

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-220007  
(P2019-220007A)

(43) 公開日 令和1年12月26日 (2019. 12. 26)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
G06T	1/00	(2006.01)	G06T	1/00	330A	3K339	
B60Q	1/00	(2006.01)	G06T	1/00	510	5B057	
B60Q	1/50	(2006.01)	B60Q	1/00	G	5H181	
G08G	1/16	(2006.01)	B60Q	1/50	Z		
			G08G	1/16	C		

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2018-118017 (P2018-118017)  
(22) 出願日 平成30年6月21日 (2018. 6. 21)

(71) 出願人 302062931  
ルネサスエレクトロニクス株式会社  
東京都江東区豊洲三丁目2番24号  
(74) 代理人 100103894  
弁理士 冢入 健  
(72) 発明者 川口 裕史  
東京都江東区豊洲三丁目2番24号 ルネ  
サスエレクトロニクス株式会社内  
(72) 発明者 安田 浩司  
東京都江東区豊洲三丁目2番24号 ルネ  
サスエレクトロニクス株式会社内  
(72) 発明者 高橋 明秀  
東京都江東区豊洲三丁目2番24号 ルネ  
サスエレクトロニクス株式会社内

最終頁に続く

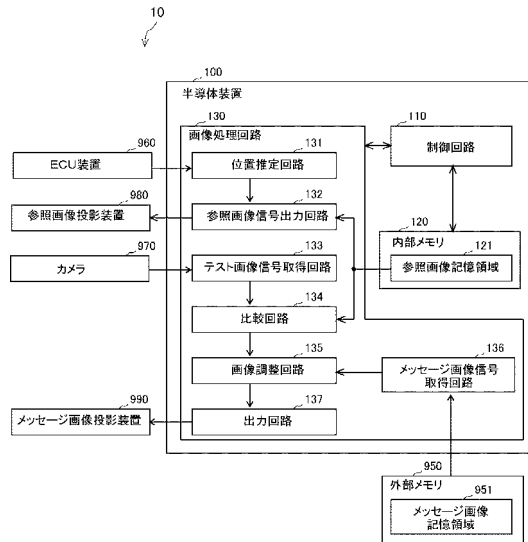
(54) 【発明の名称】 半導体装置、メッセージ画像信号出力方法、およびプログラム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 投影面によって受ける影響による画像の劣化を抑える半導体装置を提供する。

【解決手段】 イメージ画像投影システム10において、半導体装置100は、移動体の移動情報に基づき、メッセージ画像を投影する予定時刻に移動体の推定位置を算出する位置推定回路131と、推定位置に移動体と投影領域の相対的な位置関係に基づき、予め設定された参照画像を投影する領域である参照領域を決定するとともに、参照領域に対応した参照画像の信号である参照画像信号を出力する参照画像信号出力回路132と、参照画像が投影された参照領域を撮像した画像の信号であるテスト画像信号を取得するテスト画像信号取得回路133と、参照画像信号とテスト画像信号とを比較する比較回路134と、比較の結果に基づいてメッセージ画像信号を調整する画像調整回路135と、調整したメッセージ画像信号を出力する出力回路137と、を有する画像処理回路130を備える。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

移動体との相対的な関係により成される投影領域に投影するメッセージ画像の信号であるメッセージ画像信号を出力する半導体装置であって、

前記移動体の移動情報に基づいて、前記メッセージ画像を投影する予定時刻における前記移動体の推定位置を算出する位置推定部と、

前記推定位置における前記移動体と前記投影領域との相対的な位置関係に基づいて、予め設定された参照画像を投影する領域である参照領域を決定するとともに、前記参照領域に対応した参照画像の信号である参照画像信号を出力する参照画像信号出力部と、

前記参照画像が投影された前記参照領域を撮像したテスト画像の信号であるテスト画像信号を取得するテスト画像信号取得部と、

前記参照画像信号と前記テスト画像信号とを比較する比較部と、

前記比較の結果に基づいて前記メッセージ画像信号を調整する画像調整部と、

調整した前記メッセージ画像信号を出力するメッセージ画像出力部と、

を備える半導体装置。

10

## 【請求項 2】

前記参照画像信号出力部は、前記推定位置に基づいて、前記参照画像信号を出力する時刻を決定する

請求項 1 に記載の半導体装置。

## 【請求項 3】

前記画像調整部は、前記メッセージ画像信号に含まれる画素値を調整する

請求項 1 に記載の半導体装置。

20

## 【請求項 4】

前記参照画像信号出力部は、赤色、緑色、青色の輝度値が互いに等しい前記参照画像信号を出力する

請求項 1 に記載の半導体装置。

## 【請求項 5】

前記比較部は、前記参照画像信号に含まれる輝度値と、前記テスト画像信号に含まれる輝度値とを比較して、輝度値の差を算出する

請求項 1 に記載の半導体装置。

30

## 【請求項 6】

前記比較部は、前記参照画像の画角と前記テスト画像の画角とを対応させて、画素ごとに前記参照画像信号と前記テスト画像信号とを比較する

請求項 5 に記載の半導体装置。

## 【請求項 7】

前記画像調整部は、前記テスト画像の画角と前記メッセージ画像の画角とを対応させて、前記メッセージ画像信号の画素ごとに前記メッセージ画像信号を調整する

請求項 6 に記載の半導体装置。

## 【請求項 8】

前記半導体装置は、最適投影領域決定部を更に備え、

前記参照画像信号出力部は、前記メッセージ画像の幅よりも広い幅を有する参照画像信号を出力し、

前記比較部は、前記参照画像の幅方向について、前記メッセージ画像と同じ幅であって異なる位置の候補領域を複数抽出するとともに、前記候補領域ごとに前記テスト画像信号と輝度値の差を算出し、

前記最適投影領域決定部は、前記候補領域の内、前記輝度値の差が最小になる一の候補領域を最適投影領域に決定する

請求項 1 に記載の半導体装置。

40

## 【請求項 9】

前記半導体装置は、前記移動体の周囲を移動する標的から、前記移動体が投影した参照

50

画像に対応する調整信号を取得する調整信号取得部を更に備え、

前記画像調整部は、前記標的から取得した前記調整信号に基づいて、メッセージ画像を調整する

請求項 1 に記載の半導体装置。

【請求項 10】

前記標的が前記参照画像の投影を許可しているか否かを判定する許可判定部を更に備える、

請求項 9 に記載の半導体装置。

【請求項 11】

前記調整信号取得部は、前記メッセージ画像信号に含まれる画素値を調整するための信号を取得する、

請求項 9 に記載の半導体装置。

【請求項 12】

前記位置推定部は、前記移動体の移動情報と、前記標的の移動情報とに基づいて、前記メッセージ画像を投影する予定時刻における前記移動体の位置と前記標的の位置とをそれぞれ推定する、

請求項 9 に記載の半導体装置。

【請求項 13】

前記調整信号取得部は、前記メッセージ画像信号を台形補正するための信号を取得する、

請求項 9 に記載の半導体装置。

【請求項 14】

前記半導体装置は、調整信号出力部を更に備え、

前記テスト画像信号取得部は、前記移動体の周囲を移動する投影装置が投影したサンプル画像を撮像した画像の信号であるサンプル画像信号を取得し、

前記比較部は、前記参照画像信号と前記サンプル画像信号とを比較し、

前記調整信号出力部は、前記参照画像信号と前記サンプル画像信号とを比較した結果に基づいて前記サンプル画像信号を調整するための調整信号を出力する

請求項 1 に記載の半導体装置。

【請求項 15】

前記投影装置が前記サンプル画像を投影するに際し、前記投影装置に対して前記サンプル画像の投影を許可する信号を出力する許可信号出力部を更に備える

請求項 14 に記載の半導体装置。

【請求項 16】

前記半導体装置は、最適経路決定部を更に備え、

前記参照画像信号出力部は、前記メッセージ画像の幅よりも広く、且つ、前記メッセージ画像の奥行方向の長さよりも長い参照画像信号を出力し、

前記比較部は、前記参照画像について、前記メッセージ画像に対応した画角であって異なる位置の候補領域を複数抽出するとともに、前記候補領域ごとに前記テスト画像信号と輝度値の差を算出し、

前記最適経路決定部は、前記移動体の進行方向に沿って前記候補領域に対応した複数の候補経路を算出し、前記複数の候補経路の内、前記輝度値の差が最小になる候補経路を最適経路に決定する

請求項 1 に記載の半導体装置。

【請求項 17】

前記最適経路決定部は、前記テスト画像信号の台形補正を行うとともに、前記テスト画像を複数のグリッドに分割し、分割したグリッドに対応した経路を算出する

請求項 16 に記載の半導体装置。

【請求項 18】

前記最適経路に基づいて前記移動体の操舵を指示する操舵指示部を更に備える

請求項 18 に記載の半導体装置。

請求項 18 に記載の半導体装置。

請求項 16 に記載の半導体装置。

【請求項 19】

移動体との相対的な関係により成される投影領域に投影するメッセージ画像の信号であるメッセージ画像信号を出力するメッセージ画像信号出力方法であって、

前記移動体の移動情報に基づいて、前記メッセージ画像を投影する予定時刻における前記移動体の推定位置を算出するステップと、

前記推定位置における前記移動体と前記投影領域との相対的な位置関係に基づいて、予め設定された参照画像を投影する領域である参照領域を決定するとともに、前記参照領域に対応した参照画像の信号である参照画像信号を出力するステップと、

前記参照画像が投影された前記参照領域を撮像したテスト画像の信号であるテスト画像信号を取得するステップと、

前記参照画像信号と前記テスト画像信号とを比較するステップと、

前記比較の結果に基づいて前記メッセージ画像信号を調整するステップと、

調整した前記メッセージ画像信号を出力するステップと、

を備えるメッセージ画像信号出力方法。

【請求項 20】

請求項 19 の方法をコンピュータに実行させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は半導体装置、メッセージ画像信号出力方法、およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

車両に関する情報等に基づいて、車両の周囲に所定の情報を含む光を投影する種々の技術が提案されている。

【0003】

例えば、特許文献 1 に記載の映像投影装置は、車両に関する情報を取得する取得部と、取得した情報に応じて所定のメッセージ等を含む映像等を投影する映像投影部とを備える。

【0004】

また、特許文献 2 に記載の前照灯制御装置は、車両走行状態検出装置および走行道路状況検出装置からの検出信号を取得する信号取得手段と、取得した検出信号に基づいて投影画像を決定し、投影部を制御してその投影画像を生成させる投影画像制御手段とを備える。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】国際公開第 2016 / 114048 号

【特許文献 2】特開 2008 - 143505 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、これらの文献には、路面等に投影した映像等が、これを認識すべき運転者等にとって認識可能な態様であるか否かを課題として捉えている記載や示唆はない。

【0007】

その他の課題と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【課題を解決するための手段】

【0008】

一実施の形態によれば、半導体装置は、移動体との相対的な関係により成される投影領

10

20

30

40

50

域に投影するメッセージ画像の信号であるメッセージ画像信号を出力するものである。また、半導体装置は、前記移動体の移動情報に基づいて、前記メッセージ画像を投影する予定時刻における前記移動体の推定位置を算出する位置推定部を有する。また、半導体装置は、前記推定位置における前記移動体と前記投影領域との相対的な位置関係に基づいて、予め設定された参照画像を投影する領域である参照領域を決定するとともに、前記参照領域に対応した参照画像の信号である参照画像信号を出力する参照画像信号出力部を有する。また、半導体装置は、前記参照画像が投影された前記参照領域を撮像した画像の信号であるテスト画像信号を取得するテスト画像信号取得部と、前記参照画像信号と前記テスト画像信号とを比較する比較部とを有する。また、半導体装置は、前記比較の結果に基づいて前記メッセージ画像信号を調整する画像調整部と、調整した前記メッセージ画像信号を出力するメッセージ画像出力部とを有するものである。

10

#### 【0009】

一実施の形態によれば、メッセージ画像信号出力方法は、移動体との相対的な関係により成される投影領域に投影するメッセージ画像の信号であるメッセージ画像信号を出力するものである。また、メッセージ画像信号出力方法は、前記移動体の移動情報に基づいて、前記メッセージ画像を投影する予定時刻における前記移動体の推定位置を算出するステップを有する。また、メッセージ画像信号出力方法は、前記推定位置における前記移動体と前記投影領域との相対的な位置関係に基づいて、予め設定された参照画像を投影する領域である参照領域を決定するとともに、前記参照領域に対応した参照画像の信号である参照画像信号を出力するステップを有する。また、メッセージ画像信号出力方法は、前記参照画像が投影された前記参照領域を撮像した画像の信号であるテスト画像信号を取得するステップと、前記参照画像信号と前記テスト画像信号とを比較するステップとを有する。また、メッセージ画像信号出力方法は、前記比較の結果に基づいて前記メッセージ画像信号を調整するステップと、調整した前記メッセージ画像信号を出力するステップとを有するものである。

20

#### 【0010】

一実施の形態によれば、プログラムは、以下の方法をコンピュータに実行させるものである。前記方法とは、移動体との相対的な関係により成される投影領域に投影するメッセージ画像の信号であるメッセージ画像信号を出力するメッセージ画像信号出力方法である。また、前記方法は、前記移動体の移動情報に基づいて、前記メッセージ画像を投影する予定時刻における前記移動体の推定位置を算出するステップを有する。また、前記方法は、前記推定位置における前記移動体と前記投影領域との相対的な位置関係に基づいて、予め設定された参照画像を投影する領域である参照領域を決定するとともに、前記参照領域に対応した参照画像の信号である参照画像信号を出力するステップを有する。また、前記方法は、前記参照画像が投影された前記参照領域を撮像した画像の信号であるテスト画像信号を取得するステップと前記参照画像信号と前記テスト画像信号とを比較するステップとを有する。また、前記方法は、前記比較の結果に基づいて前記メッセージ画像信号を調整するステップと、調整した前記メッセージ画像信号を出力するステップとを有するものである。

