

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2019-506781

(P2019-506781A)

(43) 公表日 平成31年3月7日(2019.3.7)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>H04N 5/238</b> (2006.01)	H04N 5/238	3D020
<b>H04N 5/225</b> (2006.01)	H04N 5/225	5C122
<b>B60R 11/02</b> (2006.01)	H04N 5/225 B60R 11/02	700 Z

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2018-532386 (P2018-532386)  
 (86) (22) 出願日 平成28年12月20日 (2016.12.20)  
 (85) 翻訳文提出日 平成30年8月17日 (2018.8.17)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2016/067821  
 (87) 國際公開番号 WO2017/112690  
 (87) 國際公開日 平成29年6月29日 (2017.6.29)  
 (31) 優先権主張番号 14/979, 351  
 (32) 優先日 平成27年12月22日 (2015.12.22)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 513020939  
 ウーバー テクノロジーズ、インコーポレイテッド  
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94103 サンフランシスコ マーケット  
 ストリート 1455  
 (74) 代理人 100073184  
 弁理士 柳田 征史  
 (74) 代理人 100123652  
 弁理士 坂野 博行  
 (74) 代理人 100175042  
 弁理士 高橋 秀明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】自律走行車用のインテリジェントなレンズマスキングシステム

## (57) 【要約】

自律走行車(AV)のカメラアレイ用のインテリジェントなレンズマスキングシステムは、AVが所与のルートに沿って移動する際に、カメラアレイからリアルタイムのデータを受信するアレイインターフェースを含み得るものであり、カメラアレイの各カメラは、そのレンズ上にマスキング層を有し得る。インテリジェントなレンズマスキングシステムは、リアルタイムのデータ中の、カメラアレイ内の各カメラについて、視野内の幾つかの光源を動的に識別し得る。各カメラについて光源が検出されたら、インテリジェントなレンズマスキングシステムは、マスキング層の幾つかの画素をアクティブにすることにより、各カメラについて光源を動的に遮断し得る。

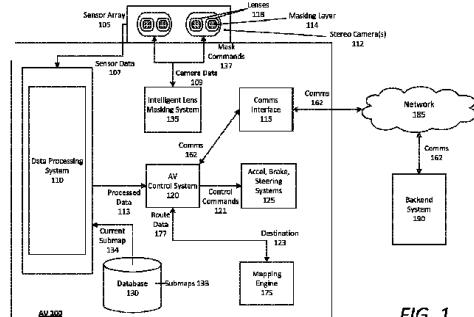


FIG. 1

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

自律走行車のカメラアレイ用のインテリジェントなレンズマスキングシステムであって、

前記自律走行車が所与のルートに沿って移動する際に、前記カメラアレイからリアルタイムのデータを受信するアレイインターフェースと、

1以上のプロセッサと、

指示を格納した1以上のメモリリソースであって、前記1以上のプロセッサによって前記指示が実行された際に、前記インテリジェントなレンズマスキングシステムに、

前記リアルタイムのデータに基づいて、前記カメラアレイ内の、各カメラのレンズがマスキング層を有する各カメラについて、1以上の光源を動的に識別することと、

前記マスキング層の幾つかの画素をアクティブにすることにより、各前記カメラについて前記1以上の光源のうちの各光源を動的に遮断することと

を行わせる指示を格納した1以上のメモリリソースと

を含むことを特徴とするインテリジェントなレンズマスキングシステム。

**【請求項 2】**

前記実行された指示が、前記インテリジェントなレンズマスキングシステムに、

前記自律走行車が移動する際に、各前記カメラの視野内において、前記1以上の光源を追跡すること

を行わせる、請求項1記載のインテリジェントなレンズマスキングシステム。

**【請求項 3】**

前記実行された指示が、前記インテリジェントなレンズマスキングシステムに、  
前記自律走行車が移動する際に、前記1以上の光源が各前記カメラの前記視野内に留まっている間、前記1以上の光源のうちの各光源を連続的に遮断するために、前記1以上の光源の追跡に基づいて、前記マスキング層の個々の画素を動的にアクティブ化および非アクティブ化すること

を行わせる、請求項2記載のインテリジェントなレンズマスキングシステム。

**【請求項 4】**

前記マスキング層が液晶ディスプレイ(LCD)層を含む、請求項1記載のインテリジェントなレンズマスキングシステム。

**【請求項 5】**

前記実行された指示が、前記インテリジェントなレンズマスキングシステムに、

前記画素に電圧を印加することによって、前記LCD層の前記画素をアクティブ化すること

を行わせる、請求項4記載のインテリジェントなレンズマスキングシステム。

**【請求項 6】**

前記LCD層が透明なパッシブマトリクスLCD層を含む、請求項4記載のインテリジェントなレンズマスキングシステム。

**【請求項 7】**

前記LCD層が透明なアクティブマトリクスLCD層を含む、請求項4記載のインテリジェントなレンズマスキングシステム。

**【請求項 8】**

前記カメラアレイが複数の立体視カメラを含む、請求項1記載のインテリジェントなレンズマスキングシステム。

**【請求項 9】**

各前記カメラが前記複数の立体視カメラに含まれる、請求項8記載のインテリジェントなレンズマスキングシステム。

**【請求項 10】**

前記1以上の光源が、各前記カメラの視野内にある太陽に対応する、請求項1記載のインテリジェントなレンズマスキングシステム。

10

20

30

40

50

**【請求項 1 1】**

前記 1 以上の光源が、反射された太陽光、1 以上の街灯、または他の車両からの 1 以上のヘッドライトのうちの 1 以上に対応する、請求項 1 記載のインテリジェントなレンズマスキングシステム。

**【請求項 1 2】**

自律走行車において、

前記自律走行車の状況的環境を連続的に検出し、該状況的環境を示すリアルタイムのデータを生成するカメラアレイと、

前記リアルタイムのデータを、前記自律走行車が走行中の現在のルートの詳細な表面データを提供する格納されているサブマップと比較することにより、前記リアルタイムのデータを処理する車載データ処理システムと、

アクセル、ブレーキ、およびステアリングシステムと、

前記処理されたリアルタイムのデータを用いて、前記現在のルートに沿って前記アクセル、ブレーキ、およびステアリングシステムを操作する自律走行車制御システムと、

インテリジェントなレンズマスキングシステムであって、

前記リアルタイムのデータに基づいて、前記カメラアレイ内の、各カメラのレンズがマスキング層を有する各カメラについて、1 以上の光源を動的に識別し、

前記マスキング層の幾つかの画素をアクティブにすることにより、各前記カメラについて前記 1 以上の光源のうちの各光源を動的に遮断する

インテリジェントなレンズマスキングシステムと

を含むことを特徴とする自律走行車。

**【請求項 1 3】**

前記自律走行車が前記現在のルートに沿って移動する際に、前記インテリジェントなレンズマスキングシステムが、各前記カメラの視野内において前記 1 以上の光源を追跡する、請求項 1 2 記載の自律走行車。

**【請求項 1 4】**

前記自律走行車が前記現在のルートに沿って移動する際に、前記 1 以上の光源が各前記カメラの前記視野内に留まっている間、前記 1 以上の光源のうちの各光源を連続的に遮断するために、前記インテリジェントなレンズマスキングシステムが、前記 1 以上の光源の追跡に基づいて、前記マスキング層の個々の画素を動的にアクティブ化および非アクティブ化する、請求項 1 3 記載の自律走行車。

