

(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
2010 年 12 月 2 日(02.12.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/137680 A1

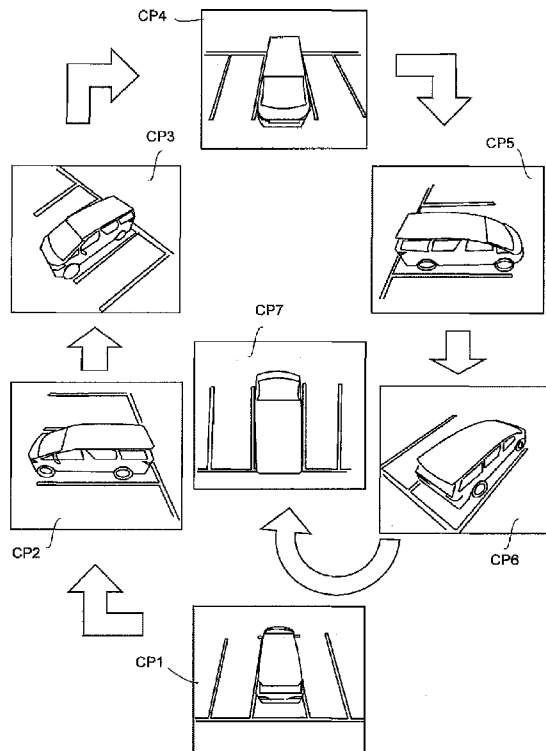
- (51) 国際特許分類:
H04N 7/18 (2006.01) G06T 1/00 (2006.01)
B60R 1/00 (2006.01) G08G 1/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/059069
- (22) 国際出願日: 2010 年 5 月 28 日(28.05.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-130102 2009 年 5 月 29 日(29.05.2009) JP
特願 2010-052210 2010 年 3 月 9 日(09.03.2010) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 富士通テン株式会社(FUJITSU TEN LIMITED)
[JP/JP]; 〒6528510 兵庫県神戸市兵庫区御所通 1
丁目 2 番 2 8 号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 大野 恭裕
(OHNO Yasuhiro). 尾▲崎▼ 行輔(OZAKI Yukisuke). 山下 貴克(YAMASHITA Takayoshi).
- (74) 代理人: 内藤 照雄(NAITO Teruo); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目 7 番 1 3 号 虎ノ門
イーストビルディング 8 階 信栄特許事務所
Tokyo (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, 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, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.
- (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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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,

[続葉有]

(54) Title: IMAGE PROCESSING DEVICE, ELECTRONIC DEVICE, AND IMAGE PROCESSING METHOD

(54) 発明の名称: 画像処理装置、電子装置、および、画像処理方法

[図5]



(57) Abstract: Provided is a technology for displaying an image on a display device mounted in a vehicle. In response to a predetermined instruction signal, a composite image viewed from a virtual viewpoint located around and above a vehicle in the direction toward the vehicle is generated on the basis of a plurality of images captured by a plurality of cameras which can photograph the surrounding areas of the vehicle. A plurality of composite images wherein the position of the virtual viewpoint is changed stepwise so that the viewpoint moves around the vehicle, are sequentially output to the display device. Thereby, a user can confirm the entire circumference of the vehicle using the viewpoint from which the user can see the vehicle in front of the user, and a positional relationship between the vehicle and obstacles can be intuitively understood in one screen.

(57) 要約: 車両に搭載された表示装置に画像を表示する技術を提供する。所定の指示信号に応答して、車両の周辺を撮影する複数のカメラから取得される複数の画像に基づいた車両周囲の上方の仮想視点から車両方向をみる合成画像を生成する。この合成画像は、車両の周囲を周回するように仮想視点の位置が段階的に変更された複数の合成画像を表示装置に連続して出力される。これにより、ユーザが車両を目の前にした視点から車両の全周囲を確認することで、1つの画面で直感的に車両と障害物との位置関係を把握できる。

NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, 添付公開書類:
BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称： 画像処理装置、電子装置、および、画像処理方法 技術分野

[0001] 本発明は、車両に搭載された表示装置に画像を表示する技術に関する。

背景技術

[0002] 一般に、車両に搭載した複数のカメラにより車両の周辺の画像を取得し、自動的に、または、ユーザの操作によって、表示装置に表示することで車両周辺の監視を可能とする装置がある。また、車両の真上を仮想視点として見下ろした画像を画面に表示し、ユーザに車両全周囲の安全確認の手段を提供する装置がある。さらに、車両に搭載した複数のカメラを使用して所定の高さの視点で撮影し、カメラが撮影した画像の視点位置を車両の全体図とともに表示する第1画面と、この第1画面に表示されるOLE_LINK1視点位置の移動に対応させて、それぞれのカメラ画像を表示するOLE_LINK1第2画面との2つの画面で車両周囲の安全確認を行う技術がある（例えば、特許文献1参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開2008-219559号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、関連技術のカメラによる車両周辺の画像表示は、複数のカメラのうち個々のカメラからの画像が車両のどの方向に対応しているのかを確認をする必要があり、画面にユーザの車両が映らないので車両と車両の周辺に存在する障害物との距離などの位置関係をユーザが把握するのは困難であった。

[0005] また、車両の真上を仮想視点として見下ろした画像を画面に表示した場合、ユーザは車両の全周囲の広い範囲をいちどに確認する必要があり、ユーザ

にとっては情報量が多すぎて、どこを注意すべきかのポイントを絞ることが困難であった。

[0006] さらに、特許文献 1 に開示されている技術では、カメラが撮影した画像の視点の位置を車両の全体図とともに示す画面と、視点位置の移動に対応させて、それぞれのカメラ画像を表示する画面とを別々の画面で表示しており、2つの画面に表示された情報の対応付けをユーザ自身で行わなければならず、車両と障害物との位置関係をユーザが把握しにくいという問題があった。

[0007] 本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、車両と車両周辺の障害物との位置関係をユーザが直感的に把握できる技術を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の目的は、以下の構成によって達成される。

(1) 車両に搭載された表示装置に表示させる画像を処理する画像処理装置であって、指示信号を受信する受信部と、複数のカメラで撮影された前記車両の周辺の複数の画像に基づいて、前記車両の周囲の上方に配置された複数の仮想視点から前記車両をみた複数の第 1 合成画像を生成する合成画像生成部と、仮想視点が連続的に周回するように、前記指示信号に応答して、前記表示装置に前記複数の第 1 合成画像を連続して出力する出力部と、を備える。

[0009] (2) 上記 (1) に記載の画像処理装置において、前記合成画像生成部は、前記車両の略中心の直上に配置された仮想視点から前記車両をみた第 2 合成画像を生成し、前記出力部は、前記複数の第 1 合成画像と前記第 2 合成画像との相互間において前記仮想視点が連続的に移動するように、前記表示装置に前記複数の第 1 合成画像および前記第 2 合成画像を連続して出力する。

[0010] (3) 上記 (2) に記載の画像処理装置において、前記出力部は、前記複数の第 1 合成画像を出力した後に、前記第 2 合成画像を出力する。

[0011] (4) 上記 (1) ないし (3) のいずれかに記載の画像処理装置におい

て、前記合成画像生成部は、前記複数の第 1 合成画像を、前記仮想視点が前記車両の位置を中心として周回するように生成する。

[0012] (5) 上記 (1) ないし (3) のいずれかに記載の画像処理装置において、前記合成画像生成部は、前記複数の第 1 合成画像を、前記仮想視点が前記車両の位置を中心として周回するように生成する。

[0013] (6) 上記 (1) ないし (5) のいずれかに記載の画像処理装置において、前記受信部は、前記画像処理装置の起動時に前記指示信号を受信する。

[0014] (7) 車両に搭載された表示装置に表示させる画像を処理する電子装置であって、指示信号を出力する操作部と、前記指示信号を受信する受信部と、複数のカメラで撮影された前記車両の周辺の複数の画像に基づいて、前記車両の周囲の上方に配置された仮想視点から前記車両をみた、当該仮想視点が連続的に周回する合成画像を生成する合成画像生成部と、前記指示信号に応答して、前記表示装置に前記合成画像を出力する出力部と、を備える。

[0015] (8) 上記 (7) に記載の電子装置において、前記出力部から出力された前記合成画像を表示する前記表示装置、をさらに備える。

[0016] (9) 車両に搭載された表示装置に表示させる画像を処理するための画像処理方法であって、指示信号を受信する工程と、複数のカメラで撮影された前記車両の周辺の複数の画像に基づいて、前記車両の周囲の上方に配置された複数の仮想視点から前記車両をみた複数の合成画像を生成する工程と、仮想視点が連続的に周回するように、前記指示信号に応答して、前記表示装置に前記複数の合成画像を連続して出力する工程と、を備える。

発明の効果

[0017] 上記 (1) から (9) の構成によれば、車両を見下ろした状態で車両の周囲を周回するように示す複数の合成画像が表示装置に表示されるため、ユーザが車両を目の前にした視点から車両の全周囲を確認することで、1つの画面で直感的に車両と障害物との位置関係を把握できる。

[0018] また、特に上記 (2) の構成によれば、仮想視点が連続性を持って移動しつつ、車両の周囲を旋回するように示す複数の合成画像と車両上方からみた

合成画像との双方が表示されることで、ユーザは１つの画面で直感的に車両と障害物との位置関係を把握できる。さらに、車両の周囲と車両の上方との複数の視点から車両周囲の安全性を確認できる。

[0019] また、特に上記（３）の構成によれば、車両の周囲の画像でユーザが見落とす障害物などの情報があつたとしても、車両の周囲の画像の後に連続性をもって表示される車両の上方の画像により再度安全確認を行うことができる。また、ユーザが車両の全周囲の広い範囲をいちどに確認する必要はなく、車両周囲の限られた範囲の画像の後に車両上方の広い範囲の車両全体の画像を連続して表示することで、ユーザは１つの画面で車両周囲の安全確認をより確実に行える。

[0020] また、特に上記（４）の構成によれば、車両の位置を中心として車両の周囲を順に移動する仮想視点からみた合成画像を生成することで、ユーザは１つの画面で直感的に車両の全周囲の障害物を確認することができる。

[0021] また、特に上記（５）の構成によれば、車両の周辺のユーザが指定した地点を中心とすることで、ユーザは１つの画面で確認したい車両周囲の任意の地点を中心に安全確認を行える。

[0022] また、特に上記（６）の構成によれば、画像処理装置の起動時にユーザは１つの画面で車両の周辺を確認することができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図１]図１は、画像表示システムのブロック図である。

[図２]図２は、複数の車載カメラが車両に配置される位置を示す図である。

[図３]図３は、任意の仮想視点からみた合成画像の生成方法を説明する図である。

[図４]図４は、画像処理部の処理の流れを示す図である。

[図５]図５は、第１の実施形態における合成画像の画面遷移を示す図である。

[図６]図６は、表示部の表示処理の流れを示す図である。

[図７]図７は、第２の実施形態における合成画像の画面遷移を示す図である。

[図８]図８は、画像処理部の処理の変形例１を示す図である。

[図9] 図 9 は、画像処理部の処理の変形例 2 を示す図である。

[図10] 図 10 は、第 3 の実施形態の画像表示システムのブロック図である。

[図11] 図 11 は、第 3 の実施形態の画像処理部の処理の流れを示す図である。

[図12] 図 12 は、第 3 の実施形態の合成画像の画面遷移を示す図である。

[図13] 図 13 は、第 3 の実施形態の画像処理部の処理の変形例 1 を示す図である。

[図14] 図 14 は、第 3 の実施形態の画像処理部の処理の変形例 2 を示す図である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、図面を参照しつつ本発明の実施形態について説明する。

< 1. 第 1 の実施の形態 >

< 1-1. 構成 >

図 1 は、第 1 の実施形態の画像表示システム 100 のブロック図である。この画像表示システム 100 は、車両（本実施の形態では、自動車）に搭載される電子装置であり、車両の周辺を撮影して画像を生成し、車室内に表示する機能を有している。この画像表示システム 100 を利用するユーザとなる車両のドライバは当該車両の周辺を容易に把握できる。

[0025] 図 1 に示すように、画像表示システム 100 は、画像処理部 10 と、車両の周辺を撮影する撮影部 5 とを備えている。画像表示システム 100 は液晶ディスプレイなどの表示部 21 を備えており、表示部 21 の画面がドライバから視認可能なように車両のインストルメントパネルなどに設置される。画像処理部 10 は、表示部 21 に表示させる画像を処理する。また、撮影部 5 は、画像処理部 10 に電氣的に接続され画像処理部 10 からの信号に基づいて動作する。なお、表示部 21 はタッチパネル機能を有し、ユーザから各種指示を受付可能である。

[0026] 撮影部 5 は、車載カメラであるフロントカメラ 51、サイドカメラ 52 及びバックカメラ 53 を備えている。これらの車載カメラ 51, 52, 53 は

、レンズと撮像素子とを備えており電子的に画像を取得する。

[0027] 図2は、車載カメラ51、52、53が車両9に配置される位置を示す図である。図2に示すように、フロントカメラ51は、車両9の前端となるフロントバンパ91の左右略中心に設けられ、その光軸は車両9の直進方向に向けられている。また、サイドカメラ52は、左右のドアミラー93にそれぞれ設けられており、その光軸は直進方向に対して直交するように車両9の外部方向に向けられている。バックカメラ53は、車両9の後端となるリアバンパ92の左右略中心に設けられ、その光軸は車両9の直進方向の逆方向に向けられている。

[0028] これらの車載カメラ51、52、53のレンズとしては魚眼レンズなどが採用されており、車載カメラ51、52、53は180度以上の画角 α を有している。このため、4つの車載カメラ51、52、53を利用することで、車両9の全周囲の撮影が可能である。

[0029] なお、車載カメラ51、52、53は180度以上の画角 α を有しているため、各カメラの撮影範囲が重複する重複領域 β が生じる。このような重複領域では同一の物体が別々の方向に表示される。そのため、このような重複領域の画像処理において、両方のカメラの画像の重複する部分を透過率調整（例えば互いに50%とする。）して重ね合わせて表示してもよいし、重複する部分から任意の範囲の画像を削除してもよい。

[0030] 図1に戻り、画像処理部10は、撮影部5で取得された撮影画像を処理して表示用の画像に変換する画像変換部3と、各種の演算処理を行うCPU1と、表示部21と通信を行う通信部42とを備えている。画像変換部3で生成された画像は通信部42から表示部21に出力されて表示される。

