

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7691321号
(P7691321)

(45)発行日 令和7年6月11日(2025.6.11)

(24)登録日 令和7年6月3日(2025.6.3)

(51)国際特許分類

B 6 0 R	1/20 (2022.01)	F I	B 6 0 R	1/20	1 0 0
B 6 0 R	11/04 (2006.01)		B 6 0 R	11/04	
B 6 0 R	11/02 (2006.01)		B 6 0 R	11/02	C
H 0 4 N	7/18 (2006.01)		H 0 4 N	7/18	J
B 6 0 R	1/26 (2022.01)		B 6 0 R	1/26	1 0 0

請求項の数 16 (全31頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2021-147247(P2021-147247)
 (22)出願日 令和3年9月10日(2021.9.10)
 (65)公開番号 特開2022-47522(P2022-47522A)
 (43)公開日 令和4年3月24日(2022.3.24)
 審査請求日 令和6年9月10日(2024.9.10)
 (31)優先権主張番号 20382801
 (32)優先日 令和2年9月11日(2020.9.11)
 (33)優先権主張国・地域又は機関
　　歐州特許庁(EP)

早期審査対象出願

(73)特許権者 516284976
 フィコサ アダス, ソシエダッド リミタ
　　ダ ユニペルソナル
　　スペイン国, 0 8 0 2 8 バルセロナ,
　　グラン ピア カルロス トレス, 9 8
 (74)代理人 100067356
 弁理士 下田 容一郎
 (74)代理人 100160004
 弁理士 下田 憲雅
 (74)代理人 100120558
 弁理士 住吉 勝彦
 (74)代理人 100148909
 弁理士 瀧澤 匠則
 (74)代理人 100192533
 弁理士 奈良 如紘

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 自動車用カメラ監視システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自動車(10)用のカメラ監視システムであって、前記自動車(10)の外部の視野(FOV)から生の画像(400)をキャプチャするために、前記自動車(10)の外部取り付けアセンブリに配置された画像キャプチャ手段であって、前記外部の視野(FOV)は、少なくとも前記自動車(10)の後方外側に延びており、前記自動車(10)の外部部分の一部を包含し、前記画像キャプチャ手段は、イメージセンサを含む、前記画像キャプチャ手段と、

前記画像キャプチャ手段に接続されたECU(電子制御ユニット)であって、前記生の画像(400)からキャプチャ画像(200)を取得する前記ECU(500)と、

前記ECUに接続されており、前記外部の視野(FOV)の少なくとも1つの画像領域(210)を含む画像を表示する電子ディスプレイ装置であって、前記少なくとも1つの画像領域(210)は、前記ECUによって前記キャプチャ画像(200)から選択され、前記電子ディスプレイ装置は、前記自動車(10)の内部に配置され、前記自動車(10)の運転者(11)によって使用される、前記電子ディスプレイ装置と、

前記運転者の身体の少なくとも1つの部分の少なくとも1つの位置を取得するように構成されたジェスチャー検出器と、

を備え、

前記ECUによって取得された前記キャプチャ画像(200)は、前記キャプチャ画像(200)の縦軸に関して前記生の画像(400)の対称画像を含み、前記対称画像は、前記画

像キャプチャ手段の前記イメージセンサによって生成され、前記ＥＣＵは、前記運転者の前記身体の前記少なくとも1つの部分の取得された前記少なくとも1つの位置と前記電子ディスプレイ装置との間の角度として定義される相対的な角度（X1, X2）に従って前記キャプチャ画像（200）内の前記少なくとも1つの画像領域（210）を移動させるように構成され、

ここで、取得された第1の位置に関して定義される第1の相対的な角度（X1）、および、取得された第2の位置に関して定義される第2の相対的な角度（X2）に対して、前記第2の相対的な角度（X2）が前記第1の相対的な角度（X1）よりも大きい場合、

前記ＥＣＵは、前記画像領域（210）を、前記自動車（10）が右側通行用である場合には前記キャプチャ画像（200）の横軸に沿って少なくとも左側に移動させ、前記自動車（10）が左側通行用である場合には前記キャプチャ画像（200）の横軸に沿って少なくとも右側に移動させるように構成され、

前記外部の視野（FOV）は、取得された前記少なくとも1つの位置に基づいて調整され、前記電子ディスプレイ装置は、調整された前記外部の視野（FOV）を前記画像領域（210）に表示するように構成される、

カメラ監視システム。

【請求項2】

請求項1に記載のカメラ監視システムであって、

前記画像領域（210）は、開口角（）を含み、前記開口角（）は、表示される前記外部の視野（FOV）の角度範囲として定義され、前記画像領域（210）の前記開口角（）は、

- 前記運転者の前記身体の前記少なくとも1つの部分の前記相対的な角度（X1, X2）とは無関係に固定されるか、または

- 前記運転者の前記身体の前記少なくとも1つの部分の前記相対的な角度（X1, X2）が増加するにつれて増加し、

ここで、前記相対的な角度（X1, X2）は、前記運転者の前記身体の取得された前記少なくとも1つの部分の前記少なくとも1つの位置と、以下の、

(i) 前記自動車（10）の左側または右側に配置されている前記画像キャプチャ手段；

(ii) 前記電子ディスプレイ装置；

との間に定義される、

カメラ監視システム。

【請求項3】

請求項1または2に記載のカメラ監視システムであって、

前記画像領域（210）は、前記キャプチャ画像（200）よりも小さく、前記キャプチャ画像（200）の中心ではない、

カメラ監視システム。

【請求項4】

請求項3に記載のカメラ監視システムであって、

前記画像領域（210）は、前記キャプチャ画像（200）の内側の、右側または左側に位置し、

前記画像領域（210）は、前記自動車（10）が右側通行用である場合には前記右側の内側に位置し、前記自動車（10）が左側通行用である場合には前記左側の内側に位置する、
カメラ監視システム。

【請求項5】

請求項1乃至4の何れか1項に記載のカメラ監視システムであって、

前記ジェスチャー検出器は、センサを含み、

- 前記センサは、前記運転者の前記身体の前記少なくとも1つの部分の前記第1の位置を検出し、

- 前記センサは、前記運転者の前記身体の前記少なくとも1つの部分の前記第2の位置を

10

20

30

40

50

検出し、

前記第1の位置は、前記運転者の前記身体の検出された前記少なくとも1つの部分の基準位置であり、

前記第2の位置は、前記運転者の前記身体の検出された前記少なくとも1つの部分の現在位置であり、

前記ECUはさらに、少なくとも走行方向に沿って、前記第1の位置に対する前記第2の位置の比較に基づいて、前記運転者の前記身体の検出された前記少なくとも1つの部分の移動を判定するように構成される、

カメラ監視システム。

【請求項6】

10

請求項5に記載のカメラ監視システムであって、

前記ECUはさらに、前記走行方向における判定された前記運転者の前記身体の移動に従って、前記キャプチャ画像(200)内で前記画像領域(210)を少なくとも水平方向に移動させるように構成される、

カメラ監視システム。

【請求項7】

20

請求項5又は6に記載のカメラ監視システムであって、

前記ECUはさらに、前記第1の相対的な角度(X1)が前記第2の相対的な角度(X2)と異なる場合、前記キャプチャ画像(200)の前記横軸に沿って、前記キャプチャ画像(200)内の少なくとも水平方向において外側に前記画像領域(210)を移動させるように構成される、

カメラ監視システム。

【請求項8】

30

請求項1乃至7の何れか1項に記載のカメラ監視システムであって、

前記ECUは、前記画像領域(210)を前記外部の視野(FOV)を表示するために第1の画像領域(210')および追加拡張ビュー(220)に分割するように構成され、

前記電子ディスプレイ装置は、前記第1の画像領域(210')の隣に前記追加拡張ビュー(220)を表示するように構成される、

カメラ監視システム。

【請求項9】

請求項8に記載のカメラ監視システムであって、

前記ECUは、取得された前記運転者の前記身体の前記少なくとも1つの部分の前記少なくとも1つの位置に応じて、前記追加拡張ビュー(220)の長さを徐々に長くしましたは短くすることによって、前記画像領域(210)のサイズを調整するように構成され、

前記第1の画像領域(210')は、大きさおよび配置の両方において変化しない、

カメラ監視システム。

【請求項10】

40

請求項8に記載のカメラ監視システムであって、

前記ECUは、

i) 取得された前記運転者の前記身体の前記少なくとも1つの部分の前記少なくとも1つの位置の変化が前記ECUによって検出される場合に、第1の状態で前記追加拡張ビュー(220)を表示し、

ii) 取得された前記運転者の前記身体の前記少なくとも1つの部分の前記少なくとも1つの位置が初期位置と等しいことが前記ECUによって検出される場合に、前記追加拡張ビュー(220)を表示しない、

という2つの状態のうちの1つに従って、前記電子ディスプレイ装置を動作させるように構成される、

カメラ監視システム。

【請求項11】

50

請求項1乃至10の何れか1項に記載のカメラ監視システムであって、

前記電子ディスプレイ装置は、ヘッドマウントデバイスにある、
カメラ監視システム。

【請求項 1 2】

請求項 1 乃至 1 1 の何れか 1 項に記載のカメラ監視システムであって、
前記 ECU は、

- 前記運転者の前記身体の前記少なくとも 1 つの部分の前記第 1 の位置に対応する、前記キャプチャ画像 (200) 内の前記画像領域 (210) の第 1 の配置を選択するステップと、
- 前記運転者の前記身体の前記少なくとも 1 つの部分の前記第 2 の位置に対応する、前記キャプチャ画像 (200) 内の前記画像領域 (210) の第 2 の配置を選択するステップと、
- 前記画像領域 (210) の選択された前記第 1 の配置および前記第 2 の配置間の関係を、
線形関係または非線形関係として定義するステップと、
- 前記定義された関係に従って前記画像領域 (210) の中間位置を選択して前記カメラ監視システムの感度を決定するステップであって、前記中間位置が、前記第 1 の位置と前記第 2 の位置との間に位置する前記運転者の前記身体の位置に対応する、ステップと、
を実行することにより、前記カメラ監視システムの感度を決定するように構成される、
カメラ監視システム。

【請求項 1 3】

請求項 1 乃至 1 2 の何れか 1 項に記載のカメラ監視システムであって、

前記画像キャプチャ手段は、前記自動車 (10) の左側または右側に配置された外部リアビューミラーに関連する少なくともカメラ、および / または、内部リアビューミラーに関連する少なくともカメラを含み、

前記外部リアビューミラーに関連する前記視野 (FOV) は、前記自動車 (10) の外側の
少なくとも側方に延び、前記自動車 (10) の外部横側面部分の一部を包含する、
カメラ監視システム。

【請求項 1 4】

自動車用のカメラ監視システムの画像を表示する方法であって、

- 自動車 (10) の外部取り付けアセンブリに配置された画像キャプチャ手段によって、前記自動車 (10) の外部の視野 (FOV) の生の画像 (400) を取り込むステップであって、前記外部の視野 (FOV) が、少なくとも前記自動車 (10) の後方外側に延び、前記自動車 (10) の外部部分の一部を包含する、ステップと、
- 前記生の画像 (400) の対称画像を生成するステップと、
- 前記対称画像を ECU (電子制御ユニット) に提供するステップと、
- 前記 ECU によって、キャプチャ画像 (200) から少なくとも 1 つの画像領域 (210) を選択するステップであって、前記少なくとも 1 つの画像領域 (210) が、前記対称画像よりも小さく、前記 ECU によって取得された前記キャプチャ画像 (200) が、前記生の画像 (400) の前記対称画像を含む、ステップと、
- 電子ディスプレイ装置によって、前記少なくとも 1 つの画像領域 (210) を表示するステップと、
- ジェスチャー検出器によって、運転者の身体の少なくとも 1 つの部分の少なくとも 1 つの位置を取得するステップと、

- 前記 ECU によって、前記運転者の前記身体の前記少なくとも 1 つの部分の取得された前記少なくとも 1 つの位置と前記電子ディスプレイ装置との間の角度として定義される相対的な角度 (X_1, X_2) に従って、前記キャプチャ画像 (200) 内の前記少なくとも 1 つの画像領域 (210) を移動させるステップであって、

ここで、取得された第 1 の位置に関して定義される第 1 の相対的な角度 (X_1)、および、取得された第 2 の位置に関して定義される第 2 の相対的な角度 (X_2) に対して、前記第 2 の相対的な角度 (X_2) が前記第 1 の相対的な角度 (X_1) よりも大きい場合、

前記 ECU は、前記画像領域 (210) を、前記自動車 (10) が右側通行用である場合には前記キャプチャ画像 (200) の横軸に沿って少なくとも左側に移動させ、前記自動車 (10) が左側通行用である場合には前記キャプチャ画像 (200) の横軸に沿って少な

10

20

30

40

50

くとも右側に移動させ、

前記外部の視野（FOV）が、取得された前記少なくとも1つの位置に基づいて調整される、ステップと、

- 前記電子ディスプレイ装置によって、調整された前記外部の視野（FOV）を、移動された前記少なくとも1つの画像領域（210）を表示するステップと、
を含む方法。

【請求項15】

請求項14に記載の方法であって、

前記生の画像（400）の前記対称画像を生成する前記ステップは、前記画像キャプチャ手段のイメージセンサによって実行されることを含む、
方法。

【請求項16】

請求項14または15に記載の方法であって、

- 前記ECUによって、前記運転者の前記身体の前記少なくとも1つの部分の前記第1の位置に対応する、前記キャプチャ画像（200）内の前記少なくとも1つの画像領域（210）の第1の配置を選択するステップと、

- 前記ECUによって、前記運転者の前記身体の前記少なくとも1つの部分の前記第2の位置に対応する、前記キャプチャ画像（200）内の前記少なくとも1つの画像領域（210）の第2の配置を選択するステップと、

