

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第7部門第3区分  
 【発行日】令和3年12月23日(2021.12.23)

【公表番号】特表2019-525568(P2019-525568A)  
 【公表日】令和1年9月5日(2019.9.5)  
 【年通号数】公開・登録公報2019-036  
 【出願番号】特願2019-500513(P2019-500513)  
 【国際特許分類】

H 0 4 N 5/232 (2006.01)  
 G 0 6 T 1/00 (2006.01)  
 H 0 4 N 5/225 (2006.01)  
 G 0 8 G 1/09 (2006.01)

【F I】

H 0 4 N 5/232  
 G 0 6 T 1/00 3 3 0 Z  
 H 0 4 N 5/225 4 0 0  
 G 0 8 G 1/09 D

【誤訳訂正書】

【提出日】令和3年11月10日(2021.11.10)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

高解像度の画像撮影センサとアナモルフィック広角レンズとを有する光電子回路を備えた自車両(1)の周辺領域を捕捉するためのカメラ装置(2)であって、

前記光電子回路は、高解像度の画像(3)と解像度を下げた画像(4)とを周期的に切り替えることによって、前記周辺領域の画像シーケンス(8)を出力するように構成されていて、

撮影されたこれらの画像はそれぞれ、中央画像区間(9)内の少なくとも一部に、周辺画像区間(10)内よりも高い解像度を有するか、又は周辺画像区間(10)内と比較して少なくとも二倍の解像度を有し、

前記中央画像区間(9)は、最大で+/-25度の水平画角(5)を有し、及び/又は、前記中央画像区間(9)につながっている前記周辺画像区間(10)は、少なくとも+/-50度の水平画角(6)を有する当該カメラ装置(2)。

【請求項2】

前記光電子回路は、高解像度の画像(3)と解像度を下げた画像(4)とを交互に切り替えることによって前記画像シーケンス(8)を出力するように構成されている請求項1に記載のカメラ装置(2)。

【請求項3】

前記画像撮影センサは、高解像度の画像(3)と解像度を下げた画像(4)とを周期的に切り替えることによって、前記画像シーケンスを撮影し、当該撮影された高解像度の画像(3)と解像度を下げた画像(4)とを、その解像度を変更しないで出力するように構成されている請求項1又は2に記載のカメラ装置(2)。

【請求項4】

前記画像撮影センサは、画像シーケンス(7)を高解像度の画像(3)によって撮影す

るように構成されていて、

前記カメラ装置の画像処理装置手段が、高解像度で撮影された画像（３）から、周期的切り替えに従って解像度を下げた画像（４）を生成し、周期的に切り替えた高解像度の画像（３）と解像度を下げた画像（４）とを画像シーケンス（８）として出力するように構成されている請求項１又は２に記載のカメラ装置（２）。

【請求項５】

当該解像度の低減は、ピクセル・ビニング及び／又はピクセル・スキッピングによって実行される請求項１～４のいずれか１項に記載のカメラ装置（２）。

【請求項６】

高解像度で出力される画像（３）と解像度を下げて出力される画像（４）とは、同等のピクセル数を有する請求項１～５のいずれか１項に記載のカメラ装置（２）。

【請求項７】

処理サイクル（６）毎に高解像度で出力される画像（３）は、解像度を下げて出力される画像（４）と同等のピクセル数を有することを特徴とする請求項１～５のいずれか１項に記載のカメラ装置（２）。

【請求項８】

高解像度で出力される画像（３）は、解像度を下げて出力される画像（４）よりも小さな画像サイズを有する請求項１～７のいずれか１項に記載のカメラ装置（２）。

【請求項９】

前記カメラ装置は、高解像度で出力すべきそれぞれの画像（３）の画像サイズ及び／又は位置を、前記画像撮影センサの使用できる撮影面の全体の範囲内で決定するように構成されていて、

当該決定は、前記自車両（１）の前方の交通空間、前記自車両（１）が実際に存在する道路の種類、実際に算出された車両速度、及び／又は前記自車両（１）の実際の操舵角に依存して実行される請求項１～８のいずれか１項に記載のカメラ装置（２）。

【請求項１０】

高解像度で出力される画像（３）は、事前に撮影された画像内で算出された少なくとも１つの関心ある画像領域を有する請求項１～９のいずれか１項に記載のカメラ装置（２）。

【請求項１１】

高解像度の前記画像撮影センサは、少なくとも５メガピクセルの解像度を有し、

前記広角レンズは、光軸Ａに対して少なくとも＋／－５０度の水平画角（ ）及び／又は、垂直画角（ ）を成して構成されている請求項１～１０のいずれか１項に記載のカメラ装置（２）。