[0031] 画像変換部3は、撮影部5の複数の車載カメラ51、52、53で取得された複数の撮影画像に基づいて仮想視点からみた合成画像を生成できる。画像変換部3は、このような画像処理に必要な輝度調整部31と多重化部32と視点変換部33とを備えたハードウェア回路として構成されている。

[0032] 輝度調整部31は、撮影部5で取得された撮影画像の全体としての明るさ

を示す平均輝度を参照し、撮影画像のゲイン調整を行う。具体的には、撮影画像の平均輝度が比較的高い場合はゲイン調整値を小さくし、比較的低い場合はゲイン調整値を大きくする。これにより、車両 9 の周辺環境がある程度暗い場合などにおいて撮影画像の明るさが調整される。

[0033] 多重化部 32 は、複数の車載カメラ 51, 52, 53 で取得されてゲイン調整された複数の撮影画像を一つの画像に合成して多重化画像とする。視点変換部 33 は、多重化部 32 で生成された多重化画像を用いて、車両 9 の周辺の任意の仮想視点からみた合成画像を生成する。視点変換部 33 が、仮想視点からみた合成画像を生成する手法については後述する。

[0034] CPU 1 は、画像表示システム 100 の各部を統括的に制御する制御部として機能する。CPU 1 の各種の制御機能は、CPU 1 が備えるメモリ 11 などに予め記憶されたプログラムに従って演算処理が実行されることによりソフトウェア的に実現される。

[0035] また、画像処理部 10 は、車両 9 に設けられた各種装置からの信号を入力する信号入力部 41 を備えている。この信号入力部 41 を介して、画像表示システム 100 の外部からの信号が CPU 1 に入力される。具体的には、車両電源制御装置 84 からは車両の ACC-ON/OFF の信号が入力される。ACC は、車両 9 の画像表示システム 100 を含む付属品に対して、電力を供給する供給線を ON/OFF するスイッチである。

[0036] また、表示部 21 にはシフトセンサ 81、車速度センサ 82、切替スイッチ 83、および、車両電源制御装置 84 などから、各種情報を示す信号が入力される。シフトレバー 81 からは、“P”、“D”、“N”、“R”などのシフトポジションが入力される。また、車速度センサ 82 からは、その時点の車両 9 の走行速度 (km/h) が入力される。切替スイッチ 83 からは、表示部 21 のディスプレイに表示されるカメラ画像を切替える信号が入力される。例えばフロントカメラの画像、サイドカメラの画像、バックカメラの画像のような順序で切替えがなされる。車両電源制御装置 84 からは車両の ACC-ON/OFF の信号が入力される。なお、車両電源制御装置 84

からの車両のACC-ON/OFF信号は信号入力部41を介して画像処理部10のCPU1にも入力される。

[0037] <1-2. 画像変換処理>

次に、画像変換部3の視点変換部33が、撮影部5で得られた複数の撮影画像に基づいて、任意の仮想視点からみた合成画像を生成する手法について説明する。図3は、任意の仮想視点からみた合成画像を生成する手法を説明するための図である。

[0038] 撮影部5のフロントカメラ51、サイドカメラ52及びバックカメラ53で同時に撮影が行われると、車両9の前方、左側方、右側方、及び、後方をそれぞれ示す4つの撮影画像P1～P4が取得される。すなわち、撮影部5で取得される4つの撮影画像P1～P4には、撮影時点の車両9の全周囲を示す情報が含まれている。

[0039] 取得された4つの撮影画像P1～P4は多重化された後、視点変換部33により仮想的な三次元の立体曲面SPに投影される。立体曲面SPは、例えば略半球状（お椀形状）をしており、その中心部分（お椀の底部分）が車両9の位置として定められている。撮影画像P1～P4に含まれる各画素の位置と、この立体曲面SPの各画素の位置とはあらかじめ対応関係が定められている。このため、立体曲面SPの各画素の値は、この対応関係と、撮影画像P1～P4に含まれる各画素の値とに基づいて決定できる。撮影画像P1～P4の各画素の位置と立体曲面SPの各画素の位置との対応関係は、テーブルデータとして画像処理部10のCPU1が備えるメモリ11に記憶される。

[0040] 一方で、立体曲面SPに対するVP1, VP2, VP5, および、VP7などの仮想視点が設定される。そして、設定された仮想視点VP1, VP2, VP5, および、VP7に応じて、立体曲面SPにおける必要な領域が画像として切り出されることにより、任意の仮想視点からみた合成画像が生成される。

[0041] 例えば、図中に示すように、車両9の後方となる仮想視点VP1を設定し

た場合は、車両 9 の後方から車両 9 を見下ろしたような合成画像 C P 1 が生成される。また、車両 9 の左側面となる仮想視点 V P 2 や右側面となる V P 5 を設定した場合は、車両 9 の左側面、または、右側面から車両 9 を見下ろしたような合成画像 C P 2、または、C P 5 が生成される。さらに、車両 9 の真上の仮想視点 V P 7 を設定した場合は、車両 9 の真上から見下ろすような合成画像 C P 7 が生成される。仮想視点と、立体曲面 S P における必要な領域との関係はあらかじめ定められており、テーブルデータとして画像処理部 10 の C P U 1 が備えるメモリ 11 に記憶される。

[0042] 実際に合成画像を生成する場合においては、立体曲面 S P の全ての画素の値を決定する必要はなく、仮想視点に対応して必要となる領域の画素の値のみを撮影画像 P 1 ~ P 4 に基づいて決定することで、処理速度を向上できる。また、合成画像中に示す車両 9 の像はあらかじめビットマップなどのデータとしてメモリ 11 内に用意しておき、仮想視点に応じた方向の車両 9 の像を生成された合成画像に重畳すればよい。

[0043] なお、撮影画像 P 1 ~ P 4 の各画素の位置と立体曲面 S P の各画素の位置との対応関係のテーブルデータ、仮想視点と立体曲面 S P における必要な領域との関係を定めたテーブルデータ、車両の像のビットマップデータなどのメモリ 11 内に保存されているデータは他のデータに書き換え可能である。またメモリ 11 は C P U 1 の内部に設けられているが、これに限らず C P U 1 の外部または画像処理部 10 の外部に設けられても良い。

[0044] < 1 - 3. 動作 >

次に、本実施形態の画像処理部 10 の動作について、図 4 の画像処理部 10 の処理の流れを示す図、および、図 5 の第 1 の実施形態における合成画像の画面遷移を示す図を参照して説明する。

[0045] 画像処理部 10 の C P U 1 が車両電源制御装置 84 からの A C C - O N 信号を信号入力部 41 を介して受信する（ステップ S 101 が Y e s）と、画像処理部 10 の通信部 42 は表示部 21 との初期通信を開始する（ステップ S 102）。ここで初期通信とは画像処理部 10 と表示部 21 との間で通信

可能か否かを確認する処理をいう。画像処理部 10 の CPU 1 が車両電源制御装置 84 からの ACC-ON 信号を受信していない場合は処理を終了する（ステップ S 101 が No）。

[0046] 画像処理部 10 と表示部 21 との初期通信が正常に終了すれば（ステップ S 103 が Yes）、画像処理部 10 は CPU 1 のメモリ 11 から車両周囲確認処理を行うためのデータを読み出す（ステップ S 104）。車両周囲確認処理のデータの例としては、車両のビットマップデータ、視点の移動データ（時間ごとの視点位置や視点の方向のデータ）などがあげられる。

[0047] 初期通信が正常に終了していない場合（ステップ S 103 が No）は再度、表示部 21 との通信を行ったり、複数回の通信を試みても通信できない場合は処理を終了する。なお、ここで初期通信が正常に終了しない場合としては、故障などの原因で画像処理部 10 が正常に動作していないことがあげられる。このような場合は表示部 21 に車両周囲の画像表示のシステムが故障している旨の警告を表示するようにできる。

[0048] メモリ 11 から車両周辺確認処理のデータを読み出した後に、画像処理部 10 の画像変換部 3 は読み出したデータに基づいて、車両周囲の合成画像を生成する（ステップ S 105）。作成された合成画像のデータは表示部 21 に送信される（ステップ S 106）。なお、画像処理部 10 は作成した仮想視点の位置が段階的に変更されている複数の合成画像が連続性を有するように順番に表示部 21 にデータを送信する。これにより仮想視点の位置が段階的に変更され、連続表示により車両を見下ろした状態で、車両 9 の周囲を周回する画像を表示部 21 に表示させることができる。

[0049] 複数の合成画像の表示部 21 への送信が終了する（ステップ S 107 が Yes）と、車両 9 の略中心の直上（真上）の合成画像を生成し（ステップ S 108）、生成した車両 9 の略中心の直上（真上）の合成画像を表示部 21 へ送信する（ステップ S 109）。

[0050] なお、複数の合成画像データの表示部 21 への送信が終了していない場合（ステップ S 107 が No）は、ステップ S 105 の処理に戻って、次の車

両周囲の合成画像を生成する処理を行う。

- [0051] 上記の車両 9 の周囲の複数の合成画像の生成と表示、車両 9 の略中心の直上（真上）の合成画像の生成と表示について、図 5 に基づいて説明する。
- [0052] CP 1 は車両 9 の後方から車両 9 を見下ろしたような合成画像、CP 2 は車両 9 の左側面から車両 9 を見下ろしたような合成画像、CP 3 は車両 9 の左斜め側面から車両 9 を見下ろしたような合成画像、CP 4 は車両 9 の前方から車両 9 を見下ろしたような合成画像、CP 5 は車両 9 の右側面から車両 9 を見下ろしたような合成画像、CP 6 は車両 9 の右斜め側面から車両 9 を見下ろしたような合成画像、CP 7 は車両 9 の略中心の直上（真上）から車両 9 を見下ろしたような合成画像である。画像処理部 10 は、撮影部 5 のカメラ 51, 52, 53 で撮影された車両 9 の周辺の画像に基づいて、車両の周囲の上方に配置された複数の仮想視点から車両 9 を見た複数の合成画像 CP 1 ~ CP 6 を生成する。すなわち、画像処理部 10 は、ユーザが自身の目線の高さで車両の周囲を 1 周するような CP 1 から CP 6 の合成画像を順番に生成する。その後、画像処理部 10 は、車両 9 の略中心の直上に配置された仮想視点から車両 9 を見た合成画像 CP 7 を生成する。すなわち、画像処理部 10 は、車両周囲の全体を車両 9 の略中心の直上（真上）の視点からみた CP 7 の合成画像を CP 6 の次に生成する。さらに、画像処理部 10 は、通信部 42 を介して、仮想視点が連続的に周回するように、表示部 21 に生成された複数の合成画像 CP 1 ~ CP 7 を連続して出力する。これにより、車両を見下ろした状態で車両の周囲を周回するように示す複数の合成画像が表示部 21 に表示されるため、ユーザが車両を目の前にした視点から車両の全周囲を確認することで、1 つの画面で直感的に車両と障害物との位置関係を把握できる。
- [0053] また、仮想視点の位置が連続性を持って移動しつつ、車両の周囲を旋回するように示す複数の合成画像と車両の略中心の直上（真上）からみた合成画像との双方が表示されることで、ユーザは 1 つの画面で直感的に車両と障害物との位置関係を把握できる。さらに、車両の周囲と車両の略中心の直上（

真上)との複数の視点から車両周囲の安全性を確認できる。

- [0054] また、車両の周囲の画像でユーザが見落とす障害物などの情報があつたとしても、車両の周囲の画像の後に連続性をもって表示される車両の上方の画像により再度安全確認を行うことができる。
- [0055] また、ユーザが車両の全周囲の広い範囲をいちどに確認する必要はなく、車両周囲の限られた範囲の画像の後に車両の略中心の直上（真上）の広い範囲の車両全体の画像を連続して表示することで、ユーザは1つの画面で車両周囲の安全確認をより確実に行える。
- [0056] また、車両の位置を中心として車両の周囲を順に移動する仮想視点からみた合成画像を生成することで、ユーザは1つの画面で直感的に車両の全周囲の障害物を確認することができる。
- [0057] なお、ここで示した合成画像は一例であり、合成画像の車両を見下ろす高さ、方向、合成画像の連続表示の一時停止、連続表示の回転速度の調整、連続表示の回転を逆回転とすることなどの設定はユーザの任意の変更が可能である。
- [0058] また、連続表示を一時停止して表示部の画面の任意の部分をユーザ操作により選択することで選択した部分を拡大表示させることもできる。さらに、本実施形態では車両周囲を表示する合成画像を連続表示した後に、車両の略中心の直上（真上）の合成画像を連続表示させる場合を述べたが、この順序に限ることなく車両の略中心の直上（真上）の合成画像を表示した後に車両周囲の合成画像を連続表示させてもよい。
- [0059] また、本実施形態では車両の後方の仮想視点の位置から周囲を1周する場合について述べたが、画像を遷移させる開始位置は特定されるものではなく任意の位置でもよい。さらに、周囲を周回する回数は1回に限らず2回以上または半周など任意の回数でもよい。
- [0060] また、本実施形態では車両周囲確認処理の開始条件を画像処理部10または表示部21が車両電源制御装置84からのACC-ON信号を受信したことを開始条件とすることで、これにより画像処理装置の起動時にユーザが車

両の周辺を確認できる。通常、画像処理装置は車両の走行前にＡＣＣ－ＯＮに応答して起動するため、車両の走行前にユーザが車両の周辺を確認できるという効果を有する。このような車両周囲確認処理の開始条件は、ＡＣＣ－ＯＮ信号の受信のみではなく、切替スイッチ８３を所定時間以上（例えば３秒以上）継続して押下することとしてもよい。これによりユーザが車両周囲を自動で確認したい場合にはいつでも確認を行うことができる。

[0061] さらに、複数の合成画像を連続表示している際に、表示部２１に図示しない完了ボタンを設けて、連続表示の途中であってもこの完了ボタンを押下することで、合成画像の連続表示を終了させたり、図示しない設定ボタンを設けて予め、ＡＣＣ－ＯＮや切替えスイッチ８３を所定時間以上押下することによる車両周囲確認処理の開始を行わないようにすることもできる。

[0062] また、車両周囲確認処理を実行して合成画像を連続表示している場合に、車速が所定速度以上、シフトポジションの”Ｒ”への切替え、切替ＳＷの押下といったユーザの操作に基づく信号が表示部２１に入力された場合は、以下に詳述するように車両周囲確認処理を終了して、ユーザの操作に対応した処理を開始する。

