 α は、大きく設定するほど、残像の補正が強く実施され、小さく設定

するほど、残像の補正度合が小さくなって、残像が消えにくい。尚、係数 α を大きく設定しすぎると、明暗の反転した残像が出る形となる。

[0077] 予測画像作成部126は、1つ前のフレームの出力画像データ22に $(1 - \alpha)$ を乗じたデータと、2つ前のフレームにおける予測画像データ31に α を乗じたデータとを合成することで、1つ前のフレームの予測画像データ32を作成する。

[0078] そして、補正部122は、残像補正にあたって、入力画像データ11～13のうち、現在のフレームの出力レベルを上げたデータと、現在のフレームよりも1つ前のフレームにおける予測画像データの出力レベルを下げたデータとを合成することで現在のフレームの出力画像データ23を形成して出力画像として出力する。

[0079] 具体的には、補正部122は、現在のフレームの入力画像データ13に $\{1 / (1 - \alpha)\}$ を乗じて、入力画像データ13の出力レベルを上げ、1つ前のフレームの予測画像データ32に $\{1 - 1 / (1 - \alpha)\}$ を乗じて、予測画像データ32の出力レベルを下げて、両者を合成することで出力画像データ23を形成する。

[0080] 以下同様に、一つ前のフレームの出力画像データと、2つ前のフレームの予測画像データから1つ前のフレームの予測画像データを形成し、また、現在のフレームの入力画像データと、一つ前のフレームの予測画像データから現在のフレームの出力画像データを形成し、残像補正を継続していく。

[0081] 本実施形態では、予測画像作成部126を設け、予測画像データ31～33を用いることで、より精度の高い残像補正が可能となる。予測画像データ31～33の形成、および残像補正の実行にあたっては、係数 α を用いることで、具体的な対応を可能としている。

[0082] (第3実施形態)

第3実施形態の表示装置100Bを図7に示す。第3実施形態の表示装置100Bは、上記第1実施形態の表示装置100に対して、描画回路120に前処理部127を追加したものである。

[0083] 前処理部 127 は、残像補正を実行する前に、液晶ディスプレイ 130 における画質を、残像補正が容易となる画質に修正処理する部位であり、カメラ 110 の出力側と、入力部 121 との間に設けられている。

[0084] カメラ 110 によって撮影された撮影画像を液晶ディスプレイ 130 で表示する際に、その画質（色や輝度等）によっては、とりわけ反応速度が遅くなる場合がある。例えば、第 1 実施形態で説明したように、対向車や外壁の画像の色や輝度が反応速度の遅いものであると、残像補正も充分に実行できない可能性がある。よって、前処理部 127 は、撮影対象を判定して、その撮影画像の色や輝度が反応速度の遅いものであると、意図的に反応速度の速い色や輝度に修正処理する。

[0085] これにより、液晶ディスプレイ 130 における画質（色、輝度等）によっては、残像補正が難しい場合であっても、前処理部 127 によって、残像補正が容易に対応可能となる画質にすることで、効果的な残像補正が可能となる。

[0086] （第 4 実施形態）

上記各実施形態における補正部 122 は、残像補正を実行した後に、時間経過と共に残像補正を実行する前の状態に戻す時間補正を実施するようにしてもよい。残像補正を実行した後は、残像補正を行った分、出力画像上にノイズが発生する場合がある。よって、残像補正を実行した後に、時間経過と共に残像補正を実行する前の状態に戻すことで、上記ノイズの発生を抑制することができる。

[0087] （その他の実施形態）

上記各実施形態において、各走行シーンに対する補正エリアの対象、および補正係数 w の設定の内容は、一つの事例であり、その他の走行シーンについても適宜、適用可能である。

[0088] また、上記各実施形態では、補正対象エリアを設けるものとして説明したが、これに限定されることなく、補正対象エリアを設けずに、常に出力画像の全体に対して残像補正を行うものとしてもよい。