30

#### 【発明の効果】

40

#### 【0011】

前記一実施の形態によれば、投影面によって受ける影響による画像の劣化を抑える半導体装置等を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0012】

【図1】実施の形態1に係るメッセージ画像投影システムの概略図である。

【図2】実施の形態1に係るメッセージ画像投影システムのハードウェア構成図である。

【図3】実施の形態1に係るメッセージ画像投影システムの機能ブロック図である。

【図4】メッセージ画像投影システムが行う自車位置推定を説明するための図である。

【図5】メッセージ画像投影システムが行う参照画像投影を説明するための図である。

50

- 【図 6】カメラが撮像したテスト画像の例を示す図である。
- 【図 7】参照画像信号とテスト画像信号の輝度値の比較を説明するための図である。
- 【図 8】メッセージ画像信号の輝度値を調整する原理を説明するための図である。
- 【図 9】メッセージ画像投影システムがメッセージ画像を投影している状態の図である。
- 【図 10】実施の形態 1 に係るメッセージ画像投影システムのフローチャートである。
- 【図 11】実施の形態 1 の変形例 1 によるメッセージ画像の調整方法を説明するための図である。
- 【図 12】実施の形態 1 の変形例 2 によるメッセージ画像の調整方法を説明するための図である。
- 【図 13】実施の形態 2 に係るメッセージ画像投影システムのハードウェア構成図である。
- 【図 14】実施の形態 2 に係るメッセージ画像投影システムの機能ブロック図である。
- 【図 15】実施の形態 2 に係るメッセージ画像発信者側の処理を示すフローチャートである。
- 【図 16】実施の形態 2 に係るメッセージ画像受信者側の処理を示すフローチャートである。
- 【図 17】メッセージ画像投影システムが行う自車位置推定および参照画像投影を説明するための図である。
- 【図 18】実施の形態 2 に係るメッセージ画像投影システムが行うメッセージ画像投影を説明するための図である。
- 【図 19】実施の形態 3 に係るメッセージ画像投影システムのハードウェア構成図である。
- 【図 20】実施の形態 3 に係るメッセージ画像投影システムの機能ブロック図である。
- 【図 21】メッセージ画像投影システムが行う参照画像投影を説明するための図である。
- 【図 22】参照画像信号をグリッド状に処理する状態を説明するための図である。
- 【図 23】メッセージ画像投影システムが算出した最適経路の例を示す図である。
- 【図 24】実施の形態 3 に係るメッセージ画像投影システムのフローチャートである。
- 【図 25】最適経路決定回路の処理の例について説明するための図である。
- 【発明を実施するための形態】
- 【0013】
- 説明の明確化のため、以下の記載及び図面は、適宜、省略、および簡略化がなされている。また、様々な処理を行う機能ブロックとして図面に記載される各要素は、ハードウェア的には、CPU (Central Processing Unit)、メモリ、その他の回路で構成することができ、ソフトウェア的には、メモリにロードされたプログラムなどによって実現される。したがって、これらの機能ブロックがハードウェアのみ、ソフトウェアのみ、又はそれらの組合せによっていろいろな形で実現できることは当業者には理解されるところであり、いずれかに限定されるものではない。したがって、以下の説明において、回路として例示した構成は、ハードウェア又はソフトウェアのいずれか又はその両方によって実現することが可能であり、ある機能を実現する回路として示され構成は、同様の機能を実現するソフトウェアの一部としても示され得る。例えば、制御回路と記載された構成は、制御部として記載され得る。なお、各図面において、同一の要素には同一の符号が付されており、必要に応じて重複説明は省略されている。
- 【0014】
- また、上述したプログラムは、様々なタイプの非一時的なコンピュータ可読媒体を用いて格納され、コンピュータに供給することができる。非一時的なコンピュータ可読媒体は、様々なタイプの実体のある記録媒体を含む。非一時的なコンピュータ可読媒体の例は、磁気記録媒体 (例えばフレキシブルディスク、磁気テープ、ハードディスクドライブ)、光磁気記録媒体 (例えば光磁気ディスク)、CD-ROM (Read Only Memory) CD-R、CD-R/W、半導体メモリ (例えば、マスク ROM、PROM (Programmable ROM)、EPROM (Erasable PROM)、フラッシュ ROM、RAM (Random Access Memory)

)を含む。また、プログラムは、様々なタイプの一時的なコンピュータ可読媒体によってコンピュータに供給されてもよい。一時的なコンピュータ可読媒体の例は、電気信号、光信号、および電磁波を含む。一時的なコンピュータ可読媒体は、電線および光ファイバ等の有線通信路、又は無線通信路を介して、プログラムをコンピュータに供給できる。

#### 【0015】

##### <実施の形態1>

図1を参照しながら、実施の形態1の構成概略について説明する。図1は、実施の形態1に係るメッセージ画像投影システムの概略図である。図1は、自動車1の上面図である。図1に示すように、メッセージ画像投影システム10は、自動車1に搭載されている。メッセージ画像投影システム10は、自動車1の進行方向に沿ってメッセージ画像を路面等に投影するためのシステムである。メッセージ画像とは、自動車1の運転者や、自動車1の周囲の者に対して所定のメッセージを伝えるための画像である。また、メッセージ画像投影システム10は、投影するメッセージ画像が投影する路面の影響を受けて変化することを抑制するための機能を有している。すなわち、メッセージ画像投影システム10は、予め設定された参照画像を投影し、投影した参照画像を撮像し、撮像することにより生成画像信号を利用することにより、メッセージ画像信号の輝度を調整する。メッセージ画像投影システム10は、主な構成として、半導体装置100、外部メモリ950、ECU (Electronic Control Unit) 装置960、カメラ970、参照画像投影装置980、およびメッセージ画像投影装置990を有している。

10

#### 【0016】

半導体装置100、外部メモリ950、およびECU装置960は、自動車1の所定の位置に搭載されている。これらの詳細については後述する。カメラ970は、自動車1の進行方向の画像を撮像するための装置である。カメラ970は、自動車1の進行方向が撮像可能に固定されている。参照画像投影装置980は、予め設定された参照画像を自動車1の進行方向に投影するための装置である。参照画像投影装置980は、自動車1の前面に固定されている。メッセージ画像投影装置990は、予め設定されたメッセージ画像を自動車1の進行方向に投影するための装置である。メッセージ画像投影装置990は、自動車1の前面に固定されている。

20

#### 【0017】

なお、参照画像とは、メッセージ画像の信号であるメッセージ画像信号を調整するための参照とされる信号を含む画像である。参照画像は、例えば、所定の領域に投射される白色光である。メッセージ画像投影システム10は、このような参照画像を投影し、投影された領域をカメラ970により撮像する。

30

#### 【0018】

次に、図2を参照しながら、メッセージ画像投影システム10における各ハードウェアの機能および接続関係について説明する。図2は、実施の形態1に係るメッセージ画像投影システムのハードウェア構成図である。

#### 【0019】

半導体装置100は、メッセージ画像投影システム10の各構成に接続し、これらを適宜制御する機能を有している。半導体装置100は、内部の構成として、制御回路110、内部メモリ120、画像処理回路130、画像信号入力IF140、バス信号IF150、および画像信号出力IF160を有しており、これらはバス170により接続されている。

40

#### 【0020】

制御回路110は、CPUを含む演算装置であり、所定のプログラムを実行するとともに、半導体装置100が有する各構成に対して種々の指示を送る。

#### 【0021】

内部メモリ120は、所定のデータを記憶する記憶装置である。内部メモリ120は、SSD (Solid State Drive) やフラッシュメモリのような不揮発性のメモリ若しくはDRAM (Dynamic Random Access Memory)、SRAM (Static Random Access Memory)

50

のような揮発性メモリ又はこれらの組合せにより構成されている。

【0022】

画像処理回路130は、バス170を介して受け取った画像の信号に対して予め設定された処理を施すとともに、処理を施した信号を出力する機能を有している。画像処理回路130の機能の詳細については後述する。

【0023】

画像信号入力IF140は、半導体装置100の外部から画像信号を受け取るインタフェースである。画像信号入力IF140は、カメラ970に接続しており、カメラ970が生成した画像信号を受け取り、受け取った画像信号を、バス170を介して画像処理回路130に供給する。

10

【0024】

バス信号IF150は、半導体装置100が半導体装置100の外部の装置と種々の信号についてバス170を介して送受信するためのインタフェースである。より具体的には、バス信号IF150は、外部メモリ950から所定のメッセージ画像信号を受け取り、受け取った画像信号を、バス170を介して画像処理回路130に供給する。また、バス信号IF150は、ECU装置から自動車1の運行に関するデータを受け取り、受け取ったデータを、バス170を介して内部メモリ120又は画像処理回路130などに送信する。また、バス信号IF150は、制御回路110や画像処理回路130から所定の信号を受け取り、受け取った信号を、外部メモリ950又はECU装置960に供給する。

【0025】

20

画像信号出力IF160は、半導体装置100の外部の装置へ画像信号を供給するインタフェースである。画像信号出力IF160は、参照画像投影装置980、およびメッセージ画像投影装置990にそれぞれ接続している。画像信号出力IF160は、画像処理回路130から画像信号を受け取り、受け取った画像信号を、適宜、参照画像投影装置980、又はメッセージ画像投影装置990に供給する。

【0026】

外部メモリ950は、半導体装置100のバス信号IF150と接続し、半導体装置100と種々の信号について送受信を行う記憶装置である。外部メモリ950は、例えば、フラッシュメモリ、SSD、又はHDD(Hard Disc Drive)などの不揮発性記憶装置である。外部メモリ950は、所定のメッセージ画像信号を予め記憶している。外部メモリ950は、半導体装置100から要求信号を受け取り、受け取った要求信号に応じて、予め記憶しておいたメッセージ画像信号を半導体装置100に供給する。

30

【0027】

ECU装置960は、自動車1の移動速度、ステアリングの操舵角、GPS(Global Positioning System)からの自車位置情報等、自動車の運行に関わる種々の情報を管理又は制御する装置である。ECU装置960は、自動車1の内部において、車載イーサネット(登録商標)、CAN(Controller Area Network)、又はLIN(Local Interconnect Network)などの車内通信バスにより通信可能に接続されている。ECU装置960は、半導体装置100のバス信号IF150に対して、自動車1の移動に関する情報である移動情報を供給する。移動情報には、自動車1の移動速度、操舵角、およびこれらの情報を取得した時刻が含まれる。また、移動情報は、GPSからの位置情報が含まれていてもよい。

40

【0028】

カメラ970は、半導体装置100の指示を受け取り、受け取った指示に応じて撮像を行う。カメラ970は、撮像することにより生成した画像信号を半導体装置100の画像信号入力IF140に供給する。

【0029】

参照画像投影装置980は、所定の参照画像を投影するための投影装置である。参照画像投影装置980は、投影するための光を照射する光源、投影する参照画像を生成する表示装置、および生成された画像を所望の位置に投影するためのレンズ等により構成される

50



。参照画像投影装置 980 は、半導体装置 100 の画像信号出力 IF 160 に接続している。参照画像投影装置 980 は、画像信号出力 IF 160 から参照画像信号を受け取り、受け取った参照画像信号に対応した参照画像を投影する。なお、参照画像信号が単色の場合、参照画像投影装置 980 は、表示装置は不要となる。この場合、参照画像投影装置 980 は、指向性の高い光を所望の位置に投影するものであってもよい。また、参照画像投影装置 980 は、投影する参照画像の投影領域を制御するために、参照画像の投影領域を変更するための可動部を有していてもよい。

#### 【0030】

メッセージ画像投影装置 990 は、所定のメッセージ画像を投影するための投影装置である。メッセージ画像投影装置 990 は、投影するための光を照射する光源、投影するメッセージ画像を生成する表示装置、および生成された画像を所望の位置に投影するためのレンズ等により構成される。メッセージ画像投影装置 990 は、半導体装置 100 の画像信号出力 IF 160 に接続している。メッセージ画像投影装置 990 は、画像信号出力 IF 160 からメッセージ画像信号を受け取り、受け取ったメッセージ画像信号に対応したメッセージ画像を投影する。なお、メッセージ画像投影装置 990 は、メッセージ画像を所望の位置に投影するために、可動部を有していてもよい。

10

#### 【0031】

次に、図 3 を参照しながら、メッセージ画像投影システム 10 の機能および信号の流れについて更に説明する。図 3 は、実施の形態 1 に係るメッセージ画像投影システムの機能ブロック図である。

20

#### 【0032】

半導体装置 100 の内部メモリ 120 は、参照画像記憶領域 121 を有している。参照画像記憶領域 121 には、参照画像信号が格納されている。参照画像信号は、参照画像記憶領域 121 に予め記憶されているものであってもよいし、システムが起動した後に、外部メモリ 950 から読み込んだものであってもよい。参照画像信号は、制御回路 110 からの指示に応じて、画像処理回路 130 に供給される。

#### 【0033】

画像処理回路 130 は、位置推定回路 131、参照画像信号出力回路 132、テスト画像信号取得回路 133、比較回路 134、画像調整回路 135、メッセージ画像信号取得回路 136、および出力回路 137 を有している。以下に、画像処理回路 130 が有する各機能ブロックについて説明する。

30

#### 【0034】

位置推定回路 131 は、自動車 1 の移動情報に基づいて、メッセージ画像を投影する予定時刻における自動車 1 の推定位置を算出する機能を担う。位置推定回路 131 は、ECU 装置 960 から自動車 1 の移動情報を受け取る。また、位置推定回路 131 は、制御回路 110 からメッセージ画像を投影する予定時刻に関する情報を受け取る。そして、位置推定回路 131 は、メッセージ画像を投影する予定時刻における自動車 1 の位置を推定する。位置推定回路 131 は、推定した自動車 1 の位置に関する情報を参照画像信号出力回路 132 に供給する。