【請求項１２】

前記広角レンズは、その中央画像区間（９）内に少なくとも部分的により高い解像度を実現するために不均一な歪みを有して構成されている請求項１～１１のいずれか１項に記載のカメラ装置（２）。

【請求項１３】

前記カメラ装置（２）は、それぞれ少なくとも１つの目標対象物を、出力される画像（３，４）から評価するように構成されている画像評価装置を有し、

前記カメラ装置（２）は、評価された少なくとも１つの目標対象物に依存して、少なくとも１つのドライバー・アシスタント機能を実行するように構成されているドライバー・アシスタント装置を有する請求項１～１２のいずれか１項に記載のカメラ装置（２）。

【請求項１４】

請求項１～１３のいずれか１項に記載のカメラ装置（２）を有する車両（１）。

【請求項１５】

請求項１～１３のいずれか１項に記載のカメラ装置（２）を有する自車両（１）の周辺領域を捕捉するための方法において、

画像シーケンスが、高解像度画像と解像度を下げた画像（３，４）とを周期的に切り替

えて出力される当該方法。

【誤訳訂正 2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】自車両の周辺領域を捕捉するためのカメラ装置並びに方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、自車両の周辺領域を捕捉するためのカメラ装置、並びに、方法に関する。更に、本発明は、このようなカメラ装置を装備した車両にも関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、交通標識認識やレーン維持アシスタントなどと言ったドライバー・アシスタント装置を実現するためには、カメラシステムは、水平画角約50度、垂直画角約30度を必要としている。しかしながら、側方からの交通の認識や一列目に停止した際の信号認識など、新しい機能では、接近した際でも画像の周辺領域にある対象物も捕捉できるように、有意に広い視角が必要とされる。それに対して、例えば、高度に自動化された走行やレーン維持アシスタントでは、対象物と道路ストラクチャを遠方からも認識できなくてはならず、これには、相応の分解能が必要である。

【0003】

これと関連しては、例えば、長い到達距離を有する中央領域、及び、側方交通認識用の広角領域と言った、相反する要求に応えるため、少なくとも画角、及び/又は、角解像度において異なる少なくとも2つの光電子回路を有するカメラシステムが既知である。例えば、文献DE102004061998A1には、少なくとも一台の第一カメラと少なくとも一台の第二カメラを備えた動力車両用の装置を開示しているが、当該第一及び第二カメラは、少なくとも1つのカメラ特性に関して異なっている。

【0004】

このようなカメラシステムの欠点は、例えば、処理されるデータ量、並びに、カメラシステムの中でも最も高価な部品である光電子回路を複数用いることによる著しいコスト高である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】独国特許出願公開第102004061998号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

よって、本発明の課題は、ドライバー・アシスタント装置を実現するために、効果的な画像処理を実行でき、且つ、細部まで詳しい撮影と可能な限り大きな捕捉領域と言った要求を同時に満たすカメラ装置を実現することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本課題は、請求項1に記載の特徴を有するカメラ装置、請求項14に記載の特徴を有する車両、並びに、請求項15に記載の特徴を有する方法によって、解決される。本発明の有利な、乃至、好ましい実施形態は、従属請求項、以下の明細、並びに、図によって示される。

ここでは、自車両の周辺領域を捕捉するためのカメラ装置が提案される。ここで言う「周辺領域」とは、自車両の走行方向の前方、側方、及び/又は、後方にある周辺領域のこと

である。

【0008】

当該カメラ装置は、周辺領域の画像シーケンスを撮影することができるように構成された光電子回路を有している。当該画像シーケンスは、好ましくは、少なくとも二枚、特に、少なくとも五枚、特に好ましくは、少なくとも20枚の連続して撮影された画像を有している。

【0009】

当該光電子回路は、1つの広角レンズを有している。当該広角レンズは、好ましくは、水平、及び/又は、垂直の、光軸に対して、例えば、少なくとも+/-50度、特に、少なくとも+/-70度、及び/又は、大きくとも+/-80度の画角を有する様に構成されている。広角レンズを用いることにより、例えば、交差点など周辺環境を、交差する交通参加者のタイムリーな対象物評価を実行するために捕捉することができる。

【0010】

更に、当該光電子回路は、高解像度の画像撮影センサも有している。高解像度画像撮影センサを用いることにより、特に、例えば、遠距離領域、即ち、特に好ましくは、自車両から50メートル離れた距離領域の交通標識や走行レーンの評価などといった対象物評価が可能になる。ここで言う「高解像度画像撮影センサ」とは、数メガピクセル、例えば、少なくとも、5メガピクセル、特に、少なくとも、7メガピクセル、特に好ましくは、少なくとも10メガピクセルを有する画像撮影センサであると解釈できる。尚、当該画像撮影センサは、均一なピクセル/cm解像度を有していることが好ましい。