- [0089] また、上記各実施形態では、車両の走行状態に相当する信号を検出するセンサ群140として、温度センサ141、車速センサ142、ソナー143、操舵角センサ144、GPS受信器145、およびシフト位置センサ146を用いるものとした。しかしながら、センサ群140としてはこれに限定されるものではなく、上記各センサ142～143のうち、少なくとも1つを用いたものとしてもよい。
- [0090] また、センサ群140の各センサ141～146は、同等の検出信号が得られるものであれば、他のセンサとしてもよい。
- [0091] また、上記各実施形態における残像補正においては、液晶ディスプレイ130の温度も考慮して、補正係数 w 、係数 α を設定することができる。つまり、残像の発生度合は、液晶ディスプレイ130の温度が低いほど、高くなるので、温度が低いほど、補正係数 w 、係数 α を大きく設定するようにしていけばよい。
- [0092] また、上記各実施形態では、カメラ110が車両の両側面、および後面に設けられるものとしたが、これに限らず、車両の前部、上部（天井部）等の他の部位に設けられるものとしてもよい。要は、車両における周囲の表示のための画像が得られる位置、方向等を任意に設定して、対応するものとすることができる。
- [0093] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

- [請求項1] 車両の周囲の撮影を行い、撮影画像を形成するカメラ（１１０）と、
- 前記撮影画像を連続的な画像データ（１１～１３）として入力し、所定の画像処理を行い、表示用の画像データ（２１～２３）を有する出力画像を出力する画像処理回路（１２０）と、
- 前記出力画像を動画として表示する液晶パネル（１３０）と、を備える表示装置であって、
- 前記車両の走行状態に相当する信号を検出する走行状態検出器（１４０）と、
- 前記画像処理回路（１２０）に設けられ、前記液晶パネル（１３０）の温度が予め定めた所定温度より低いときに、前記走行状態検出器（１４０）によって得られる前記車両の走行状態に応じて、前記液晶パネル（１３０）の反応速度の低下による前記出力画像の残像の発生を抑制するための残像補正を実行する補正部（１２２）と、を有する表示装置。
- [請求項2] 前記補正部（１２２）は、前記撮影画像中において、前記残像補正を対象とするエリアを設定し、前記エリアごとに異なる補正係数（ w ）を用いて、前記残像補正を実行する
- 請求項１に記載の表示装置。
- [請求項3] 前記補正係数（ w ）は、前記撮影画像中の被写体の特徴に基づいて決定される
- 請求項２に記載の表示装置。
- [請求項4] 前記走行状態検出器（１４０）は、前記車両の車速に対応する車速信号を検出する車速センサ（１４２）、前記車両の周囲の対象物に対応する対象物信号を検出するソナー（１４３）、前記車両の旋回時の操舵角に対応する操舵角信号を検出する操舵角センサ（１４４）、GPSシステムによって得られるGPS信号を受信する受信器（１４５）

）、および前記車両の変速機におけるシフト位置に対応するシフト信号を検出するシフト位置センサ（１４６）のうち、少なくとも１つを有する

請求項１～請求項３のいずれか１つに記載の表示装置。

[請求項５] 前記画像処理回路（１２０）は、前記残像補正を実行する前に、前記液晶パネル（１３０）における画質を、前記残像補正が容易となる画質に修正処理する前処理部（１２７）を備える

請求項１～請求項４のいずれか１つに記載の表示装置。

[請求項６] 前記補正部（１２２）は、前記残像補正を実行した後に、時間経過と共に前記残像補正を実行する前の状態に戻す

請求項１～請求項５のいずれか１つに記載の表示装置。

[請求項７] 前記補正部（１２２）は、前記車両の走行状態に応じた補正用の補正係数（ w ）を設定して、前記補正係数（ w ）を用いて、前記連続的な画像データ（１１～１３）のうち、現在のフレームの出力レベルを上げたデータと、前記現在のフレームよりも１つ前のフレームの出力レベルを下げたデータとを合成することで前記現在のフレームの前記表示用の画像データ（２１～２３）を形成し、前記出力画像として出力して、前記残像補正を実行する