- 前記ECUによって、前記少なくとも1つの画像領域（210）の選択された前記第1の配置と選択された前記第2の配置との間の関係を、線形関係または非線形関係として定義するステップと、

- 前記ECUによって、定義された前記関係に従って前記少なくとも1つの画像領域（210）の中間位置を選択することにより、感度を決定するステップであって、前記中間位置が、前記第1の位置と前記第2の位置との間に前記運転者の前記身体の位置に対応し、前記感度が、前記視野（FOV）が変化する速度に対応する、ステップと、
をさらに含む方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

（発明の分野）

本発明は、電子式（内部および／または外部）のリニアビューミラーアセンブリを含む自動車の制御システムに適用することができる。

【0002】

本発明は、車両の運転者に表示される1つまたは複数のリニアビューミラーからの視野を、運転者のジェスチャー検知によって管理するカメラ監視システム（CMS:Camera Monitoring System）に関するものである。

【0003】

（発明の背景）

自動車の分野における従来技術の問題は、運転中に視野を調整することである。

【0004】

US9073493B1は、(i) ビューミラーの第1の角度を取得し、(ii) 運転者の頭部の画像を撮影し、(iii) ビューミラーの垂直距離を決定し、(iv) 視野距離と垂直距離に基づいて視野角を計算し、(v) ビューミラーを第1の角度から第2の角度に調整することにより、車両のビューミラーを調整する方法および装置を開示している。US9073493B1では、運転者の位置を判定することで、運転時の視野を調整するという技術的な問題を解決しています。ただし、この調整は、アクチュエータを使用してサイドミラーを回転させる。機械式アクチュエータは、コスト、複雑さ、経年による損傷の可能性を意味する。

【0005】

また、運転者は、特に追い越しの際に、死角ゾーンを減らすために頭を前方に移動させ

10

20

30

40

50

たいと思うことがある。その際、運転者は、死角ゾーンを拡大して見るために、画像キャプチャ手段（例えば、従来の自動車のミラーシステムにおける反射型リアビューミラー、または、自動車のデジタルビジョンシステムにおけるカメラ）に対する頭部の相対的な角度を増加させる。しかし、従来の反射式ミラーでは、残念ながら、画像キャプチャ手段に対する運転者の頭部の相対角度が大きくなると、開口角（ ）が小さくなってしまう。開口角（ ）は、画像手段によってキャプチャされた所与のシーン（キャプチャされた画像領域）の（上面からの）角度範囲として定義することができる。開口角（ ）は、運転者の視点（ミラー上またはディスプレイ上）からキャプチャされた画像領域の水平方向の長さに変換される。

【0006】

10

したがって、インテリジェントリアビューミラーシステムを監視する制御システムを備えた自動車を提供することは、機械的または手動の作動を伴わずに、またディスプレイに触れることなく、リアビューミラーの視野を変更する上で非常に望ましい。より詳細には、本発明の目的は、運転者の頭を動かすことによって車外の視野を調整することができる外部のリアビューミラーを少なくとも備えたビジョンシステムを提供することによって、運転者の車外シーンの視認性を向上させることである。運転者にとってより良い視界を引き起こし、特に追い越し時の死角ゾーンを最小化するためには、運転者の車両の横方向の隣接領域の改善された視野が必要である。

【発明の概要】

【0007】

20

（発明の概要）

本発明は、上述の問題を解決し、先に説明した最先端の作業制約を克服するために、自動車の電子式（外部および／または側部）のリアビューミラーから取り込まれた画像を電子ディスプレイに表示するように構成された表示装置を少なくとも提供する、自動車用カメラ監視システム（C M S）を提供する。具体的には、提案するC M Sは、ディスプレイに触れることなく、ユーザの身体の少なくとも一部分（例えば、運転者の頭部）の位置に基づいて、リアビューミラーの視野（F O V）を調整することができる。頭／体の動き（または頭／体の位置の変化）は、異なる技術（超音波、画像、T o f（Time of Flight）、レーダーなど）に基づくセンサによって検出されてもよい。電子ディスプレイは、スクリーン（好ましくは、タッチレススクリーン）またはディスプレイガラスを指すことがある。

【0008】

30

本発明の一態様は、自動車用カメラ監視システムであって、以下の構成を有する。

- 画像キャプチャ手段（例えば、カメラ）は、車両の外部に配置された取り付けアセンブリ（例えば、ウイングレットまたはシャークフィン）に取り付けられる。画像キャプチャ手段は、車両の外部視野からの画像をキャプチャするように構成されており、その視野（F O V）は、車両の外側で少なくとも後方に（好ましくは側方にも）延びてあり、車両の外部部分の一部（好ましくは、車両の外部側方部分または側面）を包含している。

- 画像キャプチャ手段に接続された電子制御装置（E C U）。E C Uは、画像キャプチャ手段によってキャプチャされた画像から1つまたは複数の（外部F O Vの）画像領域を選択するように構成される。E C Uが選択する画像領域は、キャプチャされた画像全体であってもよく、キャプチャされた画像よりも小さいもの（「クロップ（crop）」と呼ばれる）であってもよい（この場合、好ましくは、E C Uは「デジタルパンニング」を行うことができる、すなわち、選択された画像領域をキャプチャされた画像内で移動させることができる）。

- 車内に設置され、運転者が使用する少なくとも1つの電子ディスプレイ装置（そのため、ディスプレイ装置は、例えばドアの中など、運転者の目に見える場所に設置される）。ディスプレイ装置は、E C Uに接続されており、E C Uによって選択された外部F O Vの画像領域を表示するように構成されている。

- さらに、カメラ監視システムは、E C Uがジェスチャー検出器によって得られた位置に基づいて運転者の電子ディスプレイ装置によって表示される外部F O Vの画像領域を調整

40

50

(「パン」が構成されている場合には、オプションで移動)できるように、運転者の身体の少なくとも一部(例えば、頭部または顔)の位置を取得/検出するジェスチャー検出器をさらに備える。

【0009】

本発明のもう一つの態様は、上記のような2つのカメラ監視システム(CMS)を備えた自動車であって、一方のCMSは車両の左側に配置され(左側の外部リヤビューミラーに関連する画像キャプチャ手段を備えている)、他方のCMSは車両の右側に配置され(右側の外部リヤビューミラーに関連する画像キャプチャ手段を備えている)、さらに内部のリヤビューミラーシステム(IRMS:Interior Rear-view Mirror System)を備えていることを特徴とする。車両のECUは、2つのカメラ監視システムと内部のリヤビューミラーシステムとのすべてを制御するものである。CMSとIRMSはどちらも、画像キャプチャ手段によってキャプチャされた車両の外部FOVからの画像の対称画像で動作するので、キャプチャ画像とは生のキャプチャ画像の対称画像を指す。

【0010】

対称画像は、(i)カメラのイメージセンサ、(ii)カメラのISP、または(iii)車両のECUによって取得できる。オプション(i)は、ハードウェアアーキテクチャのおかげで、カメラから直接にキャプチャされた画像を取得できる。オプション(ii)および(iii)は、ジェスチャーによって画像領域内を移動できるキャプチャされた画像を取得するための画像処理を含む。

【0011】

キャプチャされた(生の)画像を取り込むカメラについては、CMSの場合、カメラは車両の側面(例えば「ウイングレット」取り付けアセンブリ内)にあり、IRMSの場合、カメラは車両のルーフ(例えば「シャークフィン」取り付けアセンブリ内)にある。また、FOVモニターが駐車に使用される場合は、車両のリアバンパーにある駐車用カメラ(このタイプのカメラはリアバックアップカメラとも呼ばれる)が使用される。

【0012】

本発明は、自動車の内部リヤビューミラー(IRMS)またはその他の電子ミラーの制御に適用することができる。提案されたCMSは、ジェスチャー検出技術を用いて、ディスプレイに触れることなく(すなわち、ディスプレイ装置のタッチレススクリーンを介して)、リヤビューミラーのFOVを管理することができる。タッチレススクリーン(例えば、自動車のドアに設置されている)は、i)スクリーンの容量感度を上げる(カメラは使用しない)、ii)例えば、画像分類器に基づいてカメラを使用する、などの異なる方法で、実装することができる。

【0013】

本発明は、運転者の頭部の位置が変化しても、運転者に表示されるFOV(画像領域)の開口角(θ)を小さくすることなく、車両の(左または右)側の任意の外部リヤビューミラーの制御に適用することができる。これにより、従来の反射ミラーや従来の反射ミラーを模したデジタルビジョンシステムの欠点である、開口角(θ)を小さくすると死角領域の視野が望ましくない形で縮小されてしまうことを解決する。開口角(θ)は、表示されるFOVの角度範囲、すなわち表示される画像領域(クロップ)として定義される。この目的のために、本発明は少なくとも以下のように構成されている。

- (i) 車両の運転席側に設置された外部のリヤビューミラー(exterior rear-view mirror)(ERM)に関連する画像キャプチャ手段に対する運転者の頭部の検出された相対的な角度に依存しないように、画像領域の開口角(θ)を固定する、または
- (ii) 前記キャプチャ手段に対する運転者の頭部の相対的な角度が大きくなるにつれて、画像領域の開口部の角度(θ)を大きくする。

【0014】

本発明の第1の実施形態によれば、カメラ監視システム(CMS)は、1つの単一の画像領域(「クロップ」)を選択するように構成されており、頭/顔の位置の変化、または運転者の身体(好ましくは、胴体、頭および/または手)の動きに基づいて、選択された画

10

20

30

40

50

像領域を撮影画像内で移動させることができるようにになっている。これにより、ディスプレイによって運転者に示される電子リアビューミラーの視野（FOV）が調整される。本実施形態によれば、CMSはさらに、選択された画像領域の開口角（）を固定するよう構成されており、CMS（すなわちディスプレイ装置）に対するドライバーの頭部の検出された相対的な角度に依存しないようになっている。

【0015】

好ましくは、CMSのECUによって選択された画像領域（「クロップ」）は、撮影された画像の中心から外れている（中心ではない）が、キャプチャされた画像の内側、右端、左端に位置する：車両の左側に位置するディスプレイ装置（右通行の場合は運転席のディスプレイ）でクロップが表示されている場合は画像の右側であり、車両の右側に位置するディスプレイ装置でクロップが表示されている場合は左側である。したがって、運転者には、選択された画像領域をキャプチャ画像の水平軸に沿って外側に移動させるための進路（パス）がディスプレイ上に提供され、クロップの中心でない位置は、ディスプレイ上で移動可能なその利用可能な進路を最大化するためである。より好ましくは、前記進路の長さは、移動（すなわち、変位）を開始する前の選択された画像領域の長さの少なくとも20%である。より好ましくは、前記進路の長さは、選択された領域の反対側に定義された空間（「クロップ」）の長さの少なくとも2倍である。当業者は、画像キャプチャ手段（すなわち、カメラ）によってキャプチャされた生の画像のサイズが制限となる場合があることを認識している。画像領域の開口角（）は、カメラのレンズおよびイメージセンサ（すなわち、イメージャ）に依存する場合がある。画像領域の開口角（）は、曲面を含むレンズや、イメージセンサのサイズを大きくすることで、より広くすることができる。曲面を含むレンズでは、画像が歪む可能性がある。歪んだ画像を補正するための画像処理が必要となる場合がある。このように、クロップ（画像領域）がキャプチャ画像の中心ではないことは、上記の利用可能な進路を最大化するために、特に有利である。

10

20

30

【0016】

本発明の第2の実施形態によれば、カメラ監視システムのECUは、キャプチャされた画像の第1の画像領域（すなわち、第1のクロップ）と、追加の拡張ビューである第2の画像領域（すなわち、第2のクロップ）との2つの画像領域（クロップ）を選択するよう構成されており、前記追加の拡張ビューは、第1の画像領域（すなわち、第1のクロップ）に隣接しており、第1のクロップと第2のクロップとが結合されて定義される全体の画像領域を形成している。第2のクロップは、さらに、頭／顔の位置の変化、またはドライバーの体（好ましくは、胴体、頭および／または手）の動きに基づいて拡大および／または縮小されるように構成されている。したがって、表示された画像領域は、第1の画像領域（すなわち、第1のクロップ）と、追加の拡張ビューである第2の画像領域（すなわち、第2の、拡張可能な、クロップ）とからなる。これにより、ディスプレイ上の全画像領域において運転者に示される電子リアビューミラーのFOV（Field of View）が調整される。本実施形態によれば、CMSは、CMSの運転者用カメラに対する運転者の頭部の相対的な角度が大きくなるにつれて、第2の画像領域の開口角（）、ひいては全画像領域の開口角（）を大きくするように、構成される。

【0017】

第2実施形態では、2つのクロップのうち、1つ目のクロップ（拡張不可能なクロップ）は、キャプチャ画像の中央ではなく、その右端または左端の内側に位置する：i) スペインなどの右通行の国で販売されている左ハンドル車の場合は、画像の右側であり、ii) 英国などの左通行の国で販売されている右ハンドル車の場合は、画像の左側である。したがって、運転者には、キャプチャした画像の水平軸に沿って第2のクロップを外側に拡大するための進路がディスプレイ上に提供される。より好ましくは、前記進路の長さは、移動（すなわち変位）を開始する前の選択された画像領域の長さの少なくとも20%である。より好ましくは、前記進路の長さは、選択された領域（「クロップ」）の反対側で定義される空間の長さの少なくとも2倍である。