**【請求項 1 5】**

前記マスキング層が液晶ディスプレイ (LCD) 層を含む、請求項 1 2 記載の自律走行車。

**【請求項 1 6】**

前記 LCD 層が、透明なパッシブマトリクス LCD 層または透明なアクティブ LCD 層のうちの一方を含む、請求項 1 5 記載の自律走行車。

**【請求項 1 7】**

指示を格納した非一過性のコンピュータ可読媒体であって、自律走行車のインテリジェントなレンズマスキングシステムの 1 以上のプロセッサによって前記指示が実行されたときに、前記インテリジェントなレンズマスキングシステムに、

前記自律走行車のカメラアレイによって生成されたリアルタイムのデータに基づいて、前記カメラアレイ内の、各カメラのレンズがマスキング層を有する各カメラについて、1 以上の光源を動的に識別することと、

前記マスキング層の幾つかの画素をアクティブにすることにより、各前記カメラについて前記 1 以上の光源のうちの各光源を動的に遮断することと

を行わせる指示を格納したことを特徴とする非一過性のコンピュータ可読媒体。

**【請求項 1 8】**

前記実行された指示が、前記インテリジェントなレンズマスキングシステムに、

前記自律走行車が前記現在のルートに沿って移動する際に、前記リアルタイムのデータ

10

20

30

40

50

内の各前記カメラの視野内において、前記1以上の光源を追跡すること  
を更に行わせる、請求項17記載の非一過性のコンピュータ可読媒体。

**【請求項19】**

前記実行された指示が、前記インテリジェントなレンズマスキングシステムに、

前記自律走行車が前記現在のルートに沿って移動する際に、前記1以上の光源が各前記  
カメラの前記視野内に留まっている間、前記1以上の光源のうちの各光源を連続的に遮断  
するために、前記1以上の光源の追跡に基づいて、前記マスキング層の個々の画素を動的  
にアクティブ化および非アクティブ化すること

を更に行わせる、請求項18記載の非一過性のコンピュータ可読媒体。

**【請求項20】**

前記1以上の光源が、各前記カメラの視野内にある太陽に対応する、請求項17記載の  
非一過性のコンピュータ可読媒体。

**【発明の詳細な説明】**

**【関連出願】**

**【0001】**

本願は、2015年12月22日に出願された米国特許出願第14/979,351号  
による利益を主張するものであり、上記の特許出願の全体を参照して本明細書に組み込む  
。

**【技術分野】**

**【0002】**

本発明は、自律走行車用のインテリジェントなレンズマスキングシステムに関する。

**【背景技術】**

**【0003】**

自律走行車(AV)は、現実世界の環境を通じて安全に動作するために、連続的な、または、ほぼ連続的なセンサデータの収集および処理を必要とし得る。そのようにする際、多くのAVは、複数のセンサシステムを有するセンサアレイを含む。例えば、AVセンサアレイは、AVが所与のルートに沿って移動する際に、状況的環境を連続的にモニタリングする任意の数の受動的センサシステム(例えば、1以上のカメラ(例えば、立体視カメラ)等)を含み得る。AVが安全に且つ確実に動作するためには、カメラによって収集されるリアルタイムのデータの品質が非常に重要であり得る。

**【図面の簡単な説明】**

**【0004】**

【図1】本明細書に記載されるようなインテリジェントなレンズマスキングシステムを含む、例示的な自動走行車を示すブロック図

【図2】AVの立体視カメラと関連して用いられる例示的なインテリジェントなレンズマスキングシステムを示すブロック図

【図3】AVのカメラシステムのために光源を動的にマスキングする例示的な方法を説明する高レベルフローチャート

【図4】AVのカメラシステムのために光源を動的にマスキングする例示的な方法を説明する低レベルフローチャート

**【図5】本明細書に記載される例が実装され得るコンピュータシステムを示すブロック図**

**【発明を実施するための形態】**

**【0005】**

本明細書における開示を、添付の図面において、限定するものではない例として示し、  
図面中、類似の参照番号は類似の要素を参照する。

**【0006】**

自律走行車(AV)のカメラアレイ用のビデオおよび画像記録システムは、任意の数の構成可能なパラメータを調節することによって、照明条件の変化に動的に反応し得る。例えば、明るい状態から暗い状態への照明の変化に応答して、記録システムは、例えば、アバーチャ設定、解像度、フレームレートおよび/またはシャッタースピード、色温度設定

10

20

30

40

50

、ゲインまたはISO設定、飽和およびコントラスト設定、ピント等のカメラの機能を調節し得る。しかし、特定の状況では、カメラアレイ内の任意の個々のカメラの視野内の光源（例えば、太陽）が、それらの個々のカメラからの知覚データを汚染して、それらの個々のカメラからのデータの品質を低下させ得る。特定の受動的および／もしくは適応的フィルタ、または、取得後のデータ処理を用いて、そのような光源の影響を低減することができる。しかし、AVの最適な動作のためには、カメラデータの初期取得の品質を最大化する方が、車載データ処理にとっては負担が少なく、現在の処理に対するコスト効率の高い解決法を提供し得る。

#### 【0007】

現在の解決法の不足している点に対処するために、AVのセンサアレイ上の各カメラのカメラレンズ上において光源を動的に遮断できるインテリジェントなレンズマスキングシステムが提供される。インテリジェントなレンズマスキングシステムは、AVのカメラアレイからのリアルタイムのデータに基づいて、カメラアレイ内の各カメラについて、1以上の光源を動的に識別し得る。各カメラのレンズはマスキング層を含み得るものであり、マスキング層は、マスキング層の幾つかの画素をアクティブにすることにより各カメラについて光源を動的に遮断するために、インテリジェントなレンズマスキングシステムによって操作され得る。更に、インテリジェントなレンズマスキングシステムは、光源が各カメラの視野内に留まっている間、光源を追跡し得る。視野内の光源を追跡することにより、インテリジェントなレンズマスキングシステムは、AVが所与の領域を通って移動する際に、レンズの視野にわたって光源を連続的に遮断するために、マスキング層の個々の画素を動的にアクティブ化および非アクティブ化し得る。

10

20

30

#### 【0008】

多くの態様において、マスキング層は、インテリジェントなレンズマスキングシステムによって操作される液晶ディスプレイ（LCD）層（例えば、透明なアクティブまたはパッシブマトリクスLCD等）を含み得る。従って、LCDの画素に局所的に印加される電圧は、それらの画素の透明度を逆転させる（または透明度レベルを調節する）ように、それらの画素を「アクティブ化」し得る。例えば、ねじれネマチック（または超ねじれネマチック）層が（1以上の偏光フィルタと関連して）カメラレンズ上のマスキング層を構成し得るものであり、この層は、インテリジェントなレンズマスキングシステムが、カメラによって受光される光を部分的にまたは完全に遮断するように入射光を偏光するために、指定されている画素に局所的な電圧を印加することを可能にする。しかし、マスキング層には、例えば、平面内スイッチング技術、フリンジ電界スイッチング技術、VA（vertical alignment）技術、またはブルー相モード技術等の他の技術が用いられてもよい。

30

#### 【0009】

本明細書において用いられる「マスキング層」は、単数の層として述べられるが、任意の数の実際のフィルタの層（例えば、柔軟な偏光フィルタ層）および／または1以上の液晶層を含み得る。従って、本明細書において設けられる「マスキング層」は、AVが移動する際の、動的な的を絞った光源の遮断を可能にするという点において、機能的に単数である。

40

#### 【0010】

更に、本明細書に記載される「カメラ」、「カメラアレイ」、または「カメラシステム」は、レンズを用いて可視光（特定の例では紫外線光および／または赤外線光）を受光する任意のタイプのセンサ装置を含み得る。そのようなカメラは、各レンズが本明細書に記載されるマスキング層を含む2以上のレンズを有する立体視カメラを含み得る。更に、カメラはAVの車載データ処理システムにリアルタイムのデータを供給し、車載データ処理システムは、AVが交通制御および潜在的な危険を識別して、現在のルートに沿って安全に移動することを確実にするために、データを処理し得る。