[0063] 次に、表示部２１の処理動作について図６の表示部２１の表示処理の流れを示す図を用いて説明する。表示部２１は車両電源制御装置８４からのＡＣＣ－ＯＮ信号を受信する（ステップＳ２０１がＹｅｓ）と、表示部の本体電源をＯＮする（ステップＳ２０２）。なお、車両電源制御装置８４からのＡＣＣ－ＯＮ信号を受信していない（ステップＳ２０１がＮｏ）場合は処理を終了する。

[0064] その後、同じく車両電源制御装置８４からのＡＣＣ－ＯＮ信号を受信している画像処理部１０と初期通信を開始する（ステップＳ２０３）。ここで、初期通信とは画像処理部１０と表示部２１との間で通信可能か否かを確認する処理をいう。初期通信が正常に終了した場合（ステップＳ２０４がＹｅｓ）は、画像処理部１０から車両周囲確認処理の合成画像のデータを受信する（ステップＳ２０５）。

- [0065] 初期通信が正常に終了していない場合（ステップS204がNo）は、再度画像処理部10との通信を行ったり、複数回通信を試みても通信できない場合は処理を終了する。なお、ここで初期通信が正常に終了しない場合としては、故障などの原因で画像処理部10が正常に動作していないことがあげられる。このような場合は、表示部21に車両周囲の画像表示のシステムが故障している旨の警告を表示するようにできる。
- [0066] 表示部21が画像処理部10から合成画像データを受信している間に、表示部21はオープニング画面を表示する（ステップS206）。オープニング画面表示後、画像処理部10から受信した車両周囲の複数の合成画像を上記図5を用いて説明したように、連続表示させる（ステップS207）。複数の合成画像を連続表示している間にシフトセンサ81から表示部21へシフトポジションが”R”に切替えられた信号が送信される（ステップS208がYes）と、表示部21は車両周囲の合成画像を連続表示している画面から、車両の後方を撮影した画像を表示するバックモード画像表示の画面に切替えて表示する（ステップS209）。
- [0067] シフトポジションが”R”に切替えられていない場合（ステップS208がNo）で、切替スイッチ83が押下された場合（ステップS210がYes）は、表示部21は車両周囲の合成画像を連続表示している画面から、車両の前方を撮影した画像を表示するフロントモード画像表示の画面に切替えて表示する。（ステップS211）。
- [0068] 切替スイッチ83が押下されていない場合（ステップS210がNo）で、車速が所定の速度以上（例えば車速が12km/h以上）の場合（ステップS212がYes）は、車両周囲の合成画像を連続表示している画面からナビゲーション画像を表示する画面に切替えて表示する（ステップS215）。車速が所定の速度以上でない場合（ステップS212がNo）は、車両周囲の合成画像の連続表示が終了しているか否かを判断し（ステップS213）、合成画像の連続表示が終了していない場合（ステップS213がNo）は、画像処理部10から表示部21へ新たな合成画像が送信され、表示部

21は合成画像処理部10から送信された新たな合成画像を前の合成画像と連続性をもたせて表示する。

- [0069] 車両周囲の合成画像の連続表示が終了した場合（ステップS213がYes）は、画像処理部10から表示部21へ送信された車両9の略中心の直上（真上）の合成画像が表示部21に表示される（ステップS214）。これにより、車両を見下ろした状態で車両の周囲を周回するように示す複数の合成画像が表示装置に表示されるため、ユーザが車両を目の前にした視点から車両の全周囲を確認することで、1つの画面で直感的に車両と障害物との位置関係を把握できる。
- [0070] 車両9の略中心の直上（真上）の合成画像表示後、表示部21はナビゲーション画像を表示する画面を表示する（ステップS215）。
- [0071] 仮想視点の方向が連続性を持って移動しつつ、車両の周囲を旋回するように示す複数の合成画像と車両上方からみた合成画像との双方が表示されることで、ユーザは1つの画面で直感的に車両と障害物との位置関係を把握できる。さらに、車両の周囲と車両の略中心の直上（真上）との複数の視点から車両周囲の安全性を確認できる。
- [0072] また、車両の周囲の画像でユーザが見落とす障害物などの情報があったとしても、車両の周囲の画像の後に連続性をもって表示される車両の略中心の直上（真上）の画像により再度安全確認を行うことができる。
- [0073] また、ユーザが車両の全周囲の広い範囲を確認する必要はなく、車両周囲の限られた範囲の画像の後に車両の略中心の直上（真上）の広い範囲の車両全体の画像を連続して表示することで、ユーザは1つの画面で車両周囲の安全確認をより確実に行える。
- [0074] また、車両の位置を中心として車両周囲を順に移動する仮想視点からみた合成画像を生成することで、ユーザは1つの画面で直感的に車両の全周囲の障害物を確認することができる。
- [0075] なお、ここで示した合成画像は一例であり、合成画像の車両を見下ろす高さ、方向、合成画像の連続表示の一時停止、連続表示の回転速度の調整、連

続表示の回転を逆回転とすることなどの設定はユーザの任意の変更が可能である。

[0076] また、連続表示を一時停止して表示部の画面の任意の部分をユーザ操作により選択することで選択した部分を拡大表示することも可能である。さらに、本実施形態では車両周囲を表示する合成画像を連続表示した後に、車両上方の合成画像を連続表示させる場合を述べたが、この順序に限ることなく車両の略中心の直上（真上）の合成画像を表示した後に車両周囲の合成画像を連続表示させてもよい。

[0077] また、本実施形態では車両の後方の仮想視点の位置から周囲を1周する場合について述べたが、画像を遷移させる開始位置は特定されるものではなく任意の位置でもよい。さらに、周囲を周回する回数は1回に限らず2回以上または半周など任意の回数でもよい。

[0078] また、本実施形態では車両周囲確認処理の開始条件を画像処理部10または表示部21が車両電源制御装置84からのACC-ON信号を受信したことを開始条件とすることで、これにより画像処理装置の起動時にユーザが車両の周辺を確認することができる。通常、画像処理装置は車両の走行前にACC-ONに応答して起動するため、車両の走行前にユーザが車両の周辺を確認できるという効果を有する。このような車両周囲確認処理の開始条件は、ACC-ON信号の受信のみではなく、切替スイッチ83を所定時間以上（例えば3秒以上）継続して押下することとしてもよい。これによりユーザが車両周囲を自動で確認したい場合にはいつでも確認を行うことができる。

[0079] さらに、複数の合成画像を連続表示している際に、表示部21に図示しない完了ボタンを設けて、連続表示の途中であってもこの完了ボタンを押下することで、合成画像の連続表示を終了させたり、図示しない設定ボタンを設けて予めACC-ON時や切替えスイッチ83を所定時間以上押下することによる車両周囲確認処理の開始を行わないようにすることもできる。

< 2. 第2の実施の形態 >

第2の実施形態は第1の実施形態と基本的な構成は同一である。本実施形

態については図 7 の第 2 の実施形態における合成画像の画面遷移を示す図を用いて説明する。図 7 の C P 1 a から C P 7 a は上記図 5 に示した C P 1 から C P 7 の車両周囲の合成画像の連続表示とは周囲の合成画像を生成する視点の位置が異なる。本実施形態では、車両の左側に仮想視点を移動させた状態でその周囲の合成画像 C P 1 a から C P 7 a を画像処理部 10 で生成し、これらの合成画像を表示部 21 に連続表示させる。

[0080] C P 1 a は車両 9 の後方で車両 9 の左に所定距離移動した位置の仮想視点から車両 9 を見下ろしたような合成画像、C P 2 a は車両 9 の左側面で車両 9 の左に所定距離移動した位置の仮想視点から車両 9 を見下ろしたような合成画像、C P 3 a は車両 9 の左斜め側面で車両 9 の左に所定距離移動した位置の仮想視点から車両 9 を見下ろしたような合成画像、C P 4 a は車両 9 の前面で車両 9 の左に所定距離移動した位置の仮想視点から車両 9 を見下ろしたような合成画像、C P 5 a は車両 9 の右側面で車両 9 の左に所定距離移動した位置の仮想視点から車両 9 を見下ろしたような合成画像、C P 6 a は車両 9 の右側面で車両 9 の左に所定距離移動した位置の仮想視点から車両 9 を見下ろしたような合成画像、C P 7 a は車両 9 の略中心の直上（真上）の仮想視点から左に所定距離移動して車両 9 を見下ろしたような合成画像である。

[0081] このように車両から所定距離移動して、周囲の合成画像の連続表示の仮想視点の位置を車両の画像を一部にでも含む範囲内で切替えることで、ユーザが確認したい部分を選択して表示できる。例えばユーザが運転席（右側の席）に着座しており、左側を重点的に確認したい場合は、上記に示したように車両から左に所定距離移動した位置の視点を中心に合成画像を生成し、その合成画像の連続表示を行うことが可能である。仮想視点の位置の変更はユーザが手動で行うことが可能であり、車両の画像を含む範囲でユーザが確認を希望する任意の位置を中心に合成画像の連続表示を行うことが可能である。これにより、ユーザは重点的に確認を行いたい位置を中心にその周囲の状況を確認することができ、車両と障害物との位置関係を 1 つの画面で直感的に

把握することができる。

[0082] また、仮想視点の位置が連続性を持って遷移しつつ、車両から所定距離移動した周囲を旋回するように示す複数の合成画像と車両の略中心の直上（真上）の仮想視点から所定距離移動した合成画像との双方が表示されることで、ユーザは１つの画面で直感的に車両と障害物との位置関係を把握できる。さらに、車両から所定距離移動した周囲の仮想視点と車両の略中心の直上（真上）から所定距離移動した仮想視点との複数の仮想視点から車両周囲の安全性を確認できる。

[0083] また、車両から所定距離移動した周囲の画像でユーザが見落とす障害物などの情報があつたとしても、車両から所定距離移動した周囲の画像の後に連続性をもって表示される車両の略中心の直上（真上）の仮想視点から所定距離移動した画像により再度安全確認を行うことができる。

[0084] また、車両から所定距離移動した位置を真上からみた広い範囲をいちどに確認する必要はなく、車両から所定距離移動した周囲の限られた範囲の画像の後に車両の略中心の直上（真上）の仮想視点から所定距離移動した広い範囲の画像を連続して表示することで、ユーザは１つの画面で車両周囲の安全確認をより確実に行える。

< 3. 画像処理部；変形例 >

< 3-1. 変形例 1 >

次に、図 4 を用いて説明した画像処理部 10 の処理の変形例について説明する。

[0085] 図 4 では、仮想視点の位置が異なる複数の合成画像を生成するごとに表示部 21 に送信していたが、この変形例 1 では複数の合成画像を生成してから表示部 21 に送信するようにしている。

[0086] 図 8 は、この変形例 1 の画像処理部 10 の処理の例を示す図である。画像処理部 10 の CPU 1 が車両電源制御装置 84 からの表示部 21 に画像を出力する指示を行うための指示信号である ACC-ON 信号を信号入力部 41 を介して受信する（ステップ S301 が Yes）と、画像処理部 10 の通信

部 4 2 は表示部 2 1 との初期通信を開始する（ステップ S 3 0 2）。ここで初期通信とは画像処理部 1 0 と表示部 2 1 との間で通信可能か否かを確認する処理をいう。画像処理部 1 0 の CPU 1 が車両電源制御装置 8 4 からの A C C - O N 信号を受信していない場合は処理を終了する（ステップ S 3 0 1 が N o）。

[0087] 画像処理部 1 0 と表示部 2 1 との初期通信が正常に終了すれば（ステップ S 3 0 3 が Y e s）、CPU 1 はメモリ 1 1 から車両周囲確認処理を行うためのデータを読み出す（ステップ S 3 0 4）。車両周囲確認処理のデータの例としては、車両のビットマップデータ、視点の移動データ（時間ごとの視点位置や視点の方向のデータ）などのパラメータのデータがあげられる。

[0088] 初期通信が正常に終了していない場合（ステップ S 3 0 3 が N o）は再度、表示部 2 1 との通信を行ったり、複数回の通信を試みても通信できない場合は処理を終了する。なお、ここで初期通信が正常に終了しない場合としては、故障などの原因で画像処理部 1 0 が正常に動作していないことがあげられる。このような場合は表示部 2 1 に車両周囲の画像表示のシステムが故障している旨の警告を表示するようにできる。

[0089] ステップ S 3 0 4 に戻って、メモリ 1 1 から車両周辺確認処理のデータを読み出した後に、画像処理部 1 0 の画像変換部 3 は読み出したデータに基づいて、車両周囲確認処理の合成画像を生成する（ステップ S 3 0 5）。ここで、車両周囲確認処理の合成画像とは、車両 9 の周囲の合成画像、および、車両 9 の略中心の直上（真上）の合成画像をいう。

[0090] 作成された車両周囲確認処理の合成画像のデータは表示部 2 1 に出力される（ステップ S 3 0 6）。なお、画像処理部 1 0 は作成した仮想視点の位置が段階的に変更されている複数の合成画像が連続性を有するような順番でまとめて表示部 2 1 にデータが出力される。

[0091] これにより仮想視点の位置が段階的に変更され、車両 9 の周囲の上方の仮想視点から車両方向にみた状態で、車両 9 の周囲を連続的に周回する画像を表示部 2 1 に表示させることができる。また、車両 9 の周囲の合成画像、お

よび、車両 9 の略中心の直上（真上）の複数の合成画像を同じタイミングで表示部 2 1 に出力することで、段階的に変更されて連続的に表示されている合成画像のうち、所定の画像の表示をとばして、次の画像を表示したり、前の画像に戻って表示することができ、連続的に表示される画像のうちユーザが確認したい箇所の画像を素早く表示できる。

[0092] < 3 - 2. 変形例 2 >

また、図 4 では、仮想視点の位置が異なる複数の合成画像を生成することに表示部 2 1 に送信していたが、変形例 2 では、予め生成されてメモリ 1 1 に記憶された複数の合成画像を ACC-ON 信号に応答して表示部 2 1 に送信するようにしている。

[0093] 図 9 は、この変形例 2 の画像処理部 1 0 の処理の例を示す図である。画像処理部 1 0 の CPU 1 が車両電源制御装置 8 4 からの表示部 2 1 に画像を出力する指示を行うための指示信号である ACC-ON 信号を信号入力部 4 1 を介して受信する（ステップ S 4 0 1 が Yes）と、画像処理部 1 0 の通信部 4 2 は表示部 2 1 との初期通信を開始する（ステップ S 4 0 2）。ここで初期通信とは画像処理部 1 0 と表示部 2 1 との間で通信可能か否かを確認する処理をいう。画像処理部 1 0 の CPU 1 が車両電源制御装置 8 4 からの ACC-ON 信号を受信していない場合（ステップ S 4 0 1 が No）は処理を終了する。