請求項１～請求項６のいずれか１つに記載の表示装置。

[請求項８] 前記補正係数（ w ）は、１以上となる数値であり、
前記補正係数を w としたときに、

前記補正部（１２２）は、前記現在のフレームの前記連続的な画像データ（１２）に w を乗じて、前記現在のフレームの出力レベルを上げ、前記１つ前のフレームの前記連続的な画像データ（１１）に（１－ w ）を乗じて、前記１つ前のフレームの出力レベルを下げる

請求項７に記載の表示装置。

[請求項９] 前記画像処理回路（１２０）は、前記液晶パネル（１３０）による前記反応速度の低下に伴って、表示がどこまで追いつくかを予測した

予測画像データ（31～33）を作成する予測画像作成部（126）を有しており、

前記補正部（122）は、前記連続的な画像データ（11～13）のうち、現在のフレームの出力レベルを上げたデータと、前記現在のフレームよりも1つ前のフレームの前記予測画像データ（32）の出力レベルを下げたデータとを合成することで前記現在のフレームの前記表示用の画像データ（23）を形成し、前記出力画像として出力して、前記残像補正を実行する

請求項1～請求項6のいずれか1つに記載の表示装置。

[請求項10] 前記液晶パネル（130）による表示が追いつけない度合を示す係数を0～1の間となる α としたときに、

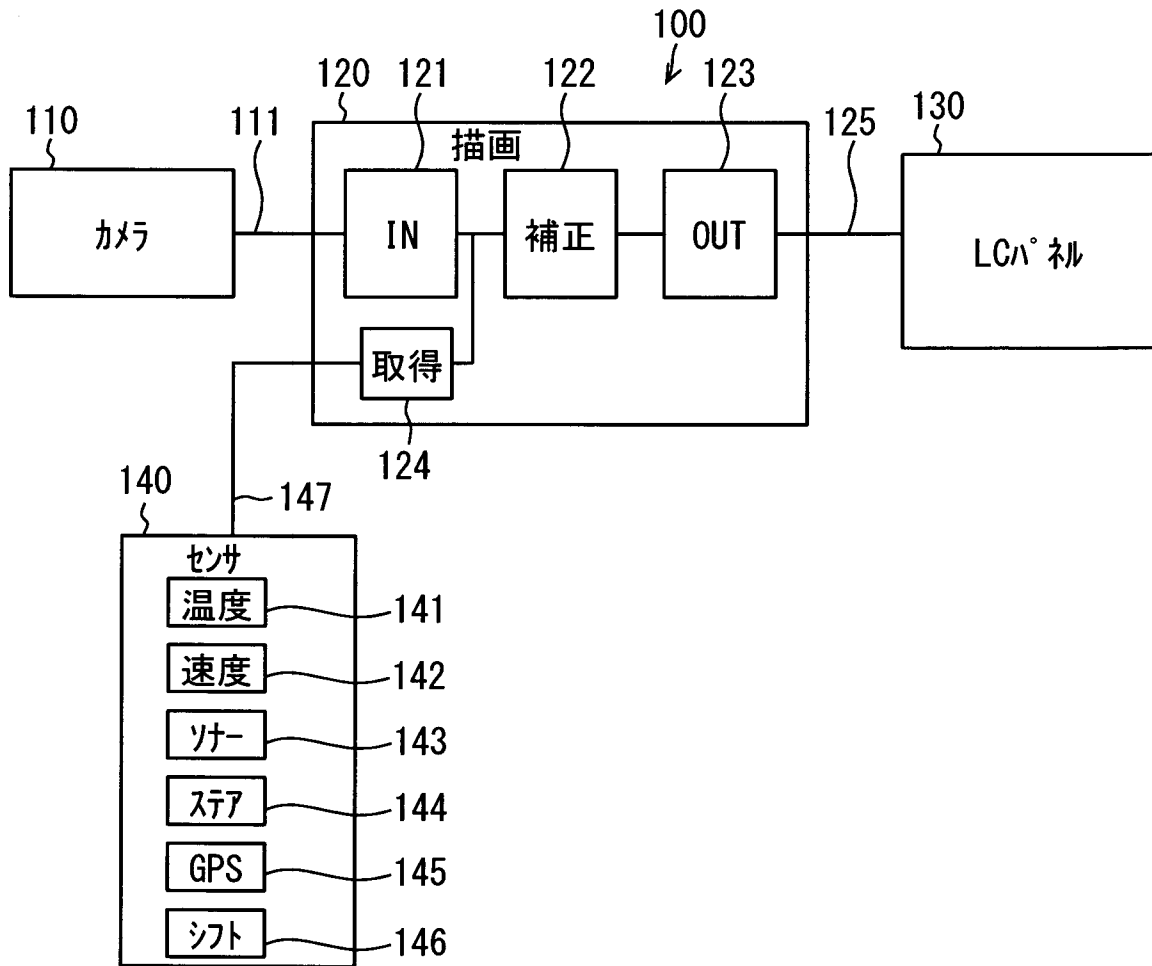
前記補正部（122）は、前記現在のフレームの前記連続的な画像データ（13）に $\{1 / (1 - \alpha)\}$ を乗じて、前記現在のフレームの出力レベルを上げ、前記1つ前のフレームの前記予測画像データ（32）に $\{1 - 1 / (1 - \alpha)\}$ を乗じて、前記予測画像データ（32）の出力レベルを下げる