50

#### 【0011】

本明細書において用いられる「光源」は、各カメラの視野内にあるときに、取得されるデータの品質に負の影響を及ぼし得る。そのような光源は、各カメラの視野内において直

50

接知覚される光の点を含む。例示的な光源は、太陽、反射された太陽光、人工光源（例えば、街灯、ヘッドライト、緊急車輛のライト、スタジアムのライト等）等を含む。

#### 【0012】

他の利点の中でも特に、本明細書に記載される例は、データに負の影響を及ぼす光源を動的に遮断することにより、A V のカメラアレイによって供給されるリアルタイムのデータの品質を高めるという技術的効果を達成する。

#### 【0013】

本明細書において用いられる「コンピューティング装置」は、ネットワークを介してシステムと通信するためのネットワーク接続性および処理リソースを提供可能なデスクトップコンピュータ、携帯電話もしくはスマートフォン、パーソナルデジタルアシスタント（PDA）、ラップトップコンピュータ、タブレット装置、テレビ（IPテレビ）等に対応する装置を参照する。また、コンピューティング装置は、カスタムハードウェア、車載装置、または車載コンピュータ等にも対応し得る。また、コンピューティング装置は、ネットワークサービスと通信するよう構成された指定されているアプリケーションを操作し得る。

10

#### 【0014】

本明細書に記載される1以上の例は、コンピューティング装置によって行われる方法、技術、および動作が、プログラムによって行われる、またはコンピュータによって実装される方法として行われるものとしている。本明細書において用いられる「プログラムによって」とは、コードまたはコンピュータが実行可能な指示を用いることを意味する。これらの指示は、コンピューティング装置の1以上のメモリリソースに格納され得る。プログラムによって行われる工程は、自動であってもよく、または自動でなくてもよい。

20

#### 【0015】

本明細書に記載される1以上の例は、プログラムモジュール、エンジン、またはコンポーネントを用いて実装され得る。プログラムモジュール、エンジン、またはコンポーネントは、1以上の記載されたタスクまたは機能を行う能力があるプログラム、サブルーチン、プログラムの一部、またはソフトウェアコンポーネントもしくはハードウェアコンポーネントを含み得る。本明細書において用いられる「モジュール」または「コンポーネント」は、ハードウェアコンポーネント上に、他のモジュールまたはコンポーネントから独立して存在し得る。或いは、モジュールまたはコンポーネントは、他のモジュール、プログラム、または機器と共有された要素または処理であり得る。

30

#### 【0016】

本明細書に記載される幾つかの例は、一般的に、処理リソースおよびメモリリソースを含むコンピューティング装置の使用を必要とし得る。例えば、本明細書に記載される1以上の例は、全体的にまたは部分的に、例えばサーバ、デスクトップコンピュータ、携帯電話もしくはスマートフォン、パーソナルデジタルアシスタント（例えば、PDA）、ラップトップコンピュータ、プリンタ、デジタルピクチャーフレーム、ネットワーク機器（例えば、ルーター）、およびタブレット装置等のコンピューティング装置上で実装され得る。メモリリソース、処理リソース、およびネットワークリソースは全て、本明細書に記載される任意の例の構築、使用、または実行に関して（何らかの方法の実行に関する場合、または何らかのシステムの実装に関する場合を含む）用いられ得る。

40

#### 【0017】

更に、本明細書に記載される1以上の例は、1以上のプロセッサによって実行可能な指示を用いて実装され得る。これらの指示は、コンピュータ可読媒体上に担持され得る。以下の図面と共に示される、または説明される装置は、本明細書に開示される例を実装するための指示を担持および／または実行し得る処理リソースおよびコンピュータ可読媒体の例を提供するものである。具体的には、本発明の例と共に示されている多くの機器は、プロセッサと、データおよび指示を保持するための様々な形態のメモリとを含む。コンピュータ可読媒体の例は、例えばパーソナルコンピュータまたはサーバ上のハードドライブ等の永久的なメモリストレージ装置を含む。コンピュータストレージ媒体の他の例としては

50

、例えばC DもしくはD V Dユニット、（例えばスマートフォン、多機能装置、またはタブレット等に搭載された）フラッシュメモリ、および磁気メモリ等の携帯型ストレージ装置が挙げられる。コンピュータ、端末、ネットワークを使用可能な装置（例えば、携帯電話等のモバイル装置）は全て、プロセッサ、メモリ、およびコンピュータ可読媒体に格納された指示を用いる機器および装置の例である。更に、複数の例は、コンピュータ・プログラム、またはそのようなプログラムを担持できるコンピュータが使用可能なキャリア媒体の形態で実装され得る。

#### 【0018】

##### システムの説明

図1は、本明細書に記載されるようなインテリジェントなレンズマスキングシステム135を含む例示的なAV100を示すブロック図である。AV100は、任意の数の受動的または能動的センサシステムを含むセンサアレイ105を含み得る。例示的な能動的センサシステムは、搬送波信号（即ち、可変波長の電磁波）を生成して送信すると共に、AV100の動作環境の測距を行うためまたは動的な地図を生成するために、表面の特徴から反射された光を測定するレーダーまたはLiDARシステムを含み得る。例示的な受動的センサシステムは、自然光または人工光に基づく視覚的データを供給する1組のビデオカメラまたは立体視ビデオカメラシステム112を含み得る。

10

#### 【0019】

センサアレイ105によってキャプチャされたセンサデータ107は、AV100の車載データ処理システム110によって処理され得る。データ処理システム110は、道路交通を通じて特定の目的地まで移動するために、AV100のサブマップデータベース130に格納されているサブマップ133を、センサデータ107と比較するために用い得る。サブマップ133は、AV100が道路交通を通じて動作中に、データ処理システム110がリアルタイムのセンサデータ107と比較し得る所与の領域についての予め記録された表面データを含み得る。例えば、データ処理システム110は、AVの100が走行中の現在のルートの記録された3次元LiDARデータおよび3次元立体視データを含むデータベース130からの、現在のサブマップ134を用い得る。データ処理システム110は、センサデータ107を現在のサブマップ134の3次元LiDARデータおよび立体視データと連続的に比較して、潜在的な危険（例えば、歩行者、他の車両、自転車運転者等）を識別し得る。

20

#### 【0020】

車載データ処理システム110は、処理されたデータ113を、AV100のアクセル、ブレーキ、およびステアリングシステム125を操作し得るAV制御システム120に供給し得る。図1に示されている例では、説明の目的で、AV制御システム120はデータ処理システム110とは別のシステムとして示されている。AV制御システム120は、AV100の車載データ処理システム110の1以上の処理リソースとして含まれ得る。

30

#### 【0021】

特定の態様において、AV制御システム120には、AVのユーザから、または所与の領域を通るAVの車隊を管理するバックエンドシステム190から、目的地123が供給され得る。例えば、AV100は、1以上のネットワーク185を介して、バックエンドシステム190との通信162を送受信し得る。これらの通信162は、輸送を求めて要求しているユーザのための輸送要求を容易にするための、バックエンドシステム190からの輸送コマンドを含み得る。通信162は、位置の更新、状況の更新、ルート情報、乗車位置および降車位置データ等も含み得る。AV100の操作に関して、バックエンドシステム190またはAV100の乗客は、特定の目的地123を指定し得る。AV100の現在位置および目的地123を用いて、AV制御システム120は、特定の目的地123に向かう現在のルートに沿ってアクセル、ブレーキ、およびステアリングシステム125を操作するためのルートデータ177を受信するために、地図作成エンジン175を用い得る。同時に、AV制御システム120は、より差し迫った懸念（例えば、交通信号、