#### 【0035】

図 4 を参照しながら位置推定回路 131 の機能について具体的に説明する。図 4 は、メッセージ画像投影システムが行う自車位置推定を説明するための図である。図 4 は、時刻  $t_0$  において、自動車 1 が位置  $A_0$  に存在することを示している。ここでは、メッセージ画像を投影する予定時刻が時刻  $t_1$  であるとする。この場合、位置推定回路 131 は、時刻  $t_0$  における自動車 1 の移動情報に基づいて、時刻  $t_1$  における自動車 1 の位置を推定する。図 4 において、時刻  $t_1$  における自動車 1 の位置  $A_1$  は、位置  $A_0$  から前方に距離  $F_1$ 、且つ左側に距離  $T_1$  の場所である。このように、位置推定回路 131 は、時刻  $t_1$  に自動車 1 が位置  $A_1$  に移動することを推定する。

40

#### 【0036】

図 3 に戻り説明を続ける。参照画像信号出力回路 132 は、推定位置における移動体と

50

投影領域との相対的な位置関係に基づいて、予め設定された参照画像を投影する領域である参照領域を決定する。また、参照画像信号出力回路132は、内部メモリ120から参照画像信号を受け取る。そして、参照画像信号出力回路132は、参照領域に対応した参照画像の信号である参照画像信号を参照画像投影装置980に出力する。

#### 【0037】

図5を参照しながら参照画像信号出力回路132の機能について具体的に説明する。図5は、メッセージ画像投影システムが行う参照画像投影を説明するための図である。図5は、参照画像投影装置980が参照画像C10を投影領域である位置P1に投影している状態を示している。参照画像信号出力回路132は、位置推定回路131から予定時刻 $t_1$ における自動車1の位置A1に関する情報を受け取ると、位置A1におけるメッセージ画像の投影領域を算出する。ここで、メッセージ画像の投影領域は、自動車1の前方に距離D1の位置であるとする。参照画像信号出力回路132は、位置A1の前方に距離D1の位置P1に、参照画像C10を投影する。

10

#### 【0038】

ところで、図5において、自動車1は、位置A0から前方に距離F移動している。これは、参照画像信号出力回路132が位置推定回路131から自動車1の推定位置に関する情報を受け取ってから、参照画像を投影するまでに時間 $t$ が経過するためである。参照画像信号出力回路132は、このように処理に要する時間を加味したうえで、参照画像信号を出力している。なお、参照画像投影装置980が参照画像を投影するのは、例えば数十ミリ秒程度の時間である。したがって、参照画像投影装置980が参照画像の相対位置を変化させながら投影するなどの処理を行う必要はない。

20

#### 【0039】

図3に戻り説明を続ける。テスト画像信号取得回路133は、参照画像が投影された参照領域を撮像した画像の信号であるテスト画像信号を取得する機能を担う。すなわち、参照画像投影装置980が参照画像を投影するのに応じて、カメラ970が、参照画像を含む画像を撮像する。カメラ970は、撮像した画像の信号であるテスト画像信号を、テスト画像信号取得回路133に供給する。

#### 【0040】

図6を参照しながら、テスト画像信号取得回路133が取得するテスト画像について説明する。図6は、カメラが撮像したテスト画像の例を示す図である。図6は、カメラ970が撮像した画像971である。画像971は、自動車1の前方の位置P1に参照画像C10を含んでいる。テスト画像信号取得回路133は、画像971から位置P1における参照画像C10の信号であるテスト画像信号を取得する。テスト画像信号を取得するに際し、テスト画像信号取得回路133は、参照画像が投影された位置に関する情報を、参照画像信号出力回路132から受け取ってもよい。参照画像信号出力回路132と、テスト画像信号取得回路133とは、例えば、画像971の左上の角部を原点として、横方向にX座標、縦方向にY座標を設定し、XY座標系により、参照画像の位置を共有する。より具体的には、例えば以下に示す処理を行う。すなわち、テスト画像信号取得回路133は、テスト画像内における参照画像の表示画素位置を検出し、検出したエリアを抽出し、抽出したエリアが矩形になるように、台形補正等の幾何変換を施す。このように、テスト画像信号取得回路133は、カメラ970から受け取ったテスト画像信号から、参照画像が投影されている領域(位置P1)を抽出し、参照画像とテスト画像とが同じ矩形サイズになり、画素単位に1対1に比較できるようにする。

30

40

#### 【0041】

図3に戻る。比較回路134は、参照画像信号とテスト画像信号とを比較する機能を担う。すなわち、比較回路134は、内部メモリ120から参照画像信号を受け取るとともに、テスト画像信号取得回路133からテスト画像信号を受け取る。ここで、比較回路134は、参照画像信号の各色の輝度値と、テスト画像信号の各色の輝度値とを比較する。このとき、テスト画像信号の各色の輝度値は、画像971に含まれる位置P1の領域内の各色の輝度値の平均値であつてもよいし、中央値であつてもよい。また、比較回路134

50

は、位置 P 1 におけるテスト画像信号のアスペクト比と、参照画像信号のアスペクト比とを対応させ、画素ごとに比較してもよい。このような画素ごとの比較処理については変形例 1 として詳細を後述する。比較回路 1 3 4 は、比較結果を画像調整回路 1 3 5 に供給する。

#### 【 0 0 4 2 】

メッセージ画像信号取得回路 1 3 6 は、外部メモリ 9 5 0 のメッセージ画像記憶領域 9 5 1 から、メッセージ画像信号を受け取り、受け取ったメッセージ画像信号を、画像調整回路 1 3 5 に供給する。画像調整回路 1 3 5 は、メッセージ画像信号取得回路 1 3 6 からメッセージ画像信号を受け取る。また、画像調整回路 1 3 5 は、比較回路 1 3 4 から比較の結果を受け取り、受け取った比較の結果に基づいてメッセージ画像信号を調整する。画像調整回路 1 3 5 は、このような各色の輝度値の調整を、メッセージ画像信号の各画素に対して行う。換言すると、画像調整回路 1 3 5 は、メッセージ画像信号の画素値を調整する。

10

#### 【 0 0 4 3 】

画像調整回路 1 3 5 は、メッセージ画像信号を調整すると、調整したメッセージ画像信号を出力回路 1 3 7 に供給する。出力回路 1 3 7 は、画像調整回路 1 3 5 から調整されたメッセージ画像信号を受け取ると、受け取ったメッセージ画像信号をメッセージ画像投影装置 9 9 0 に供給する。

#### 【 0 0 4 4 】

図 7 は、メッセージ画像投影システムがメッセージ画像を投影している状態の図である。図 7 に示すように、時刻  $t_1$  において、自動車 1 は、位置 A 1 に移動している。そして、メッセージ画像投影装置 9 9 0 は、自動車 1 の前方に距離 D 1 の位置 P 1 にメッセージ画像 C 1 1 を投影している。以上のように、メッセージ画像投影システム 1 0 は、メッセージ画像を投影する位置に、予め参照画像を投影し、投影した参照画像を撮像する。そして、メッセージ画像投影システム 1 0 は、撮像した画像から取得したテスト画像信号を利用して、メッセージ画像信号を調整し、調整したメッセージ画像信号を投影する。

20

#### 【 0 0 4 5 】

次に、半導体装置 1 0 0 が行うメッセージ画像信号の調整の一例について説明する。本実施の形態において、半導体装置 1 0 0 は、路面の反射率に基づいて、メッセージ画像の色を調整する。まず、図 8 を参照しながら、参照画像信号と、テスト画像信号の輝度値の比較について説明する。図 8 は、参照画像信号とテスト画像信号の輝度値の比較を説明するための図である。図 8 の上側は、走行しながら参照画像 C 1 0 を投影する自動車 1 の側面を示している。自動車 1 は、参照画像投影装置 9 8 0 から路面に参照画像 C 1 0 を投影している。そして、カメラ 9 7 0 は、投影された参照画像 C 1 0 を撮像する。

30

#### 【 0 0 4 6 】

図 8 の下側には、表 C 9 8 0 および表 C 9 7 0 を示している。表 C 9 8 0 は、参照画像信号の輝度値である。表 C 9 8 0 は、横軸に赤色 ( R 信号 )、緑色 ( G 信号 )、および青色 ( B 信号 ) を示し、縦軸に輝度値を示している。すなわち、参照画像記憶領域 1 2 1 に格納されている参照画像信号は、R 信号、G 信号、および B 信号の全てが 2 5 6 である白色の信号である。参照画像投影装置 9 8 0 は、白色の参照画像 C 1 0 を投影する。

40

#### 【 0 0 4 7 】

表 C 9 7 0 は、テスト画像信号の輝度値である。カメラ 9 7 0 は、参照画像を撮像し、撮像した画像からテスト画像信号を取得する。テスト画像信号に含まれる各色の輝度値は、R 信号の輝度値が 1 2 8、G 信号の輝度値が 1 2 8、そして B 信号の輝度値が 2 5 6 である。図に示すように、参照画像信号と同じではない。つまり、路面に投影した参照画像は、路面が有する反射率の影響を受ける。テスト画像信号は、路面が有する反射率により、各色の輝度値が決定される。図 8 の例を色ごとに観察すると、R 信号は、参照画像の輝度値が 2 5 6 であったが、テスト画像信号では 1 2 8 に低下している。すなわち、路面が有する R 信号の反射率は 5 0 パーセント (  $1 2 8 / 2 5 6$  ) である。同様に、路面が有する G 信号の反射率も 5 0 パーセントであり、B 信号の反射率は 1 0 0 パーセントである。

50

このように、半導体装置 100 は、参照画像信号とテスト画像信号との輝度値の差を算出し、算出した輝度値の差から、路面の反射率を算出する。

#### 【0048】

次に、図9を参照しながら、メッセージ画像信号の調節方法について説明する。図9は、メッセージ画像信号の輝度値を調整する原理を説明するための図である。図9の上側には、走行中である自動車1のメッセージ画像投影装置990が、メッセージ画像を投影している状態を示している。図9の下側には、走行中の自動車1が行う画像処理の例として、表C951、表C991、表C971、および表C972を示している。表C951は、メッセージ画像記憶領域951に格納されているメッセージ画像の各色の輝度値である。ここでは、理解を容易にするため、メッセージ画像を単色とし、メッセージ画像は、R信号が51、G信号が204、そしてB信号が204という色を有しているとする。したがって、メッセージ画像の色は、緑色と青色が強く、人間の肉眼には、青緑色に見えることを期待している筈である。

10

#### 【0049】

表C971は、輝度値の調整を行わないでメッセージ画像を路面に投影した場合に、カメラ970が撮像するメッセージ画像の輝度値を示している。C951に示したメッセージ画像の各色の輝度値は、図8に示した反射率を有する路面に投影した後に、カメラ970が撮像すると、表C971の輝度値となる。具体的には、R信号の輝度値は51の50パーセントである26パーセントになり、G信号の輝度値は204の50パーセントである102になり、そしてB信号の輝度値は204の100パーセントである204になる。つまり、路面に投影したメッセージ画像の色は緑色が弱くなり、人間の肉眼には青色が強くなる。このように、画像信号の輝度値の調整を行わない場合、メッセージ画像の色は、路面に投影することにより、路面が有する反射率の影響を受ける。そのため、メッセージ画像信号の色は、路面の状況により変化する可能性がある。

20

#### 【0050】

次に、表C991および表C972について説明する。表C991は、画像調整回路135がメッセージ画像の輝度値を調整した後の各色の輝度値を示している。画像調整回路135は、路面の反射率に基づいて、メッセージ画像の輝度値を調整する。ここでは、画像調整回路135が、路面の反射率の変化を抑える調整を行う例について説明する。画像調整回路135は、路面の反射率(50パーセント)の逆数( $1/0.5=2$ )を、メッセージ画像の各色の輝度値に乘じる(R:  $51 \times 2 = 102$ 、G:  $204 \times 2 = 408$ 、B:  $204 \times 1 = 204$ )。そして、乗じた値を、最大が256になるように正規化する(R:  $102 \div 408 \times 256 = 64$ 、G:  $408 \div 408 \times 256 = 256$ 、B:  $204 \div 408 \times 256 = 128$ )。このような処理をした結果、メッセージ画像の各色の輝度値は、R信号が64、G信号が256、そしてB信号が128となる。メッセージ画像投影装置990は、画像調整回路135が調整したメッセージ画像信号を路面に投影する。

30

#### 【0051】

表C972は、画像調整回路135が調整したメッセージ画像信号を路面に投影し、投影したメッセージ画像をカメラ970が撮像した場合の輝度値を示している。表C972に示すように、C991に示したメッセージ画像の輝度値はR信号が64の50パーセントである32に変化し、G信号が256の50パーセントである128に変化し、そして、B信号が128の100パーセントである128となっている。このように、C972に示すメッセージ画像は、C972に示すメッセージ画像と比べるとトーンが暗い方へ変化しているものの、緑色と青色が強く、人間の肉眼には青緑色に見える。

40

#### 【0052】

以上のように、実施の形態1に係る半導体装置100は、メッセージ画像の輝度値を調整し、自動車1に搭乗している運転者等にとって視認性が低下することを抑制する処理を行うことができる。なお、本実施の形態において、半導体装置100は、メッセージ画像信号の色を調整する例を示した。しかし、本実施の形態において、調整するのはメッセー

50

ジ画像信号のコントラストであってもよい。この場合、半導体装置100は、メッセージ画像信号の輝度のダイナミックレンジの低下を抑制するような調整を行う。また、半導体装置100は、画像全体のトーンを調整してもよい。すなわち、半導体装置100は、メッセージ画像信号に対してガンマ補正を行ってもよい。また、半導体装置100は、メッセージ画像の彩度を調整してもよい。

