

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-55521  
(P2018-55521A)

(43) 公開日 平成30年4月5日(2018.4.5)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
<b>G06T</b>	<b>7/20</b>	<b>(2017.01)</b>	G06T	7/20	A	2F065		
<b>H04N</b>	<b>7/18</b>	<b>(2006.01)</b>	H04N	7/18	G	5C054		
<b>G01B</b>	<b>11/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G01B	11/00	H	5L096		
<b>G06T</b>	<b>7/00</b>	<b>(2017.01)</b>	G06T	7/00	150			

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2016-192639 (P2016-192639)  
(22) 出願日 平成28年9月30日 (2016.9.30)

(71) 出願人 000000295  
沖電気工業株式会社  
東京都港区虎ノ門一丁目7番12号  
(74) 代理人 100095957  
弁理士 亀谷 美明  
(74) 代理人 100096389  
弁理士 金本 哲男  
(74) 代理人 100101557  
弁理士 萩原 康司  
(72) 発明者 塚本 明利  
東京都港区虎ノ門一丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

最終頁に続く

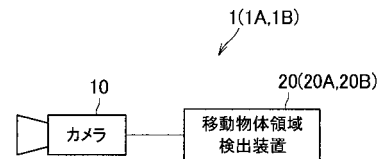
(54) 【発明の名称】 検出装置、検出方法および検出システム

(57) 【要約】

【課題】形状が既知である移動物体をより高精度に検出することが可能な技術が提供されることが望まれる。

【解決手段】映像から移動領域を検出して移動領域検出結果データを得る移動領域検出部と、前記移動領域検出結果データにおける複数の領域それぞれについて前記移動領域を構成する移動画素群とあらかじめ用意された形状データとのあてはまり度合いを評価する評価部と、前記複数の領域の中に、前記あてはまり度合いが閾値を超える領域が存在するか否かを判定する判定部と、を備える、検出装置が提供される。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

映像から移動領域を検出して移動領域検出結果データを得る移動領域検出部と、  
前記移動領域検出結果データにおける複数の領域それぞれについて前記移動領域を構成する移動画素群とあらかじめ用意された形状データとのあてはまり度合いを評価する評価部と、

前記複数の領域の中に、前記あてはまり度合いが閾値を超える領域が存在するか否かを判定する判定部と、

を備える、検出装置。

**【請求項 2】**

前記検出装置は、

前記あてはまり度合いが前記閾値を超える領域が存在した場合に、当該領域に関する情報、および、前記形状データに関する情報のうち、少なくともいずれか一方の出力を制御する出力制御部を備える、

請求項 1 に記載の検出装置。

**【請求項 3】**

前記形状データは、所定の移動物体を所定方向から見た 2 次元モデルの全部または一部に相当する第 1 の領域と、前記第 1 の領域以外の第 2 の領域とが区別されるように生成された、

請求項 1 に記載の検出装置。

**【請求項 4】**

前記評価部は、前記移動画素群と前記第 1 の領域との間において重なり合う画素数に基づいて、前記あてはまり度合いを評価する、

請求項 3 に記載の検出装置。

**【請求項 5】**

前記第 1 の領域には、画素ごとに値が設定されており、

前記評価部は、前記移動画素群と前記第 1 の領域との間において重なり合う各画素の値の合計値に基づいて、前記あてはまり度合いを評価する、

請求項 4 に記載の検出装置。

**【請求項 6】**

前記評価部は、前記複数の領域それぞれについて前記移動画素群と複数の形状データとのあてはまり度合いの最大値を評価し、

前記判定部は、前記最大値が前記閾値を超える領域が存在するか否かを判定する、

請求項 1 に記載の検出装置。

**【請求項 7】**

前記評価部は、複数の形状データの中から 1 の形状データを選択データとして選択し、前記複数の領域それぞれについて前記移動画素群と前記選択データとのあてはまり度合いを評価する、