40

【0018】

50

第2の実施形態のオプションによれば、第2の画像領域（拡張可能なクロップ）は、決定された運転者の走行方向への体の動きに応じて、キャプチャされた画像内でその長さを少なくとも水平方向外側に徐々に拡張し、第1の画像領域（「クロップ」）は、サイズと位置の両方で変更されない。第2の実施形態の別の実装オプションによれば、ディスプレイ装置は、第1のクロップが表示される第1の部分と、追加の拡張ビュー（第2のクロップ）が表示される第2の部分の2つの異なる部分から構成される。一例によれば、ディスプレイ装置は、1つのシングルスクリーンであり、好ましくはタッチスクリーンである。別の例によれば、ディスプレイ装置は、2つの異なる画面からなり、ECUによって区別される第1の部分は、タッチレスで安価にできる第1の画面に実装され、第2の部分は、タッチセンシティブにできる第2の画面に実装されてもよい。

10

【0019】

本発明の第2の実施形態によれば、カメラ監視システムのECUは、2つの画像領域（第1のクロップおよび第2のクロップ）を選択し、運転者の頭の動きに依存する2つの状態のいずれかに従ってディスプレイを動作させるように、構成される：i) 頭の動きが検出されると、ECUは、ディスプレイを第1の動作状態にし、第2の画像領域をディスプレイまたは好ましくはディスプレイ装置の第2の部分に、完全に表示（すなわち、スイッチオン）する；ii) 逆に、運転者の頭部が元の位置に戻ったことが検出されると、ECUは、ディスプレイを第2の状態にして、第2の画像領域を全く表示しない（すなわち、スイッチオフする）。

【0020】

さらに、第4の実施形態によれば、本発明は、(i) キャプチャ画像内の表示画像（ECUによって選択された1つの画像領域のみがある場合は「クロップ」、ECUによって選択された2つのクロップによって形成された合計画像領域がある場合は「第1のクロップ」）を移動させるための感度、または(ii) 追加の拡大表示（第2のクロップ）を拡大および/または縮小させるための感度を構成することによって、ユーザがシステムをカスタマイズすることを可能する。

20

【0021】

第5の実施形態では、電子ディスプレイ装置は、ヘッドマウントデバイスに搭載される。このヘッドマウントデバイスは、AR（Augmented Reality：拡張現実）を備えた運転者のメガネを制御するために適用することもできる。ARメガネは、自動車の1又は複数のリアビューミラーからキャプチャされた画像を表示する；すなわち、ディスプレイは、自動車の室内のスクリーンの代わりに、メガネの少なくとも一部である。好ましくは、ディスプレイがARメガネの一部である場合には、センサはメガネ自体にある。

30

【0022】

頭や体の動き（または頭や体の位置の変化）は、さまざまな技術（超音波、画像、TOF（Time of Flight）、レーダーなど）を用いたセンサによって検出される。ディスプレイが車室内のスクリーンである場合（例えば、運転席のドアやIRMSに設置されている）、センサは、車室内にある。また、ディスプレイがARメガネの一部である場合、センサは、ARメガネ自体にある。

【0023】

本発明は、先行技術に関して多くの利点があり、それらを以下のように要約することができる。

40

- 本発明は、車体に固定されている複数の外部カメラのFOV調整を、これらのカメラにアクチュエータや機械的な動きを必要とせず、ディスプレイに触れることなく行うことができる。

- FOVを調整するための制御アクションは、表示された画像の上にあるデジタルボタン（オーバーレイ）を押したり、指でディスプレイを触ったり（画面が汚れる）する代わりに、運転者のジェスチャーによって引き起こされ、アクションの領域が広くなる。つまり、運転者は、小さい/限られたサイズの画面ではなく、空中で（頭や指を使って）関連するジェスチャーをすることができる。さらに、この機能はシステムのキャリブレーション

50

ンにも有効である。すなわち、E C Uが(i)運転者の頭の第1の位置と「キャプチャされた画像」内のクロップの第1の位置とを関連付け、(ii)頭の第2の位置と「キャプチャされた画像」内のクロップの第2の位置とを関連付けているとき、システムは、前記「ジェスチャー検出」を使用して頭の動きを検出し、キャリブレーションのためにその前述の位置を決定することができる。

- 本発明では、自動車の外側の横方向の視界を改善して、死角ゾーンを減らすことができる。すなわち、運転者は、特に、追い越しの準備をしているときに、ディスプレイ装置に表示される画像領域の開口角を減少させないことで、死角ゾーンのより良い視界を得ることができる。

- 本発明では、追い越しや駐車などの運転操作のために運転者が行うジェスチャー（好ましくは、運転者の頭や顔の動き）によってのみ、FOVを調整することができる。すなわち、運転者のジェスチャーによって表示画像領域が常に移動するのではなく、システムによって検出された運転者のジェスチャーが閾値を超えた場合にのみ、表示画像領域が移動する。

- 本発明では、運転者の関連するジェスチャーの検出によるFOV調整が可能であり、前記検出は、第1の位置（「基準位置」）と第2の位置（「現在の位置」）との比較（ECUによる）で行われる。両方の位置は、運転者の身体の少なくとも1つの部分、好ましくは顔／頭の位置に基づいている。基準位置は、初期時間の瞬間に検出された運転者の頭部の位置であり、頭部は固定された物体（車両のシート、ヘッドレスト、ベルトなど）ではなく、車両内での位置は初期時間の瞬間から変化する可能性がある。ECUは、運転者の頭部の動きを判断し、現在の時刻の瞬間ににおける頭部の位置を「現在位置」とするので、「現在位置」は運転者の頭部にのみ依存し、同じく頭部にのみ依存する「基準位置」と比較される（「頭部対シート」の比較ではなく、「頭部対頭部」の比較）。つまり、FOV調整に使用される位置の比較は、運転者のみに依存し、運転者の外部要素には依存しない。

- 車両シートのヘッドレストのような別の要素ではなく、運転者の体の一部の位置を使用する利点は、以下の通りです。基準位置がシートに基づいている場合、シート位置を変更すると（例えば、運転者は通常、赤信号を利用してシートやヘッドレストの位置を調整する）、基準位置が失われるか、複雑な処理や車両のCANバスとの通信によって再計算する必要がある。また、ジェスチャー検出器が例えればレーダーの場合は、シートのフォームを検出できないため、基準位置を算出できない。さらに、ヘッドレストを外す運転者や、ヘッドレスト全体を覆うように帽子を被って運転する運転者がいるため、その（基準）位置の検出が妨げられてしまう。

- 本発明は、運転を開始する前に、ユーザが、ユーザ好みに従って、FOV調整の感度を較正／カスタマイズすることを可能にする。

【0024】

これらの利点およびその他の利点は、本発明の詳細な説明に照らして明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0025】

（図面の説明）

本発明の特徴の理解を助けるために、その好ましい実用的な実施形態に従って、また、この説明を補完するために、例示的かつ非限定的な性格を持つ以下の図は、その一体化した部分として添付される。

【0026】

【図1】図1は、運転者の頭部が前方に移動し、それに伴って表示画像が移動する様子を示す。

【図2】図2は、運転者の頭部が上に移動し、それに伴って表示画像が移動する様子を示す。

【図3】図3は、表示された画像の動きと運転者の頭部の動きとの関係のグラフを示す。

【図4】図4は、運転席に設置したカメラで撮影した生の画像を示す。

10

20

30

40

50

【図 5】図 5 は、運転席に設置されたカメラによるキャプチャ画像と、キャプチャ画像内を移動する表示画像との 2 つの図を示し、左の図は、表示されるキャプチャ画像の画像領域は、運転者の頭部が第 1 の位置にあるときのものであり、右の図は、運転者の頭部が走行方向に数ミリ前方に移動したときのものである。

【図 6】図 6 は、運転者の頭部が走行方向にさらに前方に移動したときに、水平方向に全長まで移動させたキャプチャ画像の表示画像領域を示す。

【図 7】図 7 は、運転者の頭部が、運転者の目の第 1 の位置から第 2 の位置に移動したときに、従来の反射型リアビューミラーで反射される光線と、自動車の車外側に配置されたカメラでキャプチャされる視野との比較を示す。

【図 8】図 8 は、運転者の頭部が第 2 の目の位置から第 3 の目の位置に移動したときに、従来の反射型リアビューミラーで反射される光線と、外部側面カメラで撮影される視野との比較示す。 10

【図 9】図 9 は、従来の反射型リアビューミラーで反射される光線と、外部側面カメラでキャプチャされる視野と、表示される画像領域の F O V との比較示す。

【図 10】図 10 は、運転者の目が第 1 の位置から第 2 の位置に移動したときの、従来の反射型リアビューミラーに対する目の相対的な角度と、外部側面カメラに対する目の相対的な角度との比較を示す。 20

【図 11】図 11 は、車両の左側に設置されたカメラによるキャプチャ画像と、運転者の頭が走行方向に数ミリ進むときにキャプチャ画像内で水平方向に広がる表示画像との 2 つの図を示す。

【図 12】図 12 は、上から見て、他の車両を追い越すために運転者の頭が前方に移動するときに、表示される画像領域の F O V の開口角が大きくなる様子を示す。

【図 13】図 13 は、地面を見るために運転者の頭が数ミリ上に移動するときに、表示される画像が垂直方向に下方向に拡大していく様子を示す。

【図 14】図 14 は、2 つの異なる部分を電子ディスプレイ装置に提供する C M S 示す。

【図 15】図 15 は、頭の動きを検出するときに、第 2 の部分に第 2 の画像領域を全面的に表示し（スイッチオン）、逆に頭が元の位置に戻ったことを検出するときに、前記第 2 の画像領域を全く表示しない（スイッチオフ）という、電子ディスプレイの 2 状態（スイッチオン / オフ）動作を行う C M S を示す。

【発明を実施するための形態】

【0 0 2 7】

（発明の詳細な説明）

この詳細な説明で定義されている事項は、本発明の包括的な理解を助けるために提供されている。したがって、当業者であれば、本発明の範囲および精神から逸脱することなく、本明細書に記載された実施形態の変形変更および修正を行うことができるることを認識するであろう。また、よく知られている機能や要素については、明確かつ簡潔にするために説明を省略する。

【0 0 2 8】

もちろん、本発明の実施形態は、さまざまなアーキテクチャプラットフォーム、オペレーティングおよびサーバーシステム、デバイス、システム、またはアプリケーションで実装することができる。本明細書で提示されている特定のアーキテクチャレイアウトまたは実装は、説明と理解のためにのみ提供されており、本発明の態様を制限することを意図していない。 40

【0 0 2 9】

好ましい実施形態によれば、C M S は、車両（例えば、自動車）の側部（右および / または左）に配置された、実質的に後方を向いたカメラを含む画像処理手段を備える。キャプチャされた画像は、少なくとも自動車の側方 / 側面部分と、自動車の後方のゾーンとを含む。E C U (Electronic Control Unit) は、キャプチャされた画像を受信し、少なくともキャプチャされた画像の一部を選択して車室内に設置されたディスプレイに送信するという画像処理を行うように、構成される。キャプチャ手段は、車両の外側に固定的に取 50

り付けることができる。

【 0 0 3 0 】

好ましい実施形態によれば、 CMS は、ジェスチャー検出器をさらに備え、運転者の頭または身体の他の部分の動き（例えば、目の動きまたは顔のジェスチャー）によって、運転者が CMS に F O V を調整するように命令できるようになっている。ジェスチャー検出器を使用する CMS の実施形態では、クロップ＆パン機能は、運転者の頭の動きによってトリガされてもよい。運転者の頭の動きは、監視システムによって追跡されてもよい。監視システムは、好ましくは車両内にあり、より好ましくは、(i) 運転者の前、または(ii) 内部のリアビューミラー、(iii) または CMS ディスプレイデバイスの近くに、固定される。好ましくは、運転者監視システムは、カメラで構成されていてもよい。監視システムは、運転者の頭部の位置および距離を把握することができる。したがって、ジェスチャー検出器が運転者の頭の動きを検出すると、撮影された画像内の表示された画像領域は、運転者の頭が前方に移動することによって制御される。ジェスチャー検出器には 4 つの実装オプションがある：

i) 1 実施形態では、ジェスチャーは、外部 F O V をキャプチャするための CMS に使用される外部アセンブリ（ウイングレット）に取り付けられた同じカメラによって、または、車両内部の追加のカメラ（インキャビンカメラ）、例えば運転席のディスプレイの近くやルームミラーに取り付けられたカメラによって、キャプチャされたユーザの画像で認識することができる。

ii) 別の実施形態では、追加のカメラを必要とせず、ディスプレイに触れることなくジェスチャーを実行し、そのスクリーンの容量感度を上げるだけでジェスチャーを検出することができる。

iii) 更なる実施形態では、電気的な近距離電界（E フィールド）を利用した 3 D ジェスチャー コントローラで、組み込みアプリケーションに必要なホスト処理を必要としないシングルチップデバイスを使用して、ユーザのジェスチャー検出とモーショントラッキングとを可能にする。このため、CMS は、頭を回したり、片手を振ったりするだけで、運転者が自分の F O V の開放（拡大）を望んでいることを検出し、その結果、外部カメラの F F O V を拡大することができる。したがって、この好ましい実施形態では、運転者が動作を行うことができる複数の場所を提供する。

iv) 占有検出のためのレーダーセンサシステムは、発信レーダー信号を生成するように構成されたアンテナシステムと、発信レーダー信号の結果として反射されたセンサ信号を受信するように構成されたレーダーセンサとを含むことができる。オプションとして、加速度計のデータ値を取得する加速度計をさらに含んでもよい。さらに、前記センサ信号に加速度計データおよびオフセット除去を適用することにより、改善された信号を生成するアルゴリズムを含んでもよい。