【0011】

このような高解像度画像撮影センサは、多大なピクセル数を、煩雑な画像処理アルゴリズムによって効率良く処理できないため、特に、広角レンズとの組み合わせにおける使用では、自動車技術分野における使用に、適していないとされてきた。

【0012】

この様な背景から、光電子回路、特に、画像撮影センサ、乃至、光電子回路の画像処理装置手段は、高解像度の画像と解像度を下げた画像の周期的な切り替えを含む周辺領域の画像シーケンスを、例えば、カメラ装置の画像評価装置に出力するように構成されている。即ち、特に、画像シーケンスの画像は、予め定められた規則性において、高解像度と低減された解像度で切り替えて出力される。例えば、当該光電子回路は、画像シーケンスにおいて、少なくとも10枚毎に、特に、少なくとも5枚毎に、特に好ましくは、2枚毎に、解像度を下げて出力できるように構成されている。尚、当該画像シーケンス中、解像度を下げる画像の、特に、無作為な選択は、実行されない。

【0013】

尚、当該高解像度画像は、特に、解像度が下げられた画像よりも高い解像度を有している。ここで言う「高解像度画像」とは、好ましくは、少なくとも特定の領域において、少なくとも、40ピクセル/度、特に好ましくは、少なくとも、50ピクセル/度の水平、及び/又は、垂直の画角解像度を有している。例えば、当該高解像度画像は、当該光電子回路が有する最高の解像度において出力される。

【0014】

ここで言う「解像度が下げられた画像」とは、特に好ましくは、画像領域全体において解像度が低減された画像であると解釈することができる。例えば、当該解像度が下げられた画像は、それぞれ、少なくとも特定の領域において、高くとも、30ピクセル/度、特に好ましくは、高くとも、20ピクセル/度の水平、及び/又は、垂直の画角解像度を有している。解像度が下げられ出力された画像は、少なくとも、近似的に、同じピクセル数、及び/又は、統一的な、特に好ましくは、均一に分散されたピクセル寸法分散を有している。

【0015】

この様な周期的な切り替えを採用する主要な長所は、実際に処理可能な画像処理負荷を抑えるために、遠距離領域の評価ができないほど、又は、それが十分には不可能なほど、

低い解像度しか有していない、又は、計算負荷が高いために、重要な目標対象物の評価が、少なくとも遅延する可能性を有しているような、従来の車載カメラと比較しても、計算負荷が、平均して、略同じ、又は、僅かに高いに過ぎないことである。

【0016】

即ち、本発明により、高解像度の画像撮影センサと広角レンズを用いるにもかかわらず、目標対象物の評価を、周期的に切り替わる高解像度と解像度が下げられた画像内において実行できる計算負荷に抑えることができた。要するに、実際に処理可能な画像処理負荷範囲内において可能な限り大きな捕捉領域、並びに、遠距離領域にある目標対象物の評価に十分な解像度と言うドライバー・アシスタント装置を実現する際の相反する目標が、一台のカメラ装置のみで、同時に達成された。

【0017】

更に特記すべきは、2つや3つの光電子回路を備えたカメラ装置と比較して、当該カメラ装置では、寸法をコンパクトにできるだけでなく、コストも著しくダウンできることである。

【0018】

本発明の好ましい実施形態では、光電子回路の画像撮影センサは、高解像度と解像度が下げられた画像を周期的に切り替えた画像シーケンスを撮影できるように構成されている。これにより、画像シーケンスが、既に、高解像度と解像度が下げられた画像を周期的に切り替えて撮影される為、例えば、光電子回路、特に好ましくは、画像撮影センサは、撮影された画像シーケンスを、少なくとも当該解像度において、オプション的捕捉として、視野を変更することなく出力できるように構成されている。

【0019】

ある1つの代案的例示的实施形態では、当該画像撮影センサは、特に好ましくは、高解像度画像のみの画像シーケンスを撮影するように構成されている。更に、カメラ装置、特に、光電子回路の画像処理装置手段は、高解像度で撮影された画像から、周期的切り替えに従い、解像度が下げられた画像を作成し、高解像度と解像度が下げられた画像を周期的に切り替えた画像シーケンスとして、例えば、光電子回路に転送する、又は、例えば、画像評価装置に直接的に出力することができるように構成されている。よって、この実施例では、好ましくは、画像撮影後の、解像度低減が、実行される。画像撮影センサは、例えば、撮影した画像シーケンスを転送するために画像処理装置手段と接続されている。好ましくは、当該画像処理装置手段から出力された解像度が下げられた画像では、それぞれが帰属する撮影された画像と比較して、少なくとも、部分的に解像度が低減されている。