請求項9に記載の表示装置。

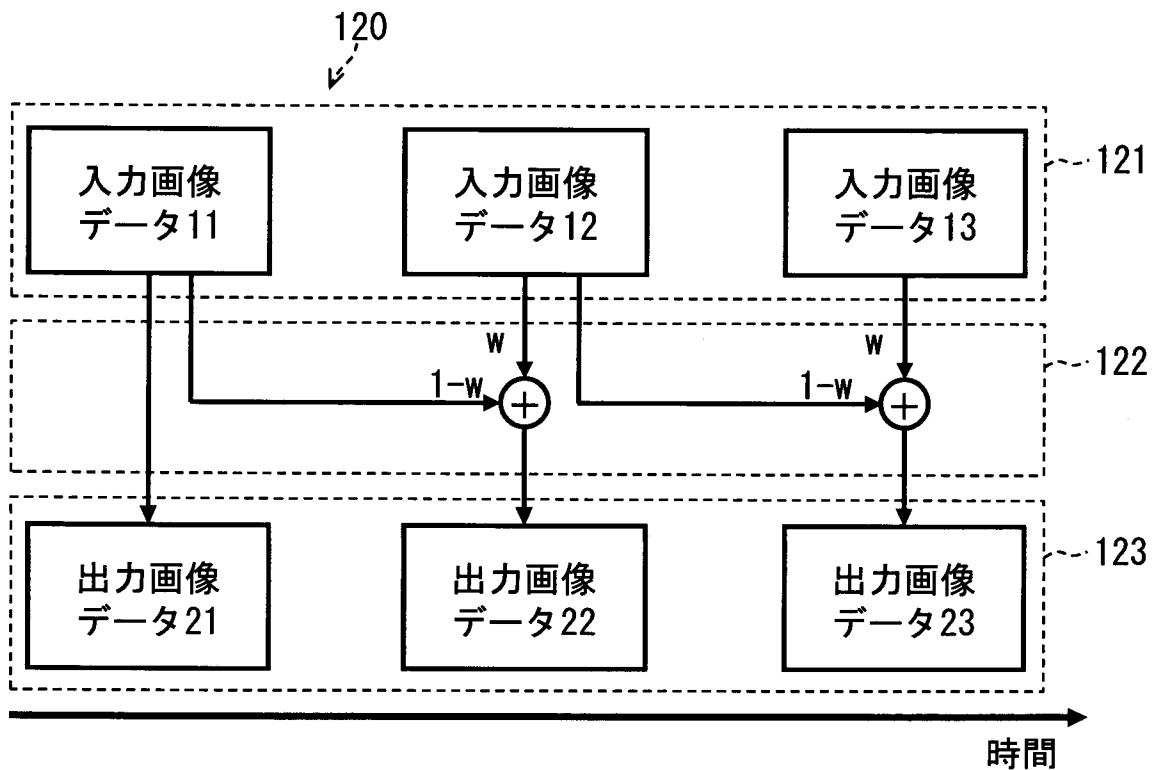
[請求項11] 前記予測画像作成部（126）は、前記1つ前のフレームの前記表示用の画像データ（22）に $(1 - \alpha)$ を乗じたデータと、2つ前のフレームの前記予測画像データ（31）に α を乗じたデータとを合成することで、前記1つ前のフレームの前記予測画像データ（32）を作成する