【 0 0 3 1 】

別の好ましい実施形態では、ディスプレイは、ヘッドマウントデバイス（すなわち、運転者のためのニアアイ（near-eye）デバイス）内にあり、好ましくは拡張現実（Augmented Reality）、AR を備えた一対のメガネである。AR メガネは、例えば、Google メガネや Microsoft Hololens などが、既に存在する。前記ヘッドマウント装置（例えば、インタラクティブな一対の AR メガネ）は、i) 仮想コンテンツを表示し、周囲の環境の少なくとも一部を見ることができるように構成された光学アセンブリと、ii) 表示される仮想コンテンツを処理するための統合プロセッサと、iii) 仮想コンテンツを光学アセンブリに導入するための統合画像源と、を含む。さらに、ヘッドマウントデバイスは、インタラクティブなヘッドマウントデバイスをカメラ監視システム（CMS）の E C U などの外部機器に接続するように構成された通信機能を、含んでもよい。ヘッドマウントデバイスは、運転者の視線または注視を検出するための注視位置検出ユニットを含んでいる。このヘッドマウントデバイスを用いた CMS は、運転者が AR メガネを装着した際に、運転者の頭の位置や視線方向に基づいて、キャプチャ画像内のクロップ（デジタルパン）を移動させる指示を生成することができる。キャプチャ画像には、生のキャプ

チャ画像を対称にした画像が含まれる場合がある。ヘッドマウントデバイスによって電子的に検出された頭の動きは、運転者の目 / 視線の方向と一致するので、通信設備は、頭の動きと目の視線の方向とに一致するビデオフィードを ECU に提供するように構成される。ECU から通信設備を介してヘッドマウントディスプレイに送信されるビデオフィードは、(i)表示された画像領域（クロップ）および(ii)死角の検出のうちの、少なくとも 1 つのデータを含むエンリッチド（enriched）ビデオストリームである。表示画像領域（クロップ）は、検出されたドライバーの目が光学アセンブリ上の特定の 1 点を見ているときにのみ表示される。例えば、運転者がリアビューミラーのあるべき場所を見ていなければ、AR メガネの表示は、オフになっている；この場合、ECU は、運転者が前記特定の場所を見ていることを「視線検出器」が捉えたときにのみ、AR メガネの画面の表示をオンにする信号を生成する。

10

【0032】

好みの実施形態では、FOV の調整は、対称画像を得るために、生のキャプチャ画像（画像キャプチャ手段によってキャプチャされた元の画像）の対称性を含む。対称画像は、キャプチャ手段が直接提供することもできるが、ECU（特に ISP）が画像処理を施して提供することもできる。特に、キャプチャ手段が直接対称画像を提供する場合は、イメージセンサのハードウェアを介して対称画像を得ることができるため、画像処理（ソフトウェア）の演算量を大幅に削減することができる。また、FOV の調整は、(i) 前記対称画像内のクロップの移動、または(ii) 前記対称画像内の追加拡張ビューの拡大を意味する。

20

【0033】

図 1 は、センサ（ジェスチャー検出器）によって検出された運転者の頭部（11）の動き（111）と、キャプチャされた画像（200）内の表示画像領域（210）または「クロップ」の動き（211）または「パン」との関係を、可能な例に従って示したものである。この例では、走行方向に沿った運転者の頭部（11）の動き（111）は、（ECU によって）水平方向に処理された表示画像領域（210）の変位 / 移動（211）に変換される。したがって、運転者（11）が見る視野（FOV:Field of View）の変更は、クロップの位置を変更することによって間接的に行われ、その結果、運転者（11）が見る新しいFOV が得られることになる。

【0034】

30

- 1 実施形態では、ECU は、以下のように画像処理を行う。
 - キャプチャ手段によってキャプチャされた（生の）画像の対称性としてのキャプチャ画像（200）を取得する。この対称性は、ECU による画像処理によって得ることができる（通常、対称性は、撮像手段のイメージセンサまたはイメージヤーによって直接実行される）。
 - キャプチャした画像（200）の画像領域（210）を選択する、すなわち、その画像領域（210）をキャプチャした画像（200）よりも小さくする「クロップ」を行う。
 - デジタル「パン」を実行し、画像キャプチャ手段によってキャプチャされた画像（の対称性）内でクロップを移動させる。

【0035】

40

生の画像の対称性は、その垂直軸に関して行われる。例えば、従来のリアビューミラーをエミュレートするなど、他の種類の画像処理は不要である。しかし、車両（10）の外部側面側における取付手段（すなわちウイングレットまたはシャークフィン）のアームが、短いまたは存在しない場合には、例えばホモグラフィ行列を使用して、視点を変更する（すなわちパースペクティブコレクション（perspective correction））ための画像処理の操作を行うことが有利な場合がある。ここで重要なのは、i) 生の画像（400）、ii) 対称の画像（200）、またはiii) 画像領域（210）に、ホモグラフィ行列を適用することは、従来の反射型リアビューミラーをエミュレートすることとは絶対に同じまたは同等ではないということである。従来の反射型リアビューミラーは、運転者の頭部とディスプレイ装置との間の相対的な角度が大きくなると、反射画像の開口角（）が小さくなり、死角領域

50

の視界が望ましくない形で減少するため、同一または同等ではない。

【0036】

好ましくは、使用される画像キャプチャ手段が車両(10)の外部側面に配置されている場合、キャプチャ画像(200)は40° - 60°の範囲のFOVを有し、画像領域(210)は、キャプチャ画像(200)の長さの60%と80%と間のFOVを有する。キャプチャされた画像(200)の比率形状/ジオメトリは、クロップまたは画像領域(210)でも同じままである。80%のFOVを使用してクロップした場合、クロップのFOVは32°(40°の80%として計算)となり、60%のFOVを使用してクロップした場合、クロップのFOVは36°(60°の60%として計算)となる。別の非限定的な例によれば、使用される画像キャプチャ手段が内部IRMSに関連付けられている場合、キャプチャ画像のFOVは70°である。

10

【0037】

図2は、別の例による、運転者の頭部(11)の別の動き(112)と、表示された画像領域(210)の動き(212)との関係を示している。この例では、運転者の頭部(11)の動き(112)が上向きのときに、表示された画像領域(210)の動き(212)は、垂直方向で下向きである。

【0038】

クロップまたは表示された画像領域(210)は、事前に確立された関係に応じて変位される。事前に確立された関係は、線形であっても非線形(図3参照)であってもよい。

20

【0039】

以下の表1と、図3は、運転者の頭部が走行方向に沿って前方に移動したときの、クロップ長さに応じた、クロップの水平方向の動きを示す。

(表1)

前方への頭部位置変動(mm)	クロップの水平移動量(%)
0	0
100	10
200	40
300	100

【0040】

上記の表1の例のように、頭部が300mm前進したときのクロップの長さに応じた水平方向の移動量が100%の場合、カメラが60°キャプチャし、クロップがカメラの60%である場合、クロップのFOVは36°であり、つまり水平方向の移動量が24°残ることになる。

30

【0041】

図4は、車両(10)の運転席側に相当する外部側面側のウイングレットに配置されたキャプチャ手段がキャプチャした生の画像(400)であり、ここでは、車両(10)の左側に配置されたキャプチャ手段(例えば、車外カメラ)がキャプチャした生の画像(400)である。この左の車両(10)の部分画像を含む生画像(400)は、運転者(11)の側に位置するキャプチャ手段で見られるものである。外側の正方形は、前記キャプチャ手段がキャプチャした全FOVの画像境界に対応しており、例えば、60度のFOVである。

40

【0042】

図4に示す生の画像(400)から、生の画像(400)の縦軸に対する対称性として、図5に示すキャプチャ画像(200)が得られる。したがって、車両(10)の部分画像は、キャプチャ画像(200)の右側に見られる。この例によれば、キャプチャ画像(200)を得るために必要な画像処理は対称性のみであり、従来のリアビューミラーのエミュレーションなどの画像処理は行われていない。内部の正方形は、表示するように選択されたクロップまたは画像領域(210)に対応しており、すなわち、運転手(11)のディスプレイに表示される有効FOVの境界線、例えば36度の有効FOVが表示される。図5および図6では、有効FOVは、地平線を含む高速道路を示している。

【0043】

50

図5は、ECUがキャプチャ画像(200)の中でクロップを(クロップ全体の移動量のうち)水平方向に40%移動させた場合に表示されるクロップまたは画像領域(210)を示す。表1と図3によると、これは、運転者が頭を200mm前方、すなわち車両(10)の走行方向に移動させた場合に対応する。

【0044】

図6は、ECUがクロップを水平方向に100%移動させ、キャプチャ画像の限界に達したときに表示されるクロップまたは画像領域(210)である。表1と図3によると、運転者が頭を300mm前方、つまり車両(10)の走行方向に移動させた場合に対応する。例えば、画像キャプチャ手段が左外部リニアビューミラーの取り付けアセンブリに配置されている場合、クロップまたは画像領域(210)は、好ましくは、運転者の頭部が通常の運転位置にあるときにはキャプチャ画像の右側にあり、頭部が前方に移動したときには、図6に示すように、画像領域(210)は左側に移動する。すなわち、画像領域(210)は、最初はキャプチャ画像の中央に位置せず、すなわち、画像領域(210)は撮影画像の中央から外れているが、通常は内側、右側または左側に位置している：例えば、右通行の国で左ハンドルの車両の場合は右側に位置している。そのため、運転者には、キャプチャ画像の横軸に沿ってクロップを移動させるための進路(パス)をディスプレイ上に提供されているが、この進路は非常に長くなっている。例えば、図11に行くと、特に左の図では、表示された画像領域またはクロップ(210、210')は、キャプチャ画像(200)内でその左側に表示されないスペース(すなわち、進路)を残すように、中央に配置されていない。前記空間の長さ(L2)は、キャプチャ画像(200)内で移動を開始する前の画像領域(210、210')の長さ(L1)の少なくとも20%である。さらに、クロップ(210、210')は、図11に図示されているように、L2-L3である長さ(L3)を持つ、より小さなスペースをその右側に残してもよい。当業者は、画像キャプチャ手段(すなわち、カメラ)によってキャプチャされた生の画像(400)のサイズが制限となる場合があることを認識している。画像領域(210)の開口角()は、カメラのレンズおよびイメージセンサ(すなわち、イメージヤー)に依存する場合がある。画像領域(210)のより広い開口角()は、曲面を含むレンズや、イメージセンサのサイズを大きくすることによって達成されてもよい。曲面を含むレンズでは、画像が歪む可能性がある。歪んだ画像を補正するための画像処理が必要になる場合がある。このように、クロップ(画像領域)が撮影画像(200)の中心ではないことは、上述の利用可能な進路を最大化するために、特に有利である。

【0045】

また、運転者だけでなく、助手席に座っているコ・ドライバ(副運転者)に対しても同様のクロップ動作を行うことができ、そのためにCMSの別のカメラが用意される。従来のリニアビューミラーでは、位置や大きさが異なるリニアビューミラーが使用されていた。しかし、CMSの場合は、車両の両側面側でFOVの対称性を保つために、同じFOV調整値を使用することができる。

【0046】

クロップの動きと運転者の頭の動きとの関係は線形であることがあるが、次のような運転シナリオの場合、他の選択肢があり得る。i) 運転者が高速道路を右折して単独で走行しているため、CMSのFOVが、固定されているか、または、変動が非常に小さい、デッドゾーン。ii) 高速道路への合流や車線変更などにより、クロップの移動量がより大きく求められる、別のゾーン。

【0047】

そのため、クロップの直線的な移動は、垂直方向、水平方向、最終的には斜め方向に移動させてよい。また、クロップは任意にズームイン/アウトしてもよい。ズームアウトはクロップ(表示画像)のサイズを大きくすることであり、ズームインはクロップ(表示画像)のサイズを小さくすることである。さらに、ジェスチャー検出器がカメラである場合、運転者の視線、すなわち、運転者がどのポイントを見ているかを検出することが可能である。そのため、さらに別の例では、ECUは、頭の動きがあり、かつ運転者がディス

10

20

30

40

50

プレイを見ている場合に、デジタルパンを実行することができる。この例では、頭の動きがあっても、運転者がディスプレイを見ていなければ、クロップは移動されないことになる。つまり、運転者が頭を動かすたびに常に表示画像が動いているわけではなく、検出されたジェスチャーが閾値または特定の基準に適合した場合にのみ、表示画像が動くことになる。

【 0 0 4 8 】

前の段落を要約すると、運転者の頭部を x、y、z の 3 軸で検出し、x で示される駆動軸を必須とし、他の 2 軸をオプション / 追加とすることができます。ECU は、頭の位置と、運転者のディスプレイに対する頭の相対的な角度（上から見た場合の 角）の両方に対応することができる。運転者が頭を前に動かすと、角が大きくなり、クロップがディスプレイ内で左に、水平軸 x に沿って直線的に移動することになる。

10

【 0 0 4 9 】

ECU は、少なくとも頭部の位置（x、y、z 座標で定義される）の変化、または、少なくとも頭部の（上面）角、（側面）角、角に基づいて、作業を行い、クロップを移動させることができる。また、ECU は、ジェスチャー検出器が取得した以下のデータ（センサで計測したデータ、またはカメラでキャプチャした頭部の画像から抽出したデータ）に基づいて、デジタルパン（クロップの移動）を行うことができる：

- 走行方向（車両の長手方向）に沿った頭部の移動（位置の変化）。
- 走行方向のみを考慮した頭部の相対的な / 角度。これらの角度の変化は、運転席のディスプレイ装置が固定されているため、頭部の位置の変化にのみ依存する。角は、上から見たときの頭部とカメラとの相対的な角度である。
- 走行方向と左右（外部の（運転者の）リアビューミラーから他の（コ・ドライバ）のリアビューミラーへ）移動の横軸とに沿った頭部の移動（位置の変化）。
- 走行方向と左右移動の横軸とを考慮した頭部の相対的な / 角度。
- 走行方向と左右（一方の外部のリアビューミラーから他方の外部のリアビューミラーへ）移動の横軸と地面（車両の床または路面）に対する頭部の高さとに沿った移動（位置の変化）。
- 車両の側面から見たディスプレイに対する頭部の相対的な角度、すなわち、地面に対する頭部の高さによって成立する角度。