【0020】

ある好ましい実施形態においては、当該画像撮影センサ、乃至、当該画像処理装置手段は、撮影される、又は、撮影された、解像度を低減される画像におけるピクセル・ビニングにより、解像度低減を実行できる様に構成されている。尚、当該ピクセル・ビニングの際は、それぞれ撮影された画像の、例えば、同一行、及び/又は、同一列の隣接する、又は、例えば、正方形の部分領域内のピクセルが、統合され、1つの新しいピクセルに帰属されることが特に好ましい。よって、その結果として得られる解像度が下げられた画像のピクセル・マトリックスは、特に、それが帰属する撮影された画像よりも低い解像度を有している。

【0021】

代案的、又は、オプション的捕捉として画像撮影センサ、又は、画像処理装置手段は、解像度を低減される画像におけるピクセル・スキッピングにより、解像度低減を実行できる様に構成されている。尚、ピクセル・スキッピングの際は、元画像において、特に好ましくは、予め定められた順序において、ピクセルをスキップし、当該ピクセルの一部のみが、結果画像用に用いられることが好ましい。この様にすることで、特に、結果画像の低い解像度を実現でき、その結果、データ量を減らすことが可能である。

【0022】

特に好ましくは、一回の処理サイクル毎に、それぞれ、少なくとも一枚の、又は、正に

一枚の高解像度画像と解像度が下げられた画像が出力され、当該処理サイクルにおいて出力された画像内における対象物評価が、実行される。当該処理サイクルの予め定められた時間間隔は、目標対象物認識に基づく、早期且つ信頼性あるドライバー・アシスタント機能の実行を確かなものとするためには、超過してはならない。

【0023】

この様な背景から、本発明の好ましい第一実施形態では、当該高解像度において、並びに、解像度が下げられ出力された画像は、少なくともほぼ、同等のピクセル数を有している。特に、ここで言う「少なくともほぼ、同等のピクセル数」とは、最大0.5メガピクセルの差であると解釈することが好ましい。よって、特に好ましくは、出力された画像シーケンスのそれぞれの画像は、例えば、2メガピクセルのピクセル数を有している。その結果、例えば、処理サイクル毎に、同じピクセル数の一枚の高解像度画像と一枚の解像度が下げられた画像が、出力される。

【0024】

一方、好ましい第二実施形態では、処理サイクル毎に、少なくとも三枚の、特に好ましくは、二枚の高解像度画像と一枚の解像度が下げられた画像が、出力され、当該二枚の高解像度で出力された画像が、合計、解像度を下げて出力された画像と略同等のピクセル数を有していることが好ましい。この様にすることで、処理サイクル毎において、画像評価装置の一定な負荷を、確かなものとするとともに、時間的に遅延した画像評価を伴う望まれない負荷ピークを回避することができる。

【0025】

当該高解像度で出力された画像は、特に、解像度を下げて出力された画像よりも小さな画像サイズを有している。これにより、高解像度画像と解像度が下げられた画像が、そのためにより高い処理能力を要求することなく、同じピクセル数を有することができる。この様にすることで、同じレベルの計算負荷において、より広い捕捉領域を有する解像度が下げられた画像と、小さな捕捉領域を有する高解像度画像を出力することができる。その結果、同じレベルに保たれた画像処理負担において、遠距離まで至る対象物評価と詳細な対象物評価の周期的切り替えを実現できる。

【0026】

周辺画像区間内の重要な目標対象物は、特に、市街地環境における車両速度が低速な場合に、評価され、逆に、市外の道路における車両速度が高速な場合には、特に、中央画像区間の遠方領域が評価される。この様な背景から、カメラ装置、特に、画像撮影センサ、乃至、画像処理装置手段は、画像撮影センサが有する全撮影面領域内において、高解像度で出力される画像の画像サイズ、及び/又は、位置を決定することができる様に構成されていることが好ましいが、当該決定は、自車両のその時点において算出された車両速度、及び/又は、その時点において算出された転舵角に依存して実行される。車両速度、及び/又は、転舵角からは、どのようなカテゴリーの道路上を当該車両が走行しているか、即ち、市街地の道路、又は、アウトバーン（高速道路）を走行しているかを推定できる。この様にすることで、必要な解像度における重要な目標対象物の評価を確かなものにできる。

【0027】

代案的、又は、オプション的捕捉として、当該カメラ装置、特に、画像撮影センサ、乃至、画像処理装置手段は、各々の高解像度で出力される画像の画像サイズ、及び/又は、位置を、割り出した前方の交通空間、又は、自車両がその時点において走行している道路の種類に依存して決定することができる様に構成されていることが好ましい。前方の交通空間を割り出すことにより、特徴的な目標対象物を含む重要な交通領域、即ち、例えば、横断する交通参加者を含む交差点領域を捕捉することができる。道路の種類に関しては、例えば、アウトバーン（高速道路）、国道、及び/又は、市街地の道路などが区別される。前方の交通空間、及び/又は、道路の種類を割り出すことにより、少なくとも高解像度画像の画像サイズ、及び/又は、位置を、その時点の車両周辺領域に適応させること、即ち、例えば、評価される目標対象物を個々に選択することが可能になる。