【0053】

また、半導体装置100は、画像の調整信号を、路面の典型的なパターンごとに予め記憶しておき、予め記憶しておいた調整信号によりメッセージ画像を調整してもよい。すなわち、メッセージ画像投影システム10は、外部メモリ又は内部メモリに、数パタンの典型的な調整信号を予め格納しておく。典型的な調整信号とは、例えば、コンクリート、アスファルト、又は石畳、雪上、晴天、雨天等の路面状況による反射率を予め鑑みて生成された調整信号である。そして、半導体装置100は、テスト画像信号と参照画像信号の比較により、走行中の路面の反射率が、予め記憶された典型的な調整信号のいずれか近いパターンを選択する。そして、半導体装置100は、選択したパタンの調整信号を利用してメッセージ画像を調整する。このような構成により、メッセージ画像投影システム10は、より簡易的に、速い処理速度で視認性の低下を抑制する処理を行うことができる。

10

【0054】

また、半導体装置100は、投影するメッセージ画像の輝度が急激に変化することを抑制する処理を加えてもよい。例えば、半導体装置100は、直前に投影したメッセージ画像信号の平均輝度値  $Ave(t_0)$  を算出するとともに、これから投影するメッセージ画像信号の平均輝度値  $Ave(t_1)$  を算出し、これらの値の加重平均を算出し、算出した加重平均に基づいて、輝度値のゲイン  $G$  を設定する。

20

【数1】

$$G = W \cdot Ave(t_0) + (1 - W) \cdot Ave(t_1) \quad (1)$$

ここで、 $W$  は1以下の正の実数である。また、半導体装置100は、加重平均に代えて、移動平均により輝度の調整を行ってもよい。このような処理を行うことにより、メッセージ画像投影システム10は、運転者等にとって視認性が低下することを抑制するとともに、急激な輝度値の変化を抑えることができる。

30

【0055】

次に、図10を説明しながら、メッセージ画像投影システム10が行う処理について説明する。図10は、実施の形態1に係るメッセージ画像投影システムのフローチャートである。図10は、半導体装置100の処理について示している。

【0056】

まず、半導体装置100は、外部メモリ950からメッセージ画像信号を取得する(ステップS10)。次に、半導体装置100は、取得したメッセージ画像信号の調整を行い、調整したメッセージ画像信号を出力する(ステップS11)。以下に、ステップS11をより詳細に説明する。

【0057】

半導体装置100は、自車位置を推定する(ステップS111)。すなわち、半導体装置100は、ECU装置960から移動情報を受け取り、受け取った移動情報に基づいて、メッセージ画像を投影する予定時刻における自動車1の位置を推定する。

40

【0058】

次に、半導体装置100は、参照画像を投影する参照領域を決定する(ステップS112)。更に、半導体装置100は、参照領域に投影する参照画像信号を参照画像投影装置980に出力する(ステップS113)。

【0059】

次に、半導体装置100は、カメラ970からテスト画像信号を取得する(ステップS114)。そして、半導体装置100は、参照画像信号と、テスト画像信号との輝度値を比較する(ステップS115)。そして、半導体装置100は、比較の結果に基づいて、

50

メッセージ画像の各色の輝度値を調整する（ステップS 1 1 6）。更に、半導体装置 1 0 0 は、輝度値が調整されたメッセージ画像をメッセージ画像投影装置 9 9 0 に出力する（ステップS 1 1 7）。

【0060】

メッセージ画像投影システム 1 0 において、半導体装置 1 0 0 は、以上に説明した処理を実行する。なお、図 1 0 のフローチャートにおいて、メッセージ画像信号を取得するステップは、ステップS 1 1 6の前であれば、どのようなタイミングで行ってもよい。

【0061】

以上に説明したように、実施の形態 1 におけるメッセージ画像投影システム 1 0 は、路面の反射率に応じて、メッセージ画像を各色の輝度値を調整する。これにより、メッセージ画像投影システム 1 0 は、路面の影響による色の变化を抑えたメッセージ画像を投影することができる。

10

【0062】

なお、半導体装置 1 0 0 において、参照画像信号出力回路 1 3 2 は、参照領域を決定する場合に、参照領域に代えて、又は参照領域に加えて、参照画像を投影する時刻を決定してもよい。すなわち、例えば、自動車 1 の走行速度が比較的速い場合は、走行速度が比較的遅い場合に比べて、参照画像を投影するタイミングを比較的早く設定する。このように、参照画像を投影する時刻を制御することにより、半導体装置 1 0 0 は、自動車 1 の走行速度に応じて、より好適に参照領域を決定することができる。

【0063】

以上に説明したように、本実施の形態によれば、投影面によって受ける影響による画像の劣化を抑える半導体装置等を提供することができる。

20

【0064】

<実施の形態 1 の変形例 1 >

次に、実施の形態 1 の変形例 1 について説明する。本例示は、比較回路 1 3 4 および画像調整回路 1 3 5 の機能が実施の形態 1 と異なる。図 1 1 は、実施の形態 1 の変形例 1 によるメッセージ画像の調整方法を説明するための図である。図 1 1 は、位置 P 1 に投影された参照画像 C 1 0 を示している。

【0065】

本例示において、参照画像 C 1 0 は、左右で反射率が異なっている。このような場合には、参照画像の反射率を一様であると設定してメッセージ画像信号の調整を行うと、部分的に見えにくいエリアが発生したり、メッセージ画像が正しく認識されない虞がある。そこで、本例示における半導体装置 1 0 0 における比較回路 1 3 4 は、参照画像の画角とテスト画像の画角とを対応させて、画素ごとに参照画像信号とテスト画像信号とを比較する機能を有している。また、本例示における半導体装置 1 0 0 における画像調整回路 1 3 5 は、テスト画像の画角とメッセージ画像の画角とを対応させて、メッセージ画像信号の画素ごとにメッセージ画像信号を調整する機能を有している。

30

【0066】

以下に図 1 1 を参照しながら、本例示について具体的に説明する。本例示における比較回路 1 3 4 は、まず、投影された参照画像を撮像したテスト画像 C 1 2 の画像信号を取得する。次に、比較回路 1 3 4 は、テスト画像 C 1 2 を線形変換処理する。これにより、テスト画像 C 1 2 の画角は、参照画像 C 1 0 の画角と同じになるように処理される。図 1 1 に示す画像 C 1 3 は、テスト画像 C 1 2 の画角を線形変換により処理したものである。次に、比較回路 1 3 4 は、参照画像 C 1 0 と画像 C 1 3 とを、画素ごとに比較する。例えば図 1 1 に示すように、比較回路 1 3 4 は、X 方向の n 番目、Y 方向の m 番目の画素である画素 P<sub>9</sub> について、輝度値を比較する。このようにして、比較回路 1 3 4 は、全ての画素の輝度値を画素ごとに比較する。

40

【0067】

次に、画像調整回路 1 3 5 は、比較回路 1 3 4 が行った比較の結果に基づいて、メッセージ画像を調整する。図 1 1 に示すメッセージ画像 C 1 4 は、比較回路 1 3 4 が行った比

50

較の結果に基づいて調整されたものである。図 1 1 に示すように、調整されたメッセージ画像 C 1 4 は、路面の反射率に応じて、輝度の調整を画素ごとに行う。したがって、本例示によれば、路面によって受ける画像の劣化をより細かく抑えることができる。

【 0 0 6 8 】

< 実施の形態 1 の変形例 2 >

次に、図 1 2 を参照しながら、実施の形態 1 の変形例 2 について説明する。図 1 2 は、実施の形態 1 の変形例 2 によるメッセージ画像の調整方法を説明するための図である。本例示における半導体装置 1 0 0 は、参照画像の幅がメッセージ画像よりも広い点と、最適投影領域決定部を更に有している点において、実施の形態 1 と異なる。

【 0 0 6 9 】

参照画像信号出力回路 1 3 2 は、メッセージ画像の幅よりも広い幅を有する参照画像信号を出力する。図 1 2 に示すように、本例示における参照画像 C 1 5 は、位置 P 1 1 ~ P 1 3 にそれぞれ参照画像を含んでいる。位置 P 1 1 ~ P 1 3 は、幅方向において一部が重なり合っている。参照画像 C 1 5 は、実施の形態 1 における参照画像 C 1 0 あるいはメッセージ画像 C 1 1 よりも幅が広く設定されている。参照画像投影装置 9 8 0 は、参照画像 C 1 5 を投影する。そして、カメラ 9 7 0 は、参照画像 C 1 5 を撮像し、参照画像 C 1 5 に対応したテスト画像信号を取得する。比較回路 1 3 4 は、位置 P 1 1 ~ P 1 3 に対応したテスト画像信号を生成する。そして、比較回路 1 3 4 は、位置 P 1 1 におけるテスト画像信号と、参照画像信号とを比較する。同様に、比較回路 1 3 4 は、位置 P 1 2 におけるテスト画像信号と、参照画像信号とを比較し、更に、位置 P 1 2 におけるテスト画像信号と、参照画像信号とを比較する。このように、P 1 1 ~ P 1 3 のそれぞれと、参照画像信号とを比較した結果に基づいて、最適投影領域決定部は、輝度値の差が最も少ない位置を選択する。そして、メッセージ画像投影装置 9 9 0 は、自動車 1 が位置 A 1 に移動したときに、比較回路 1 3 4 が選択した位置 P 1 1 ~ P 1 3 の内のいずれかの位置に、メッセージ画像を投影する。

【 0 0 7 0 】

なお、参照画像 C 1 5 に示した位置 P 1 1 ~ P 1 3 は一例であり、これらは重なっていてもよいし、重なっていなくてもよい。また、位置は 3 つでなくても 2 つでも、4 つ以上でもよい。

【 0 0 7 1 】

このような構成により、メッセージ画像投影システム 1 0 は、路面の影響を受けにくい投影領域を選択する。すなわち、本実施の形態におけるメッセージ画像投影システム 1 0 は、自動車 1 に搭乗する運転者等にとって視認性の高いメッセージ画像を投影することができる。以上のように、本開示によれば、路面によって受ける画像の劣化を抑える半導体装置等を提供することができる。なお、参照画像投影装置 9 8 0 とメッセージ画像投影装置 9 9 0 は別の装置として説明したが、一体の投影装置が参照画像およびメッセージ画像を投影するものであってもよい。その場合、この投影装置は、参照画像を投影する領域に参照画像を投影するとともに、メッセージ画像を投影する領域メッセージ画像を投影することができる。また、かかる一体の投影装置が、所定の時刻に参照画像を投影し、これと異なる時刻にメッセージ画像を投影するものであってもよい。さらに、かかる一体の投影装置は、複数の異なる時刻に投影するメッセージ画像にそれぞれ対応する複数の参照画像を同時に投影した後に、かかる複数の異なる時刻に順次メッセージ画像を投影してもよい。このように、一体の投影装置が参照画像およびメッセージ画像を投影するものとすれば、装置の製造コストを低減し、また、システムの軽量化を計ることができる。

【 0 0 7 2 】

< 実施の形態 2 >

次に、実施の形態 2 について説明する。実施の形態 2 に係るメッセージ画像投影システムは、移動中である 2 台の自動車の内、一方がメッセージの発信者となり、他方がメッセージの受信者となる。そして、発信者は、受信者のためにメッセージ画像を投影する。そして、メッセージ画像投影システムは、投影するメッセージ画像が受信者にとって視認性

10

20

30

40

50

が低下したものとならない機能を有している。また、メッセージ画像投影システムは、発信者がメッセージ画像を投影するに際し、発信者が投影する参照画像を受信者が撮像し、受信者が生成した調整信号を発信者に送信する機能を有している。

【0073】

図13は、実施の形態2に係るメッセージ画像投影システムのハードウェア構成図である。実施の形態2に係るメッセージ画像投影システム20は、半導体装置100に代えて半導体装置200を有し、更に通信装置940を有する点において、実施の形態1と主に異なる。

【0074】

半導体装置200は、通信IF240を有している点において、実施の形態1における半導体装置100と異なっている。通信IF240は、半導体装置200においてバス170に接続し、半導体装置200の外部の通信装置940に接続するインタフェースである。半導体装置200は、通信IF240を介して通信装置940と信号の送受信を行う。また、半導体装置200は、画像処理回路130に代えて、画像処理回路230を有している。画像処理回路230について、後述する。

【0075】

通信装置940は、電波、赤外線、又は光等を利用して無線通信を行う通信装置である。通信装置940は、直接又は間接に、周囲の通信装置と通信を行う。通信装置940は、半導体装置200

【0076】

次に、図14を参照しながら、実施の形態2の機能ブロックについて説明する。図14は、実施の形態2に係るメッセージ画像投影システムの機能ブロック図である。メッセージ画像投影システム20における半導体装置200は、制御回路110に代えて、制御回路210を有し、画像処理回路130に代えて画像処理回路230を有する点において、半導体装置100と異なっている。以下に、実施の形態1において説明した機能と異なる点において説明する。

【0077】

制御回路210は、申請受付回路211および許可信号出力回路212を有している。申請受付回路211は、通信装置940を介して、他のシステムから受け取る接続申請信号を受け付ける。許可信号出力回路212は、接続申請信号に対する許可信号を出力する。許可信号出力回路212が出力した許可信号は、通信装置940に出力される。許可信号は、通信装置940によって、接続を許可する相手に送信される。半導体装置200は、申請受付回路211および許可信号出力回路212により、接続の許可をした相手と所定の通信を行うとともに、接続の許可をした相手が投影する参照信号を撮像する処理を行う。これらの処理についての詳細は後述する。

【0078】

次に、画像処理回路230について説明する。画像処理回路230は、調整信号出力回路231、許可判定回路232、および調整信号取得回路233を有している点において、実施の形態1に係る半導体装置100と異なる。

【0079】

調整信号出力回路231は、比較回路134から比較の結果に関する情報を受け取り、受け取った情報を、通信装置940に供給する機能を担う。これにより、メッセージ画像投影システム20は、カメラ970から受け取ったテスト画像信号と、参照画像信号との比較の結果を、他者に送信する。

【0080】

許可判定回路232は、通信装置940を介して、他者から接続の許可があったか否かを判定する機能を担う。許可判定回路232は、判定結果に関する信号を、調整信号取得回路233に供給する。調整信号取得回路233は、通信装置940を介して、他者からメッセージ画像信号に対する調整信号を受け取る。調整信号取得回路233は、受け取った調整信号を、画像調整回路135に供給する。