[0094] 画像処理部 1 0 と表示部 2 1 との初期通信が正常に終了すれば（ステップ S 4 0 3 が Yes）、CPU 1 はメモリ 1 1 から車両周囲確認処理の合成画像データを読み出す（ステップ S 4 0 4）。この合成画像データは、ACC-ON 信号を受信する前に車両 9 の周辺を撮影する撮影部 5 の複数のカメラにより撮影された複数の撮影画像に基づいて、上記画像変換処理により生成された合成画像であり、予めメモリ 1 1 に保存されているデータである。

[0095] ステップ S 4 0 4 において、予めメモリ 1 1 に保存されている車両周囲確認処理の合成画像データが、メモリ 1 1 から読み出された後、車両周囲確認処理の合成画像データが表示部 2 1 へ出力される（ステップ S 4 0 5）。

[0096] これにより、表示装置 21 に画像を出力する指示を行うための指示信号である ACC-ON 信号を画像処理部 10 の CPU 1 が受信してすぐに車両周辺確認処理の合成データを表示部 21 へ出力することができ、指示信号を受信してから表示部 21 へ合成画像データ出力する時間を短縮できる。

[0097] 初期通信が正常に終了していない場合（ステップ S 403 が No）は再度、表示部 21 との通信を行ったり、複数回の通信を試みても通信できない場合は処理を終了する。なお、ここで初期通信が正常に終了しない場合としては、故障などの原因で画像処理部 10 が正常に動作していないことがあげられる。このような場合は表示部 21 に車両周囲の画像表示のシステムが故障している旨の警告を表示するようにできる。

< 4. 第 3 の実施の形態 >

次に、第 3 の実施の形態について説明する。上記第 1 の実施の形態では主に、ACC-ON 信号を指示信号とし、この指示信号に応答して仮想視点の位置が異なる複数の合成画像を送信していた。これに対して、第 3 の実施の形態では、ユーザの操作に基づく信号を指示信号とし、ユーザの操作に応答して複数の合成画像が送信される。

[0098] < 4-1. 構成 >

図 10 は、第 3 の実施の形態の画像表示システム 101 のブロック図である。第 3 の実施形態も、第 1 の実施形態と基本的な構成はほぼ同一である。図 10 において、上記図 1 で説明した構成と異なる点は、表示部 21 に設けられた操作部 61a と操作部 61b とを備えていることである。

[0099] 操作部 61a は表示部 21 の表示画面に透明電極で形成されたタッチスイッチ、および、表示部 21 の周囲に設けられた固定のハードスイッチなどからなり、ユーザの操作による指示信号が、信号入力部 41 を介して CPU 1 に送信される。CPU 1 はこの指示信号を受けて、後述する画像処理部 10 での合成画像の生成および合成画像の表示部 21 への出力を行う。

[0100] 合成画像の具体例としては、車両 9 の周辺を撮影する撮影部 5 の複数のカメラ（フロントカメラ 51、サイドカメラ 52、および、バックカメラ 53

）から取得される複数の画像に基づいて生成される、車両 9 の周囲の上方の仮想視点から車両 9 の方向をみる画像があげられる。また、合成画像の他の具体例は、車両 9 の略中心の直上（真上）の仮想視点からみた画像などがある。

[0101] 操作部 6 1 b は画像処理システム 1 0 1 に一体的に設けられている固定スイッチである。この操作部 6 1 b のユーザの操作による指示信号が、信号入力部 4 1 を介して CPU 1 に送信される。CPU 1 はこの指示信号を受けて、後述する画像処理部 1 0 での合成画像の生成および合成画像の表示部 2 1 への出力を行う。なお、操作部 6 1 b は、遠隔操作可能とするリモートコントローラであってもよく、あるいは固定スイッチとリモートコントローラの両者を併用してもよい。図 1 0 における画像処理システム 1 0 1 のその他の構成は、上記図 1 で画像処理システム 1 0 0 で説明した構成と同じ構成である。

[0102] < 4 - 2. 動作 >

図 1 1 は、第 3 の実施形態の画像処理部の処理の流れを示す図である。

[0103] 画像処理部 1 0 の CPU 1 がユーザの操作により操作部 6 1 a、または、操作部 6 1 b からの指示信号を受信した場合（ステップ S 5 0 1 が Y e s）、CPU 1 はメモリ 1 1 から車両周囲確認処理を行うためのデータを読み出す（ステップ S 5 0 2）。車両周囲確認処理のデータの例としては、車両のビットマップデータ、視点の移動データ（時間ごとの視点位置や視点の方向のデータ）などがあげられる。

[0104] なお、画像処理部 1 0 の CPU 1 が操作部 6 1 a、または、操作部 6 1 b のいずれかの操作部から指示信号を受信していない場合（ステップ S 5 0 1 が N o）は処理を終了する。

[0105] メモリ 1 1 から車両周辺確認処理のデータを読み出した後に、画像処理部 1 0 の画像変換部 3 は読み出したデータに基づいて、車両周囲の合成画像を生成する（ステップ S 5 0 3）。作成された合成画像のデータは表示部 2 1 に出力される（ステップ S 5 0 4）。なお、画像処理部 1 0 は作成した仮想

視点の位置が段階的に変更されている複数の合成画像が連続性を有するように順番に表示部 21 にデータを出力する。これにより仮想視点の位置が段階的に変更され、車両 9 の周囲の上方の仮想視点から車両方向にみた状態で、車両 9 の周囲を連続的に周回する画像を表示部 21 に表示させることができる。

[0106] 複数の合成画像の表示部 21 への出力が終了する（ステップ S 505 が Yes）と、車両 9 の略中心の直上（真上）の合成画像を生成し（ステップ S 506）、生成した車両 9 の略中心の直上（真上）の合成画像を表示部 21 へ出力する（ステップ S 507）。

[0107] なお、ステップ S 505 において複数の合成画像データの表示部 21 への出力が終了していない場合（ステップ S 505 が No）は、ステップ S 503 の処理に戻って、次の車両 9 の周囲の合成画像を生成する処理を行う。

[0108] 次に、表示部 21 の処理動作について、図 12 の第 3 の実施形態の合成画像の画面遷移を示す図を用いて説明する。表示部 21 は画像処理部 10 から車両周囲確認処理の合成画像データを受信する（ステップ S 601 が Yes）と、表示部 21 に画像処理部 10 から受信した車両 9 の周囲の複数の合成画像を連続表示させる（ステップ S 602）。

[0109] なお、画像処理部 10 から車両周囲確認処理の合成画像データを受信していない場合（ステップ S 601 が No）は処理を終了する。

[0110] ステップ S 602 の処理により、複数の合成画像を連続表示している間にシフトセンサ 81 から表示部 21 へシフトポジションが” R “に切替えられた信号が送信される（ステップ S 603 が Yes）と、表示部 21 は車両 9 の周囲の合成画像を連続表示している画面から、車両 9 の後方を撮影した画像を表示するバックモード画像表示の画面に切替えて表示する（ステップ S 604）。

[0111] シフトポジションが” R “に切替えられていない場合（ステップ S 603 が No）で、切替スイッチ 83 が押下された場合（ステップ S 605 が Yes）は、表示部 21 は車両 9 の周囲の合成画像を連続表示している画面から

、車両 9 の前方を撮影した画像を表示するフロントモード画像表示の画面に切替えて表示する。（ステップ S 6 0 6）。

[0112] ステップ S 6 0 5 において、切替スイッチ 8 3 が押下されていない場合（ステップ S 6 0 5 が N o）で、車速が所定の速度以上（例えば車速が 1 2 k m / h 以上）の場合（ステップ S 6 0 7 が Y e s）は、車両 9 の周囲の合成画像を連続表示している画面からナビゲーション画像を表示する画面に切替えて表示する（ステップ S 6 1 0）。

[0113] 車速が所定の速度以上でない場合（ステップ S 6 0 7 が N o）は、車両 9 の周囲の合成画像の連続表示が終了しているか否かを判断し（ステップ S 6 0 8）、合成画像の連続表示が終了していない場合（ステップ S 6 0 8 が N o）は、画像処理部 1 0 から表示部 2 1 へ新たな合成画像が送信され、表示部 2 1 は合成画像処理部 1 0 から送信された新たな合成画像を前の合成画像と連続性をもたせて表示する。

[0114] 車両 9 の周囲の合成画像の連続表示が終了した場合（ステップ S 6 0 8 が Y e s）は、画像処理部 1 0 から表示部 2 1 へ送信された車両 9 の略中心の直上（真上）の合成画像が表示部 2 1 に表示される（ステップ S 6 0 9）。これにより、車両を見下ろした状態で車両の周囲を周回するように示す複数の合成画像が表示装置に表示されるため、ユーザが車両を目の前にした視点から車両の全周囲を確認することで、1 つの画面で直感的に車両と障害物との位置関係を把握できる。

[0115] ステップ S 6 0 9 において、車両 9 の略中心の直上（真上）の合成画像表示後、表示部 2 1 はナビゲーション画像を表示する画面を表示する（ステップ S 6 1 0）。

[0116] このように、仮想視点の方向が連続性を持って移動しつつ、車両の周囲を旋回するように示す複数の合成画像と車両上方からみた合成画像との双方が表示されることで、ユーザは 1 つの画面で直感的に車両と障害物との位置関係を把握できる。さらに、車両 9 の周囲と車両 9 の略中心の直上（真上）との複数の視点から車両 9 の周囲の安全性を確認できる。

- [0117] また、車両 9 の周囲の画像でユーザが見落とす障害物などの情報があつたとしても、車両 9 の周囲の画像の後に連続性をもって表示される車両 9 の略中心の直上（真上）の画像により再度安全確認を行うことができる。
- [0118] また、ユーザが車両 9 の全周囲の広い範囲を確認する必要はなく、車両 9 の周囲の限られた範囲の画像の後に車両 9 の略中心の直上（真上）の広い範囲の車両 9 全体の画像を連続して表示することで、ユーザは 1 つの画面で車両 9 の周囲の安全確認をより確実に行える。
- [0119] また、車両 9 の位置を中心として車両 9 の周囲を順に移動する仮想視点からみた合成画像を生成することで、ユーザは 1 つの画面で直感的に車両 9 の全周囲の障害物を確認することができる。
- [0120] なお、ここで示した合成画像は一例であり、合成画像の車両を見下ろす高さ、方向、合成画像の連続表示の一時停止、連続表示の回転速度の調整、連続表示の回転を逆回転とすることなどの設定はユーザの任意の変更が可能である。
- [0121] また、連続表示を一時停止して表示部の画面の任意の部分をユーザ操作により選択することで選択した部分を拡大表示することも可能である。さらに、本実施形態では車両 9 の周囲を表示する合成画像を連続表示した後に、車両 9 の上方の合成画像を連続表示させる場合を述べたが、この順序に限ることなく車両 9 の略中心の直上（真上）の合成画像を表示した後に車両 9 の周囲の合成画像を連続表示させてもよい。
- [0122] また、本実施形態では車両 9 の後方の仮想視点の位置から周囲を 1 周する場合について述べたが、画像を遷移させる開始位置は特定されるものではなく任意の位置でもよい。さらに、周囲を周回する回数は 1 回に限らず 2 回以上または半周など任意の回数でもよい。
- [0123] また、本実施形態では車両 9 の周囲確認処理の開始条件を画像処理部 10 がユーザの操作による操作部 61a、または、操作部 61b からの指示信号を受信したことを開始条件とすることで、ユーザが車両 9 の周辺確認を行いたい場合にいつでも車両 9 の周囲を確認できる。

[0124] さらに、複数の合成画像を連続表示している際に、表示部 2 1 に図示しない完了ボタンを設けて、連続表示の途中であってもこの完了ボタンを押下することで、合成画像の連続表示を終了させたり、操作部 6 1 a、または、操作部 6 1 b を所定時間以上押下することによる車両周囲確認処理の開始を行わないようにすることもできる。

[0125] < 4 - 3. 変形例 1 >

次に、第 3 の実施形態の画像処理部の処理の変形例について説明する。

[0126] この変形例 1 では、複数の合成画像を生成してから表示部 2 1 に送信するようにしている。図 1 3 は、この場合の画像処理部の処理の例を示す図である。画像処理部 1 0 の CPU 1 がユーザの操作により操作部 6 1 a、または、操作部 6 1 b からの指示信号を受信した場合（ステップ S 7 0 1 が Yes）、CPU 1 はメモリ 1 1 から車両周囲確認処理を行うためのデータを読み出す（ステップ S 7 0 2）。車両周囲確認処理のデータの例としては、車両のビットマップデータ、視点の移動データ（時間ごとの視点位置や視点の方向のデータ）などのパラメータのデータがあげられる。

[0127] メモリ 1 1 から車両周辺確認処理のデータを読み出した後に、画像処理部 1 0 の画像変換部 3 は読み出したデータに基づいて、車両周囲確認処理の合成画像を生成する（ステップ S 7 0 3）。ここで、車両周囲確認処理の合成画像とは、車両 9 の周囲の合成画像、および、車両 9 の略中心の直上（真上）の合成画像をいう。

[0128] ステップ S 7 0 3 において、作成された車両周囲確認処理の合成画像のデータは表示部 2 1 に出力される（ステップ S 7 0 4）。なお、画像処理部 1 0 は作成した仮想視点の位置が段階的に変更されている複数の合成画像が連続性を有するような順番でまとめて表示部 2 1 にデータが出力される。

[0129] これにより仮想視点の位置が段階的に変更され、車両 9 の周囲の上方の仮想視点から車両 9 の方向にみた状態で、車両 9 の周囲を連続的に周回する画像を表示部 2 1 に表示させることができる。また、車両 9 の周囲の合成画像、および、車両 9 の略中心の直上（真上）の複数の合成画像を同じタイミン

グで表示部 21 に出力することで、段階的に変更されて連続的に表示されている合成画像のうち、所定の画像の表示をとばして、次の画像を表示したり、前の画像に戻って表示することができ、連続的に表示される画像のうちユーザが確認したい箇所の画像を素早く表示できる。

[0130] < 4 - 4. 変形例 2 >

この変形例 2 では、予め生成されてメモリ 11 に記憶された複数の合成画像を指示信号に応答して表示部 21 に送信するようにしている。図 14 は、第 3 の実施形態の画像処理部の処理の変形例 2 を示す図である。画像処理部 10 の CPU 1 がユーザの操作により操作部 61a、または、操作部 61b からの指示信号を受信した場合（ステップ S801 が Yes）、画像処理部 10 は CPU 1 のメモリ 11 から車両周囲確認処理の合成画像データを読み出す（ステップ S802）。この合成画像データは、操作部 61a、または、操作部 61b からの指示信号を受信する前に車両 9 の周辺を撮影する撮影部 5 の複数のカメラにより撮影された複数の撮影画像に基づいて、上記画像変換処理により生成された合成画像であり、予めメモリ 11 に保存されているデータである。