40

50

道路条件、道路交通、歩行者活動、潜在的な危険等)に反応するために、データ処理システム110から処理されたセンサデータ110を受信し得る。従って、AV制御システム120は、ルートデータ177を用いてAV100を目的地123まで運転するために、アクセル、ブレーキ、およびステアリングシステム125に対する高レベル制御コマンド121を生成して実行し得る。更に、AV制御システム120は、データ処理システム110によって識別された差し迫った懸念に反応するために、アクセル、ブレーキ、およびステアリングシステム125に対する低レベルの、より緊急の制御コマンド121を生成して実行し得る。

#### 【0022】

本明細書に記載される例によれば、車載データ処理システム110は、センサデータ107の品質を最大化する場合に、センサアレイ105からのセンサデータ107を処理する上で最大に効果的である。具体的には、データ処理システム110は、例えば、センサアレイ105の立体視カメラ112から受信されたカメラデータ109内の点光源をフィルタリングして除去することを試みる不必要的処理リソースを費やし得る。本明細書に記載される例によれば、センサアレイ105の各カメラシステム(例えば、立体視カメラ112)は、AV100のインテリジェントなレンズマスキングシステム135によって制御され得るマスキング層114を有し得るレンズ118を含む。

10

#### 【0023】

インテリジェントなレンズマスキングシステム135は、センサアレイ105のカメラシステムからリアルタイムのカメラデータ109を受信し得る。各カメラ(例えば、立体視カメラ112の各カメラ)について、インテリジェントなレンズマスキングシステム135は、光源(および/または各カメラに関する光源の位置)を識別して、光源を遮断するために各レンズのマスキング層114の幾つかの画素をアクティブ化するためのマスクコマンド137を生成し得る。特定の例では、各レンズ118についてのマスキング層114は、任意の数の画素を有するマトリクスとして構成され得る。インテリジェントなレンズマスキングシステム135は、マスキング層114を表すマトリクス上における点光源に対応する中心位置を識別して、各光源についての角サイズを測定し得る。従って、インテリジェントなレンズマスキングシステム135は、光源を遮断するために、(i)立体視カメラ112の視野内における点光源の識別された座標、および(ii)各光源の測定されたサイズに基づいて、マスキング層114の画素をアクティブ化するためのマスキングコマンド137を生成し得る。

20

30

#### 【0024】

更に、インテリジェントなレンズマスキングシステム135は、AV100が現在のルートに沿った運転を継続している際に、立体視カメラ112の各レンズ118の視野にわたって光源を追跡し得る。従って、インテリジェントなレンズマスキングシステム135は、光源が立体視カメラ112の視野内に留まっている間、それらの光源が連続的に遮断されるように、マスキング層の画素をアクティブ化および非アクティブ化し得る。

#### 【0025】

AV100は、AV100の状況的環境を連続的に記録する幾つかのカメラシステムを含み得る。例えば、AV100は、AV100の屋根上に立体視カメラアレイを含み得るものであり、立体視カメラアレイは、AV100の周辺の360°の視界を有するリアルタイムのデータを記録し得る。更に、AV100は、サイドミラー上、バンパー上、車体内に統合された、および/または客室内に、様々なカメラおよび/または立体視カメラ112を含み得る。任意の数のこれらのカメラは、動的なマスキングを行うためにAV100の全てのカメラの視野をモニタリングし得るインテリジェントなレンズマスキングシステム135に動作可能に結合されたマスキング層114を含み得る。以下、図2に関して、インテリジェントなレンズマスキングシステム135を更に説明する。

40

#### 【0026】

図2は、AV100のセンサアレイ105と関連して用いられる例示的なインテリジェントなレンズマスキングシステム200を示すブロック図である。図2に関して記載され

50

る例では、インテリジェントなレンズマスキングシステム 200 は、例えば、図 1 に関して図示されると共に記載されるインテリジェントな間レンズマスキングシステム 135 等の、AV100 の構成要素として実装され得る。更に、説明のために、図 2 に示されているインテリジェントなレンズマスキングシステム 200 は、図 1 に関して図示されると共に記載されるセンサアレイ 105 の各単一の立体視カメラ 210 上で動作する。しかし、本明細書に記載される例によれば、インテリジェントなレンズマスキングシステム 200 は、AV100 の車載データ処理システム 110 によって処理されるリアルタイムのセンサデータ 107 ( 例えば、センサデータ 107 に含まれるカメラデータ 218 ) を供給する任意の数のカメラシステム上で動作し得る。

## 【0027】

10

図 2 を参照すると、インテリジェントなレンズマスキングシステム 200 は、AV100 のスタンドアロンのシステムとして動作してもよく、または、AV100 の 1 以上のサブシステム ( 例えば、データ処理システム 110 等 ) に統合されてもよい。多くの態様において、インテリジェントなレンズマスキングシステム 200 は、立体視カメラ 210 からリアルタイムのカメラデータ 218 を受信し得る光源識別器 205 を含み得る。光源識別器 205 は、カメラデータ 218 を解析して、立体視カメラ 210 の各レンズの視野内の光源を識別し得る。例えば、光源識別器 205 は、立体視カメラ 210 の視野内の太陽 290 、街灯 280 、および / または太陽光を反射する建物 230 に対応する光源を識別し得る。カメラデータ 218 の品質に対して負の影響を有し得る光の点と同じまたは類似の特性を有する任意の数の光源が識別され得る。

20

## 【0028】

幾つかの態様において、光源識別器 205 は、特定の光源の輝度が所定の閾値を超えるか否かを決定し得る。例えば、光源識別器は、視野内の各光源の ( 例えば、ルーメンまたはルクスの単位の ) 視覚的輝度を測定して、個々の光源の輝度が所定の値 ( 例えば、閾値のルーメン値 ) を超えるか否かを決定し得る。この閾値は、光源がカメラデータ 218 の品質に対して有する影響と相關され得る。従って、太陽 290 からの直接光線 292 の輝度が閾値を超える場合には、光源識別器 205 は、カメラ識別子 206 および光点座標 208 をコマンド生成器 215 に供給し、それに従って、コマンド生成器 215 は、太陽 290 からの直接光線 292 を遮断するためのマスクコマンド 217 を生成し得る。

## 【0029】

30

インテリジェントなレンズマスキングシステム 200 はマスキングコントローラ 250 を含み得るものであり、マスキングコントローラ 250 は、マスクコマンド 217 を処理し、電圧信号 252 を生成して、光点座標 208 において識別された特定の画素に送信し得る。電圧信号 252 は、太陽 290 からの直接光線 292 が立体視カメラ 210 に入射しないよう遮断し得る幾つかの遮断画素 294 を生じるために、レンズのマスキング層 212 上の指定されている画素をアクティブ化し得る。従って、光源識別器 205 によって所定の輝度閾値を超えると決定された光源 ( 例えば、太陽 290 ) については、マスキングコントローラ 250 は、これらの光源からの光線が立体視カメラ 210 に入射しないよう完全に遮断できる指定されている電圧信号 252 を生成し得る。

## 【0030】

40

変形例において、マスキングコントローラ 250 は、マスキング層 212 の画素を、電圧信号 252 の電圧に応じて非常に明るいグレーから暗いグレー、黒までの可変グレースケールに沿ってアクティブ化させる、可変電圧信号 252 を生成し得る。特定の実装例によれば、光源識別器 205 は、最小閾値より高いそれぞれの輝度を有する様々な光源の光点座標 208 を識別し得る。従って、光源識別器 205 は、各光源についての輝度値 209 を測定し、輝度値 209 は、コマンド生成器 215 によって、各光源についての対応するマスクコマンド 217 を生成するために処理され得る。