請求項10に記載の表示装置。

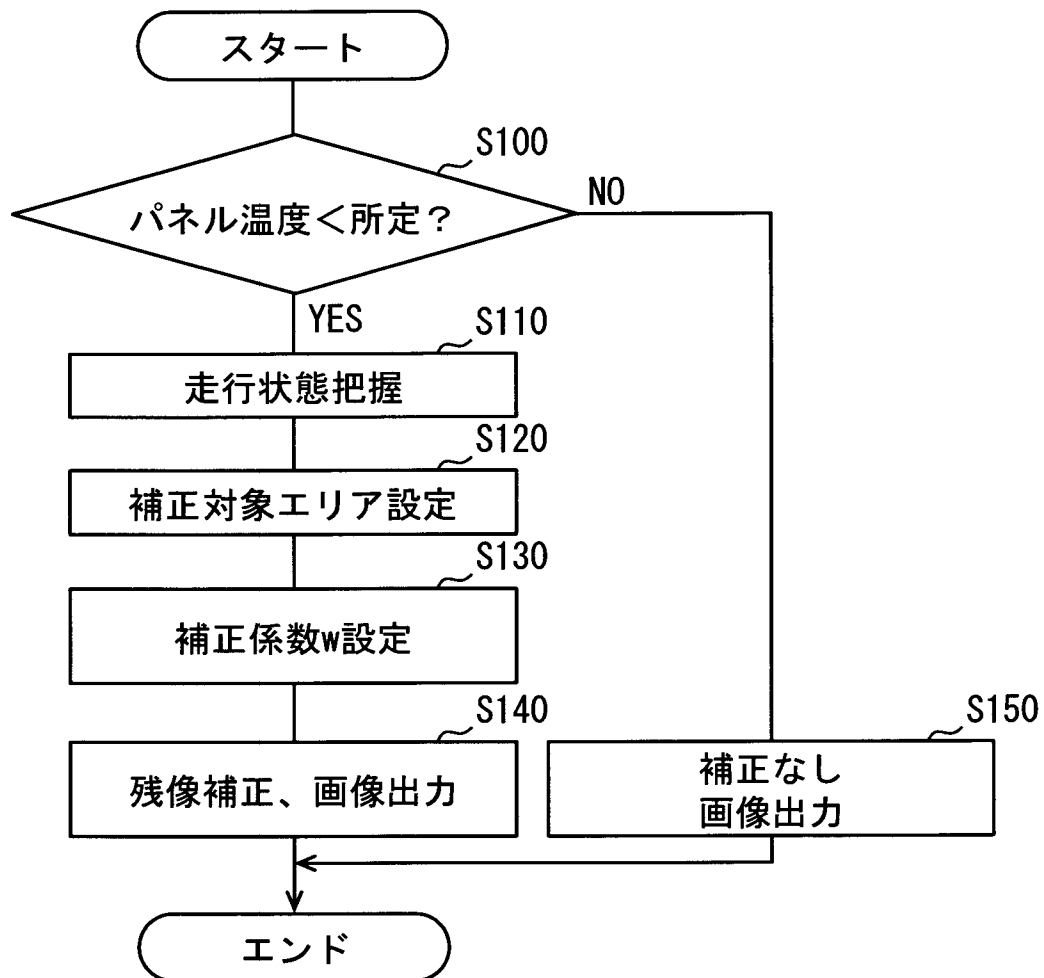
[図1]