10

20

30

40

50



## 【0081】

このように、半導体装置200は、比較回路134と画像調整回路135の間に、調整信号出力回路231、許可判定回路232、および調整信号取得回路233を有するとともに、これらの構成が通信装置940に接続している。これにより、半導体装置200は、他者が投影した参照画像に係る調整信号を他者に送信することができる。また、これにより、半導体装置200は、他者が生成した調整信号に基づいて調整されたメッセージ画像信号を出力することができる。

## 【0082】

次に、図15～図18を参照しながら、メッセージ画像投影システム20を有する2台の自動車において実行されるそれぞれの処理について説明する。本実施の形態における処理において、メッセージ画像の発信者は、受信者の走行している進行方向前方に侵入するために、受信者の前方にメッセージ画像を発信することを試みる。

10

## 【0083】

図15を参照しながら、メッセージ画像の発信者の処理について説明する。図15は、実施の形態2に係るメッセージ画像発信者側の処理を示すフローチャートである。図15に示すフローチャートは、メッセージ画像発信者側の半導体装置(200Sと称する)の処理について示している。

## 【0084】

半導体装置200Sは、メッセージ画像記憶領域951からメッセージ画像を取得する(ステップS210)。次に、半導体装置200Sは、メッセージ画像の受信者に接続を行う(ステップS211)。半導体装置200Sは、受信者から接続の許可を受けたか否かを判定する(ステップS212)。受信者から接続の許可を受けたと判定しなかった場合(ステップS212:No)、半導体装置200Sは、ユーザに対して接続許可を受けなかったことを通知する(ステップS219)。次に、半導体装置200Sは、受信者の前方ではなく、発信者自身の前方の領域に、図10において説明したメッセージ画像を投影する処理を行う(ステップS11)。メッセージ画像を投影する処理が終了すると、半導体装置200Sは、一連の処理を終了させる。

20

## 【0085】

一方、受信者からの接続許可を受けたと判定した場合(ステップS212:Yes)、半導体装置200Sは、自車位置の推定を行う(ステップS213)。そして、半導体装置200Sは、推定した自車位置に基づいて、参照領域を決定する(ステップS214)。更に、半導体装置200Sは、決定した参照領域に対して参照画像を投影するために、参照画像投影装置980に対して参照画像信号を出力する(ステップS215)。

30

## 【0086】

図17を参照しながらステップS213～ステップS215の処理について具体的に説明する。図17は、メッセージ画像投影システムが行う自車位置推定および参照画像投影を説明するための図である。図17において、発信者である自動車1は、受信者である自動車2の前方に対してメッセージ画像の投影を行おうとしている。時刻 $t_0$ において、自動車1は、位置A0に位置している。そして、半導体装置200Sは、メッセージ画像を投影する予定時刻である時刻 $t_1$ における自動車1を位置A1であると推定している(ステップS213)。更に、自動車1は、推定した位置A1から前方に距離D1、右側に距離T2を、参照領域を位置P2に決定している(ステップS214)。位置P2は、自動車2の前方に位置している。更に、自動車1は、決定した位置P2に参照画像C20を投影している(ステップS215)。なお、図17においては、理解を容易にするためにステップS213およびステップS214の時間による自動車1の位置の差については省略しているが、これらの処理を鑑みて制御を行うものとする。

40

## 【0087】

図15に戻る。半導体装置200Sは、参照画像信号を投影した後、受信者から調整信号を取得したか否かを判定する(ステップS216)。予め設定された時間内に受信者から調整信号を取得しなかった場合、半導体装置200Sは、調整信号を取得したと判定し

50

ない(ステップS216:No)。この場合、半導体装置200Sは、メッセージ画像信号を調整することができない。そのため、半導体装置200Sは、調整しないメッセージ画像信号を、メッセージ画像投影装置990に出力する(ステップS218)。メッセージ画像投影装置990は、調整されていないメッセージ画像を受信者前方に投影する。このように、予め設定された時間内に調整信号を取得しない場合には、調整されていないメッセージ画像を投影することにより、受信者に対して好適なタイミングでメッセージを提示することができる。

#### 【0088】

一方、調整信号を取得した場合、半導体装置200Sは、調整信号と取得したと判定する(ステップS216:Yes)。この場合、半導体装置200Sは、受信者から取得した調整信号に基づいて、メッセージ画像信号の輝度値を調整する(ステップS217)。そして、半導体装置200Sは、調整されたメッセージ画像信号を出力する(ステップS218)。このようにしてメッセージ画像信号を出力すると、半導体装置200Sは、一連の処理を終了させる。

10

#### 【0089】

図18を参照しながら、ステップS218の状態について説明する。図18は、実施の形態2に係るメッセージ画像投影システムが行うメッセージ画像投影を説明するための図である。図18に示すように、時刻t1において、自動車1は、位置A1に移動し、位置P2にメッセージ画像C21を投影している。自動車2の前方には、自動車1が投射したメッセージ画像が投射されている。

20

#### 【0090】

次に、図16を参照しながら、メッセージ画像の受信者の処理について説明する。図16は、実施の形態2に係るメッセージ受信者側の処理を示すフローチャートである。図16に示すフローチャートは、メッセージ画像受信者側の半導体装置(200Rと称する)の処理について示している。

#### 【0091】

まず、半導体装置200Rは、発信者からの接続申請を受け付ける(ステップS220)。接続申請の信号には、発信者が投影しようとしている領域に関する信号が含まれている。次に、半導体装置200Rは、接続を許可するか否かを判定する(ステップS221)。既に他の者と通信中であるなどの理由により、接続を許可できない場合、半導体装置200Rは、接続許可を判定しない(ステップS221:No)。この場合、半導体装置200Rは、申請を受け付けた相手に対して、接続不許可の通知を送信し(ステップS227)、一連の処理を終了させる。

30

#### 【0092】

一方、接続許可すると判定した場合(ステップS221:Yes)、半導体装置200Rは、投影領域が重複しているか否かを判定する(ステップS222)。例えば、図18において、自動車1が位置P1にメッセージ画像C21を投影している。このような場合に、更に別の者が位置P1に重なる領域にメッセージ画像を投影することは許可できない。したがって、接続を申請している相手が投影しようとしている領域が、他者のメッセージ画像投影領域と重複していると判定する場合(ステップS222:Yes)、半導体装置200Rは、申請を受け付けた相手に対して、接続不許可の通知を送信し(ステップS227)、一連の処理を終了させる。

40

#### 【0093】

一方、他者のメッセージ画像投影領域と重複していると判定しない場合(ステップS222:No)、半導体装置200Rは、許可信号を出力する(ステップS223)。そして、受信者は、受信者が有するカメラ970により発信者が投影した参照画像を撮像する。半導体装置200Rは、カメラ970が生成したテスト画像信号を取得する(ステップS224)。次に、半導体装置200Rは、参照画像記憶領域121から参照画像信号を受け取り、受け取った参照画像信号の輝度値と、取得したテスト画像信号の輝度値とを比較する(ステップS225)。次に、半導体装置200Rは、比較の結果に基づいて調整

50

信号を生成し、生成した調整信号を通信装置 940 に出力する（ステップ S226）。そして、半導体装置 200R は、一連の処理を終了させる。

【0094】

図 18 は、半導体装置 200R を有する自動車 2 が図 16 に示す一連の処理を終了させた後に、自動車 1 からメッセージ画像が投影された状態である。このような処理を行うことにより、メッセージ画像投影システム 20 は、受信者にとって邪魔にならず、かつ視認性が低下することを抑制したメッセージ画像を投影することができる。

【0095】

< 実施の形態 3 >

次に、実施の形態 3 について説明する。実施の形態 3 に係るメッセージ画像投影システムは、半導体装置の機能および操舵制御装置を有する点において実施の形態 1 と異なる。実施の形態 3 に係るメッセージ画像投影システムは、メッセージ画像を投影する領域を選択し、選択した領域に自動車が行進するように操舵制御装置に信号を出力する。

【0096】

図 19 は、実施の形態 3 に係るメッセージ画像投影システムのハードウェア構成図である。図 19 に示すメッセージ画像投影システム 30 は、操舵制御装置 930 を有する。操舵制御装置 930 は、運転者の操作に代えて、又は運転者の操作を補助するために、自動車 1 の操舵を制御するための装置である。操舵制御装置 930 は、バス信号 IF150 に接続する。また、メッセージ画像投影システム 30 は、半導体装置 100 に代えて、半導体装置 300 を有する点において実施の形態 1 と異なる。半導体装置 300 については、後述する。

【0097】

次に、実施の形態 3 に係るメッセージ画像投影システム 30 の機能ブロックについて説明する。図 20 は、実施の形態 3 に係るメッセージ画像投影システムの機能ブロック図である。メッセージ画像投影システム 30 における半導体装置 300 は、画像処理回路 130 に代えて画像処理回路 330 を有する点において、半導体装置 100 と異なっている。以下に、実施の形態 1 において説明した機能と異なる点において説明する。

【0098】

画像処理回路 330 は、参照画像信号出力回路 132、テスト画像信号取得回路 133、および比較回路 134 に代えて、参照画像信号出力回路 332、テスト画像信号取得回路 333、および比較回路 334 をそれぞれ有している。また、画像処理回路 330 は、最適経路決定回路 331 を有している。最適経路決定回路 331 は、比較回路 334 から比較の結果を受け取り、受け取った比較の結果に基づいて、自動車 1 の経路を決定する。また、最適経路決定回路 331 は、決定した経路に関する情報を、操舵制御装置 930 に出力する。また、最適経路決定回路 331 は、決定した経路に関する情報を、画像調整回路 135 にも出力する。画像調整回路 135 は、最適経路決定回路 331 から受け取った経路に関する情報と、比較回路 334 から受け取った比較の結果とを受け取り、メッセージ画像信号を調整する。

【0099】

次に、図 21 ~ 図 23 を参照しながら、各機能の詳細について説明する。まず、図 21 を参照しながら、参照画像信号出力回路 332 について説明する。参照画像信号出力回路 332 は、メッセージ画像よりも幅が広く、且つ奥行きが長い参照画像信号を出力する。図 21 は、メッセージ画像投影システムが行う参照画像投影を説明するための図である。図 21 において、自動車 1 は、位置 P1 にメッセージ画像 C31 を投影するとともに、位置 P3 に参照画像 C30 を投影している。メッセージ画像 C31 は、幅 H31 および奥行き V31 を有している。また、参照画像 C30 は、幅 H30 および奥行き V30 を有している。図 21 に示すように、参照画像 C30 は幅がメッセージ画像より広く、奥行きがメッセージ画像より長い。参照画像信号出力回路 332 は、このようにメッセージ画像より大きい画角の参照画像を生成するとともに、生成した参照画像を参照画像投影装置 980 に供給する。参照画像 C30 は、参照画像投影装置 980 によって投影され、投影された参照画像

10

20

30

40

50

C30は、カメラ970によって撮像される。カメラ970は、参照画像C30を撮像した画像のテスト画像信号を生成し、テスト画像信号取得回路333に供給する。

#### 【0100】

次に、図22を参照しながら、テスト画像信号取得回路333の機能について説明する。図22は、参照画像信号をグリッド状に処理する状態を説明するための図である。図22の上側には、カメラ970が撮像した参照画像C30を含む画像973を示している。画像973には、自動車1の前方に、台形状の参照画像C30が撮像されている。テスト画像信号取得回路333は、画像973に係るテスト画像信号を取得すると、台形状の参照画像C30を抽出するとともに、参照画像C30を矩形になるように線形変換処理を施す。図22の下側は、参照画像C30に線形変換処理が施されることによって生成された、テスト画像C32を示している。テスト画像C32は、参照画像C30を図21に示すように自動車1の上面から観察した場合と同じアスペクト比を有している。つまり、図22において、テスト画像C32のサイズは、幅H30、奥行V30と仮定することができる。また、テスト画像信号取得回路333は、テスト画像C32を複数のグリッドに分割する処理を施している。この場合、グリッドサイズは、メッセージ画像と同じである。すなわち、1つのグリッドのサイズは幅H31、奥行V31である。図22において、テスト画像C32は、幅方向に5個、奥行方向に7個のグリッドに分割されている。

10

#### 【0101】

次に、図23を参照しながら、比較回路334および最適経路決定回路331の機能について説明する。図23は、メッセージ画像投影システムが算出した最適経路の例を示す図である。比較回路334は、各グリッドに対してそれぞれ参照画像信号との比較を行う。本実施の形態において、比較回路334は、参照画像信号の輝度値の平均とグリッドごとに輝度値の平均との差を算出している。各グリッドの枠内に記載している数値は、参照画像信号の平均輝度値と各グリッドの平均輝度値との差を記したものである。比較回路334は、このような比較の結果を、最適経路決定回路331に供給する。なお、比較回路334は、比較の結果を、最適経路決定回路331に供給するとともに、画像調整回路135にも供給する。

20

#### 【0102】

最適経路決定回路331は、比較回路334から比較の結果を受け取ると、受け取った比較の結果に基づいて、自動車1の経路を決定する。すなわち、最適経路決定回路331は、移動体の進行方向に沿って候補領域に対応した複数の候補経路を算出し、複数の候補経路の内、輝度値の差が最小になる候補経路を最適経路に決定する機能を担う。具体的には、最適経路決定回路331は、テスト画像C32が有する複数のグリッドの内、奥行方向に1つずつのグリッドを、グリッドが連なるように選択する。