## 【0028】

そのため、自車両は、例えば、GPSセンサなど、その時点の位置、即ち、その時点において当該カメラ装置を搭載可能な、又は、搭載している自車両が走行している地点を特定できるように構成された位置特定手段を備えていることができる。更に、当該自車両は、例えば、電子地図マテリアルを読み出すための車載ナビゲーション・データ・サーバも有していることができる。尚、当該自車両の評価ユニットは、割り出した自車両の位置、及び、電子地図マテリアルの情報データから、前方の交通空間、及び/又は、道路の種類を、自車両のその時点の位置から評価し、評価された道路の種類を、カメラ装置に伝達することができるように構成されていることが好ましい。

## 【0029】

遠距離領域における対象物評価が、詳しくれば詳しいほど、ドライバー・アシスタント装置のドライバー・アシスタント機能を、より信頼性高く、且つ、より予見的に実行することが可能になる。この様な背景から、特に好ましい実施形態では、撮影された画像は、それぞれの中央画像区間において、部分的に高い、特に好ましくは、周辺画像区間と比較して少なくとも二倍の解像度を有している。例えば、当該中央画像区間は、最大+/-25度の水平、及び/又は、垂直画角を有し、且つ/又は、当該中央画像区間の周りの周辺画像区間は、少なくとも+/-50度の水平、及び/又は、垂直画角を有している。尚、水平、及び/又は、垂直画角の絶対値が増すにつれ、少なくとも、セクション毎に、解像度が低下することが、特に好ましい。この様にすることで、中央画像区間内の目標対象物は、近距離、例えば、1から50メートルの距離領域でも、遠距離、例えば、50から500メートルの距離領域のいずれにおいても評価可能になる。周辺画像区間内では、特に、近距離領域内の目標対象物、即ち、例えば、交差点を横断する自転車に乗っている人を評価するため、対象物認識は、アナモルフィック広角レンズに起因するより低い解像度において可能である。

## 【0030】

中央画像区間内の少なくとも部分的に高い解像度は、構造的に実現されることが好ましく、これは、不均一な、特に、非線形に歪んだ、特に好ましくは、アナモルフィック広角レンズとして実行されることができる。特に、不均一な歪みとすることにより、画像撮影センサの解像度にもよるが、最大50ピクセル/度を達成することができる。この様にすることで、特に好ましくは、遠距離領域における対象物評価に必要な解像度を、付加的な望遠レンズを用いることなく達成することができる。

## 【0031】

好ましい発展形態では、当該広角レンズは、少なくとも一枚の、又は、正に一枚の、少なくとも部分的に、例えば、球の一部分である、パナモルフな、特に好ましくは、アナモルフィックレンズを有している。パナモルフな、特に好ましくは、アナモルフィックレンズは、少なくとも部分的に、元画像を歪ませ、これにより、特に、楕円形状により、他のレンズ形状と比較して、より広い範囲をカバーできるため、写されたゾーン毎のピクセル数を増やすことが可能である。この様にすることで、中央画像区間では、歪みがあるにもかかわらず、目標対象物の認識を改善できる。

## 【0032】

当該カメラ装置は、画像評価装置を有していることが好ましい。当該画像評価装置、特に好ましくは自動車産業分野において採用されているプロセッサは、光電子回路から出力される画像をそれぞれ、少なくとも1つの目標対象物、例えば、走行レーン、歩行者、自転車、及び/又は、他の交通参加者を評価できるように構成されていることが好ましい。

## 【0033】

尚、出力された画像シーケンスの高解像度画像と解像度が下げられた画像からは、それぞれ、ピラミッドストラクチャとしても知られる階層が、異なる解像度の画像に対して算出されることが好ましい。例えば、出力された画像シーケンスの高解像度画像と解像度が下げられた画像から、それぞれ、解像度が半分に減らされた少なくとも三枚の画像が、用

意される。特に、画像評価装置により、可能な限り計算負荷を抑えるため、先ず、出力された画像の最も低い解像度の画像が、対象物認識のために問い合わせることが好ましい。最も解像度が低い画像内において、当該画像評価装置により、目標対象物が認識された場合、対象物認識を検証するために、好ましくは、解像度が一段高い描写が、用いられる。

【0034】

更に、当該カメラ装置は、例えば、レーン維持や右左折アシスト手段など、少なくとも1つのドライバー・アシスタント装置を有している、又は、これらと接続自在である。当該ドライバー・アシスタント装置は、少なくとも1つの評価された目標対象物に依存して、少なくとも1つの受動的な、及び/又は、能動的なドライバー・アシスタント機能、例えば、車間警告、緊急ブレーキ、又は、自律的回避マヌーバを実行できるように構成されていることが特に好ましい。