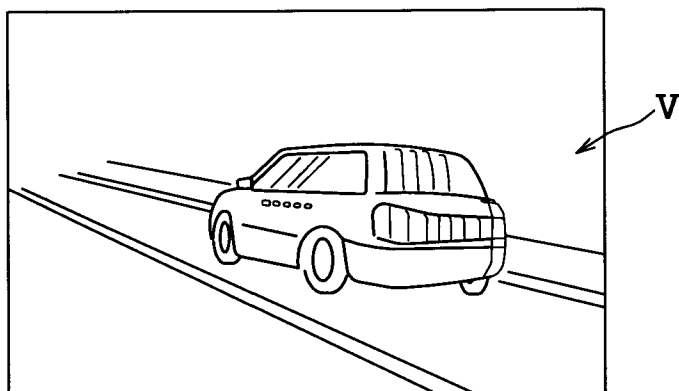
[図2]



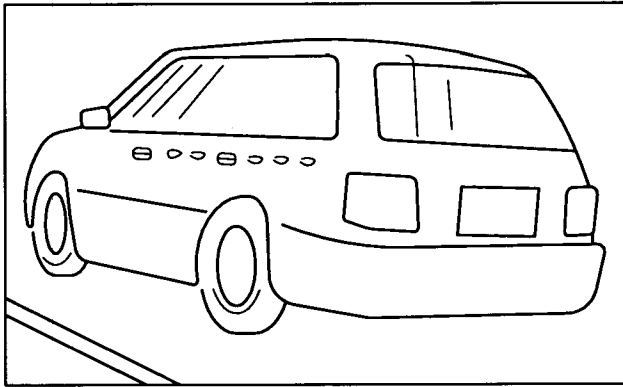
[図3]



[図4]

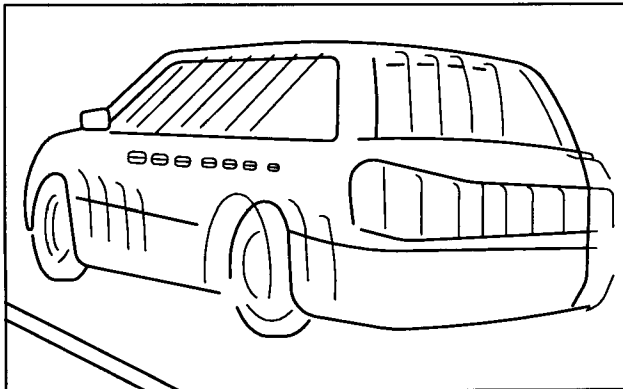


[図5A]