請求項 1 に記載の検出装置。

**【請求項 8】**

前記評価部は、前記複数の形状データの中から、現時点に対応する形状データを前記選択データとして選択する、

請求項 7 に記載の検出装置。

**【請求項 9】**

前記評価部は、前記複数の形状データの中から、前記複数の領域が属する範囲に対応する形状データを前記選択データとして選択する、

請求項 7 に記載の検出装置。

**【請求項 10】**

前記評価部は、前記映像から検出されるオプティカルフローに基づいて、前記複数の形状データの中から前記選択データを選択する、

10

20

30

40

50

請求項 7 に記載の検出装置。

【請求項 1 1】

前記検出装置は、

前記移動領域が検出された場合、かつ、前記あてはまり度合いが前記閾値を超える領域が存在しない場合に、未知の移動物体の検出を知らせるための所定の出力を制御する出力制御部を備える、

請求項 1 に記載の検出装置。

【請求項 1 2】

前記移動領域検出部は、背景差分法またはオプティカルフローに基づいて、前記移動領域を検出する、

請求項 1 に記載の検出装置。

【請求項 1 3】

前記移動領域検出部は、前記映像から検出されるオプティカルフローから、前記映像を撮像するカメラの動きによる成分を除去した後のオプティカルフローに基づいて、前記移動領域を検出する、

請求項 1 に記載の検出装置。

【請求項 1 4】

映像から移動領域を検出して移動領域検出結果データを得ることと、

前記移動領域検出結果データにおける複数の領域それぞれについて前記移動領域を構成する移動画素群とあらかじめ用意された形状データとのあてはまり度合いを評価することと、

前記複数の領域の中に、前記あてはまり度合いが閾値を超える領域が存在するか否かを判定することと、

を備える、検出方法。

【請求項 1 5】

映像を撮像するカメラと検出装置とを有する検出システムであって、

前記検出装置は、

映像から移動領域を検出して移動領域検出結果データを得る移動領域検出部と、

前記移動領域検出結果データにおける複数の領域それぞれについて前記移動領域を構成する移動画素群とあらかじめ用意された形状データとのあてはまり度合いを評価する評価部と、

前記複数の領域の中に、前記あてはまり度合いが閾値を超える領域が存在するか否かを判定する判定部と、

を備える、検出システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、検出装置、検出方法および検出システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、移動物体を検出する技術として様々な技術が開示されている。例えば、ITV (Industrial Television) カメラによって撮像された映像から移動物体が存在する領域(以下、「移動物体領域」とも言う。)を検出し、検出した移動物体領域に基づいて物体追跡テンプレートを作成し、作成した物体追跡テンプレートを用いて移動物体を追跡する技術が開示されている(例えば、特許文献1参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開2006-012013号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、形状が既知である移動物体をより高精度に検出することが可能な技術が提供されることが望まれる。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記問題を解決するために、本発明のある観点によれば、映像から移動領域を検出して移動領域検出結果データを得る移動領域検出部と、前記移動領域検出結果データにおける複数の領域それぞれについて前記移動領域を構成する移動画素群とあらかじめ用意された形状データとのあてはまり度合いを評価する評価部と、前記複数の領域の中に、前記あてはまり度合いが閾値を超える領域が存在するか否かを判定する判定部と、を備える、検出装置が提供される。

10

【0006】

また、本発明の他の観点によれば、映像から移動領域を検出して移動領域検出結果データを得ることと、前記移動領域検出結果データにおける複数の領域それぞれについて前記移動領域を構成する移動画素群とあらかじめ用意された形状データとのあてはまり度合いを評価することと、前記複数の領域の中に、前記あてはまり度合いが閾値を超える領域が存在するか否かを判定することと、を備える、検出方法が提供される。

20

【0007】

また、本発明の他の観点によれば、映像を撮像するカメラと検出装置とを有する検出システムであって、前記検出装置は、映像から移動領域を検出して移動領域検出結果データを得る移動領域検出部と、前記移動領域検出結果データにおける複数の領域それぞれについて前記移動領域を構成する移動画素群とあらかじめ用意された形状データとのあてはまり度合いを評価する評価部と、前記複数の領域の中に、前記あてはまり度合いが閾値を超える領域が存在するか否かを判定する判定部と、を備える、検出システムが提供される。

【発明の効果】

【0008】

以上説明したように本発明によれば、形状が既知である移動物体をより高精度に検出することが可能となる。

30

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1A】映像に含まれる画像の例およびその映像から検出された移動領域の例を示す図である。