## 【0031】

輝度値 209 に基づいて、コマンド生成器 215 は、マスキングコントローラ 250 に適切な電圧信号 252 を生成させるためのマスクコマンド 217 を生成し得る。電圧信号

50

252は、カメラ識別子206に基づいて正しいカメラレンズに送信され得ると共に、指定されているレンズについての光点座標208に基づいてマスキング層212上の指定されている画素に送信され得る。更に、マスキングコントローラ250によって生成される電圧信号252は、光源識別器205によって測定された輝度値209に基づく電圧を有し得る。従って、電圧信号252は、指定されている画素に、その特定の光源について記録された輝度値209に基づいてスライドするグレースケールに従って、光源をフィルタリングまたは遮断させる。

#### 【0032】

本明細書に記載される例に加えて、コマンド生成器215は、コマンド生成器215によって生成されるマスキングコマンド217が光源全体を正確に包含するように、光点座標208を用いて各光源の角サイズおよび形状または角直径を測定し得る。更に、各光源について、コマンド生成器215は、その光源についてアクティブ化される各画素についてのグレースケール値を指定するマスクコマンド217を生成し得る。従って、コマンド生成器215は、光源にわたってグレースケールの勾配を生じるマスクコマンド217を生成し得る。例えば、太陽290の直接光線292についての遮断画素294は、光源の中心に黒い画素、太陽290の直近の周囲に暗いグレー画素、および太陽290から外に向かって延びるより明るいグレー画素を含み得る。そのようなグレースケール勾配は、コマンド生成器215によって、任意の光源について、輝度値209および光点座標208に基づいて動的に算出されて実装され得る。

#### 【0033】

多くの態様において、各光源についての光点座標208は、インテリジェントなレンズマスキングシステム200の追跡エンジン225によって追跡され得る。光源識別器205によって識別されたら、追跡エンジン225は、リアルタイムのカメラデータ218および/または初期光点座標208を受信して、立体視カメラ210の各レンズの視野にわたって各光源を追跡し得る。追跡エンジン225は、コマンド生成器215に光点座標208を動的に供給し、コマンド生成器215は、光源が視野内に留まっている間、それらの光源を連続的に遮断するために、更新されたマスクコマンド217を動的に生成し得る。

#### 【0034】

一例として、立体視カメラ210の左側のレンズの視野は、建物230から反射された太陽光の光線232の影響を受け得る。リアルタイムのカメラデータ218は、反射光線232を光源識別器205に対して示し、光源識別器205は、立体視カメラ210および/または立体視カメラ210のレンズを示すカメラID206並びに反射光線232についての光点座標208をコマンド生成器215に供給し得る。コマンド生成器215は、反射光線232の角サイズおよび形状を測定して、反射光線が立体視カメラ210の左側のレンズの視野内にある間に反射光線232を遮断するために、特定の遮断画素234およびそれらの画素234についての電圧を示すマスクコマンド217を生成し得る。

#### 【0035】

幾つかの態様において、マスクコマンド217においてコマンド生成器215によって指定されている画素234は完全に遮断されてもよく、マスキングコントローラ250に、その画素を完全にアクティブ化する（例えば、その画素を黒くする）電圧信号252を生成させるものであってもよい。そのような実装例では、マスキングコントローラ250は、レンズのマスキング層212を二値で操作し得る。即ち、画素234は完全にアクティブ化されるか、または透明なままであり得る。従って、追跡エンジン225は、反射光線232がレンズの視野にわたって横断する際に、反射光線232を追跡し、コマンド生成器215は、反射光線が立体視カメラ210の視野内にある間、反射光線232を完全に遮断するためのマスクコマンド217を動的に生成し得る。

#### 【0036】

変形例において、マスクコマンド217においてコマンド生成器215によって指定されている画素234は、光源識別器205によって測定された輝度値209に従ってグレ

10

20

30

40

50

ースケール化され得る。従って、コマンド生成器 215 は、グレースケール化された電圧信号 252 を用いてマスキング層 212 に反射光線 232 をフィルタリングおよび遮断させるマスクコマンド 217 を生成し得る。具体的には、マスキングコントローラ 250 は、より低い輝度値 209 を有する反射光線の画素 234 については、より低い電圧信号 252 を生成し得る（より明るいグレー画素をアクティブ化し得る）と共に、より高い輝度値 209 を有する反射光線の画素 234 については、より高い電圧信号 252 を生成し得る。反射光線 232 の相対的な輝度および形状に基づき、遮断画素 234 はそれに従って部分的にまたは完全にアクティブ化され、AV100 が移動する際に反射光線 232 と相関してマスキング層を横断する。

## 【0037】

10

図 2 は、説明の目的で、太陽 290 からの直接光線 292 および街灯 280 からの光線 282 である 2 つの別個の光線の影響を受ける立体視カメラ 210 の右側のレンズも示している。各光線 292、282 は、光源識別器 205 によって識別され、光源識別器 205 は、追跡エンジン 225 およびコマンド生成器 215 に光点座標 208 を供給し得る。追跡エンジン 225 は、レンズの視野にわたって各光線 292、282 を追跡し、コマンド生成器 215 のために光点座標 208 を動的に更新し得る。コマンド生成器 215 は、座標 208 に基づいてマスクコマンド 217 を生成し、マスクコマンド 217 は、マスキングコントローラ 250 によって、直接光線 292 に対する遮断画素 294 および光線 282 に対する遮断画素 284 をアクティブ化するために実行され得る。

## 【0038】

20

従って、直接光線 292 および光線 282 の両方が立体視カメラ 210 の右側のレンズを横断する際、マスキングコントローラ 250 は、直接光線 292 および光線 282 が右側のレンズの視野内にある間、直接光線 292 および光線 282 を連続的に遮断するために、応答的な電圧信号 252 を動的に生成して、追跡されている光点座標 208 によって示される画素に送信し得る。本明細書において述べたように、遮断画素 294、284 は、二値の実装例では完全にアクティブ化され、または、グレースケールの実装例では、光源識別器 205 によって測定された輝度値 209 に基づいてグレースケールでアクティブ化され得る。

## 【0039】

30

図 2 の議論において、インテリジェントなレンズマスキングシステム 200 は、AV100 が任意の所与のルートに沿って移動する際に、光源の即座のまたはほぼ即座の動的なマスキングを行い得る。二値の態様では、マスキングコントローラ 250 は、指定されている遮断画素をアクティブ化するために同じ電圧信号 252 を生成し得る。グレースケールの態様では、マスキングコントローラ 250 は、光源を包含する複数の画素にわたる相対的な輝度および / または輝度勾配に基づいて様々な電圧信号 252 を生成し得る。更に、コマンド生成器 215 は、光源識別器 205 によって測定された輝度値 209 に基づいて光源の角サイズおよび形状を決定し、それに従って光源を遮断するために、マスキングコントローラ 250 に、対応する画素についての対応する電圧信号 252 を生成させ得る。電圧信号 252 は、遮断画素 234、284、294 についてのグレースケール化された勾配（例えば、中心により高い輝度値 209 およびそれに従ってより高い電圧信号値 252 を有する太陽 290 については、点勾配（point gradient））を生じ得る。従って、AV100 の車載データ処理システム 110 のデータ品質に負の影響を及ぼす光源が先制して遮断され、それにより、処理要件が低減され、AV100 の動作フローが高められる。

40

## 【0040】

方法論

図 3 は、AV100 のカメラシステムのために光源を動的にマスキングする例示的な方法を説明する高レベルフローチャートである。以下の図 3 の説明では、図 1 に示されている同様の特徴を表している参照符号が参照され得る。更に、図 3 に関して説明される高レベル処理は、図 1 に関して説明される例示的なインテリジェントなレンズマスキングシス