[0131] なお、CPU 1 がユーザの操作により操作部 61a、または、操作部 61b からの指示信号を受信していない場合は処理を終了する（ステップ S801 が No）。

[0132] ステップ S802 に戻り、予めメモリ 11 に保存されている車両周囲確認処理の合成画像データが、メモリ 11 から読み出された後、車両周囲確認処理の合成画像データが表示部 21 へ出力される（ステップ S803）。

[0133] これにより、表示装置 21 に画像を出力する指示を行うための指示信号である操作部 61a、または、操作部 62b からの信号を画像処理部 10 の CPU 1 が受信してすぐに車両周囲確認処理の合成データを表示部 21 へ出力することができ、指示信号を受信してから表示部 21 へ合成画像データ出力する時間を短縮できる。

本出願は、2009 年 5 月 29 日に提出された日本特許出願（特願 20

０９－１３０１０２）および２０１０年３月９日に提出された日本特許出願（特願２０１０－０５２２１０）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

符号の説明

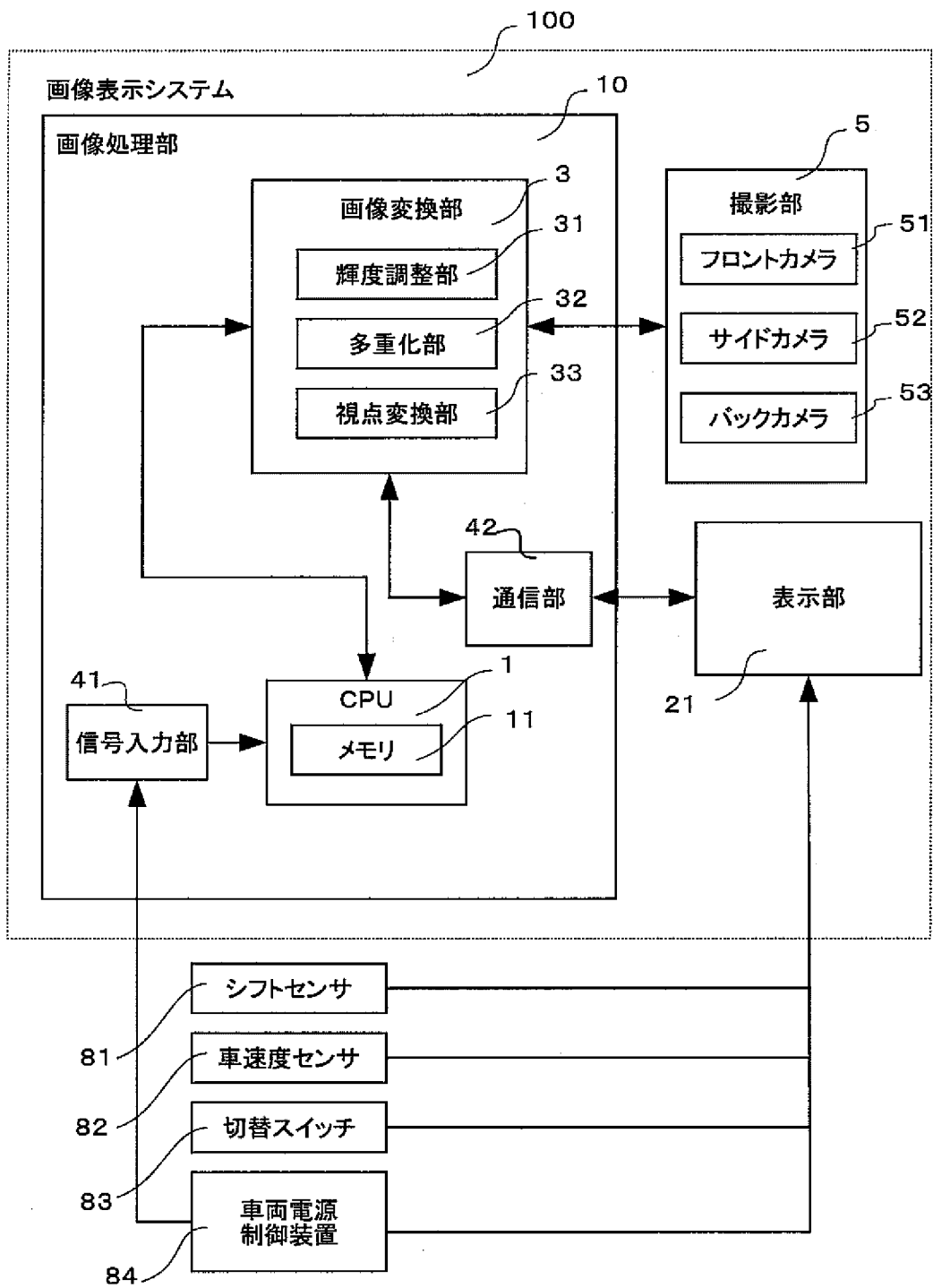
[0134]	１００	画像処理システム
	１０	画像処理部
	５	撮影部
	２１	表示部
	８３	切替スイッチ
	８４	車両電源制御装置

請求の範囲

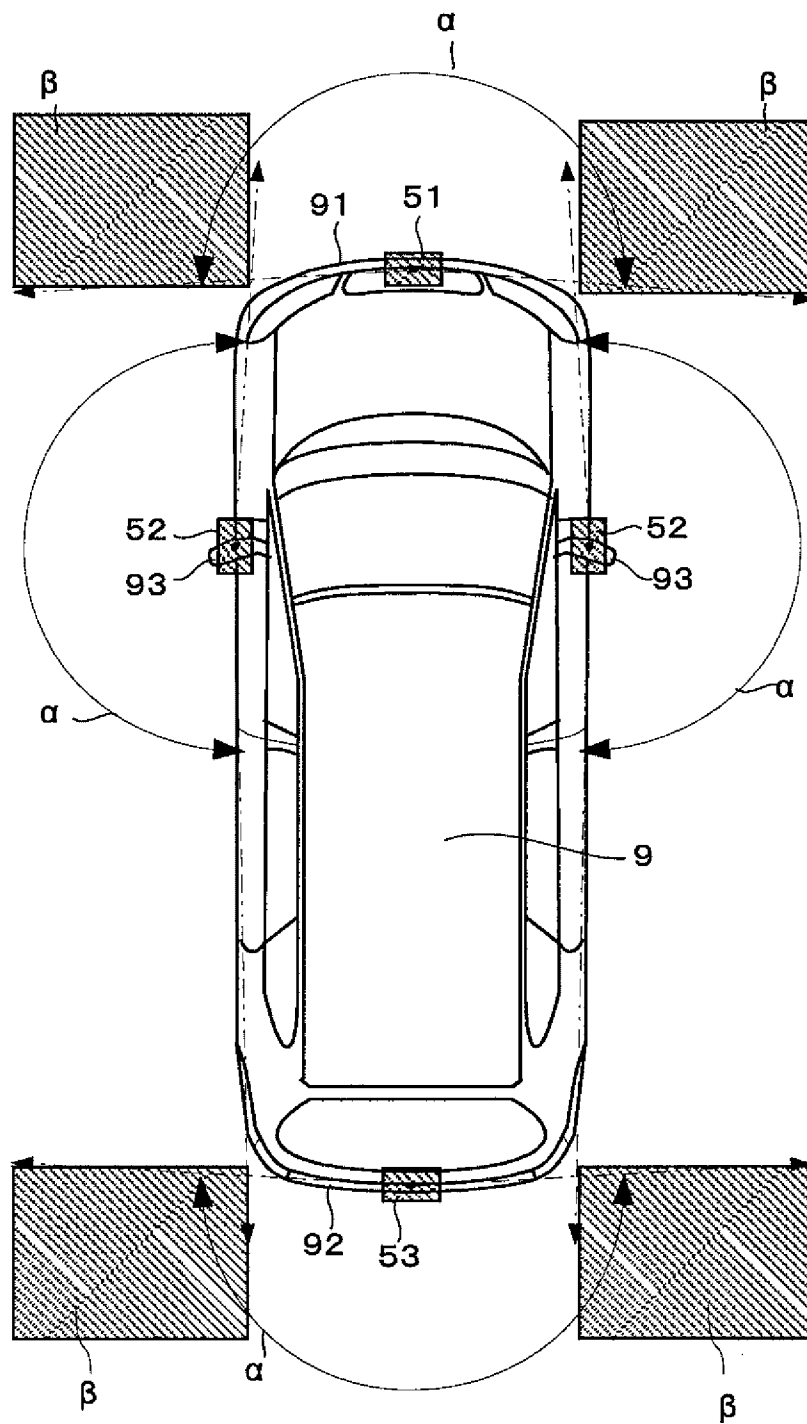
- [請求項1] 車両に搭載された表示装置に表示させる画像を処理する画像処理装置であって、
- 指示信号を受信する受信部と、
- 複数のカメラで撮影された前記車両の周辺の複数の画像に基づいて、前記車両の周囲の上方に配置された複数の仮想視点から前記車両をみた複数の第1合成画像を生成する合成画像生成部と、
- 仮想視点が連続的に周回するように、前記指示信号に応答して、前記表示装置に前記複数の第1合成画像を連続して出力する出力部と、
- を備える画像処理装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の画像処理装置において、
- 前記合成画像生成部は、前記車両の略中心の直上に配置された仮想視点から前記車両をみた第2合成画像を生成し、
- 前記出力部は、前記複数の第1合成画像と前記第2合成画像との相互間において前記仮想視点が連続的に移動するように、前記表示装置に前記複数の第1合成画像および前記第2合成画像を連続して出力する画像処理装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の画像処理装置において、
- 前記出力部は、前記複数の第1合成画像を出力した後に、前記第2合成画像を出力する画像処理装置。
- [請求項4] 請求項1に記載の画像処理装置において、
- 前記合成画像生成部は、前記複数の第1合成画像を、前記仮想視点の前記車両の位置を中心として周回するように生成する画像処理装置。
- [請求項5] 請求項1に記載の画像処理装置において、
- 前記合成画像生成部は、前記複数の第1合成画像を、前記仮想視点の前記車両の周辺のユーザ指定地点を中心として周回するように生成する画像処理装置。

- [請求項6] 請求項1に記載の画像処理装置において、
前記受信部は、前記画像処理装置の起動時に前記指示信号を受信する画像処理装置。
- [請求項7] 車両に搭載された表示装置に表示させる画像を処理する電子装置であって、
指示信号を出力する操作部と、
前記指示信号を受信する受信部と、
複数のカメラで撮影された前記車両の周辺の複数の画像に基づいて、前記車両の周囲の上方に配置された仮想視点から前記車両をみた、当該仮想視点が連続的に周回する合成画像を生成する合成画像生成部と、
前記指示信号に応答して、前記表示装置に前記合成画像を出力する出力部と、を備える電子装置。
- [請求項8] 請求項7に記載の電子装置において、
前記出力部から出力された前記合成画像を表示する前記表示装置、をさらに備える電子装置。
- [請求項9] 車両に搭載された表示装置に表示させる画像を処理するための画像処理方法であって、
指示信号を受信する工程と、
複数のカメラで撮影された前記車両の周辺の複数の画像に基づいて、前記車両の周囲の上方に配置された複数の仮想視点から前記車両をみた複数の合成画像を生成する工程と、
仮想視点が連続的に周回するように、前記指示信号に応答して、前記表示装置に前記複数の合成画像を連続して出力する工程と、を備える画像処理方法。

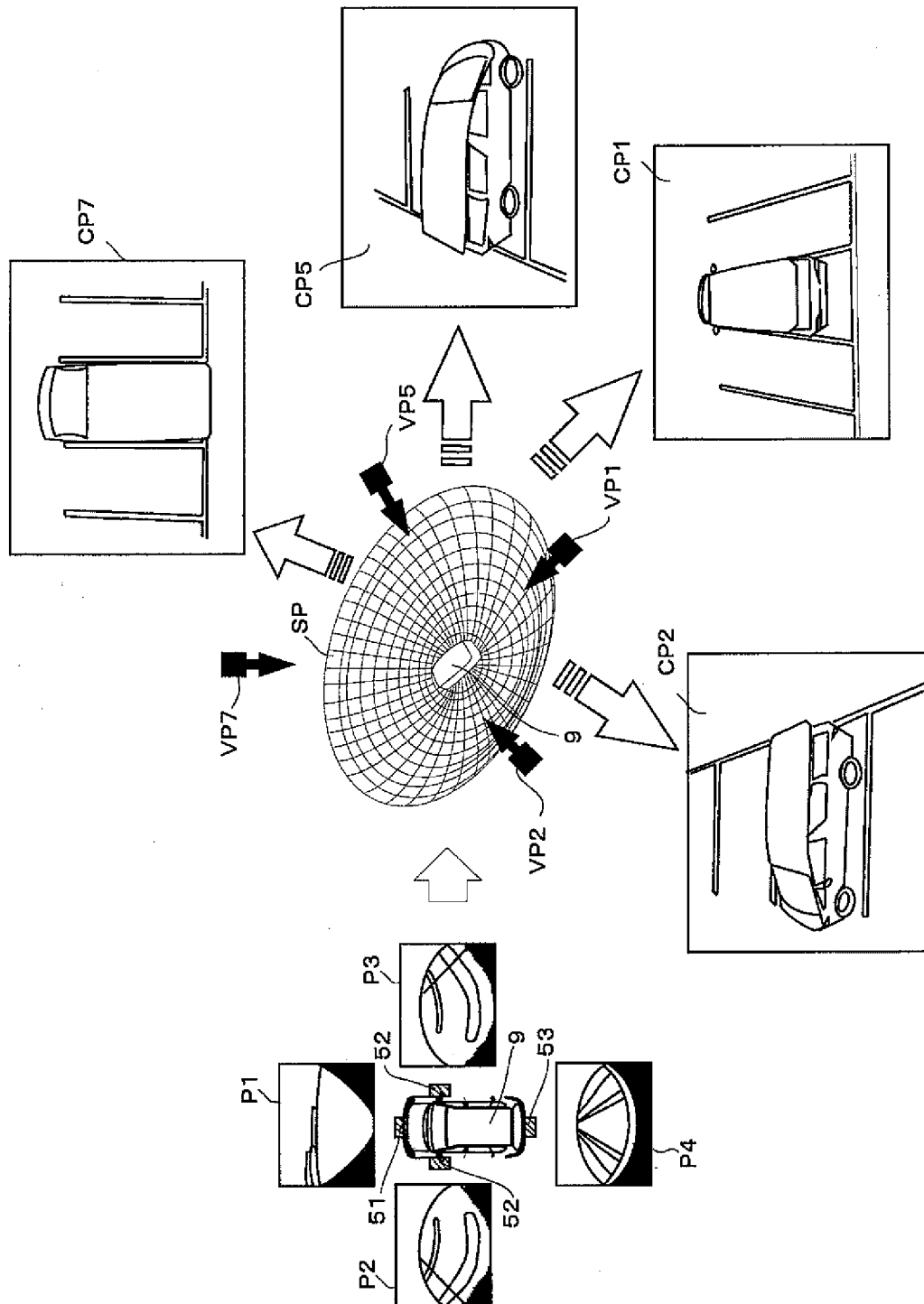
[図1]