20

【 0 0 5 0 】

運転者がリアビューミラーの前にいるとき（相対的な角度がないとき）は、リアビューミラーに映る画像とディスプレイに表示される画像とは一致しており、つまり、両方の画像は、全く同じである。しかし、図 7 に示すように、運転者の頭とリアビューミラー（1000）との間に相対的な角度があったり、頭の動きがあったりすると、これらの画像は、同じでもなく、同等でもない。頭部が前方に移動すると、運転者の目は第 1 の位置（E51）から第 2 の位置（E52）になる：運転者の目の第 1 の位置（E51）に対応する反射型リアビューミラー（1000）に対する運転者の視界の角度（a1、a2）は、第 2 の位置（E52）に対応する運転者の視界の角度（b1、b2）とは異なる。両画像の差が大きくなるケースは、ミラー（1000）と同じ高さで頭部を前方に移動させた場合である。キャプチャされた画像は、単に、外部 FOV をカバーする「生」画像の対称的な画像、すなわち、リアビューミラーに関連するカメラによってキャプチャされたものであるが、従来のリアビューミラーは、当該キャプチャされた画像によってエミュレートされない。したがって、計算上は、有利にも面倒な作業が少ない。すなわち、反射ミラーからの反射画像は、提案された CMS によって行われる画像処理（対称性）+ クロッピング + パンニングによって得られる表示画像と同一ではなく、技術的にも同等ではない。

30

【 0 0 5 1 】

図 7 は、従来の反射型リアビューミラー（1000）で反射される光線と、自動車の外部側面側に配置されたカメラでキャプチャされた視野との比較を示したものである。運転者の頭部が第 1 の位置（E51）から第 2 の位置（E52）に向かって前進するにつれて、反射される光線（すなわち、運転者がミラーを通して見るもの）は、次第に平行になる傾向に

40

50

向かう。そのため、第2の位置(E52)に対応する第2の角度(b1、b2)は、第1の位置(E51)に対応する第1の角度(a1、a2)よりも大きくなる。角度が大きくなるということは、光線が平行になりやすいということであり、光線が平行になると、画像が歪んでいることになるので注意が必要である。運転者の頭が非常に前方にある(ミラーとほぼ同じ高さにある)場合、本発明の表示画像(すなわち、画像領域(210))は、運転者が従来のリアビューミラー(1000)で見ることができるものとは大きく異なる。運転者が頭をミラー(1000)に向かって接近させて前方に移動させたとき、すなわち、図7において頭を左に移動させたとき、従来の反射ミラー(1000)は、頭が従来の反射ミラー(1000)に対してより近い位置にあるため、実際にズームインしている。さらに、従来の反射ミラー(1000)は、運転者が頭を動かすと表示/反射される視野が変化しているが、画像領域(210)が単一のクロップによって形成されているこの特定の実施形態によれば、ディスプレイ装置によって表示される外部側面側カメラによってキャプチャされた視野は常に一定のFOVである。

【0052】

図8では、運転者の目の「第3の」位置をさらに追加し、運転者が頭を動かしたときの光線の変化を示す。ミラー(1000)に描かれた四角(1001)は、CMSのカメラのレンズを表し、描かれた三角形(1002)は、リアビューミラー(1000)に関連付けられた前記CMSカメラのFOV、すなわちキャプチャ画像に相当するものを表す。図8は、リアビューミラー(1000)に関連付けられた外部側面側カメラによってキャプチャされた画像と、従来の反射型リアビューミラーの光線との比較を示す。この図8の例では、第1の位置(E61)、第2の位置(E62)、第3の位置(E63)に対応するそれぞれの光線が徐々に傾斜していることがはっきりと確認できる。そのため、運転者の目がミラー(1000)に近づくと、相対的な角度によって、反射ミラー(1000)によって観察される画像が真の大きさと一致しなくなる(したがって、CMS画像(単なる対称性)と反射画像との違いがますます強調される)。両者(反射画像と表示画像)は、同じものではなく、運転者の頭の位置が前方に行くほど(すなわち、カメラ/ミラーと運転者の頭との間の相対的な角度が変化するほど)、その差が強調されることに注意することが非常に重要である。

【0053】

図9は、キャプチャ画像内のクロップを表す三角形(1003)を示しており、他の三角形で表されるキャプチャ画像は、生の画像、または、その対称となる画像、のいずれかである。図9は、従来のミラーの反射画像を用いて運転者が知覚する画像と、運転者のディスプレイ装置に表示される画像との違いを示す。運転者の頭の位置が変わっても、表示されるFOVの開口角()は、変わらない。特に、CMSと運転者の頭との相対的な角度が変化しても、開口角()の値は、固定される。対照的に、運転者の頭の位置が変わる(相対角度 が変わる)と、キャプチャ画像内で画像領域(210)が移動するため、表示されるFOVまたはクロップ(画像領域(210))は、変化する。運転者の頭部が前方に移動すると、画像領域(210)の開口角()は、検出された頭部/身体の位置に依存しないため、固定されたままとなるが、図9において三角形(1003)で表される画像領域(210)は、キャプチャ画像内で少なくとも水平方向に移動する。キャプチャされた画像は、CMSの画像キャプチャ手段によってキャプチャされた生の画像の単なる対称である。車両(10)の背後に壁があった場合、カメラは壁の背後の画像を撮影することができないので、三角形(1003)は切り捨てられてしまう。三角形(1003)の開口部、角度()は、第1の位置(E61)について、第2の位置(E62)および第3の位置(E63)と同じである。

【0054】

すなわち、表示される画像領域(210)は、固定の開口角()のFOVで構成される。

【0055】

図10は、従来の反射型リアビューミラー(1000)の開口角(a1'、a2')「図10の上側の四分された区画部A」と、本発明の好ましい実施形態の開口角(C1、C2)「図1

10

20

30

40

50

0の下側の四分された区画部B」との比較を示す。また、図10は、得られた運転者の身体の一部（例えば、運転者の頭部）の位置と、以下の間の相対的な角度（X1、X2）を示す。

(i) 画像キャプチャ手段が車両(10)の左側または右側（例えば、外部リアビューミラーに付随するカメラ）に配置されている場合、画像キャプチャ手段（例えば、カメラ）。

(ii) 画像キャプチャ手段（例えば、内部リアビューミラーに関連付けられたカメラ）が車両(10)のルーフ上に配置されている場合、電子ディスプレイ装置。

図10は、運転者の目の第1の位置(E11)と、頭部が前方に移動したときの第2の位置(E12)とを示す。この第1の位置(E11)に対応する反射型リアビューミラー(1000)に対する運転者の視線の角度(a1')は、図10の左側に表されている第2の位置(E12)に対する運転者の視線の角度(a2')よりも大きく、すなわち、図7で先に説明したように、 $a1' > a2'$ である。また、図10には、第1の位置(E11)および第2の位置(E12)それぞれのFOVを表す三角形の二等分線としての光軸(E1, E2)が示されており、図10の上部(A)に表された従来のシステムの場合には、反射型リアビューミラー(1000)においてFOVが運転者に直接に示され、図10の下部(B)に表された本発明の好みの実施形態によれば、FOVがクロップとして表示される。運転者の目が第1の位置(E11)から第2の位置(E12)に行くと、図10の例では：

- 運転者の目と左側面の外部リアビューミラー(1000)との相対的な角度(X1, X2)が大きくなり、すなわち、 $X2 > X1$ となる；

- 光軸(E1, E2)の角度(EO1, EO2)が大きくなる、すなわち、 $EO2 > EO1$ となる；

- 前記外部リアビューミラー(1000)に対する運転者の視界の角度(a1', a2')、この角度(a1', a2')は、従来のシステムのリアビューミラー(1000)に示されるFOVの開口部を定義し、減少する、すなわち、 $a1' > a2'$ ；

- 第1の位置(E11)および第2の位置(E12)に表示されるクロップまたはFOVの開口角(C1, C2)は、一定のままであり、すなわち、 $C1 = C2$ である。

【0056】

したがって、運転者の目の位置がE11からE12に変化することによる角度X1からX2の変化に対して、クロップの開口部は、 $C1 = C2$ と一定に保たれることになる。なお、運転者の目と従来の側面の外部リアビューミラー(1000)との間の相対角度は、運転者の目と、外部側面側に配置されて、外部リアビューミラーに関連付けられたカメラとの間の相対角度ではない。例えば、自動車（通常、トラックではない）において、反射ミラーは外部カメラに置き換えられていますが、このカメラは、ミラーの正確な位置にある必要はない（例えば、少し下の方にあって、運転者から見えないようにすることもできる）。トラックの場合は、リアビューミラーが外部カメラに置き換えられない可能性が高く、ミラーとカメラは、共存し、補完的に機能する。

【0057】

さらに、運転者の目とリアビューミラーとの距離という別の可変要素もある。第2の位置(E12)では、運転者の頭がリアビューミラーに近づくため、「ズームイン」が発生し、「ズームイン」によって単一のクロップの開口角(C1, C2)が小さくなる。したがって、表示されるFOVの角度(C1, C2)は、角度X1, X2の変化に対して一定であるが、「ズームイン/アウト」の際に変化する。

【0058】

さらに、運転者の画像をキャプチャする車両カメラをジェスチャー検知器として機能させることで、運転者の頭の位置/動きだけでなく、目も検知することができる。そして、ECUは、前記車両カメラ（ジェスチャー検出器）から提供される画像から両目の中間点を任意に設定し、頭部の検出を両目の中間点として設定することができる。また、頭部の輪郭を計算するオプションも可能である。カメラは、顔のさまざまな部分（耳、口・唇、鼻など）をキャプチャすることができる。

【0059】

図11は、別の第2の実施形態を示し、表示される画像領域(210)は、ECUによつ

10

20

30

40

50

て選択された2つの画像領域またはクロップ(すなわち、第1のクロップ(210')と、追加の拡大表示(220)に対応する第2のクロップと)で構成される。第1のクロップ(210')は、キャプチャされた画像(200)から電子制御ユニット(ECU)によって選択され、車両(10)の外装部分の一部を包含する。追加拡張ビュー(220)は、ECUによって撮影画像(200)から選択された第2のクロップであり、当該追加拡張ビュー(220)は、第1のクロップ(210')の近傍に位置する。図11に示すように、特に第1のクロップ(210')の隣に位置する、すなわち第1のクロップ(210')に隣接するものであってもよく、好ましくは第1のクロップ(210')と同じ高さを有するものであってもよい。ジェスチャー検出器は、運転者の身体の少なくとも一部分(例えば、運転者の頭部)の少なくとも1つの位置を取得するように構成され、ECUは、運転者の頭部とカメラ監視システム「i) ERMS用のカメラまたはii) IRMS用のディスプレイ」との間の検出された相対角度(X1、X2)が大きくなったときに、追加拡張ビュー(220)の長さを拡大することによって、少なくとも1つの取得された位置に基づいて、外部FOVの表示画像領域(210)を調整するように構成される。すなわち、ジェスチャー検出器が、相対角度(X1、X2)が大きくなつたことを検出した場合(すなわち、追い越し前にドライバーが頭を前に出した場合)、ECUは、追加拡張ビュー(220)を水平方向外側に長くする(すなわち、拡張する)ように構成される。さらに、ジェスチャー検出器が相対角度(X1、X2)の減少を検出すると、ECUは、追加拡張ビュー(220)を元の状態に戻して水平方向内側に短くする(すなわち、縮小する)ように構成される。相対的な角度(X1、X2)がそれぞれ増加または減少するにつれて、ECUが漸進的に拡張または収縮するように構成されることが好ましい。図示の例では、CMSに対する運転者の頭部の相対的な角度が大きくなると、画像領域(210)の開口角()が大きくなることに注意することが重要である。したがって、追加の拡張ビュー(220)は、追い越し時の死角ゾーンを減少させるため、運転者の車両の外側の横方向の隣接領域の視野の改善を引き起こす。この例によれば、頭部が前方に移動した場合でも、運転者は常に車両の外部側面の少なくとも一部を見ることができることに留意することが重要である。すなわち、第1のクロップ(210')は、運転者の頭の動きにかかわらず、固定されたままである(すなわち、変化しない)。

【0060】

そこで、ECUで選択されるクロップが1つだけの本発明の第1の実施形態と、ECUで選択されるクロップが2つある本発明の第2の実施形態とを比較する。

- 第1の実施形態では、表示画像領域(210)の開口角()は、運転者の頭部とディスプレイ装置との間の相対的な角度の変化に対して、固定される。
- 第2実施形態では、第1のクロップ(210')と追加拡張ビュー(220)または第2のクロップとによって形成される表示画像領域(210)の開口角()は、運転者の頭部とディスプレイ装置との間の相対的な角度が大きくなるにつれて、増加する。

【0061】

好ましくは、追加拡張ビュー(220)の長さは、少なくとも、運転者が頭を前方に移動させたときに増加する。追加拡張ビュー(220)は、運転者の頭部とディスプレイ装置との間の相対的な角度の増加/減少の結果として、その水平方向の長さを徐々に増加/減少させ、一方、第1のクロップ(210')は、運転者の頭部の動きに関係なく変化せず、車両の外部の側面部分が恒久的に表示されることを保証する。一旦表示された第1のクロップ(210')は、ディスプレイ装置よりも小さい。したがって、ディスプレイ装置は、両方のクロップ((210')および追加拡張ビュー(220))を表示するのに十分な大きさである。