30

#### 【0103】

以下に具体例と共に説明する。図23において、理解を容易にするため、テスト画像C32には、各グリッドに対して番地が付与されている。テスト画像C32の左上のグリッドが(X1、Y1)であり、テスト画像C32の右下のグリッドが(X5、Y7)である。最適経路決定回路331は、Y7の行において、(X4、Y7)のグリッドを選択している。次に、最適経路決定回路331は、Y6の行において、(X4、Y7)と連なるように隣接している(X3、Y6)、(X4、Y6)、(X5、Y6)のうちいずれか一のグリッドを選択する。最適経路決定回路331は、Y7~Y1まで同様の処理を繰り返し、進行方向に沿った経路を決定する。最適経路決定回路331は、このようにして、複数の候補経路を取得する。そして、最適経路決定回路331は、取得した複数の候補経路のうち、Y7~Y1までの輝度値の差の積分値が最も少ない経路を最適経路に決定する。図23に示す経路R31は、上述の処理によって決定された経路である。

40

#### 【0104】

最適経路決定回路331は、最適経路を決定すると、決定した経路に関する情報を、操舵制御装置930に出力する。操舵制御装置930は、最適経路決定回路331から受け取った最適経路に関する情報に基づいて、自動車1の操舵を行う。自動車1が経路R31

50

を進行する場合、経路 R 3 1 に沿って、メッセージ画像が投影される。そして、それぞれのグリッドにおいて投影されるメッセージ画像の信号は、画像調整回路 1 3 5 によってそれぞれ調整されたものである。

【 0 1 0 5 】

次に、図 2 4 を参照しながら、メッセージ画像投影システム 3 0 の処理について説明する。図 2 4 は、実施の形態 3 に係るメッセージ画像投影システムのフローチャートである。図 2 4 に示すフローチャートは、メッセージ画像投影システム 3 0 の半導体装置 3 0 0 の処理について示すものである。

【 0 1 0 6 】

まず、半導体装置 3 0 0 は、参照領域を決定する（ステップ S 3 1 0）。次に、半導体装置 3 0 0 は、決定した参照領域に係る参照画像信号を参照画像投影装置 9 8 0 に出力する（ステップ S 3 1 1）。次に、半導体装置 3 0 0 は、カメラ 9 7 0 からテスト画像信号を取得する（ステップ S 3 1 2）。そして、半導体装置 3 0 0 は、図 2 2 において説明したように、輝度値の比較を行う（ステップ S 3 1 3）。次に、半導体装置 3 0 0 は、最適経路を決定する処理と、メッセージ画像の調整をする処理をそれぞれ行う。

10

【 0 1 0 7 】

最適経路を決定する処理として、半導体装置 3 0 0 は、図 2 3 を参照しながら説明したように、最適経路を決定する処理を行う（ステップ S 3 1 4）。そして、半導体装置 3 0 0 は、操舵制御装置 9 3 0 に最適経路を出力する（ステップ S 3 1 5）。一方、画像を調整する処理として、半導体装置は、最適経路に応じてメッセージ画像信号の輝度値を調整する（ステップ S 3 1 6）。そして、半導体装置 3 0 0 は、自動車 1 の運行状況に合わせて、調整したメッセージ画像信号を出力する（ステップ S 3 1 7）。

20

【 0 1 0 8 】

次に、図 2 5 を参照しながら、最適経路決定回路 3 3 1 の処理のバリエーションについて説明する。図 2 5 は、最適経路決定回路の処理の例について説明するための図である。図 2 5 において、最適経路決定回路 3 3 1 は、経路 R 3 1 と、経路 R 3 2 とを取得している。そして、本例示において、経路 R 3 1 における Y 7 から Y 4 までの輝度値の差の積分値は  $60 + 78 + 25 + 50 = 213$  である。一方、経路 R 3 2 における Y 7 から Y 4 までの輝度値の差の積分値は  $60 + 43 + 60 + 50 = 213$  である。つまり、経路 R 3 1 と経路 R 3 2 とは、輝度値の差の積分値が同じである。このような場合、最適経路決定回路 3 3 1 は、差分の最大値が小さい方を選択する。本例示においては、最適経路決定回路 3 3 1 は、経路 R 3 1 の最大値である 78 と、経路 R 3 2 の最大値である 60 とを比較して、最大値がより小さい値である経路 R 3 2 を選択する。このような機能を有することにより、半導体装置 3 0 0 は、運転者等の視認性が低下するのを防ぎ、且つ、輝度値の変化を抑えた経路を選択することができる。

30

【 0 1 0 9 】

なお、上述した経路の選択方法において、経路 R 3 1 と経路 R 3 2 のそれぞれの標準偏差を算出し、算出した標準偏差に基づいて経路を選択してもよい。このようにしても、半導体装置 3 0 0 は、運転者等の視認性が低下するのを防ぎ、且つ、輝度値の変化を抑えた経路を選択することができる。

40

【 0 1 1 0 】

なお、最適経路決定回路 3 3 1 が最適経路を決定するに際し、半導体装置 3 0 0 は、以下のような機能を有していてもよい。すなわち、半導体装置 3 0 0 は、運転者等であって、メッセージ画像を視認する者の視線を検出する視線検出装置からの信号を取得する。そして、半導体装置 3 0 0 は、運転者等の視線の動きに合わせて最適経路を決定してもよい。このようにすることで、本実施の形態に係る半導体装置 3 0 0 は、運転者等の視線の動きに応じて、運転者等に負担の少ないメッセージ画像を投影することができる。

【 0 1 1 1 】

また、本実施の形態においては、テスト画像信号取得回路 1 3 3 は、テスト画像を重なり合わないグリッドに分割したが、グリッドは重なり合うように設定してもよい。このよ

50

うにグリッドを設定することにより、本実施の形態に係る半導体装置 300 は、より連続性を高めた経路を決定することができる。

【0112】

また、本実施の形態において、半導体装置 300 は、決定した最適経路を操舵制御装置 930 に出力したが、操舵制御装置 930 に対して、操舵を指示する信号を出力してもよい。この場合、操舵制御装置 930 は、半導体装置 300 からの指示に基づいて、自動車 1 の運行を行う。

【0113】

以上、本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は既に述べた実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能であることはいうまでもない。

10

【0114】

上記実施の形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載され得るが、以下には限られない。

【0115】

(付記 1)

移動体との相対的な関係により成される投影領域に投影するメッセージ画像の信号であるメッセージ画像信号を出力する半導体装置であって、

予め設定された参照画像の信号である参照画像信号を記憶するメモリと、

前記参照画像を投影した参照領域を撮像した画像の信号であるテスト画像信号を取得するテスト画像信号入力インタフェースと、

20

前記移動体の移動情報に基づいて、前記メッセージ画像を投影する予定時刻における前記移動体の位置を推定し、

前記推定位置における前記移動体と前記投影領域との相対的な位置関係に基づいて、予め設定された参照画像を投影する領域である参照領域を決定するとともに、前記参照領域に対応した参照画像の信号である参照画像信号を出力し、

前記参照画像が投影された前記参照領域を撮像した画像の信号であるテスト画像信号を取得し、

前記参照画像信号と前記テスト画像信号とを比較し、

前記比較の結果に基づいて前記メッセージ画像信号を調整し、

30

調整した前記メッセージ画像信号を出力するプロセッサと、

を備える半導体装置。

【0116】

(付記 2)

半導体装置と、

前記移動体に搭載され、前記半導体装置が出力した前記メッセージ画像を投影する投影装置と、

を備える投影システムであって、

前記半導体装置は、

移動体との相対的な関係により成される投影領域に投影するメッセージ画像の信号であるメッセージ画像信号を出力する半導体装置であって、

40

前記移動体の移動情報に基づいて、前記メッセージ画像を投影する予定時刻における前記移動体の位置を推定する位置推定部と、

前記推定位置における前記移動体と前記投影領域との相対的な位置関係に基づいて、予め設定された参照画像を投影する領域である参照領域を決定するとともに、前記参照領域に対応した参照画像の信号である参照画像信号を出力する参照画像信号出力部と、

前記参照画像が投影された前記参照領域を撮像したテスト画像の信号であるテスト画像信号を取得するテスト画像信号取得部と、

前記参照画像信号と前記テスト画像信号とを比較する比較部と、

前記比較の結果に基づいて前記メッセージ画像信号を調整する画像調整部と、

50

調整した前記メッセージ画像信号を出力するメッセージ画像出力部とを備える半導体装置である

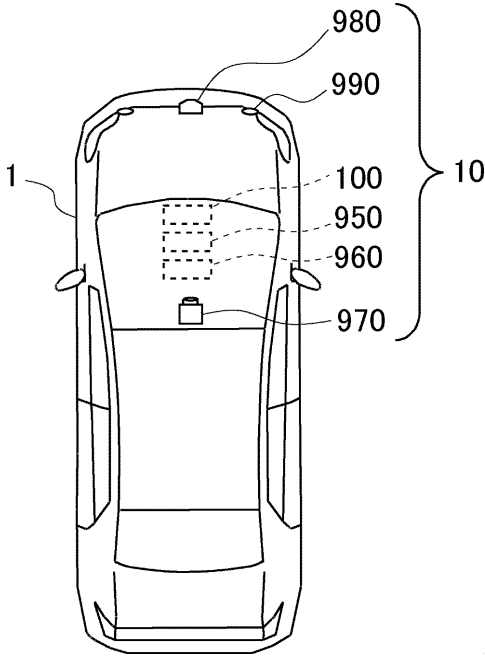
投影システム。

【符号の説明】

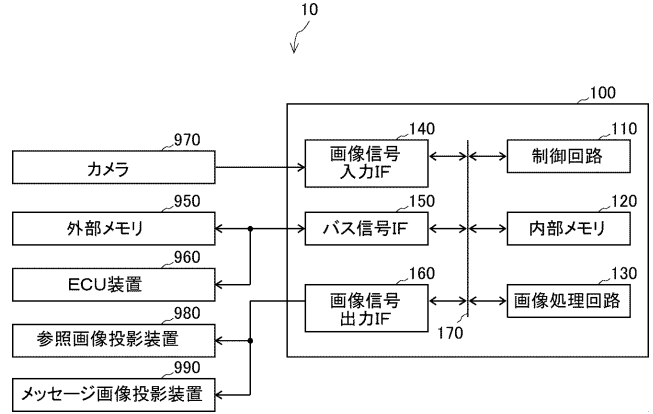
【0117】

1、2	自動車	
10、20、30	メッセージ画像投影システム	
100、200、300	半導体装置	
110、210	制御回路	
120	内部メモリ	10
121	参照画像記憶領域	
130、230、330	画像処理回路	
131	位置推定回路	
132、332	参照画像信号出力回路	
133、333	テスト画像信号取得回路	
134、334	比較回路	
135	画像調整回路	
136	メッセージ画像信号取得回路	
137	出力回路	
140	画像信号入力 I F	20
150	バス信号 I F	
160	画像信号出力 I F	
170	バス	
211	申請受付回路	
212	許可信号出力回路	
231	調整信号出力回路	
232	許可判定回路	
233	調整信号取得回路	
240	通信 I F	
331	最適経路決定回路	30
930	操舵制御装置	
940	通信装置	
950	外部メモリ	
951	メッセージ画像記憶領域	
960	E C U 装置	
970	カメラ	
980	参照画像投影装置	
990	メッセージ画像投影装置	