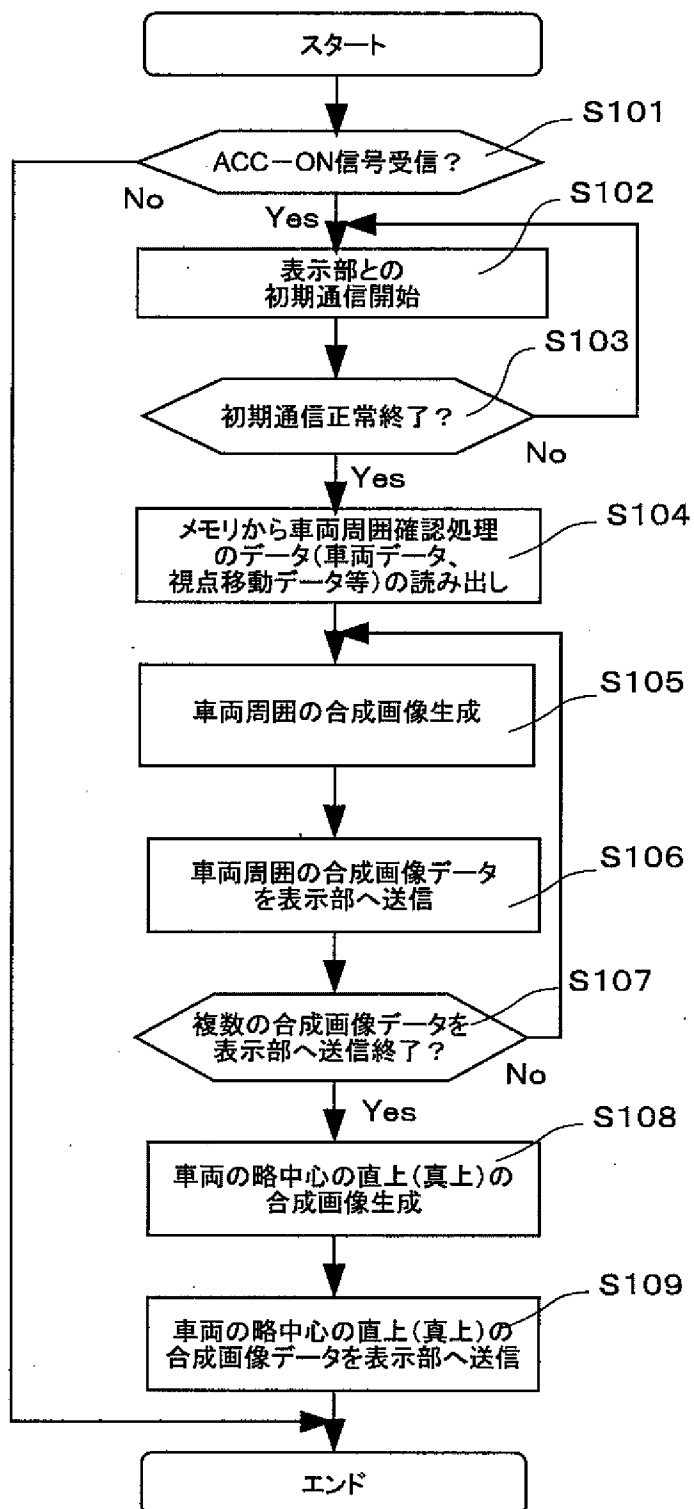
[図2]



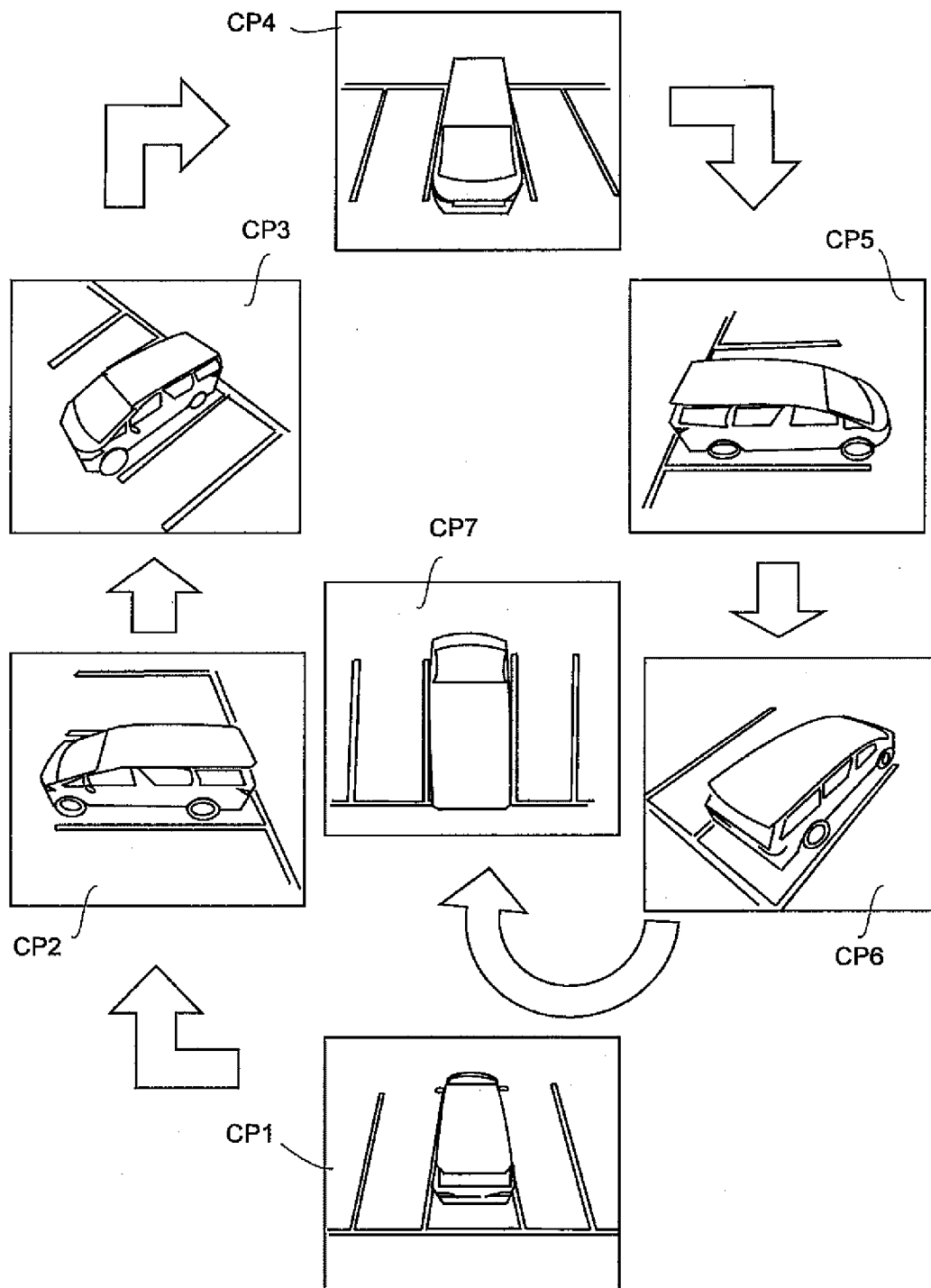
[図3]



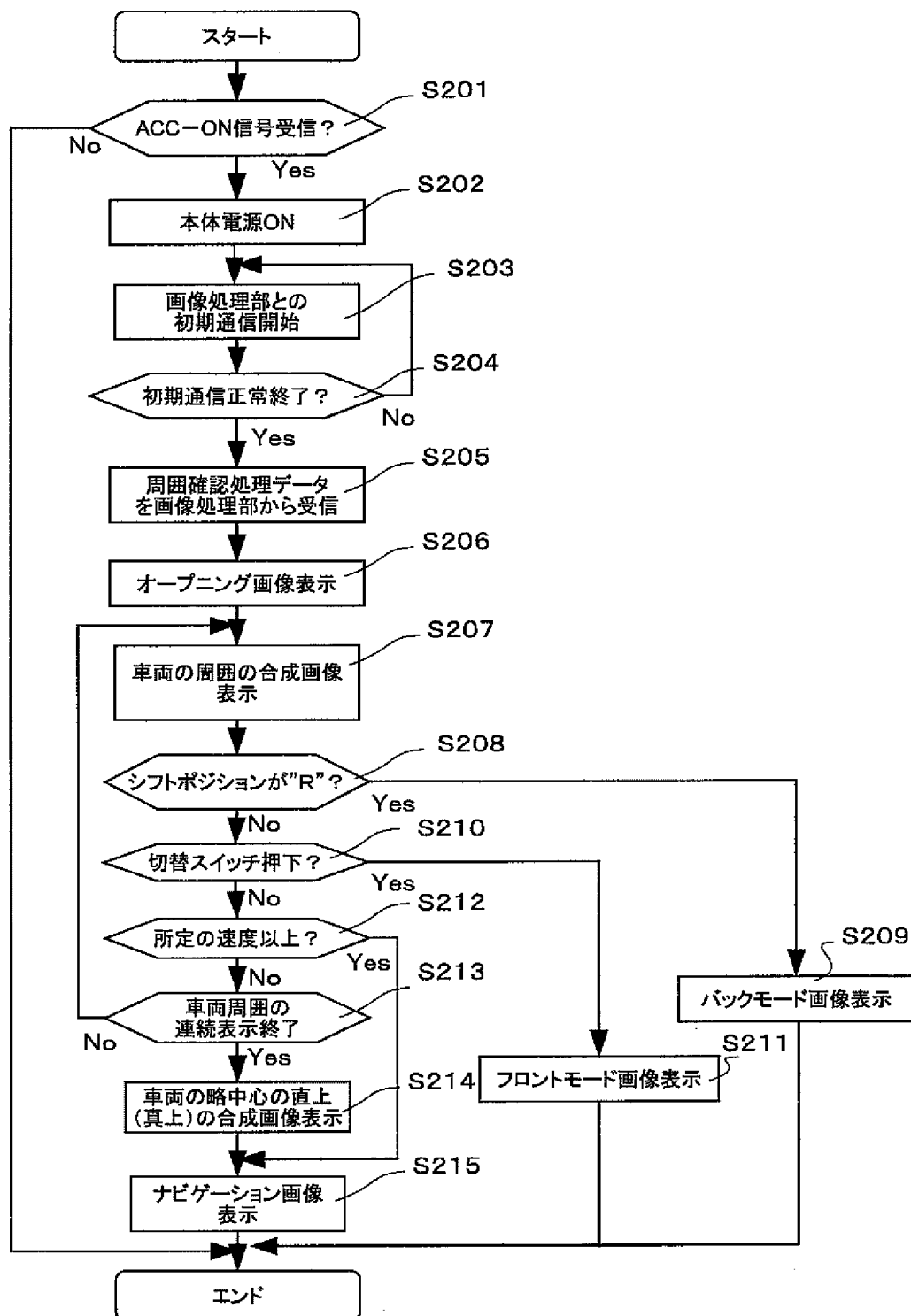
[図4]



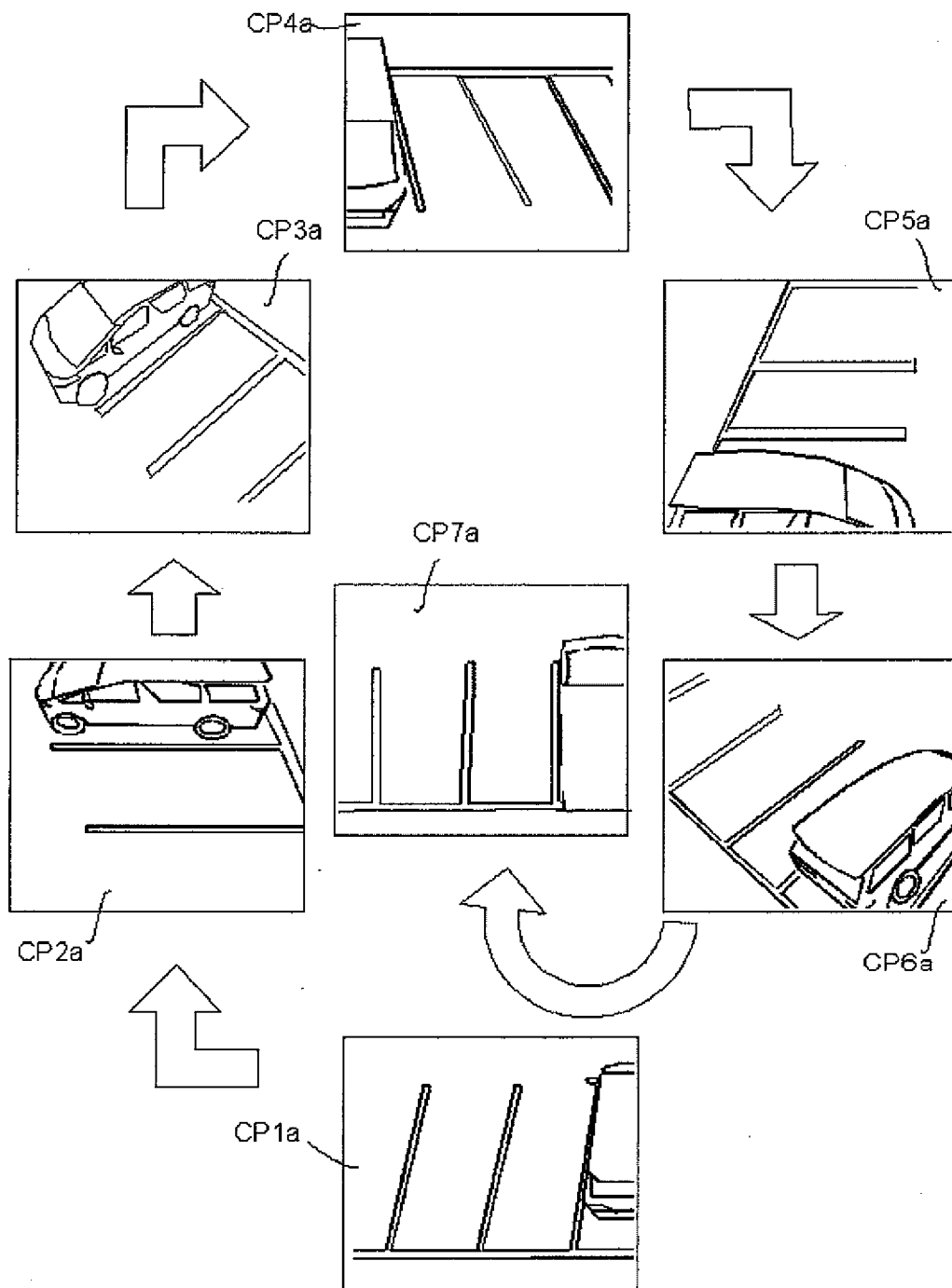
[図5]