50

テム 135 または図 2 について説明されるインテリジェントなレンズマスキングシステム 200 によって行われ得る。図 3 を参照すると、インテリジェントなレンズマスキングシステム 135 は、リアルタイムのカメラデータ 109 内において光源を動的に識別し得る (300)。光源は、太陽 (302) (例えば、直接的な太陽光、反射された太陽光、または雲を通して拡散された太陽光) または人工光源 (304) (例えば、ヘッドライト、緊急車輛のライト、街灯、スタジアムのライト、道路建設のライト等) に対応し得る。

#### 【0041】

多くの態様において、インテリジェントなレンズマスキングシステム 135 は、光源によって影響されるカメラアレイ 105 内のカメラを識別し得る (305)。各カメラ (またはその中のカメラレンズ) について、インテリジェントなレンズマスキングシステム 135 は、各光源についての視野座標を決定し得る (310)。視野座標を用いて、インテリジェントなレンズマスキングシステム 135 は、カメラのレンズのマスキング層上の遮断画素をアクティブおよび非アクティブにすることにより、カメラについて各光源を動的に遮断し得る (315)。インテリジェントなレンズマスキングシステム 135 は、AV 100 が所与の領域を通って移動する際に通過する任意の数の光源について、図 3 について説明される処理を連続的に行い得る。更に、各光源について、インテリジェントなレンズマスキングシステム 135 は、視野に入った光源を直ちに識別して、その光源が特定のレンズの視野内にある間、その光源を遮断するために対応する画素をアクティブ化し得る。

#### 【0042】

図 4 は、AV 100 のカメラシステムのために光源を動的にマスキングする例示的な方法を説明する低レベルフローチャートである。以下の図 4 の説明では、図 1 に示されている同様の特徴を表している参照符号が参照され得る。更に、図 4 について説明される低レベル処理は、図 1 について説明される例示的なインテリジェントなレンズマスキングシステム 135 または図 2 について説明されるインテリジェントなレンズマスキングシステム 200 によって行われ得る。図 4 を参照すると、インテリジェントなレンズマスキングシステム 135 は、AV 100 のカメラアレイ 105 内の各カメラの各レンズの視野内にある光源を動的に識別し得る (400)。本明細書において述べたように、カメラは、個々のカメラ、複数のレンズを有する立体視カメラ 112、赤外線カメラ、または紫外線カメラ (例えば、UV 反射イメージング装置) であり得る。

#### 【0043】

多くの例において、インテリジェントなレンズマスキングシステム 135 は、各カメラについて、各光源の相対的な角サイズおよび形状を測定し得る (405)。更に、インテリジェントなレンズマスキングシステム 135 は、各レンズの視野内にある各光源についての座標を決定し得る (410)。この座標は、視野内における各光源の境界、または各光源についての中心位置を正確に示し得る。幾つかの態様において、インテリジェントなレンズマスキングシステム 135 は、マスキング層の各画素についての、または光源に対応する対象の各画素についての輝度値も測定し得る (415)。例えば、インテリジェントなレンズマスキングシステム 135 は、光源についての輝度値のマトリクスを生成し得る。

#### 【0044】

多くの例によれば、インテリジェントなレンズマスキングシステム 135 は、光源についての全体的な輝度が所定の閾値を超えるか否かを決定し得る (420)。例えば、インテリジェントなレンズマスキングシステム 135 は、輝度が、マスキング層上における光源の二値マスキングをトリガする最小閾値を超えるか否かを決定し得る。別の例として、インテリジェントなレンズマスキングシステム 135 は、生成された輝度値マトリクスの各画素が最小閾値輝度を超えるか否かを決定し得る。本明細書に記載されるように、最小閾値は、データ品質に対する影響と相關され得る。特定の光源については、データ品質に対する影響は最小であり得る (即ち、閾値輝度より低く測定され得る (422)) ので、カメラレンズ上において光源をマスキングする必要はない。そのような光源、または光源

に対応する個々の画素については、インテリジェントなレンズマスキングシステム 135 は、その光源を無視して、レンズの視野内における光源の動的な識別を継続し得る (400)。

#### 【0045】

しかし、光源が閾値輝度を超える場合には (424)、インテリジェントなレンズマスキングシステム 135 は、影響される各カメラについて光源を遮断するために、指定されているマスキング層の画素をアクティブ化し得る (425)。インテリジェントなレンズマスキングシステム 135 は、最小輝度閾値を超える任意の数の検出された光源について、そのような能動的なマスキングを行い得る。更に、幾つかの例では、インテリジェントなレンズマスキングシステム 135 は、光源を正確に遮断するために対応する画素を完全にアクティブ化する二値マスキングを行い得る (427)。他の例では、インテリジェントなレンズマスキングシステム 135 は、測定された輝度値に基づいて (例えば、生成された輝度値マトリクスに従って) 特定の画素をグレースケール化することによってグレースケール勾配を生じるグレースケールマスキングを行い得る (429)。

10

#### 【0046】

従って、インテリジェントなレンズマスキングシステム 135 は、光源が特定のレンズの視野内に留まっている間、その光源を遮断するために、適切な電圧信号を生成して各マスキング層 114 に送信し得る (430)。幾つかの態様において、マスキング層は透明な LCD ディスプレイ層で構成され、従って、インテリジェントなレンズマスキングシステム 135 は、LCD ディスプレイ層の指定されている画素をアクティブ化し得るか、または別様で、LCD ディスプレイ層の指定されている画素に対する適切な電圧信号を生成し得る (435)。

20

#### 【0047】

多くの例において、インテリジェントなレンズマスキングシステム 135 は、AV100 が所与の領域を通って移動する際に、AV100 の各カメラの視野にわたって各光源を追跡し得る (440)。インテリジェントなレンズマスキングシステム 135 は、AV100 上の各カメラのレンズの視野内にある各光源について、その光源が特定のレンズの視野内に留まっているか否かを決定し得る (445)。肯定された場合には (447)、インテリジェントなレンズマスキングシステム 135 は、その視野にわたってその光源の追跡を継続し得る (440)。しかし、その光源が特定のレンズの視野から出た場合には (449)、インテリジェントなレンズマスキングシステムは、その特定のレンズについてのマスキング層を非アクティブ化し得る (450)。インテリジェントなレンズマスキングシステム 135 は、各カメラの視野にわたって同じ光源および / または他の光源の追跡を継続し得る (455)。本明細書において示されるように、インテリジェントなレンズマスキングシステム 135 は、光源を連続的に遮断するために、各カメラのそれぞれのマスキング層上の画素を動的にアクティブ化および非アクティブ化し (460)、AV100 のカメラの視野内にある光源の識別を動的に継続し得る (400)。

30

#### 【0048】

##### ハードウェア図

図 5 は、本明細書に記載される例が実装され得るコンピュータシステム 500 を示すブロック図である。コンピュータシステム 500 は、例えば、1 台のサーバまたは複数のサーバの組合せ上で実装され得る。例えば、コンピュータシステム 500 は、図 1 および図 2 に関する図示と共に記載されるインテリジェントなレンズマスキングシステム 135 または 200 として実装され得る。特定の態様において、インテリジェントなレンズマスキングシステム 200 の機能は、図 1 に関する図示と共に説明されるように、AV100 の車載データ処理システム 110 の一部として実装され得るものであり、車載データ処理システム 110 そのものが、図 5 に示されているコンピュータシステム 500 によって表され得る。また、インテリジェントなレンズマスキングシステム 200 は、図 5 に関する記載されるように、スタンドアロンのシステムまたは複数のコンピュータシステム 500 の組合せを用いて実装され得る。