【図1B】映像に含まれる画像の例およびその映像から検出された移動領域の例を示す図である。

【図1C】映像に含まれる画像の例およびその映像から検出された移動領域の例を示す図である。

【図2】本発明の第1の実施形態に係る検出システムの構成例を示した説明図である。

40

【図3】カメラによって撮像される画像の例を示す図である。

【図4】同実施形態に係る移動物体領域検出装置の機能構成例を示すブロック図である。

【図5】同実施形態に係る移動物体領域検出装置の動作例を示すフローチャートである。

【図6】移動領域検出部によって検出される移動領域の例を示す図である。

【図7】形状データの例を示す図である。

【図8】あてはまり度合いの評価の変形例を説明するための図である。

【図9】あてはまり度合いの最大値が閾値を超える2つの座標位置それぞれに対して、あてはまり度合いを最大とした見え方モデルを重ね合わせた場合を示す図である。

【図10】見え方モデル領域の変形例を示す図である。

【図11】形状データを選択するための第1の手法を説明するための図である。

50

【図12】形状データを選択するための第2の手法を説明するための図である。

【図13】形状データを選択するための第3の手法を説明するための図である。

【図14】本発明の第2の実施形態に係る移動物体領域検出装置の機能構成例を示すブロック図である。

【図15】同実施形態に係る移動物体領域検出装置の動作例を示すフローチャートである。

【図16】カメラが動きを有する場合に検出されるオプティカルフローの例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

10

以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書および図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0011】

また、本明細書および図面において、実質的に同一または類似の機能構成を有する複数の構成要素を、同一の符号の後に異なる数字を付して区別する。また、異なる実施形態の類似する構成要素については、同一の符号の後に異なるアルファベットを付して区別する。ただし、実質的に同一の機能構成を有する複数の構成要素等の各々を特に区別する必要がない場合、同一符号のみを付する。

【0012】

20

(0.背景)

まず、本発明の実施形態の背景について説明する。移動物体を検出する技術として様々な技術が開示されている。例えば、ITVカメラによって撮像された映像から移動物体領域を検出し、検出した移動物体領域に基づいて物体追跡テンプレートを作成し、作成した物体追跡テンプレートを用いて移動物体を追跡する技術が開示されている。かかる技術においては、移動物体領域の検出に際して、背景差分法またはオプティカルフローによって、複数のフレーム間で移動が生じた領域(以下、「移動領域」とも言う。)が検出される。

【0013】

しかし、背景差分法またはオプティカルフローによっては、移動領域が高精度に検出されないという状況が起こり得る。かかる状況について、詳細に説明する。図1A~図1Cそれぞれは、映像に含まれる画像の例およびその映像から検出された移動領域の例を示す図である。

30

【0014】

図1Aを参照すると、カメラによって撮像された画像G10-1が示されている。画像G10-1には、移動物体G11-1として左向きに移動する乗用車が写っている。また、図1Aを参照すると、移動物体G11-1が存在する領域(移動物体領域)を検出するために、カメラによって撮像された映像から背景差分法またはオプティカルフローによって検出された移動領域G21-1(移動領域G21-1を該当位置に含む移動領域検出結果データG20-1)が示されている。

40

【0015】

また、図1Bを参照すると、カメラによって撮像された画像G10-2が示されている。画像G10-2には、移動物体G11-2として左向きに移動するトラックが写っている。また、図1Bを参照すると、移動物体G11-2が存在する領域(移動物体領域)を検出するために、カメラによって撮像された映像から背景差分法またはオプティカルフローによって検出された移動領域G21-2(移動領域G21-1を該当位置に含む移動領域検出結果データG20-2)が示されている。

【0016】

また、図1Cを参照すると、カメラによって撮像された画像G10-3が示されている。画像G10-3には、移動物体G11-3として左向きに移動する航空機が写っている

50

。また、図 1 C を参照すると、移動物体 G 1 1 - 3 が存在する領域（移動物体領域）を検出するために、カメラによって撮像された映像から背景差分法またはオプティカルフローによって検出された移動領域 G 2 1 - 3（移動領域 G 2 1 - 1 を該当位置に含む移動領域検出結果データ G 2 0 - 3）が示されている。

【 0 0 1 7 】

例えば、図 1 A を参照すると、画像 G 1 0 - 1 においては、移動物体 G 1 1 - 1 の全体が左向きに移動しているため、移動物体 G 1 1 - 1 が存在する領域の全体が移動領域として検出されるのが理想的である。しかし、実際には、移動物体 G 1 1 - 1 が存在する領域のうち、移動物体 G 1 1 - 1 の中央領域における映像上の変化が小さいため、移動物体 G 1 1 - 1 の中央領域が移動領域 G 2 1 - 1 として検出されない（移動領域 G 2 1 - 1 が移動物体 G 1 1 - 1 の移動方向に分離してしまう）という状況が生じ得る。