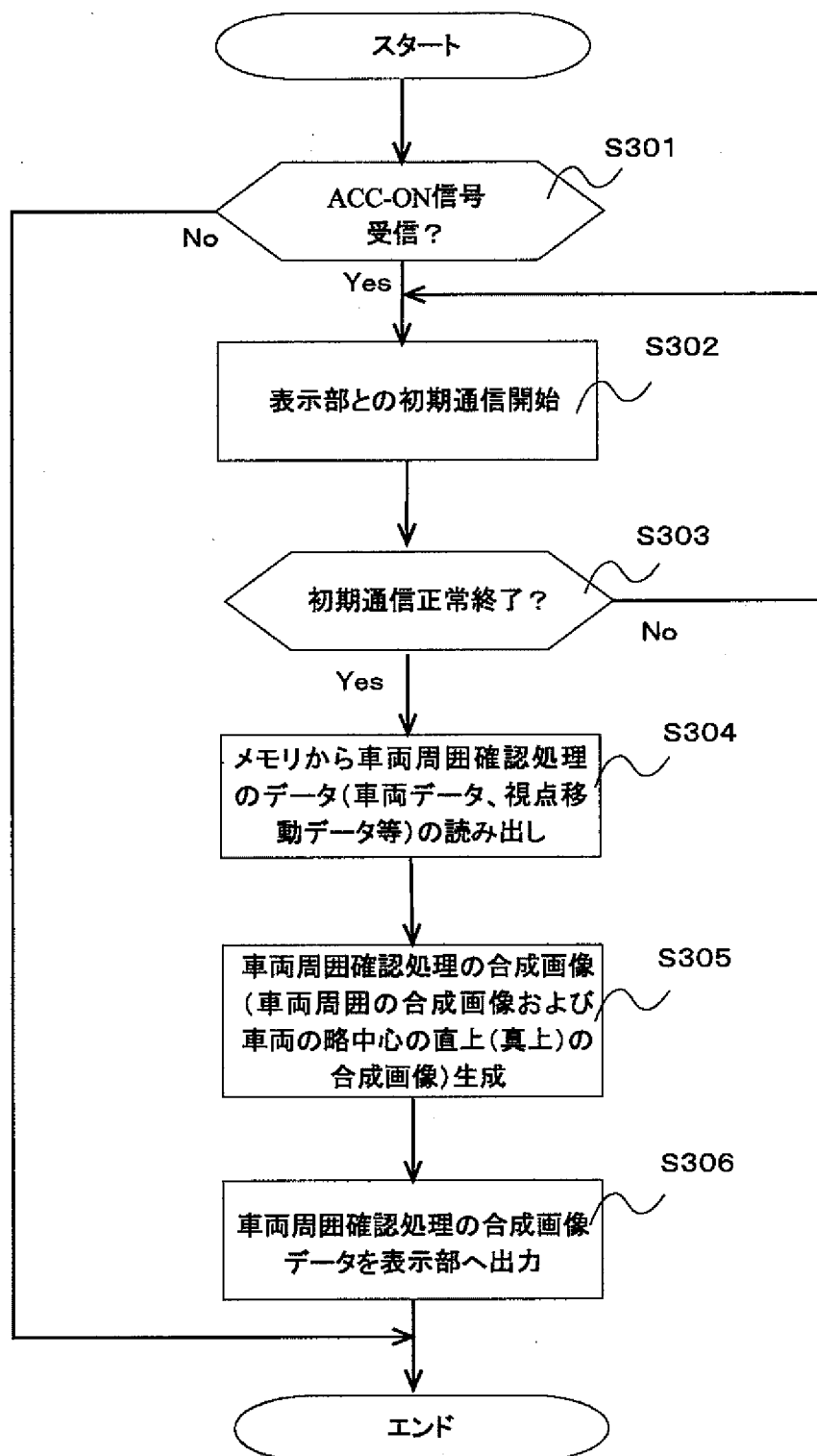
[図6]



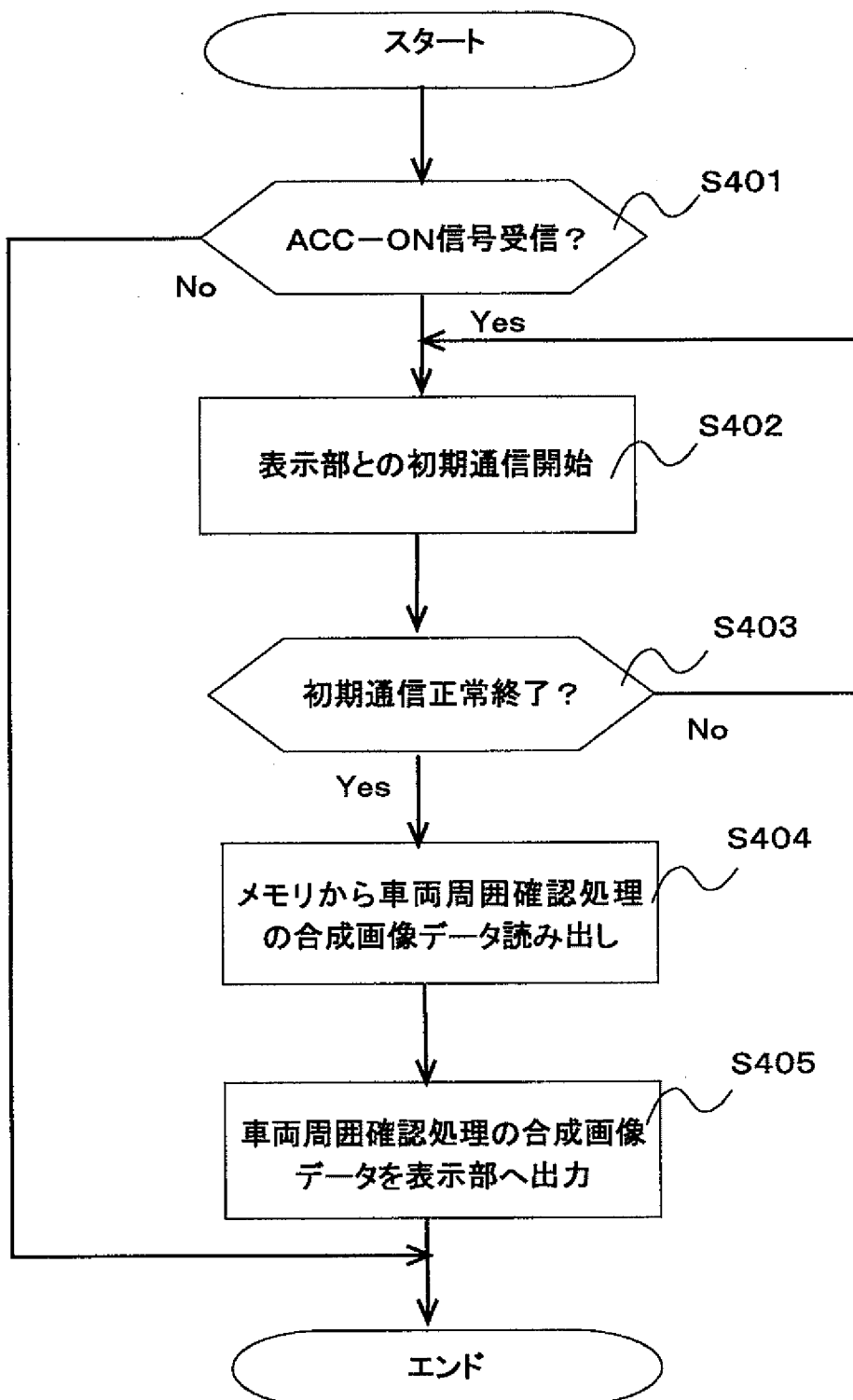
[図7]



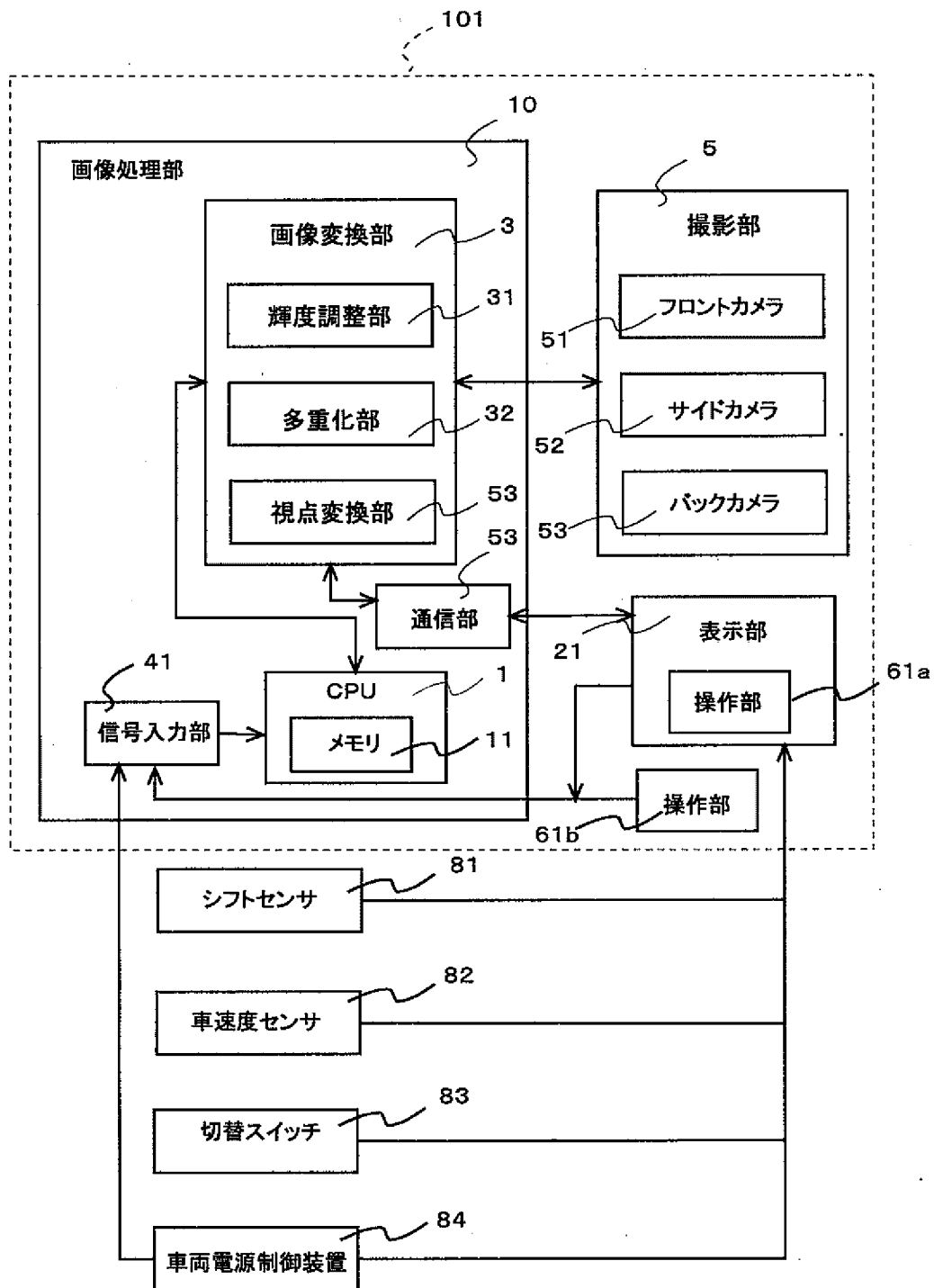
[図8]



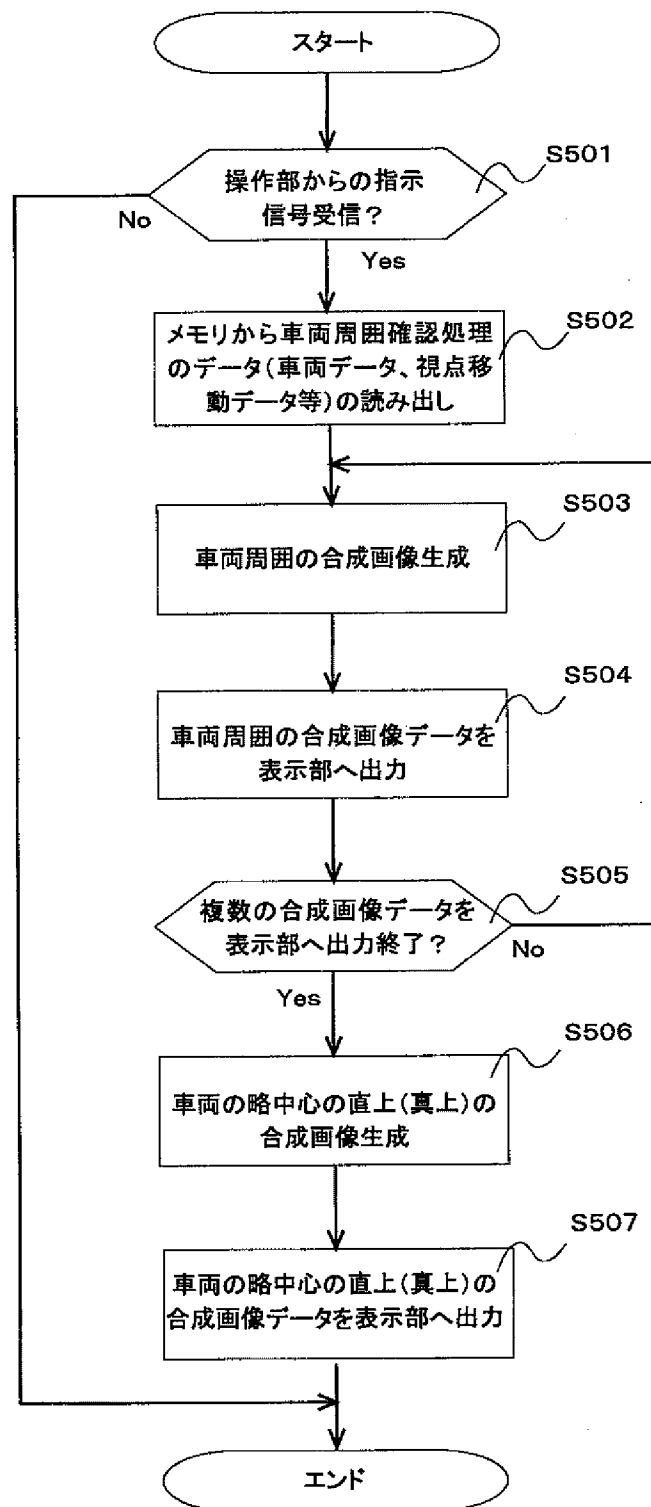
[図9]