40

50

**【0049】**

1つの実装例において、コンピュータシステム500は、処理リソース510、主メモリ520、読み出し専用メモリ(ROM)530、ストレージ装置540、およびアレイインターフェース550を含む。コンピュータシステム500は、プロセッサ510によって実行可能な情報および指示を格納するための、例えば、ランダムアクセスメモリ(RAM)または他の動的ストレージ装置等によって設けられる主メモリ520に格納されている情報を処理するための少なくとも1つのプロセッサ510を含む。主メモリ520は、プロセッサ510によって実行される指示の実行中に、一時変数または他の中間情報を格納するためにも用いられ得る。コンピュータシステム500は、プロセッサ510のための静的な情報および指示を格納するためのROM530または他の静的ストレージ装置も含み得る。情報および指示を格納するために、例えば磁気ディスクまたは光ディスク等のストレージ装置540が設けられる。

10

**【0050】**

アレイインターフェース550は、コンピュータシステム500が、無線電子リンクまたは有線インターフェース(例えば、内部バスおよび/もしくは外部バス等)を用いてカメラアレイ580の構成要素(例えば、マスキング層114)と通信するのを可能にする。複数の例によれば、コンピュータシステム500は、AV100のセンサアレイ105を介してリアルタイムのカメラデータ582を受信する。メモリ530に格納されている実行可能な指示は、AV100のカメラシステムの視野内にある光源を能動的に遮断するために、プロセッサ510が1組のマスクコマンド554を決定して実行するために実行するマスキング指示522を含み得る。

20

**【0051】**

プロセッサ510は、図1～図4に関連して説明したような実装例と共に説明された、および本願のどこかに記載されている、1以上の処理、ステップ、および他の機能を行うためのソフトウェアおよび/または他の論値を有するよう構成される。

20

**【0052】**

本明細書に記載される例は、本明細書に記載される技術を実装するためのコンピュータシステム500の使用に関する。一例によれば、これらの技術は、コンピュータシステム500によって、主メモリ520に収容されている1以上の指示の1以上のシーケンスをプロセッサ510が実行することに応答して行われる。そのような指示は、別の機械可読媒体(例えば、ストレージ装置540等)から主メモリ520に読み込まれ得る。主メモリ520に収容されている指示のシーケンスの実行は、プロセッサ510に、本明細書に記載されている処理工程を行わせる。別の実装例では、本明細書に記載された例を実装するために、ソフトウェア指示の代わりに、またはそれと組み合わせて、配線された回路が用いられ得る。従って、記載された例は、ハードウェア回路およびソフトウェアのいかなる具体的な組合せにも限定されない。

30

**【0053】**

本明細書に記載されている例は、本明細書に記載されている他の概念、アイデア、またはシステムから独立して、本明細書に記載されている個々の要素および概念にまで及ぶと共に、例えば、本願のどこかに記載されている要素の組合せを含むことが意図される。本明細書には、添付の図面を参照して複数の例が詳細に記載されているが、本概念は、それらの正確な例に限定されないことを理解されたい。従って、当業者には多くの変形および変更が自明である。従って、本概念の範囲は、添付の特許請求の範囲およびそれらの等価物によって定められることが意図される。更に、個々にまたは例の一部として記載された特定の特徴は、たとえ他の特徴および例が、その特定の特徴に言及していないくとも、他の個々に記載された特徴、または他の例の一部と組み合わされ得ることが意図される。従つて、組合せが記載されていないことによって、そのような組合せに対する権利を主張することが除外されるべきではない。

40

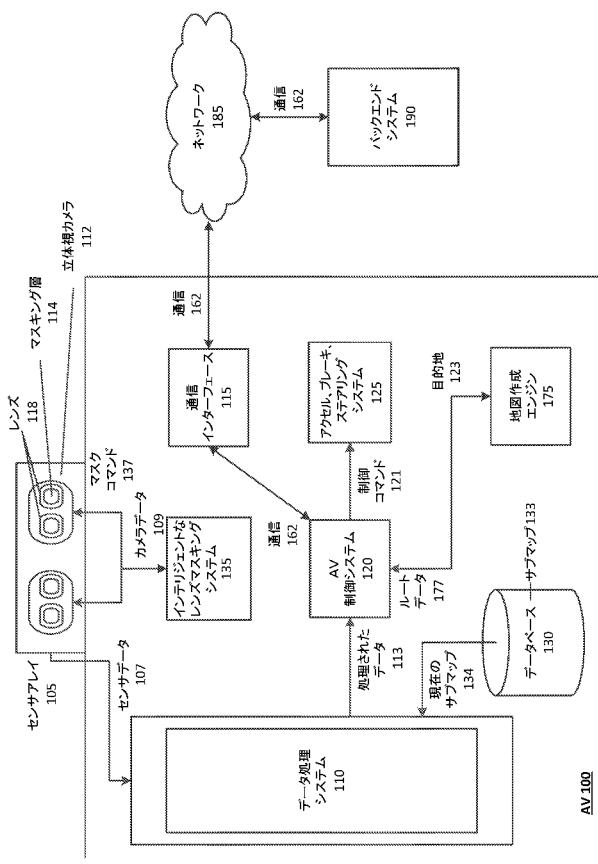
**【符号の説明】****【0054】**

50

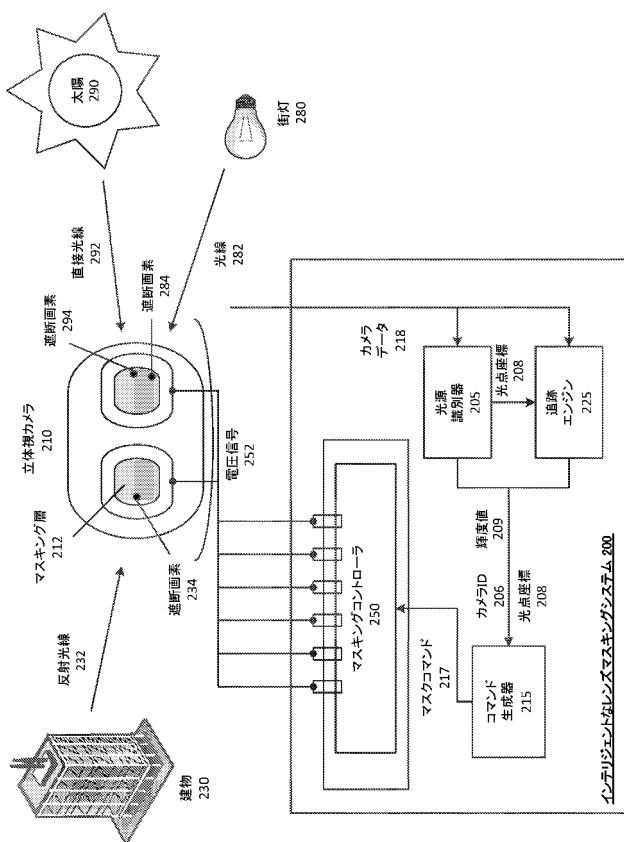
- 1 0 0 自律走行車（AV）  
1 0 5 センサアレイ  
1 0 7 センサデータ  
1 0 9、2 1 8 リアルタイムのカメラデータ  
1 1 0 データ処理システム  
1 1 2、2 1 0 立体視カメラ  
1 1 4、2 1 2 マスキング層  
1 1 8 レンズ  
1 2 0 AV制御システム  
1 3 5、2 0 0 インテリジェントなレンズマスキングシステム  
1 3 7、2 1 7 マスクコマンド  
2 0 5 光源識別器  
2 0 8 光点座標  
2 1 5 コマンド生成器  
2 2 5 追跡エンジン  
2 5 0 マスキングコントローラ  
2 5 2 電圧信号  
2 9 4 遮断画素