【0035】

本発明の更なる対象は、上記の明細に係るカメラ装置を装備した車両に関するものである。

【0036】

更に、本発明は、上記の明細に係るカメラ装置を用いた自車両の周辺領域を捕捉するための方法にも関する。本発明では、例えば、交互や予め定められた順序など周期的に切り替えられる高解像度画像と解像度が下げられた画像を含む画像シーケンスが、出力される。例えば、高解像度画像の画像シーケンスが、撮影され、変更されていない高解像度な画像と解像度が下げられた画像が、周期的に切り替えて、出力される。代案的には、高解像度と解像度が下げられた画像を周期的に切り替えた画像シーケンスが撮影され、変更を加えることなく出力される。

【0037】

例えば、各々の画像の解像度低減は、画像撮影センサ上における電子的なピクセル・ビニング、及び/又は、ピクセル・スキッピングによって実行される。これにより、好ましく、画像撮影センサからピクセル総数の一部のみが出力されるが、残りのピクセルは、描写されない、乃至、統合される。代案的には、画像撮影後の解像度低減、即ち、例えば、後処理としてのピクセル・ビニング、及び/又は、ピクセル・スキッピングが実行される。

【0038】

特に好ましくは、画像シーケンスは、少なくとも1つの目標対象物を評価するために、画像評価装置に、出力される。尚、周期的切り替えて高解像度において、及び、解像度を下げて出力される画像内において、それぞれ、少なくとも1つの目標対象物が、評価されることが好ましい。例えば、評価された少なくとも1つの目標対象物を基に、ドライバー・アシスタント機能、即ち、例えば、ブレーキ・警告・及び/又は、操舵・アシスタントが実行される。

【0039】

本発明の更なる特徴、長所、及び、作用は、好ましい実施例の以下の説明によって示される。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】カメラ装置を装備した車両を、模式的上視図である。

【図2】高解像度画像を含む画像シーケンス、並びに、当該画像シーケンスを、高解像度と解像度が下げられた画像に周期的切り替えて画像評価装置へ出力する様子を示す。

【図3】撮影されたまま変更されることなく出力される高解像度画像と、解像度が下げられた画像が周期的切り変わる画像シーケンスを示す。

【図4】1つの処理サイクルにおいて、一枚の解像度が低減され出力される画像と一枚の高解像度において出力される画像を、第一実施例として示す。

【図5】1つの処理サイクルにおいて、一枚の解像度が低減され出力される画像と二枚

の高解像度において出力される画像を、第二実施例として示す。

【図6】グラフとして、アナモルフィックレンズを有するカメラ装置を用いて撮影された画像の解像度推移を示す。

【発明を実施するための形態】

【0041】

互いに対応する部分は、全ての図において同じ符号がつけられている。

【0042】

図1は、模式的描写として、前方周辺領域を捕捉するためのカメラ装置2を搭載した車両1を示している。この実施例では、カメラ装置2は、自車両1の内部空間、フロントガラス手前に配置され、当該自車両1の走行方向に向けられたカメラである。特に、当該カメラ装置2は、1つのレンズのみを有するモノ・カメラ装置2として構成されていることが好ましい。

【0043】

図2と3に例示的に示す如く、カメラ装置2の光電子回路は、周辺領域の画像シーケンス7を、撮影し、当該撮影された画像シーケンス7を、高解像度と解像度が下げられた画像3, 4を周期的に切り替えた画像シーケンス8として出力できるように構成されている。これらは、単なる例に過ぎないが、図2と3には、交互の切り替えが示されている。高解像度と解像度が下げられた画像3, 4の周期的切り替えにより、有利なことに、後に続く画像処理用の画像評価装置の負荷を略一定に保つことが可能である。しかも、高解像度と解像度が下げられた画像3, 4の規則的なシーケンスとすることにより、平均して、当該画像評価装置が、時間的に限定された一回の処理サイクル'内に目標対象物を評価するために処理可能なデータ量とすることができる。同時に、解像度が下げられた画像4において、少なくとも近距離にある目標対象物の評価と、高解像度画像3において、遠距離領域の目標対象物の評価が、確かなものとなる。

【0044】

図2に示した第一実施例によれば、カメラ装置2の光電子回路は、前方の周辺領域の高解像度画像3からなる画像シーケンス7を撮影できるように構成されている。当該画像シーケンス7は、図2においては、単なる例に過ぎないが、予め定められた時間的間隔をもって連続する6枚の高解像度において撮影された画像3を有している。