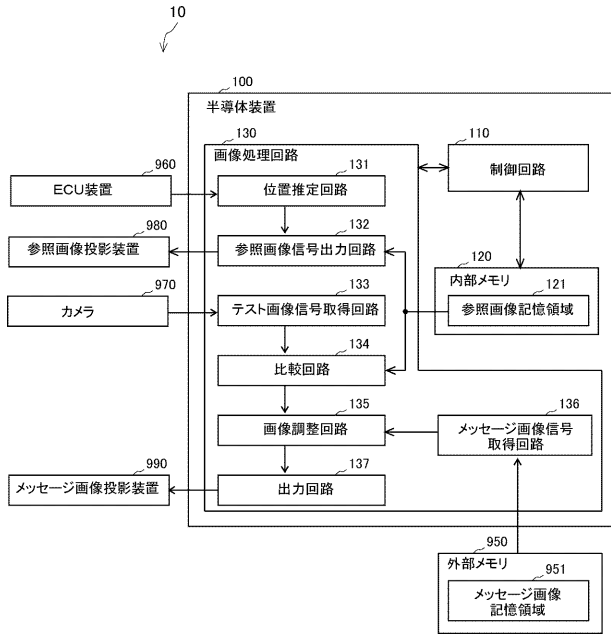
【図1】



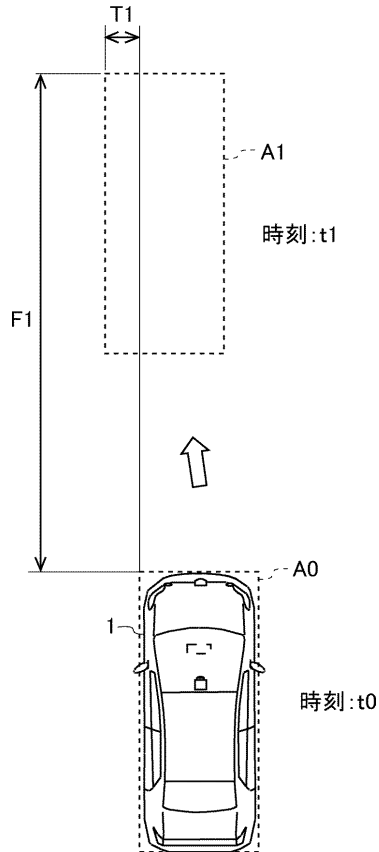
【図2】



【図3】

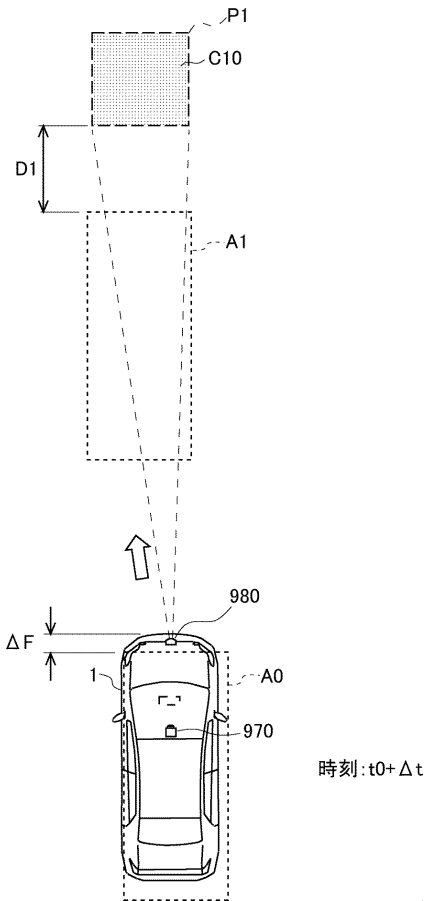


【図4】

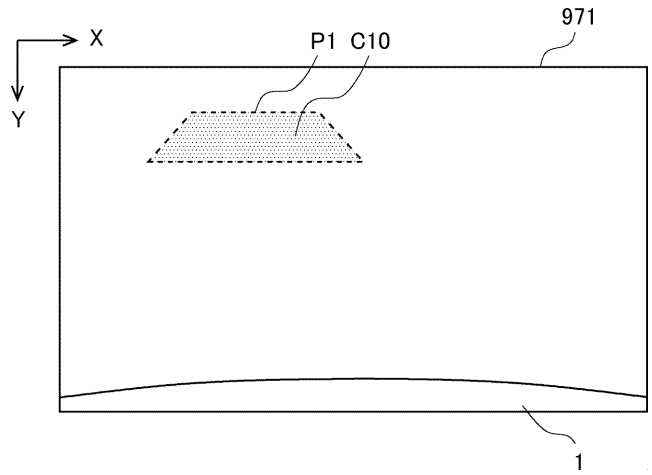




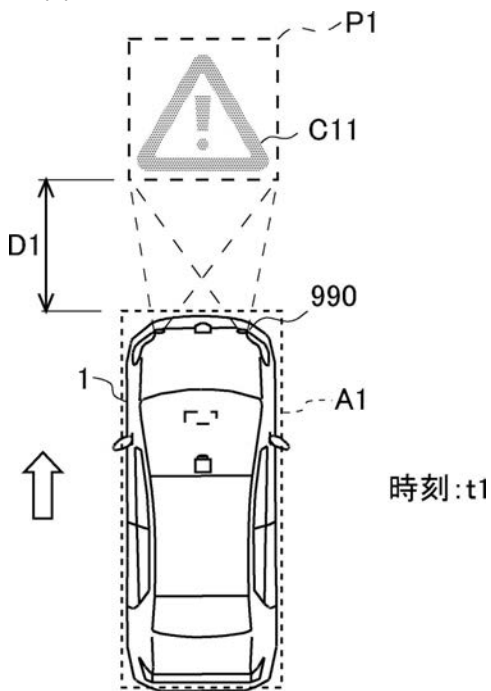
【 図 5 】



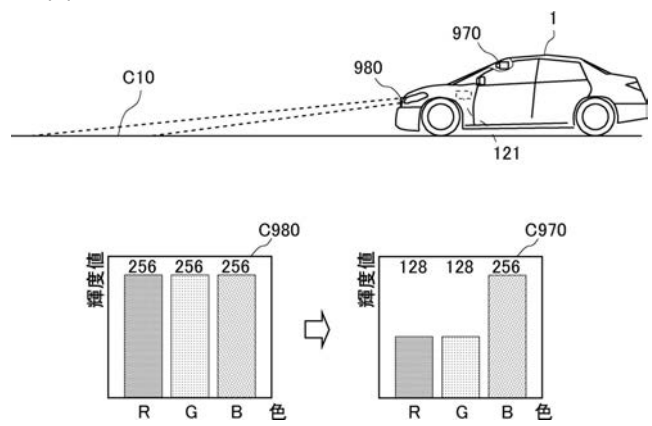
【 図 6 】



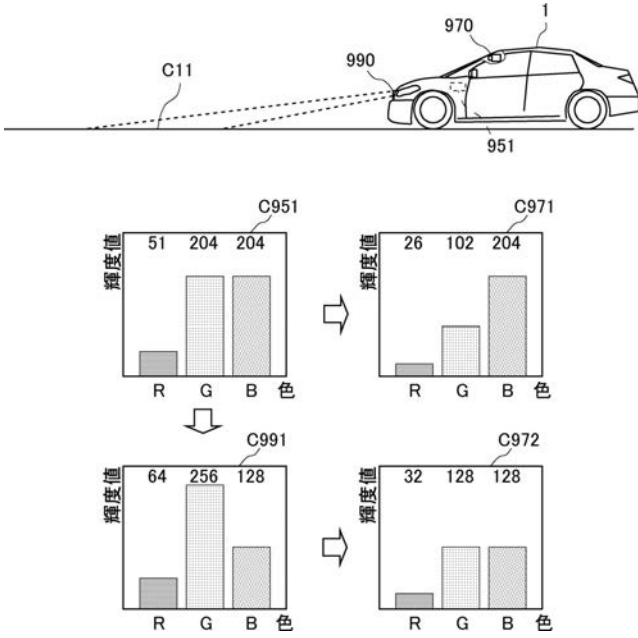
【 図 7 】



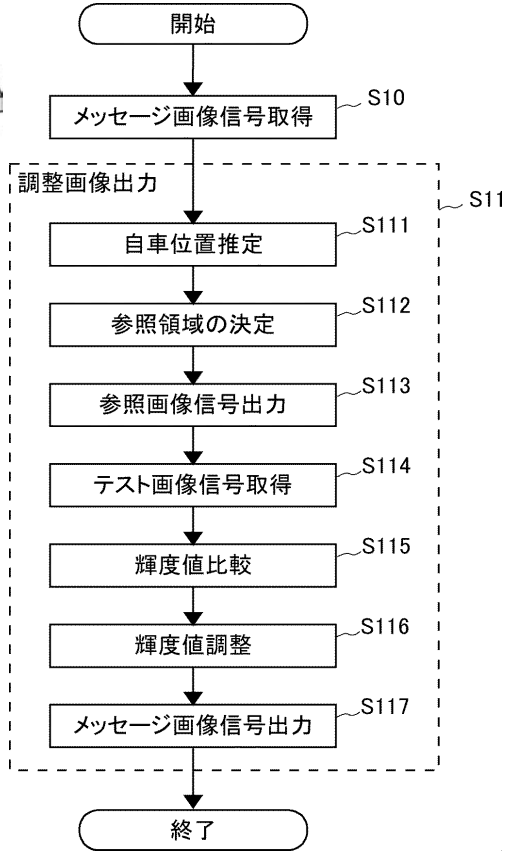
【 図 8 】



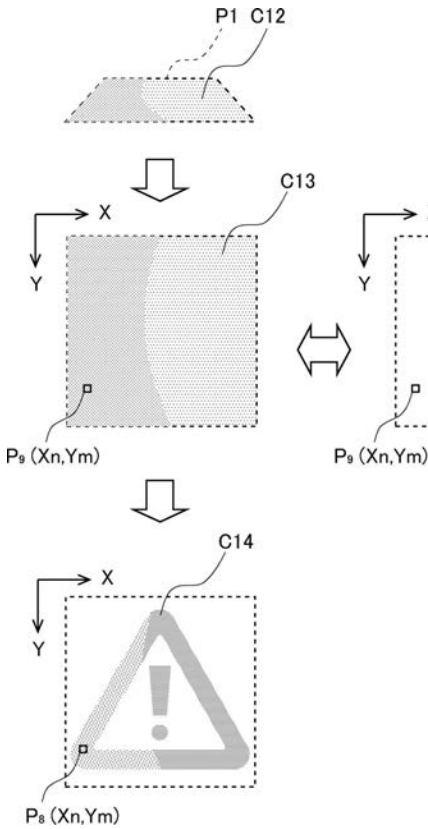
【図9】



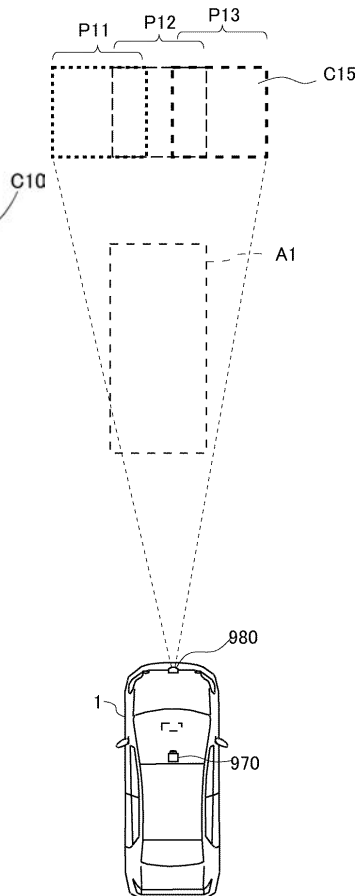
【図10】



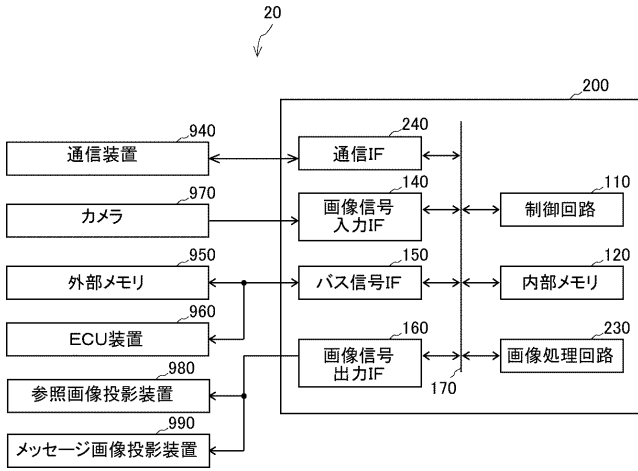
【図11】



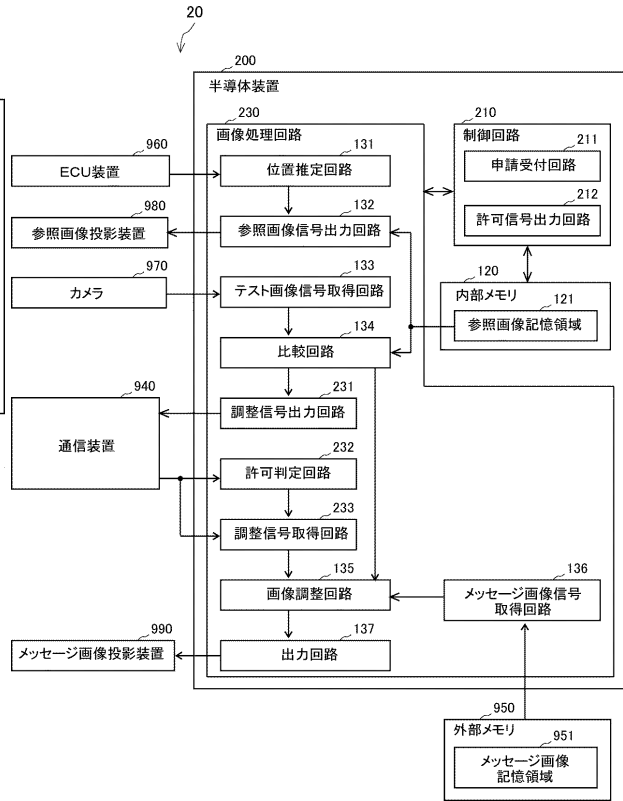
【図12】



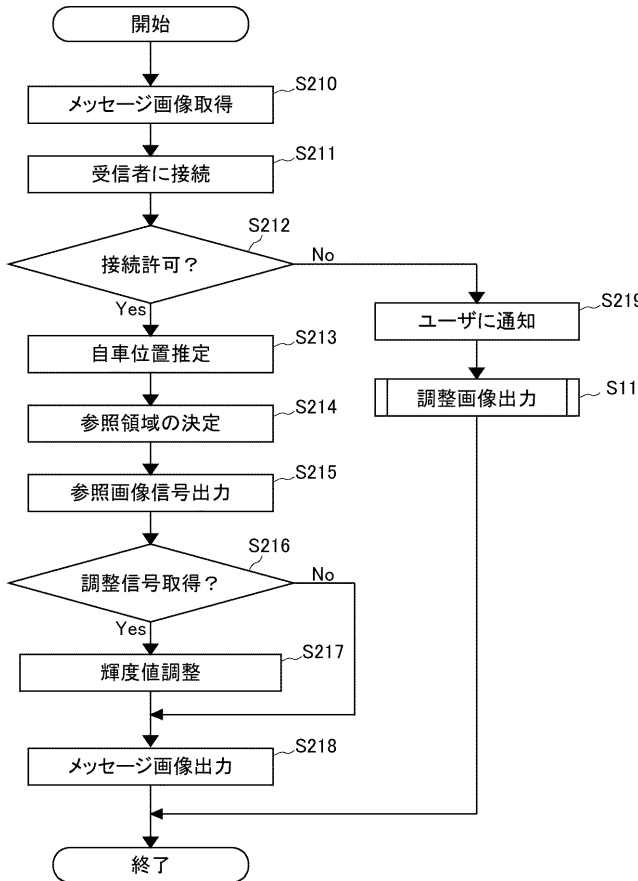
【図13】



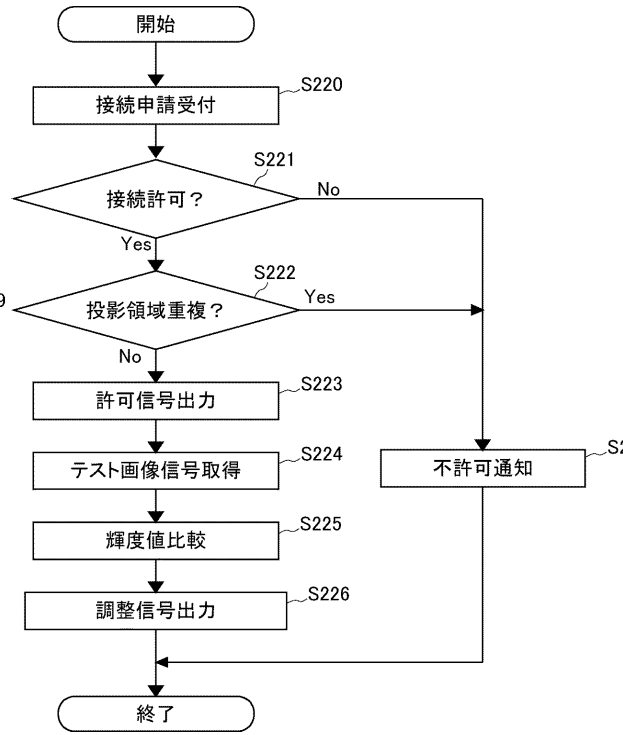
【図14】



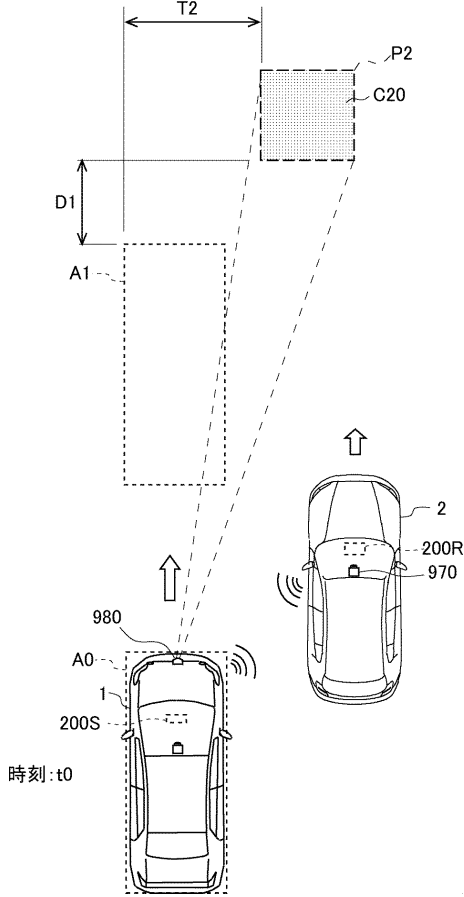