10

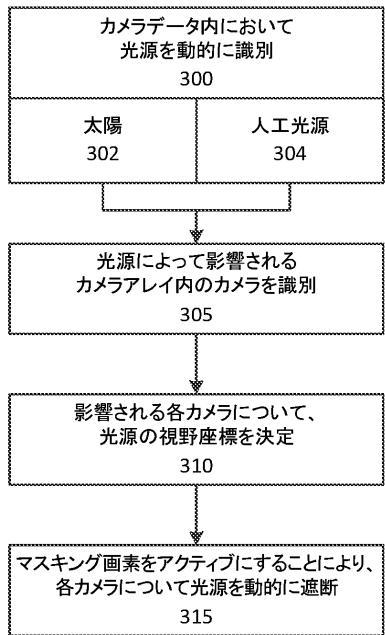
【 図 1 】



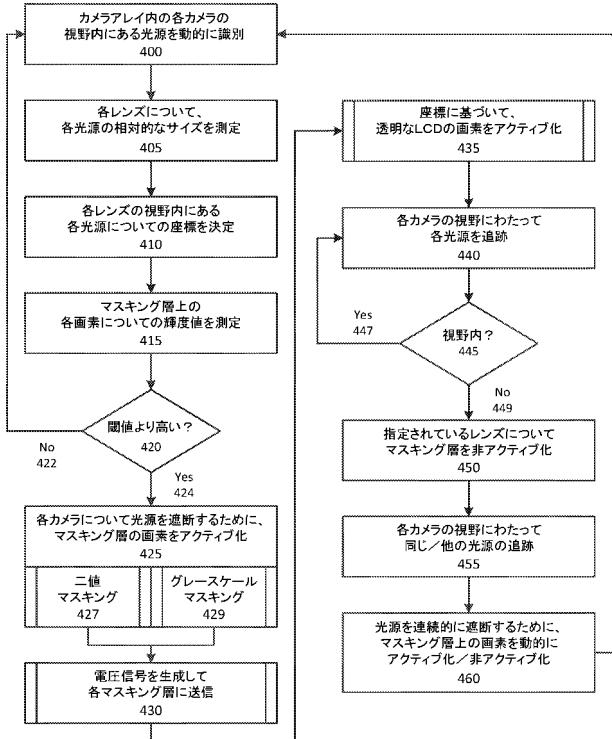
【 図 2 】



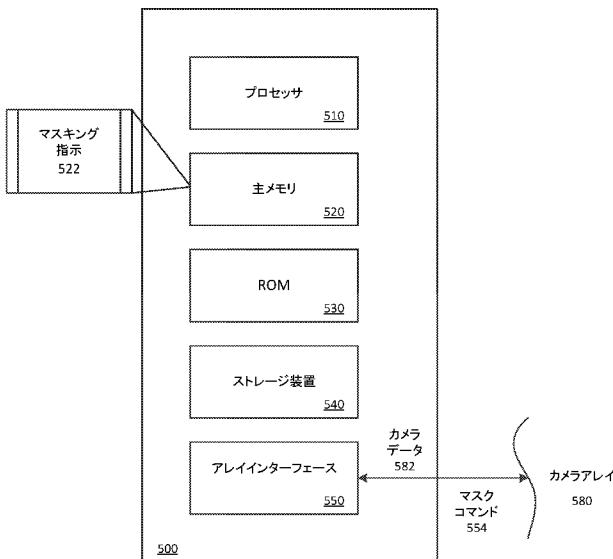
【図3】



【図4】



【図5】



## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2016/067821
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <b>H04N 13/02(2006.01)i, G05D 1/02(2006.01)i, B60W 30/14(2006.01)i</b>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04N 13/02; G02C 7/10; H04N 5/225; A61F 9/02; G05D 1/02; H04N 5/217; B60W 30/14		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models Japanese utility models and applications for utility models		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS(KIPO internal) & Keywords: autonomous vehicle, camera, lighting condition, pixel, liquid, masking layer		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2007-0291130 A1 (ALBERTO BROGGI et al.) 20 December 2007 See paragraphs [0041]-[0084]; claims 1-13; and figures 1-2.	1-20
Y	KR 10-2007-0069653 A (PANTECH & CURTEL COMMUNICATIONS, INC.) 03 July 2007 See paragraphs [0024]-[0036]; claims 1-3; and figures 1-3.	1-20
A	KR 10-2013-0057603 A (KOREA O.G.K CO., LTD.) 03 June 2013 See paragraphs [0029]-[0039]; claims 1-4; and figures 1-2.	1-20
A	KR 10-2015-0134019 A (MSYS CO., LTD. et al.) 01 December 2015 See paragraphs [0031]-[0039]; claims 1-8; and figures 1-3.	1-20
A	US 2012-0101680 A1 (PAUL GERARD TREPAGNIER et al.) 26 April 2012 See paragraphs [0056]-[0076]; claims 1-7; and figures 1A-4B.	1-20
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>		
Date of the actual completion of the international search 24 March 2017 (24.03.2017)		Date of mailing of the international search report <b>24 March 2017 (24.03.2017)</b>
Name and mailing address of the ISA/KR  International Application Division Korean Intellectual Property Office 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer AHN, Jeong Hwan Telephone No. +82-42-481-8633 

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No. <b>PCT/US2016/067821</b>	
---	--

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2007-0291130 A1	20/12/2007	US 2012-0143430 A1 US 8139109 B2 US 9420203 B2 WO 2008-073518 A2 WO 2008-073518 A3	07/06/2012 20/03/2012 16/08/2016 19/06/2008 14/08/2008
KR 10-2007-0069653 A	03/07/2007	None	
KR 10-2013-0057603 A	03/06/2013	KR 10-1273620 B1	11/06/2013
KR 10-2015-0134019 A	01/12/2015	KR 10-1592409 B1 KR 10-1613434 B1 WO 2015-178536 A1	05/02/2016 20/04/2016 26/11/2015
US 2012-0101680 A1	26/04/2012	AU 2009-308192 A1 AU 2009-308192 B2 CA 2739989 A1 CA 2739989 C CN 102227612 A CN 102227612 B CN 104133473 A EP 2338029 A1 EP 2338029 A4 JP 2012-507088 A JP 2015-205691 A KR 10-2011-0074629 A US 2010-0106356 A1 US 2012-0316725 A1 US 2013-0274986 A1 US 2014-0214259 A1 US 2015-0081156 A1 US 8126642 B2 US 8280623 B2 US 8412449 B2 US 8706394 B2 WO 2010-048611 A1 WO 2010-048611 A8	29/04/2010 09/10/2014 29/04/2010 13/12/2016 26/10/2011 25/06/2014 05/11/2014 29/06/2011 04/07/2012 22/03/2012 19/11/2015 30/06/2011 29/04/2010 13/12/2012 17/10/2013 31/07/2014 19/03/2015 28/02/2012 02/10/2012 02/04/2013 22/04/2014 29/04/2010 15/07/2010

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(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,R0,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),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,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,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

(72)発明者 メイホファー , エリック

アメリカ合衆国 ペンシルヴァニア州 15201 ピットsburgh スモールマン ストリート  
3011

(72)発明者 ライス , デイヴィッド

アメリカ合衆国 ペンシルヴァニア州 15201 ピットsburgh スモールマン ストリート  
3011

F ターム(参考) 3D020 BA20 BE03

5C122 DA14 EA15 FA04 FF13 FH10 FH12 HB01