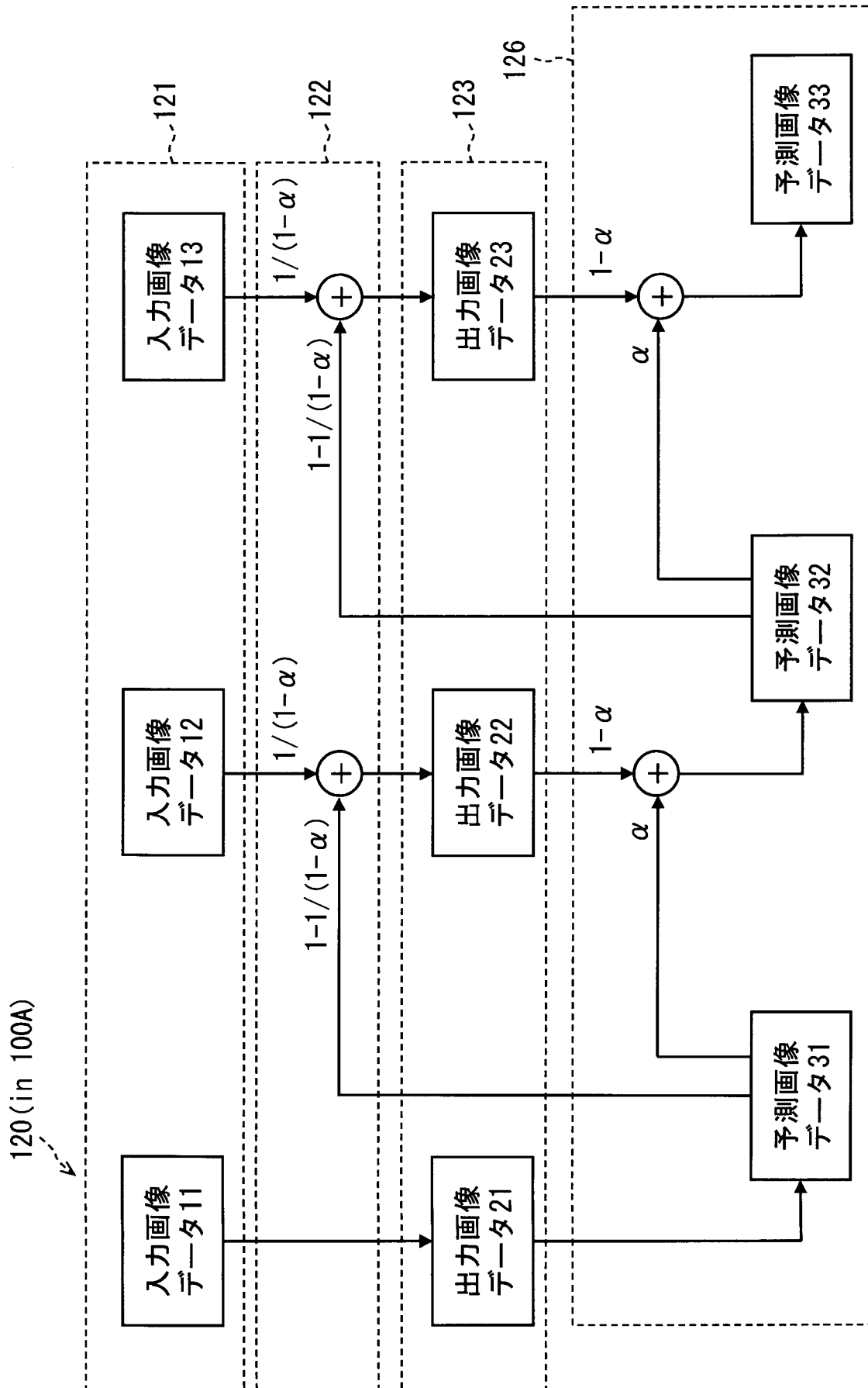
補正あり

[図5B]