【0062】

別の例によれば、頭部の動きが検出されない場合(すなわち、通常の走行状態において、運転者が追い越しをしていない場合)、前記追加拡張ビュー(220)をオフにしてもよい。運転者の頭部が前方に移動すると、運転者の頭部とディスプレイ装置との間の相対角度が大きくなるので、ECUが閾値を超えたことを検出すると、ECUは、第1のクロップ(210')を修正することなく拡張ビュー(220)を生成するように構成される。1実施形態によれば、第1のクロップ(210')は、画面サイズ全体に表示されない。第1のクロ

10

20

30

40

50

ップ(210')がディスプレイ装置の実際のサイズよりも小さいという事実のために、図1に描かれているように、表示するために、そしてその後に追加拡張ビュー(220)を拡大するために、利用可能なスペースがある。この例によれば、第1のクロップ(210')は、運転中に常に表示され、キャプチャ画像(200)内の位置とサイズおよび形状との両方で固定されている(すなわち、時間的に一定である)。一方、追加拡張ビュー(220)の長さは、長くなることがあるので、固定しないことができる。すなわち、相対的な角度(X1、X2)の検出された増加に基づいて、全体の、表示された、画像領域(210)の開口角()が増加する。

【0063】

また、図11は、一例に従う、センサ(ジェスチャー検出器)によって検出された運転者の頭部の動きと、キャプチャ画像(200)内の表示される追加拡張ビュー(220)の拡大との関係を示す。この例では、運転方向に沿った運転者の頭部の動きは、(ECUによって)水平方向に処理された表示追加拡張ビュー(220)の伸張に変換される。したがって、運転者によって見られる視野(FOV)の変更(すなわち、調整)は、第2のクロップ(220)の長さによって間接的に実行され、その結果、運転者によって見られる新しいFOVが得られる。

10

【0064】

ECUは、以下のような画像処理を行う。

- キャプチャ手段でキャプチャされた(生の)画像の対称性として、キャプチャ画像(200)を取得する。この対称性は、ECUによる画像処理によって得ることができる(通常は、キャプチャ手段のイメージセンサまたはイメージヤーによって直接行われる)。
- キャプチャされた画像(200)よりも小さく、車両(10)の外部側面の少なくとも一部を覆う第1のクロップ(210)を取得する。
- 表示される追加拡張ビュー(220)のデジタル拡張を行い、その長さを増加させる。

20

【0065】

表示される追加拡張ビュー(220)のデジタル拡張は、事前に確立された関係に従うことができる。事前に確立された関係は、線形であっても非線形であってもよい(図3参照)。

【0066】

例えば、第1のクロップ(210')は、車両が走行している間、恒久的に表示される。一方、ECUは、追加拡張ビュー(220)を第1のクロップ(210')の全長の40%だけ、少なくとも水平方向に拡大する命令を生成するように、構成される。これは、運転者が頭を200mm前方、すなわち車両(10)の走行方向に移動させた場合に対応する。

30

【0067】

この図示の実施形態によれば、ECUは、キャプチャ画像(200)の限界に達するよう表示される追加拡張ビュー(220)を水平方向に拡大するように構成される。好ましくは、運転者の頭部が通常の運転位置にあるときには、第1のクロップ(210')がキャプチャ画像の右側にあり、頭部が前方に移動すると、図11に示すように、追加拡張ビュー(220)が左側に拡大する。つまり、第1のクロップ(210')は、最初はキャプチャ画像の中央ではなく、通常は右側に位置している。したがって、運転者は、キャプチャされた画像の水平軸に沿った追加拡張ビュー(220)の長さをはるかに長くするための進路(バス)がディスプレイ上に提供される。特に、第1のクロップ(210')は、キャプチャ画像(200)内のその左側に、表示されない利用可能なスペースを残すように、中央に配置されていない。前記スペースの長さ(L2)は、第1のクロップ(210')の長さ(L1)の少なくとも20%である。さらに、長さ(L2)は、キャプチャ画像(200)の右の境界から左にある最小の長さ(L3)の少なくとも2倍の長さである。

40

【0068】

前記追加拡張ビューの直線的な移動は、垂直、水平、最終的には前記第2のクロップが斜めに移動してもよい(図示せず)。任意選択として(オプションで)、センサは、三次元空間における運転者の身体の、少なくとも一部分を検出するように構成されてもよく、ECUは、第1の画像領域(210')までに位置する追加拡張ビュー(220)を選択するよ

50

うに構成されてもよく、追加拡張ビュー(220)は、決定された垂直方向の身体の動きに応じて、キャプチャされた画像(200)内でその高さを垂直下方に徐々に拡張し、第1の画像領域(210')は、固定された(すなわち、変更されない)ままであってもよい(図示せず)。

【0069】

また、表示画像領域(210)を形成する第1および第2のクロップ(210'、220)は、任意選択的に、ズームイン／アウトしてもよい。ズームアウトとは、2つのクロップ(210'、220)のうちのいずれかのサイズを大きくすることであり、ズームインとは、当該クロップ(210'、220)のうちのいずれかのサイズを小さくすることである。さらに、ジェスチャー検出器がカメラである場合、運転者の視線、すなわち、運転者がどのポイント(点)を見ているかを検出することが可能である。したがって、さらなる実施例によれば、ECUは、頭部の動きが検出され、また、運転者が表示装置を見ている場合に、追加拡張ビュー(220)のデジタル拡張を実行することができる。したがって、この例によれば、頭の動きがあっても、運転者がディスプレイ装置を見ていない場合には、追加拡張ビュー(220)は表示されない。つまり、運転者が頭を動かすたびに追加拡張ビュー(220)は、常に表示されるわけではなく、検出されたジェスチャーが閾値または特定の基準に適合した場合にのみ表示される。

【0070】

以上のことまとめると、運転者の頭部をx、y、zの3軸で検出し、xで示される駆動軸を必須とし、他の2軸をオプション／追加とすることができます。ECUは、頭の位置と、運転者のディスプレイに対する頭の相対的な角度との両方に対応することができる。運転者が頭を前方に移動させると、運転者は、角が大きくさせて、追加拡張ビュー(220)を、少なくとも水平軸(x)に従って直線方向に、ディスプレイ内で左に拡大させることができる。

【0071】

図12は、他の車両(10')を追い越すために運転者の頭部が前方に移動する際の開口角(1、2)の増加を上から見た図である。運転者の目／頭の第1の位置(E51)では、開口角は初期値(1)となっている。車両(10)の運転者が他の車両(10')を追い越し始めると、運転者の頭部は第2の位置(E52)に行き、開口角は別の値(2)をとり、 $2 > 1$ となる。図11に示すように、拡張可能な第2のクロップ(220)が第1のクロップ(210')に追加され、水平方向に外側に拡張されるため、この開口角の増加は、表示画像領域(210)の水平方向の長さの増加に変換される。

【0072】

図13は、表示画像領域(210)を形成するために、第1のクロップ(210')に追加された拡張可能な第2のクロップ(220)の別のオプションを示す。このクロップは、運転者の頭が数ミリ上に移動したときに、垂直方向に下向きに拡張することができ、例えば、地面を見て、縁石や別の障害物を確認するために駐車する場合などに使用される。

【0073】

図14に示されるように、CMSは、第1のクロップ(210')が表示される第1の部分(5001)と追加拡張ビュー(220)が表示される第2の部分(5002)との2つの異なる部分を有する電子ディスプレイ装置(500)を備える。一例によると、ディスプレイ装置(500)は1つのシングルスクリーンであり、好ましくはタッチスクリーンである。別の例によれば、ディスプレイ装置(500)は、2つの異なるスクリーンからなる。2つのスクリーンを有することで、ECUによって区別される第1の部分(5001)は、タッチレスにして安くすることができる第1のスクリーンに実装されてもよく、第2の部分(5002)は、タッチセンシティブにすることができる第2のスクリーンに実装されてもよい。第2の部分(5002)は、好ましくは、第1の部分(5001)よりも小さい。技術的な利点の1つは、タッチセンシティブでないスクリーンのコストである。さらに、運転者は、表示画像領域(210)を移動させるように、第2の部分(5002)において「タッチ＆ドラッグ」操作を行ってもよい。カメラ監視システム(CMS)の最初のキャリブレーションは

10

20

30

40

50

、運転者が運転を開始しようとしているときに行うのが有利であろう。そうすることの技術的利点は、第1部分(5001)が汚れないことである。さらに、第2の部分(5002)は、第1の部分(5001)の明るさおよび/またはコントラストおよび/または色に関連するパラメータを表示してもよい。説明したように、第2のスクリーンは、ECUが追加拡張ビュー(220)を表示しなければならないと判断した場合にのみ、追加拡張ビュー(220)を表示し、一方、第1のスクリーンは、車両(10)のエンジンがオンの間、第1のクロップ(210')を恒久的に表示する。例えば、運転者は、OKのシンボル(記号)を示す運転者の親指の動きが追加拡張ビュー(220)をオンにすることができるよう、CMSを較正することができる。第1のスクリーンに表示される第1のクロップ(210')は固定されている(すなわち、運転者の頭の位置を変えても変化しない)ので、運転者の頭を前方に移動させた場合でも、エンジンがかかっているときには常に車両(10)の外部側面の少なくとも一部を表示することが確保される。

【0074】

図14に示すように、ディスプレイ装置(500)に前述の2つの部分(5001、5002)を実装するために、CMSは、ディスプレイ装置(500)を少なくとも部分的に覆うフレーム(300)をさらに備える。このフレーム(300)は、ディスプレイ装置(500)と同じ寸法であるか、または、少なくともディスプレイ装置(500)全体を覆うように大きい寸法を有する。フレーム(300)は、好ましくはプラスチックまたはガラスで作られた、カバーであり、タッチスクリーンが比較的壊れやすい場合があるため、ディスプレイ装置(500)を衝撃や損傷からも保護する。フレーム(300)は、部分的に着色されていてもよい。好ましくは、着色は、黒色である。当該フレーム(300)は、ディスプレイ装置(500)が発する全ての光を通過させない。したがって、運転者は、フレームが着色されているところ、すなわちシルクスクリーンのところでは、ディスプレイが発する光を見ることができない。フレーム(300)は、例えば、タッチスクリーンの上に置かれ、したがって、それがスクリーンとユーザとの間に置かれているので、ユーザが見ているのは「フレーム」である。

【0075】

あるいは、図15に示すように、本発明の第3の実施形態は、ディスプレイ装置(500)の2つの動作状態を含む。第1の状態は、ジェスチャー検出器が、検出された運転者の頭部が閾値を超えたことを検出したとき、例えば追い越し時に対応し、その後、図15の右の図に示すように、追加拡張ビューとしての第2の画像領域(220)が、第2の部分(5002)に全面的に表示される(すなわち、スイッチオン)。第2の状態は、図15の左の図に示すように、運転者の頭部が元の位置に戻ったことが検出されたとき(すなわち、通常の運転)に、第2の画像領域(220)が全く表示されない、すなわち、第2の部分(5002)がスイッチオフされる場合に対応する。第2の実施形態と第3の実施形態との違いは、第2の実施形態の拡大図が連続的に伸びたり縮んだりするのに対して、第3の実施形態は、全体的に表示されたり(すなわち、第1の状態)、表示されなかつたり(すなわち、第2の状態)することである。オプションとして、ECUは、第2の状態のために黒の画像を生成してもよい。当業者であれば、黒のような暗い色は、OLEDディスプレイ装置などのLEDDスクリーンで表示される場合、低消費電力であることを認識するであろう。

【0076】

説明したように、運転者の頭の動きに基づいて、実際には(i)画像領域(210)またはクロップを移動することによって、あるいは(ii)追加拡張ビュー(220)を拡大および縮小することによって、FOVが変更(すなわち、調整)されるので、別のさらなる第4の実施形態は、感度、すなわち、FOVを変更する速度(クロップを移動する速度または追加拡張ビューのサイズを増加させる速度)に関するものである。例えば、運転者が頭を10cm動かせばクロップは10mm移動するが、20cm動かしてもクロップは10mmしか移動しない。別の例では、第1の運転者が頭を30cm前方に移動させることで、キャプチャ画像内の表示画像を水平方向に1cmだけ移動させたいと考えているのに対し

、第2のドライバーが頭を30cm移動させることで、キャプチャ画像内の表示画像を水平方向に2cm移動させたいと考えているかもしれません。つまり、すべての頭の動きがクロップの同じ変位を生み出すわけではなく、変位／移動（パンニング）の速度を制御するために、運転者の好みに応じてシステムをカスタマイズすることができる。この感度校正は、検出された相対角度が大きくなると、追加拡張ビューを拡張（拡張／延長）することで、画像領域（210）の開口部（）が大きくなる第2の実施形態にも適用される。

【0077】

センサによって検出される運転者の身体の一部の動きは、少なくとも車両の走行方向であり、それに応じてパンニングは、少なくとも直線的で水平である。好ましくは、垂直面（接地面に垂直）にも可能であり、パンニングの動きは、それに応じて直線的かつ垂直、または水平と垂直の組み合わせ、すなわち斜めになる。

10

【0078】

頭部の動きに基づくクロップの動きは、運転者の頭部の基準位置とその現在の位置とを比較することによって行われる。両方の位置は、運転者の頭、または運転者の体や頭の他の部分、好ましくは顔に対して計算することができる。したがって、基準位置は（車の）固定要素に対してではなく、運転者の上半身の一部に対して算出される。クロップを移動させる際のシステムの感度を制御／カスタマイズするために、運転者が運転を開始する前にシステムが較正される。システムは、各ユーザを検出してその人の保存されたプロファイルを読み込むために、運転者の個人設定を保存するように構成されている。そのため、運転中は、前記感度のカスタマイズ（キャリブレーション）に応じて、表示画像の動きが変化する。つまり、ある運転者は（運転中に）頭を大きく動かすことでFOVが少し変化するが、他の運転者は、頭を少し動かすだけでFOVが大きく変化するような、より高い感度を望むであろう。ユーザは、任意の電子リアビューミラー（内部および／または任意のサイドミラー）のカメラ監視またはビジョンシステム（CMS）を較正（感度をカスタマイズ）することができる。