10

【 0 0 1 8 】

同様の状況は、図 1 B および図 1 C に示した例においても生じ得る。このように、カメラによって撮像された映像から背景差分法またはオプティカルフローによって移動領域が検出され、検出された移動領域が移動物体領域として扱われる場合、移動物体領域の検出精度が向上しない場合がある。移動物体領域の検出精度が向上しない場合、移動物体領域に対して所定の処理（例えば、保存あるいは高品位伝送など）を行ったとしても、移動物体の一部に対してしか所定の処理がされなくなってしまう場合があり得る。

【 0 0 1 9 】

そこで、本発明の実施形態においては、移動物体を所定方向から見た 2 次元モデル（以下、「見え方モデル」とも言う。）に基づく形状データがあらかじめ用意されている。そして、検出装置（以下、「移動物体領域検出装置」とも言う。）は、形状データを用いて映像から移動物体を検出する。かかる構成によれば、形状が既知である移動物体がより高精度に検出される。以下では、形状データを用いて映像から移動物体を検出することが可能な技術について主に説明する。

20

【 0 0 2 0 】

以上、本発明の実施形態の背景について説明した。

【 0 0 2 1 】

（ 1 . 第 1 の実施形態 ）

まず、本発明の第 1 の実施形態について説明する。

30

【 0 0 2 2 】

（ 1 - 1 . 検出システムの構成 ）

図 2 を参照しながら、本発明の第 1 の実施形態に係る検出システム 1 A の構成例について説明する。図 2 は、本発明の第 1 の実施形態に係る検出システム 1 A の構成例を示した説明図である。なお、図 2 に示した構成例は、後に説明する本発明の第 2 の実施形態に係る検出システム 1 B の構成例に対しても同様に適用され得る。図 2 に示したように、検出システム 1 A は、カメラ 1 0 および移動物体領域検出装置 2 0 A を備える。

【 0 0 2 3 】

カメラ 1 0 と移動物体領域検出装置 2 0 A とは、相互に通信可能に構成されている。図 2 に示した例では、カメラ 1 0 と移動物体領域検出装置 2 0 A とがネットワークを介さずに直接的に接続されている。しかし、カメラ 1 0 と移動物体領域検出装置 2 0 A とは、ネットワークを介して接続されていてもよい。カメラ 1 0 と移動物体領域検出装置 2 0 A とがネットワークを介して接続されている場合、ネットワークには、複数のカメラ 1 0 が接続されていてもよいし、複数の移動物体領域検出装置 2 0 A が接続されていてもよい。

40

【 0 0 2 4 】

本実施形態においては、カメラ 1 0 が固定カメラであり、同一の撮像範囲における画像を連続的に撮像することによって同一の撮像範囲における映像を得る場合（例えば、カメラ 1 0 が監視カメラである場合）を主に想定する。しかし、カメラ 1 0 は、固定カメラに限定されない。例えば、カメラ 1 0 は、撮像範囲を変更可能な変動カメラであってもよい。変動カメラは、パン・チルト・ズームが可能な PTZ カメラであってもよい。カメラ 1 0

50

は、撮像した映像を移動物体領域検出装置 20A に出力する。

【0025】

図3は、カメラ10によって撮像される画像の例を示す図である。図3を参照すると、カメラ10によって撮像された画像G10-4が示されている。画像G10-4には、移動物体G11-4および移動物体G11-5が写っている。本明細書においては、図3に示したように、カメラ10が飛行場に設置され、移動物体が航空機である場合を主に説明する。しかし、カメラ10が設置される場所は、車両が走行する道路、船舶の通過する航路および電車の線路などであってもよい（移動物体は、車両、船舶および電車などであってもよい）。

【0026】

移動物体領域検出装置20Aは、形状データを用いてカメラ10によって撮像された映像から、移動物体が存在するか否かを検出する。移動物体領域検出装置20Aは、移動物体が存在する領域（移動物体領域）を検出した場合、移動物体領域に関する情報、および、形状データに関する情報のうち、少なくともいずれか一方を、図示しない他の装置（例えば、図示しない記録装置、カメラ10など）に出力する。当該他の装置は、移動物体領域検出装置20Aから出力された情報を記録する。