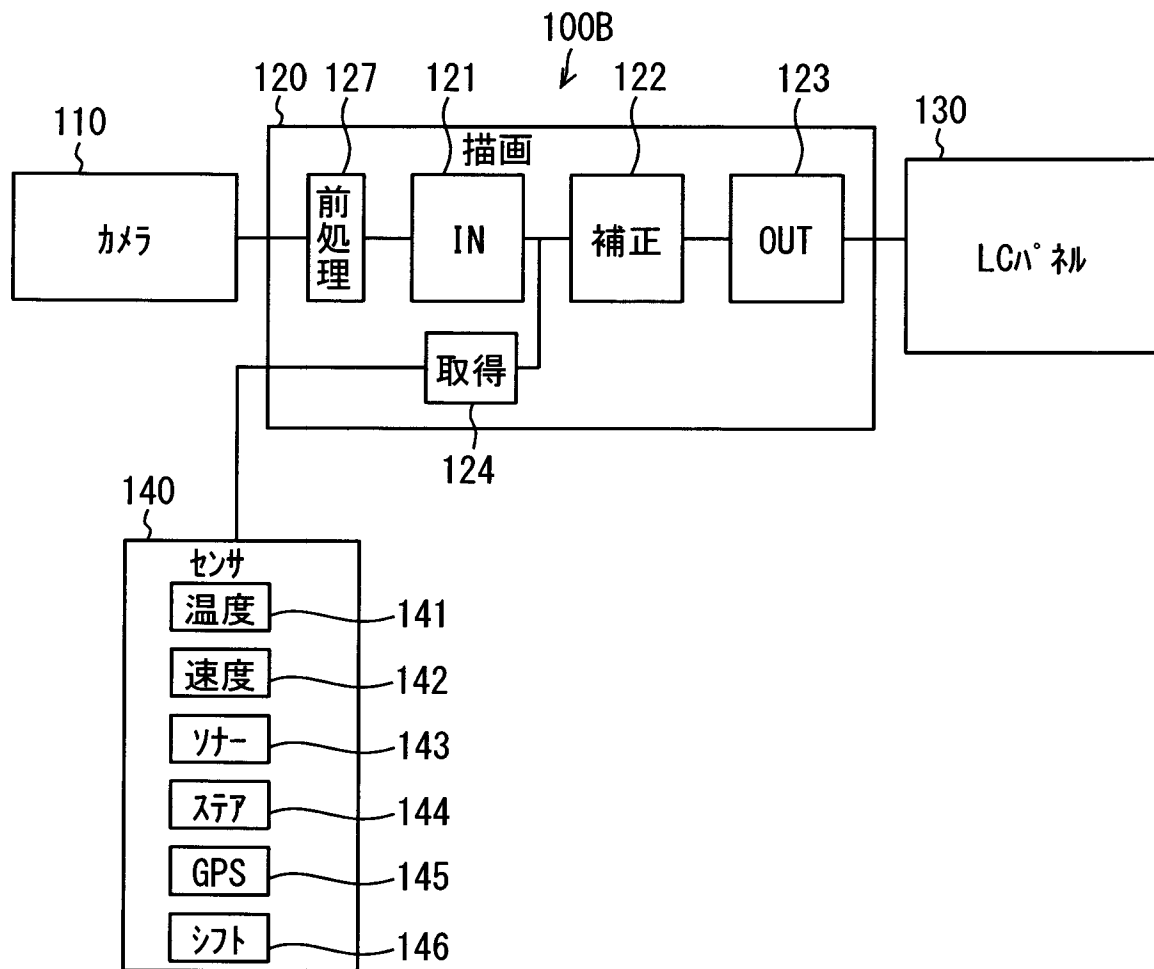


補正なし

[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/001716

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G3/36(2006.01)i, B60R1/00(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, H04N7/18(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G09G3/36, B60R1/00, G02F1/133, G09G3/20, H04N7/18

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-244634 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 22 October 2009 (22.10.2009), paragraphs [0002], [0033], [0035], [0041]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-11
A	JP 2008-20712 A (Denso Corp.), 31 January 2008 (31.01.2008), paragraphs [0002], [0007], [0010] (Family: none)	1-11
A	JP 2011-153994 A (Honda Motor Co., Ltd.), 11 August 2011 (11.08.2011), paragraphs [0014] to [0015] (Family: none)	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
26 May 2016 (26.05.16)

Date of mailing of the international search report
07 June 2016 (07.06.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G09G3/36(2006.01)i, B60R1/00(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, H04N7/18(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G09G3/36, B60R1/00, G02F1/133, G09G3/20, H04N7/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で利用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2009-244634 A（三洋電機株式会社） 2009.10.22, 段落[0002], [0033], [0035], [0041], 図 1-4 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2008-20712 A（株式会社デンソー） 2008.01.31, 段落[0002], [0007], [0010] (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2011-153994 A（本田技研工業株式会社） 2011.08.11, 段落[0014]-[0015] (ファミリーなし)	1-11

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

26.05.2016

国際調査報告の発送日

07.06.2016

国際調査機関の名称及びあて先

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

特許庁審査官（権限のある職員）

高野 美帆子

電話番号 03-3581-1101 内線 3581

5 P

9849