【0045】

高解像度画像3を撮影するために、当該光電子回路は、一枚の広角レンズと、1つの高解像度画像撮影センサを有している。当該広角レンズは、光軸に対して、例えば、+/-50度の水平、及び/又は、垂直画角を有している。当該広角レンズを用いることにより、早期の目標対象物、例えば、横断する交通参加者の評価が、可能である。当該画像撮影センサは、例えば、少なくとも5メガピクセルの解像度を有している。これ程の解像度があれば、遠距離にある目標対象物の評価も実現できる。この様にすることで、例えば、周辺領域、又は、中央部のみの何れかの評価のためだけに用いられ、高コストとなるマルチ・光電子回路を用いる必要がなくなる。

【0046】

即ち、当該カメラ装置2は、一方では、例えば、横断する交通参加者を早期に認識するため、又は、最前列にいる際に、信号を認識するために必要となり得る広角な捕捉領域に構成されている。他方では、少なくとも元画像が、高解像度であるため、近距離領域、例えば、1から50メートル、だけでなく、遠距離領域、例えば、50から500メートルの目標対象物も評価が可能である。その結果、広角と望遠の領域におけるターゲット・コンフリクトを、1つの光電子回路のみの使用によって解決できる。

【0047】

図2の実施例によれば、当該光電子回路は、特に、周期的切り替えにおいて、高解像度で撮影された画像3から解像度が下げられた画像4を作成することができる様に構成された画像処理装置手段を有している。言い換えれば、好ましくは、撮影された画像3が、予め定められた周期的な切り替え、一例として、図2に示す交互切り替えに従って、解像度

が低減される。続いて、特に、変更なく高解像度な画像と解像度が下げられた画像 3, 4 を周期的に切り替えた画像シーケンス 8 が、画像評価装置に出力される。

【0048】

図 3 に示されている第二実施例によれば、当該画像撮影センサは、高解像度と解像度が下げられた画像 3, 4 を周期的に切り替えた画像シーケンス 8 を撮影し、変更することなく画像評価装置に出力することができる様に構成されている。言い換えれば、当該画像撮影センサによって、周期的な画像シーケンスとして高解像度において、並びに、解像度を下げて交互に撮影された画像 3, 4 は、解像度を変更することなく出力され、後の解像度低減処理が必要なく、有利である。

【0049】

例えば、当該画像撮影センサ、乃至、画像処理装置手段は、ピクセル・ビニングによって、解像度低減を実行できる様に構成されている。ここで言う「ピクセル・ビニング」とは、複数の、例えば、4 つの物理的なピクセルを1 つの画像点に統合することであると解釈できる。四つのピクセルを1 つの画像点に統合する場合、物理的ピクセル数の  $1/4$  のみを、画像点として処理すればよい。

【0050】

例えば、カメラ装置 2、特に、画像撮影センサは、出力された画像 3, 4 からそれぞれ少なくとも1 つの目標対象物を評価できる様に構成されている画像評価装置を有している。更に、当該カメラ装置 2 は、例えば、ドライバー・アシスタント装置を有している、又は、自車両 1 のそれと接続自在である。当該ドライバー・アシスタント装置は、特に、画像評価装置によって評価された目標対象物を基にして、少なくとも1 つのドライバー・アシスタント機能を実行できる様に構成されていることが好ましい。

【0051】

高解像度において、及び、解像度を下げて出力された画像 3, 4 は、少なくともほぼ、同等のピクセル数、例えば、2メガピクセルを有している。同時に、当該高解像度で出力された画像 3 は、図 4 と 5 に例示する如く、特に好ましくは、解像度を下げて出力された画像 4 よりも小さな画像サイズを有している。

【0052】

画像サイズが異なり、且つ、少なくともほぼ、同等のピクセル数の高解像度、並びに、解像度が下げられた画像 3, 4 を含む画像シーケンスを出力することにより、好ましいことに、少なくともほぼ、同じ、ワーク・パフォーマンスが、必要とされるため、時間的に定められた処理サイクル 6 を超過することを回避できる。

【0053】

図 4 には、処理サイクル ' 6 内において撮影された、高解像度と解像度が下げられた画像 4 の実施例が、例示されている。模式的に過ぎないが、ピクセル数が同じであるにもかかわらず、解像度が異なるため、画像サイズが異なることを示すために、解像度が下げられた画像 4 ピクセル P の数と大きさを高解像度画像 3 と比較して示した。

【0054】

特に、図 4 に示す、高解像度画像と解像度が下げられた画像 3, 4 の交互の切り替えでは、平均して一定な画像評価装置の負荷を達成するために、高解像度画像 3 が、少なくともほぼ、同等のピクセル数を有していることが好ましい。