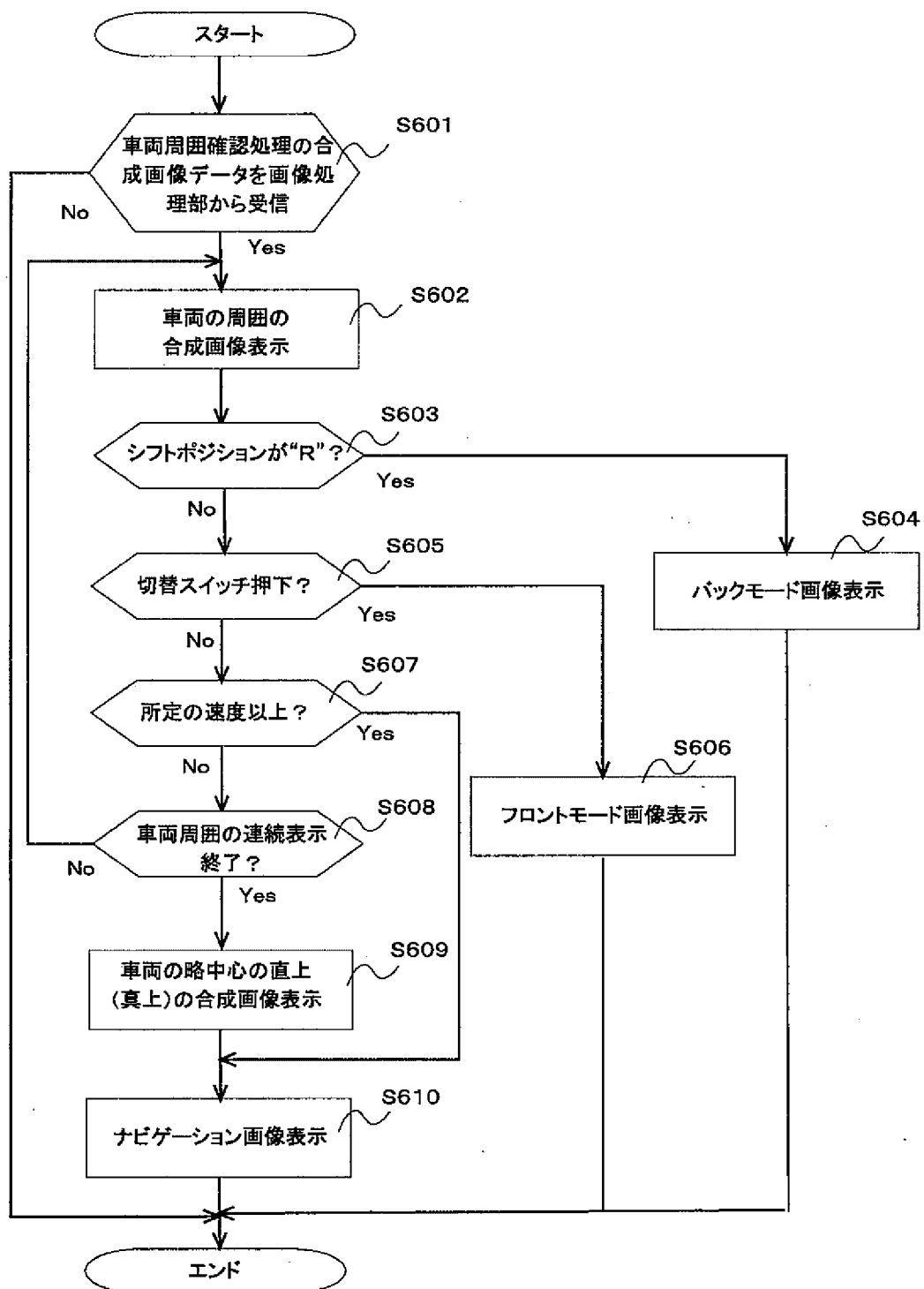
[図10]



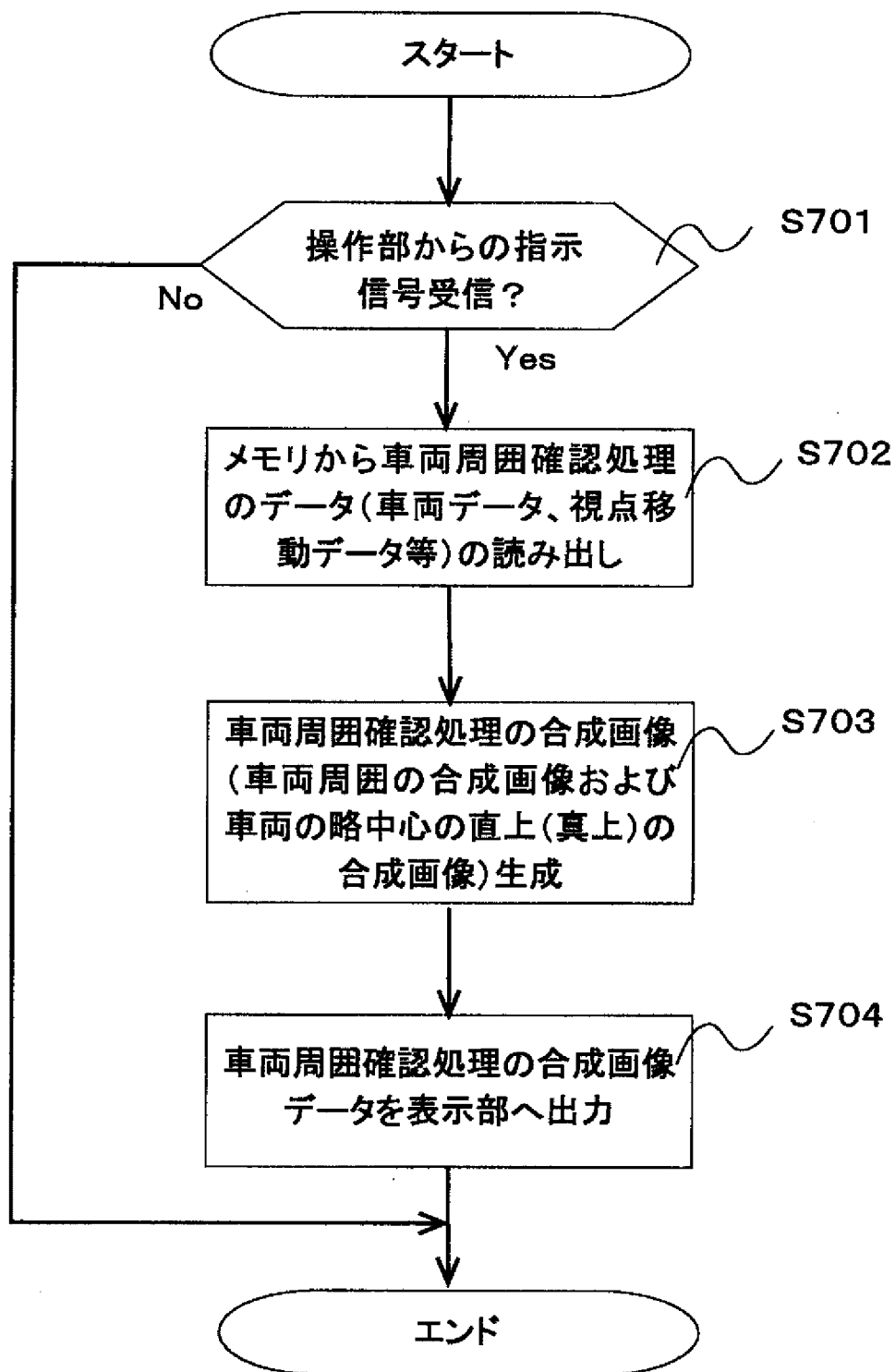
[図11]



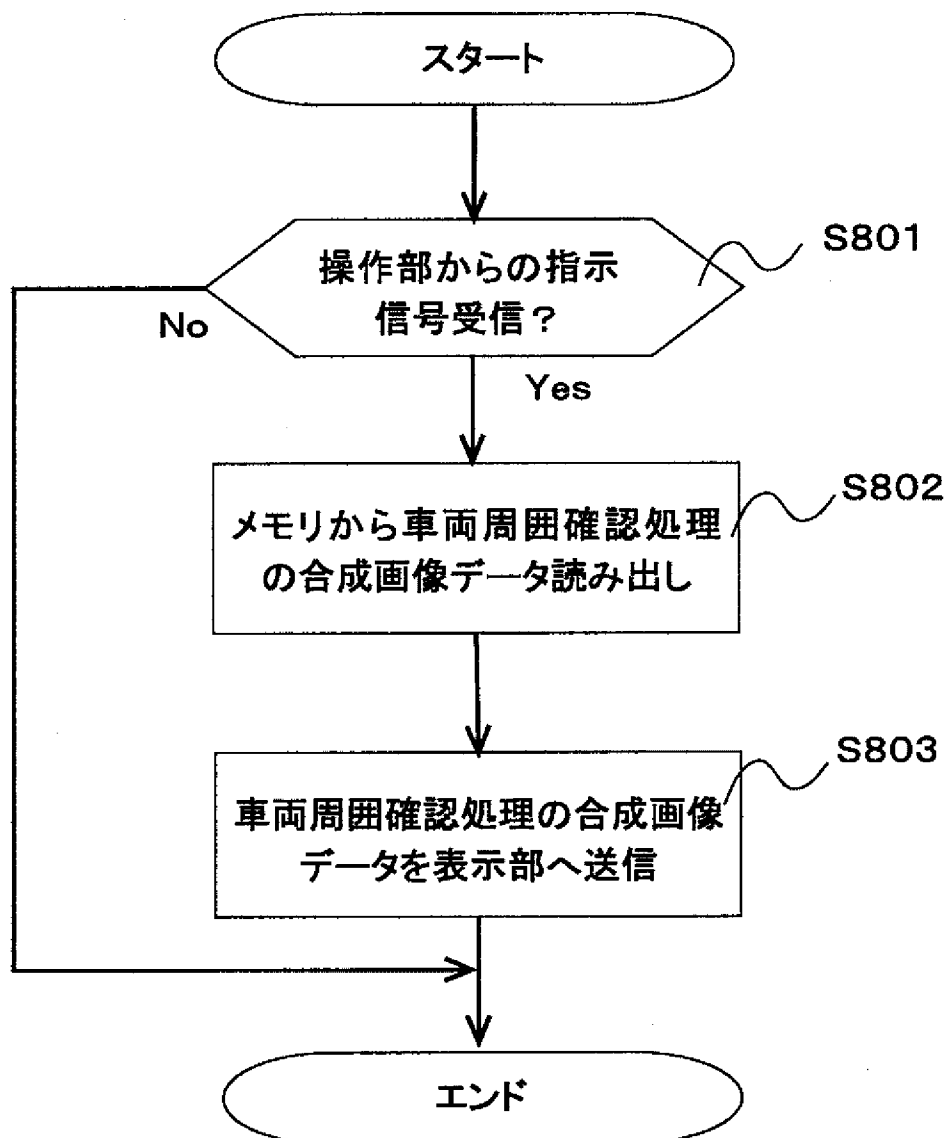
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/059069

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N7/18(2006.01)i, B60R1/00(2006.01)i, G06T1/00(2006.01)i, G08G1/16(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)

H04N7/18, B60R1/00, G06T1/00, G08G1/16

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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 2008-219559 A (Xanavi Informatics Corp.), 18 September 2008 (18.09.2008), paragraphs [0030] to [0047]; fig. 5 to 8 (Family: none)	1-9
A	JP 3300334 B2 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 08 July 2002 (08.07.2002), paragraphs [0091] to [0104]; fig. 19 to 24 & US 7161616 B1 & EP 1179958 A1 & WO 2000/064175 A1 & CA 2369648 A & CN 1344470 A	1-9
A	JP 2008-236403 A (Mazda Motor Corp.), 02 October 2008 (02.10.2008), paragraphs [0039] to [0051]; fig. 8 to 12 (Family: none)	1-9



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
24 August, 2010 (24.08.10)

Date of mailing of the international search report
07 September, 2010 (07.09.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N7/18(2006.01)i, B60R1/00(2006.01)i, G06T1/00(2006.01)i, G08G1/16(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（I P C））

Int.Cl. H04N7/18, B60R1/00, G06T1/00, G08G1/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2008-219559 A（株式会社ザナヴィ・インフォマティクス） 2008.09.18, 段落【0030】 - 【0047】, 図 5-8（ファミリーなし）	1-9
A	JP 3300334 B2（松下電器産業株式会社） 2002.07.08, 段落【0091】 - 【0104】, 図 19-24 & US 7161616 B1 & EP 1179958 A1 & WO 2000/064175 A1 & CA 2369648 A & CN 1344470 A	1-9

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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

2 4 . 0 8 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 9 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

松田 岳士

5 P

3 1 3 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 8 1

C (続き) . 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 2008-236403 A (マツダ株式会社) 2008.10.02, 段落【0039】 - 【0051】, 図 8-12 (ファミリーなし)	1-9