【0027】

以上、本発明の第1の実施形態に係る検出システム1Aの構成例について説明した。

【0028】

（1-2．移動物体領域検出装置の機能構成）

続いて、本発明の第1の実施形態に係る移動物体領域検出装置20Aの機能構成例について説明する。図4は、本発明の第1の実施形態に係る移動物体領域検出装置20Aの機能構成例を示すブロック図である。図4に示したように、本発明の第1の実施形態に係る移動物体領域検出装置20Aは、制御部210A、通信部230および記憶部240を備える。

【0029】

制御部210Aは、移動物体領域検出装置20Aの動作全体を制御する機能を有し、専用のハードウェアによって構成されてもよいし、移動物体領域検出装置20Aに内蔵されたCPUがROMに記憶されたプログラムをRAMに展開して実行することにより実現されてもよい。かかるプログラムが提供され得る他、かかるプログラムを記憶させた記憶媒体も提供され得る。制御部210Aは、移動領域検出部211A、評価部212、判定部213および出力制御部214を備える。

【0030】

通信部230は、カメラ10との間で各種情報を送受信するための通信インターフェースである。例えば、通信部220は、カメラ10から映像を受信することが可能である。また、例えば、通信部230は、図示しない他の装置（例えば、図示しない記録装置、カメラ10など）に対して、移動物体領域に関する情報、および、形状データに関する情報のうち、少なくともいずれか一方を送信してもよい。

【0031】

記憶部240は、制御部210Aを動作させるためのプログラムやデータを記憶することができる。また、記憶部240は、制御部210Aの動作の過程で必要となる各種データを一時的に記憶することもできる。本発明の第1の実施形態では、記憶部240は、形状データを記憶することができる。

【0032】

（1-3．移動物体領域検出装置の機能詳細）

続いて、本発明の第1の実施形態に係る移動物体領域検出装置20Aの機能詳細について説明する。図5は、本発明の第1の実施形態に係る移動物体領域検出装置20Aの動作例を示すフローチャートである。図5に示したように、本発明の第1の実施形態に係る移動物体領域検出装置20Aにおいて、制御部210Aは、カメラ10によって撮像された最新の映像フレーム（画像）が通信部230によって受け取られたか否かを判定する（S

10

20

30

40

50

11)。

【0033】

制御部210Aは、カメラ10によって撮像された最新の映像フレーム(画像)が通信部230によって受け取られなかった場合(S11において「No」)、動作を終了する。一方、移動領域検出部211Aは、カメラ10によって撮像された最新の映像フレーム(画像)が通信部230によって受け取られた場合(S11において「Yes」)、映像から移動領域を検出する(S12)。例えば、移動領域検出部211Aは、背景差分法またはオプティカルフローに基づいて、移動領域を検出する。

【0034】

図6は、移動領域検出部211Aによって検出される移動領域の例を示す図である。図6に示すように、移動領域検出部211Aによって、移動領域G21-4および移動領域G21-5が検出される(移動領域G21-4および移動領域G21-5を含む移動領域検出結果データG20-4が示されている)。図6に示された例では、移動領域G21が2つ検出されているが、検出される移動領域G21の数は、2つに限定されず、3つ以上であってもよいし、1つであってもよい。

10

【0035】

ここで、図1A~図1Cを参照しながら説明した例と同様に、移動物体G11-4(図3)の中央領域は移動領域G21-4として検出されない(移動領域G21-4が移動物体G11-4(図3)の移動方向に分離してしまう)。同様に、移動物体G11-5(図3)の中央領域は移動領域G21-5として検出されない(移動領域G21-5が移動物体G11-5(図3)の移動方向に分離してしまう)。

20

【0036】

移動領域検出部211Aは、移動領域G21-4および移動領域G21-5とそれ以外の領域とが、区別されるように移動領域検出結果データを生成する。以下の説明においては、移動領域検出結果データG20-4において、移動領域G21-4および移動領域G21-5の各画素に「1」が設定され、それ以外の領域の各画素に「0」が設定される場合を主に想定する。しかし、移動領域G21-4および移動領域G21-5に設定される画素値は、「1」以外であってもよい。