20

【0079】

提案されるシステムの感度のカスタマイズは、一例によれば、以下のステップで構成される。

- 感度のキャリブレーションを開始する。運転者が車両を購入したとき、または初めて運転したときに、頭の特定の「初期」位置は、ディスプレイに表示したい画像（表示画像（クロップ））に関連付けられる。これは、運転者が頭を動かしている間に行われ、最終的には運転者が頭を通常の運転位置に置いたときに表示させたい画像が選択される。ディスプレイ上の画像の選択は、ディスプレイ装置のタッチスクリーンを使用して、例えば、仮想ボタンをクリックしたり、「タッチ・アンド・ドラッグ」を行ったりして実行することができる。代わりに、非常に有利なことに、運転者の頭部の前記初期位置に関連する画像の選択は、ジェスチャー検出器を使用して実行することができ、ジェスチャー検出器は、運転者の手／指の位置を検出することができるので、運転者は、ディスプレイ装置のスクリーンに触れる必要はない。ジェスチャー検出器のセンサは、運転者の体のあらゆる部分（手を含む）のジェスチャーや動きを捉えることができる。ジェスチャー検知器は、運転者がディスプレイ上の決められたクロップ位置を選択するまで、指や手の動きをECUに伝達し、ECUは、クロップを移動させる。

30

- 運転者の頭部の前記第1の（初期）位置に関連する画像が選択されると、運転者は頭部を第2の位置に移動させる。例えば、運転者が車両の追い越しをしたいときの頭の位置である。そして、先ほどと同様に、運転者は、（タッチスクリーン、ジョイスティック、または好ましくはジェスチャー検出器を使用して、）ディスプレイ上のクロップを動かす。

- 最後に、感度校正の追加オプションとして、運転者は、中間点でのクロップの変化が線形（比例）関係に従うか、あるいは、好ましくは非線形関係に従うかを選択することができる（例えば、表1）。

40

【0080】

一実施形態では、ジェスチャー検出器は、「キャリブレーション」を実行するように構

50

成されており、初期の「キャリブレーション」では、ユーザ／運転者が所望の感度をカスタマイズする。そのために、ジェスチャー検出センサは、（例えば、頭部の）第1の位置と、（頭部の）第2の位置とを検出する。運転者は、第1の位置に関連するFOVを選択／決定し（クロップの位置を決定し）、第2の位置の第2のFOVを選択／決定する（クロップの調整位置を決定する）。ECUは、表示される画像／クロップの変位を決定します。運転中、センサは、初期の基準位置に対する運転者の頭部の位置を検出する。基準となる位置（第1の位置）と第2の位置とを比較して、表示されている画像を移動させる。運転者は、頭の初期基準位置を変更することができるため、両位置は、固定値ではなく、動的なものとなる。運転者は、第1の位置を所定のFOVに、第2の位置を別のFOVに関連付ける。

10

【0081】

キャリブレーション（較正）は、任意であり、運転前に実施される。ユーザは、運転席に座り、第1の位置、例えば通常の運転姿勢で、ディスプレイ上で見たい第1のFOV（クロップの位置）を選択する。そして、第1の位置と、当該位置にいるときに運転者が見たいと思っている関連する第2のFOV（クロップの位置）との間に関係が成立する。次に、運転者は、前の車を追い越すために車線を変更しようとしているときの位置に対応する第2の位置で、体や頭の位置を変更する。そして、運転者は、前記第2の位置にいるときにディスプレイに表示させたい第2のFOVを選択する。したがって、ECUは、運転者の体や頭の少なくとも2つの位置と、それぞれの第1のFOVおよび第2のFOVを持つ。このとき、ECUは、運転者が入力したこれらの位置に基づいて（線形または非線形の）関係を確立する。すなわち、運転者が運転中に中間位置にいる場合、クロップ（表示画像）は、第1のFOVに対応する位置と第2のFOVに対応する位置との間の中間位置に移動することになる。この関係が線形であれば、第1の位置と第2の位置との間の変動は、比例することになるが、比例しないこともある。

20

【0082】

基準となる位置（第1の位置）は、以下のように算出できる。

- i) 運転者が事前に選択した位置（すなわち、キャリブレーションがカスタマイズされる）。オプションとして、顔認識により運転者を検出し、運転者の好み／設定をロードする。
- ii) 事前に設定された時間期間（例えば、最初の20秒間）に測定された頭の位置（例えば、頭の位置の平均値または最頻値）。

30

iii) 基準位置になる可能性が低い頭の動きを捨てて、頭の変位の代表（平均）値（または最頻値）を恒久的に算出する。つまり、先の点のように頭の位置の測定値を収集する時間間隔はなく、平均値または最頻値（または他の同等の統計パラメータ）が現在の時刻に動的に計算される。現在の時刻における頭の動きが、運転操作のためのFOV調整（例えば、頭が前方に移動する）に対応する場合、当該頭の動きは、基準位置の計算のためには破棄されるが、「現在の位置」として考慮される。不規則な、または突然の頭の動き（平均／最頻から離れた頭の変位）は、破棄される。不安定な頭の位置が検出される場合、1秒あたりの頭の検出回数を増やすことができる。つまり、突然の動きや頭の異常な位置があった（平均／最頻から離れている）場合、基準位置を決定するために検出回数を増やすことができる。オプションとして、前記突発的な動きがある場合、基準位置を計算するためにそれを考慮しないようにすることができます。

40

【0083】

整理すると、ECUは、クロップの動きを判断（デジタルパンニング）する方法をいくつか持っている。

- (i) 第2の位置（現在位置）と第1の位置（基準位置）との距離に基づいて、ECUは、検出された位置を格納するルックアップテーブルを参照する。
- (ii) ECUは、頭部とディスプレイとの間の相対的な角度の差を計算する。ECUは、ディスプレイに対する頭部の角度の変化に基づいて、キャプチャ画像内の表示画像／クロップを移動させるように構成される。
- (iii) あらかじめ設定された閾値との比較：クロップを移動させるには、検出された頭部

50

の動きが閾値を超える必要がある。これにより、他の車を追い越すためなど、実際に運転者が意図的に頭を動かしている場合にのみ、パンニングが可能となる。そのため、表示される画像（クロップ）が恒常に（たとえ少しでも）移動することはない。

(iv) 運転者の視線に基づいて（つまり、運転者がどのポイントを見ているかを考慮して）表示する。つまり、クロップの動きは、運転者の頭の動き（だけ）ではなく、運転者がディスプレイを見ているかどうかも考慮される。運転者の視線を考慮することで、例えば背中を搔くなどして運転者の頭が動いたときに、FOVが変わってしまうことを防ぐことができる。また、ディスプレイがヘッドマウントデバイス（ARメガネなど）に搭載されている場合、運転者の視線を考慮する必要がある。

【0084】

10

センサやジェスチャー検出器は、例えばカメラである（レーダーや他の技術であってもよい）。理想的なのは、常に顔や体の代表的なポイントを見つけることである。カメラであれば、顔の表情、特に目を検出するので、両目の中間点を検出することができる。レーダーであれば、顔の輪郭を見つけて、その中点（頭の高さ÷2、頭の幅÷2）を見つけて検出することができる。

【0085】

さらに、クロップの動き、そのスピード（前に説明したように、感度）、および／または、クロップの大きさは、ヨー角、ピッチ角もしくはロール角、方向指示器、または、ステアリングホイールの動きに応じて、変更することができる。

【0086】

20

提案されるカメラ監視システムの最後の例であるCMSは、以下のように構成される。

- 画像キャプチャ手段は、車両（10）の少なくとも後方に延び、車両（10）の外部部分の一部を包含する車両（10）の外部FOVから生の画像（400）をキャプチャするために、車両（10）の外部取り付けアセンブリに配置される。好ましくは、画像キャプチャ手段は、車両（10）の左側または右側の外部リアビューミラーに関連するカメラを少なくとも備える。
- 電子制御ユニット（ECU）は、画像キャプチャ手段に接続され、ECU（500）前記生画像（400）からキャプチャ画像（200）を取得する。
- 電子ディスプレイ装置は、外部FOVの少なくとも1つの画像領域（210）を含む画像を表示するためにECUに接続され、少なくとも1つの画像領域（210）は、ECUによってキャンされた画像（200）から選択され、電子ディスプレイ装置は、車両（10）の内部に配置されて、車両（10）の運転者（11）によって使用される。

CMSは、運転者の身体の少なくとも1つの部分の少なくとも1つの位置を取得するように構成されたジェスチャー検出器をさらに備え、ECUは、取得された少なくとも1つの位置に基づいて、外部FOVの少なくとも1つの画像領域（210）を調整するように構成され、ディスプレイ装置は、外部FOVの調整された画像領域（210）を表示するよう構成される。

生の画像（400）から得られたキャプチャ画像（200）は、生の画像（400）の垂直軸に対して対称な画像を備える。

調整画像領域（210）は、表示される外部FOVの角度範囲として定義された開口角（、1、2）を有する。

- 開口角（）は、相対的な角（X1、X2）とは無関係に固定される。
- 開口角（1、2）は、相対的な角（X1、X2）の増加に伴って大きくなる。

ここで、相対的な角度（X1、X2）は、運転者の体の一部の位置と、以下の位置との間の角度として定義される。

- (i) 車両（10）の左側または右側に配置されている画像キャプチャ手段。
- (ii) 電子ディスプレイ装置。

【0087】

調整される画像領域（210）は、キャプチャされた画像（200）よりも小さく、任意選択的に、キャプチャされた画像の中央には配置されず、代わりに、電子ディスプレイ装置

30

40

50

によって表示される画像領域(210)は、キャプチャされた画像の内側、右側または左側に配置されるので、運転者には、ディスプレイ上に以下のような進路が提供される。

(i) 撮影した画像(200)内の選択した画像領域(210)を移動させる。

(ii) 走行方向の決定された車の動きに応じて、キャプチャ画像(200)の水平軸に沿って外側に追加拡張ビュー(220)の長さを延長または後退させる。そして、特定の例では、進路の長さ(L2)は、キャプチャ画像(200)内で調整を開始する前の画像領域(210、210')の長さ(L1)の少なくとも20%であり、進路の長さ(L2)は、キャプチャ画像(200)内で調整を開始する前の画像領域(210、210')の他方の側で定義されるスペース(空間)の長さ(L3)の少なくとも2倍である。

【0088】

自動車(10)の外部視野から生の画像(400)をキャプチャするための自動車(10)の画像キャプチャ手段は、本願に記載されているすべての実施例について、少なくとも30フレーム/秒で動作してもよく、任意選択的に、少なくとも60フレーム/秒で動作してもよい。

【0089】

なお、本明細書では、「備える」という用語およびその派生語(「含む、構成する」など)は、排除する意味で理解されるべきではなく、すなわち、これらの用語は、説明および定義されるものがさらなる要素、ステップなどを含む可能性を排除するものと解釈されるべきではない。