【0055】

例えば、画像撮影センサの使用できる撮影面領域全体の中における高解像度において出力される画像 3 の画像サイズ、及び / 又は、位置の決定は、少なくとも、関心ある画像領域 5 に依存して実行される。

【0056】

当該関心ある画像領域 5 は、例えば、予め定められた、即ち、特に好ましくは、静的に定められたサーチ画像領域であることができる。しかしながら、好ましい実施例では、画像処理装置手段、乃至、画像撮影センサは、少なくとも1 つの関心ある画像領域 5 を、特に好ましくは、解像度が下げられた画像 4 内において、可变的に、例えば、前方の交通空

間、その時点において走行している道路の種類、及び/又は、その時点の車両速度に依存して決定できる様に構成されている。特に好ましくは、当該画像処理装置手段、乃至、画像撮影センサは、少なくとも1つの関心ある画像領域5を、その中において目標対象物が評価された場合、トレースすべき目標対象物の対象物・トレースが実行できる様に、少なくとも続く一枚の画像内において当該目標対象物を継続トレースできるように追跡することができる様に構成されている。

【0057】

好ましい実施例によれば、高解像度で出力される画像3は、例えば、図4に示す如く、その前に出力された解像度低減して出力された画像4において算出された関心ある画像領域5を有している。当該関心ある画像領域5は、特に好ましくは、例えば、交通標識であることができる目標対象物である。

【0058】

更には、画像撮影センサの使用できる撮影面領域全体の中におけるそれぞれの高解像度において出力される画像3の画像サイズ、及び/又は、位置の決定を、車両速度、操舵角、前方の交通空間、及び/又は、当該車両1が現在走行している道路の種類に依存して実行することも可能である。

【0059】

速度が増すにつれ、例えば、交通標識、及び/又は、レーンの推移の早期認識に、中央画像区間において、より高い解像度が必要となるため、例えば、速度閾値、例えば、100 km/hを超過した場合、関心ある画像領域5は、中央画像区間9に設定される。低い速度では、早期に横断する交通、及び/又は、信号を認識するために、少なくとも十分な解像度を、周辺画像区間10において確保しなければならないため、速度閾値、例えば、30 km/hを下回った場合、特に、車両停止時には、関心ある画像領域5が、周辺画像区間10に設定される。

【0060】

図5には、例えば、一回の処理サイクル6内において撮影された、解像度低減して出力された画像4と二枚のそれに続く高解像度において出力された画像3が、示されている。この実施例では、解像度が下げられた画像4内において、それぞれ、目標対象物、ここでは例として、交通標識と歩行者を有している二か所の関心ある画像領域5が算出された。それに伴い、二枚の高解像度において出力される画像3は、それぞれ、双方の関心ある画像領域5のうちの1つを有している。この様にすることで、目標対象物の信頼性ある評価が、達成される。

【0061】

図5には、重なることなく関心ある画像領域5が、示されている。しかしながら、例えば、関心ある画像領域5が、重なって配置され、よって、続く少なくとも二枚の高解像度で出力された画像3が、重複領域を有していることも想定できる。

【0062】

画像評価に必要な時間は、少なくとも1つのドライバー・アシスタント機能のタイムリーな実行を確実なものとするため、予め定められた処理サイクル6の時間間隔を超えてはならない。このような背景から、処理サイクル6内において高解像度で出力される画像3は、合計、解像度低減され出力される画像4と、少なくともほぼ、同等のピクセル数を有していることが好ましい。即ち、例えば、高解像度において出力される画像3のうちの一枚が、0.5メガピクセル、二枚目の高解像度において出力される画像が、1.5メガピクセルであり、合計2メガピクセルであれば、例として挙げた、解像度が下げられた画像4の2メガピクセルに相当していることになる。この様にすることで、画像評価装置の負荷の均一的な維持を確実なものとする事ができる。

【0063】

図6には、例示的に、本発明に係るカメラ装置2によって撮影された画像の水平画角方向の解像度推移が、示されている。この実施例では、当該光電子回路は、16:9フォーマットの7.23メガピクセルもの高解像度を有する画像撮影センサと水平画角 = +

ノ - 50 度のアナモルフィック広角レンズを有している。アナモルフィック広角レンズを用いることにより、線形的広角レンズと比較して、中央画像区間 9 において少なくとも部分的に解像度が高められたため、遠距離領域における目標対象物の十分な捕捉が可能である。当該中央画像区間 9 は、この例では、周辺画像区間 10 よりも高い解像度を有している。

【符号の説明】

【0064】

- 1 車両
- 2 カメラ装置
- 3 高解像度画像
- 4 解像度を下げた画像
- 5 関心ある画像領域
- 6 処理サイクル
- 7 撮影された画像シーケンス
- 8 出力された画像シーケンス
- 9 中央画像区間
- 10 周辺画像区間  
水平画角