【図15】



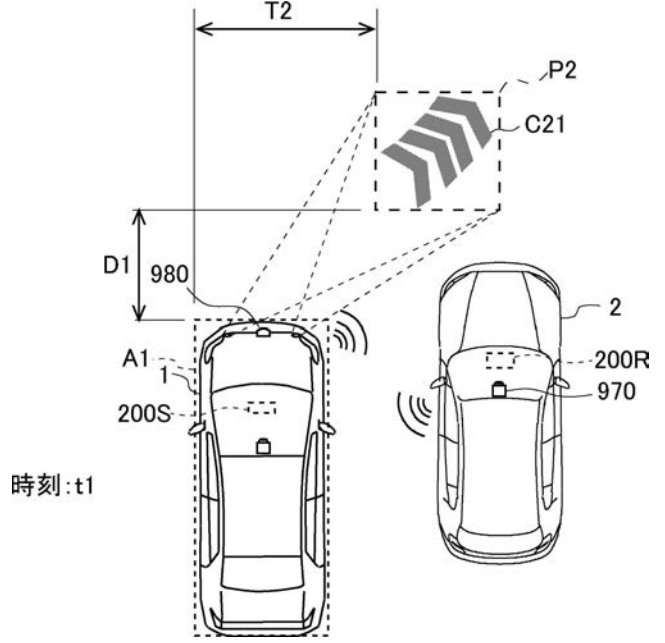
【図16】



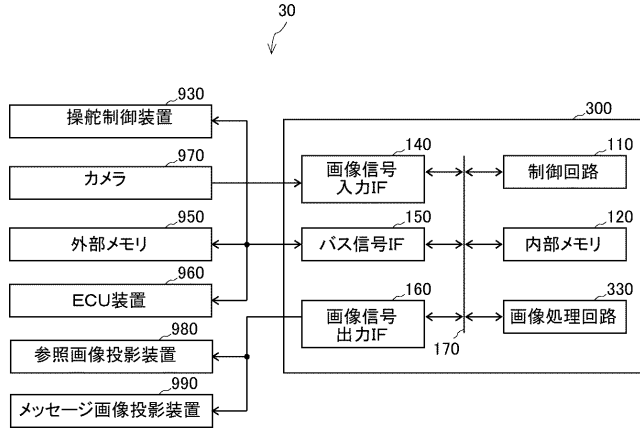
【図17】



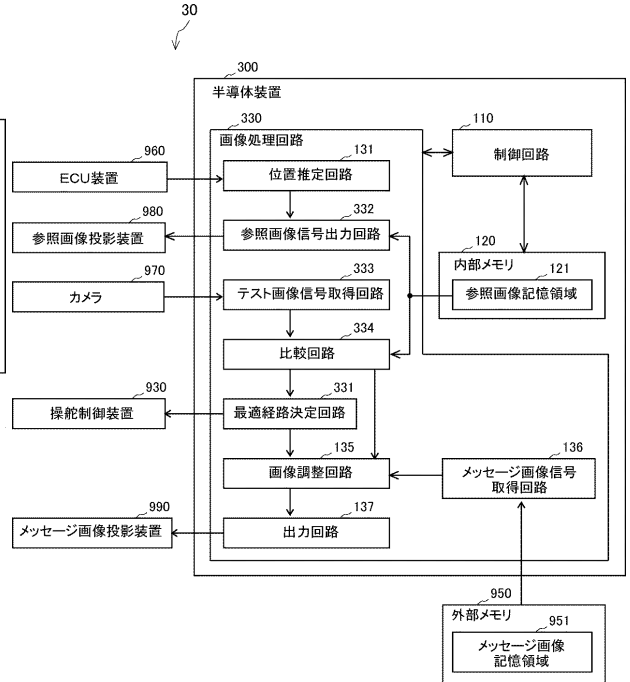
【図18】



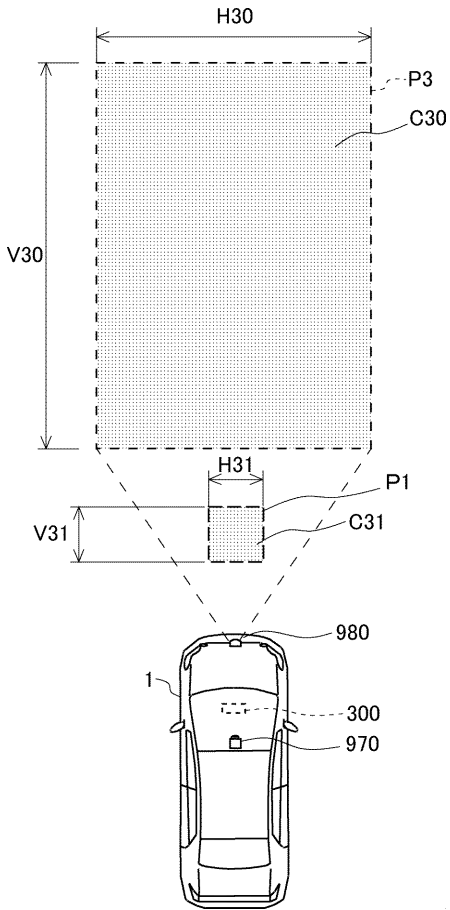
【図19】



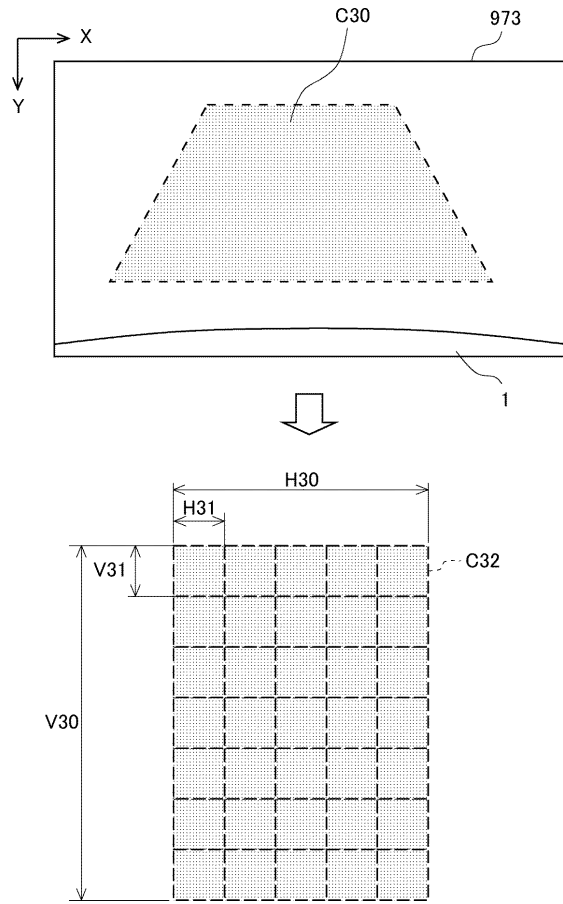
【図20】



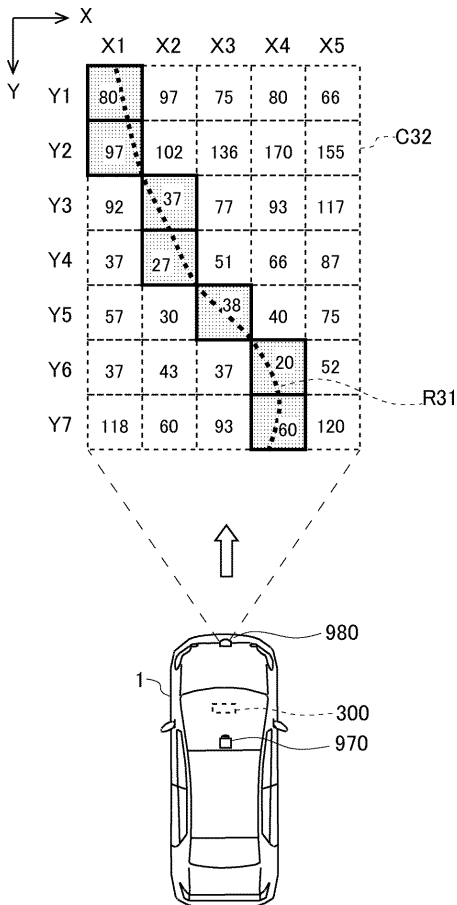
【図 2 1】



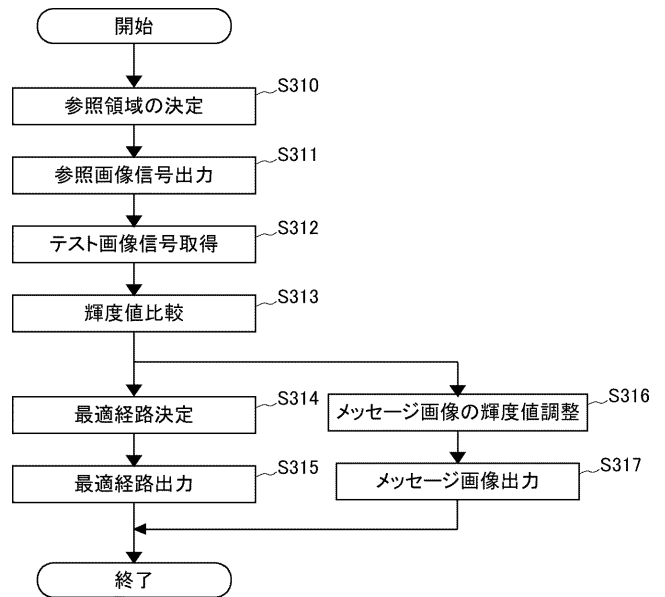
【図 2 2】

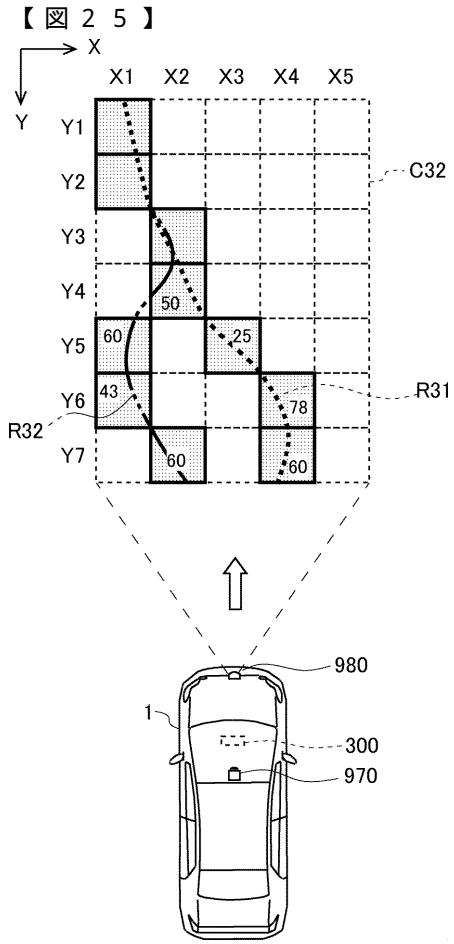


【図 2 3】



【図 2 4】





---

フロントページの続き

Fターム(参考) 3K339 AA21 AA22 AA31 AA43 BA02 BA03 BA22 BA25 CA21 EA03  
EA05 EA10 GB01 HA01 KA06 KA40 MA01 MB04 MB05 MC03  
MC41 MC43 MC48  
5B057 AA16 BA02 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01 CB08 CB12 CB16  
CE17 DA16 DB02 DB06 DB09 DC25  
5H181 AA01 BB13 CC04 FF04 FF27 FF33 LL01