10

20

30

40

50

【図面】

【図1】

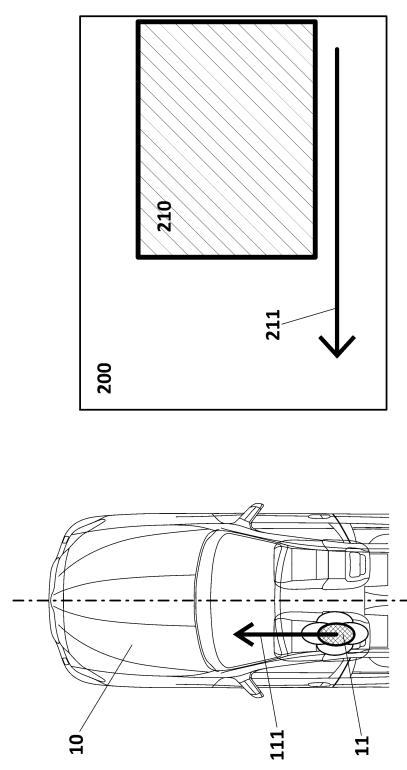


FIG. 1

【図2】

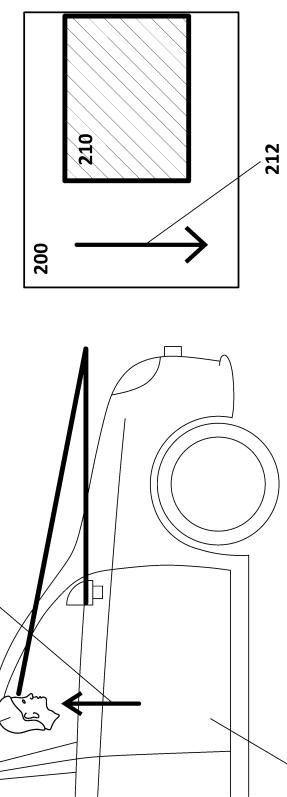


FIG. 2

【図3】

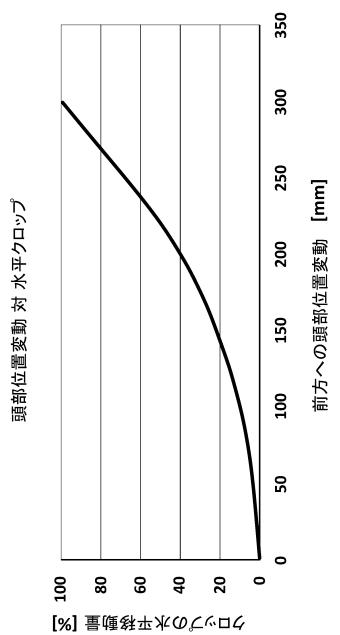


FIG. 3

【図4】

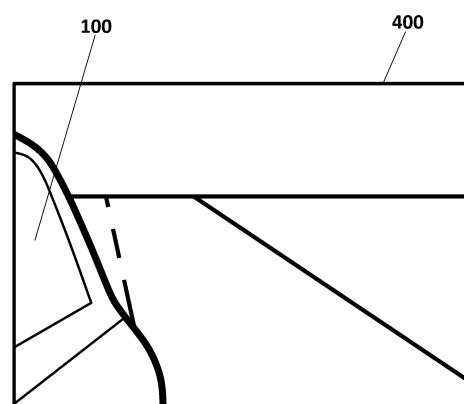


FIG. 4

10

20

30

40

50

【図 5】

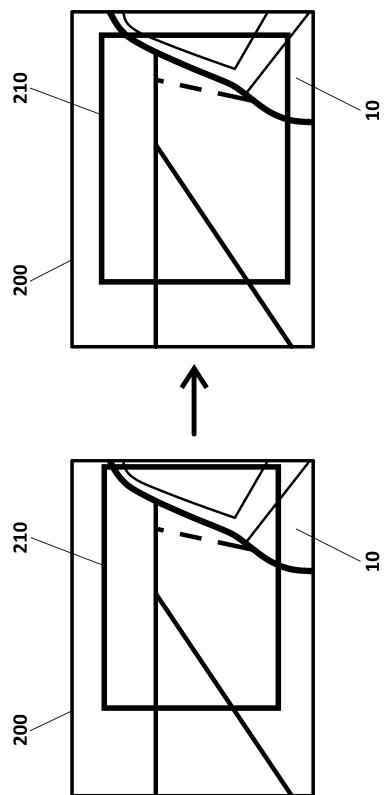


FIG. 5

【図 6】

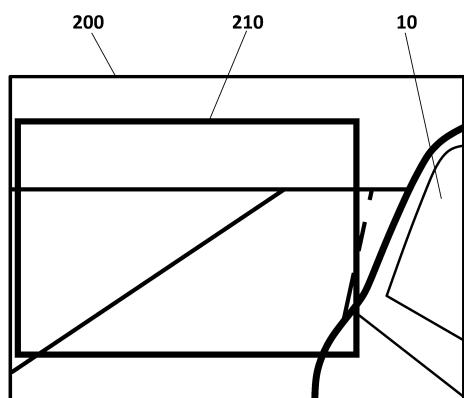


FIG. 6

【図 7】

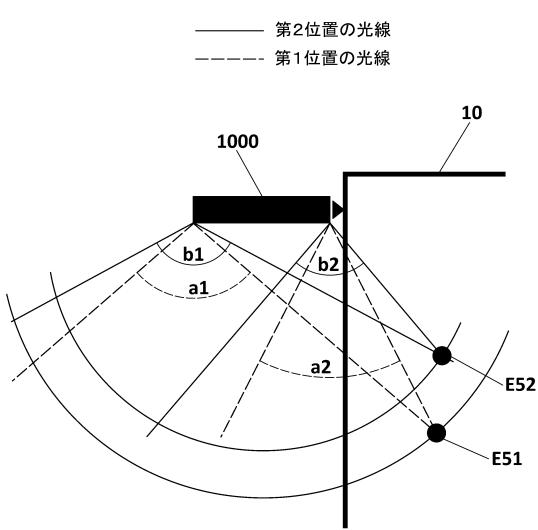


FIG. 7

【図 8】

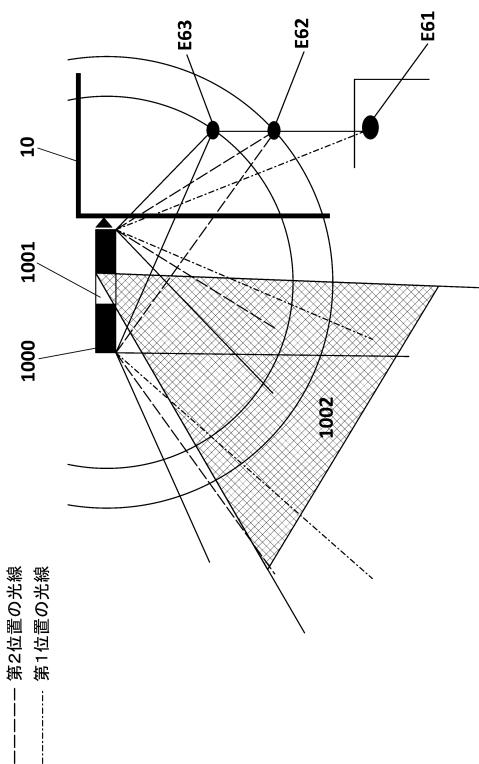


FIG. 8

【図 9】

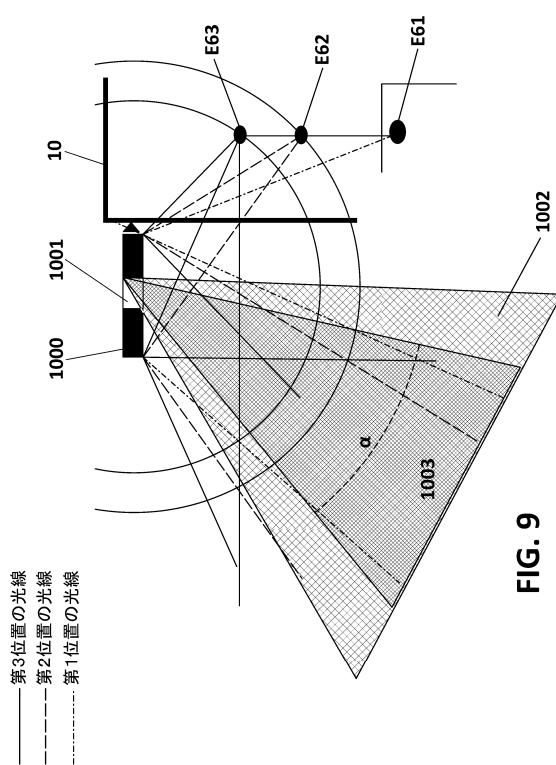


FIG. 9

【図 10】

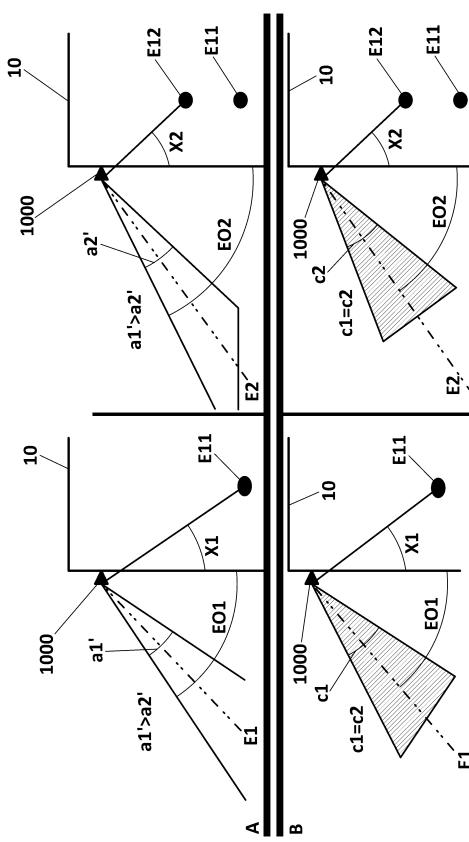


FIG. 10

【図 11】

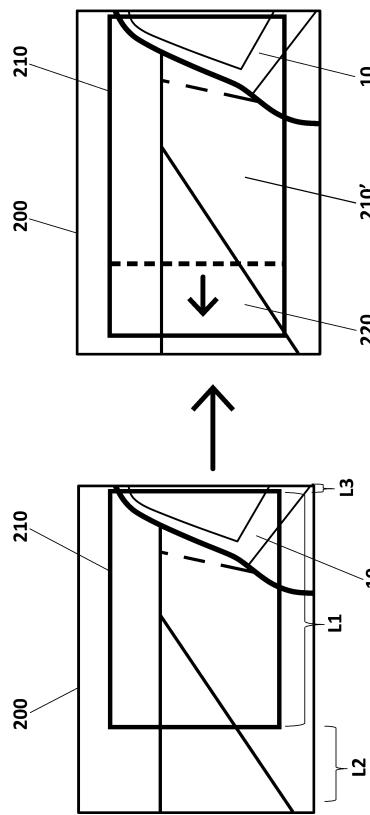


FIG. 11

【図 12】

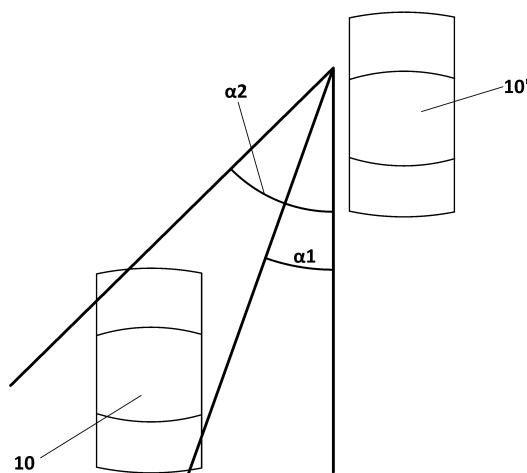


FIG. 12

【図 1 3】

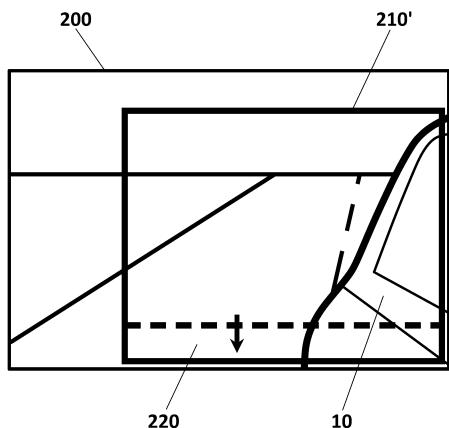


FIG. 13

【図 1 4】

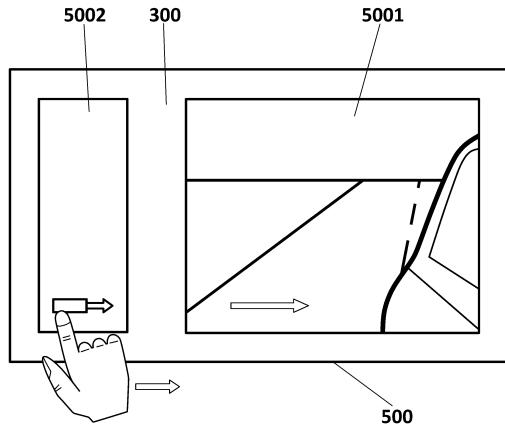


FIG. 14

【図 1 5】

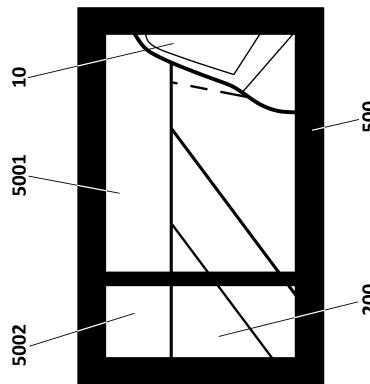
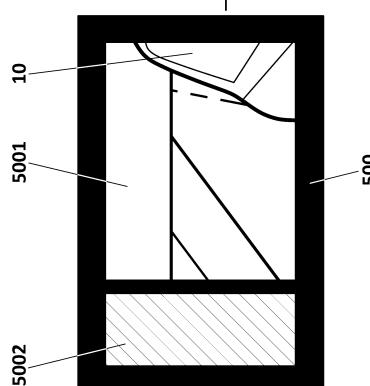


FIG. 15



20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

B 6 0 R	1/27 (2022.01)	F I	B 6 0 R	1/26	2 0 0
			B 6 0 R	1/27	

(72)発明者 ピクター・イグレシアス・プロンテ

スペイン王国 0 8 0 2 8 バルセロナ, グラム ビア カッレス III, 98番地, 5階 フィ
コサ アダス, ソシエダッド リミタダ ユニペルソナル内

(72)発明者 ダニエル・アバド・ガルシア

スペイン王国 0 8 0 2 8 バルセロナ, グラム ビア カッレス III, 98番地, 5階 フィ
コサ アダス, ソシエダッド リミタダ ユニペルソナル内

(72)発明者 ジョルディ・ビーラ・プラナス

スペイン王国 0 8 0 2 8 バルセロナ, グラム ビア カッレス III, 98番地, 5階 フィ
コサ アダス, ソシエダッド リミタダ ユニペルソナル内

(72)発明者 ユアン・アントニオ・ニュニエス

スペイン王国 0 8 0 2 8 バルセロナ, グラム ビア カッレス III, 98番地, 5階 フィ
コサ アダス, ソシエダッド リミタダ ユニペルソナル内

審査官 菅 和幸

(56)参考文献 特開2017-196913 (JP, A)
特開2020-120268 (JP, A)
米国特許出願公開第2019/0197327 (US, A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B 6 0 R	1 / 0 0
B 6 0 R	1 / 2 0
B 6 0 R	1 1 / 0 4
B 6 0 R	1 1 / 0 2
H 0 4 N	7 / 1 8