【0037】

続いて、評価部212は、移動領域検出結果データG20-4における複数の領域それぞれについて移動領域G21-4および移動領域G21-5を構成する画素群(以下、「移動画素群」とも言う。)と形状データとのあてはまり度合いを評価する。

30

【0038】

図7は、形状データの例を示す図である。図7を参照すると、形状データH10-1~H10-5が示されている。本明細書においては、形状データH10-1~H10-5があらかじめ用意され、記憶部240によって記憶されている場合を想定する。ただし、形状データの数は5種類に限定されず、1種類であってもよいし、5種類以外の複数種類であってもよい。

【0039】

また、図7に示した例では、形状データH10-1は、移動物体(例えば、航空機)を所定方向から見た2次元モデルの全部に相当する第1の領域(以下、「見え方モデル領域」とも言う。)H11-1、および、第1の領域H11-1以外の第2の領域(以下、「背景領域」とも言う。)が、区別されるように生成されている(見え方モデル領域H11-1の各画素と背景領域の各画素とに異なる画素値が設定されている)。

40

【0040】

以下の説明においては、形状データH10-1において、見え方モデル領域H11-1の各画素に「1」が設定され、背景領域の各画素に「0」が設定されている場合を主に想定する。しかし、後にも説明するように、見え方モデル領域H11-1に設定される画素値は、「1」以外であってもよい。同様に、形状データH10-2~H10-5も、見え方モデル領域H11-2~H11-5と各背景領域とが区別されるように生成されている

50



(異なる画素値が設定されている)。

【0041】

なお、形状データH10-1~H10-5は、手動で生成されてもよいし、コンピュータによって自動的に生成されてもよい。例えば、形状データH10-1~H10-5が手動で生成される場合、データ生成者は、各方向から見た移動物体(例えば、航空機)の概形を、見え方モデル領域H11-1~H11-5の輪郭として描き、これらの輪郭に基づいて、形状データH10-1~H10-5を生成すればよい。

【0042】

あてはまり度合いの評価に利用される複数の領域はどのように設定されてもよい。以下の説明においては、形状データH10-1~H10-5を縦方向または横方向に1画素ずつずらしながら移動領域検出結果データG20-4の上に重ね合わせたときに、形状データH10-1~H10-5が移動領域検出結果データG20-4に重なる各領域をあてはまり度合いの評価に利用する。しかし、形状データH10-1~H10-5のずらし量は、1画素ずつに限定されず、複数画素ずつであってもよい。

10

【0043】

このとき、評価部212は、移動領域検出結果データG20-4における複数の領域それぞれについて移動領域G21-4および移動領域G21-5を構成する画素群(移動画素群)と見え方モデル領域(例えば、見え方モデル領域H11-1)との間において重なり合う画素数に基づいて、あてはまり度合いを評価してよい。以下の説明においては、重なり合う画素数自体があてはまり度合いとして扱われる場合を主に想定する。しかし、

20

【0044】

あてはまり度合いの評価のより具体的な例を説明する。以下の説明において、 $T(x, y)$ は、移動領域検出結果データG20-4における任意の座標位置 $(x, y)$ において使用可能な形状データの集合を示す。ここでは、形状データの集合として、形状データH10-1~H10-5を想定する。 $T_n$ は、形状データの集合 $T(x, y)$ から抽出される $n$ 個目の形状データを示す。

【0045】

$T_n(i, j)$ には、 $n$ 個目の形状データにおける任意の座標位置 $(i, j)$ が見え方モデル領域の内部であれば「1」が設定されている。例えば、 $n$ 個目の形状データが形状データH10-1である場合、 $T_n(i, j)$ には、形状データH10-1における任意の座標位置 $(i, j)$ が見え方モデル領域H11-1の内部であれば「1」が設定されている。一方、 $T_n(i, j)$ には、 $n$ 個目の形状データにおける任意の座標位置 $(i, j)$ が見え方モデル領域の外部であれば「0」が設定されている。

30

【0046】

$D(x+i, y+j)$ には、移動領域検出結果データG20-4における座標位置 $(x+i, y+j)$ が移動領域G21-4または移動領域G21-5の内部であれば「1」が設定されている。一方、 $D(x+i, y+j)$ には、座標位置 $(x+i, y+j)$ が移動領域G21-4または移動領域G21-5の外部であれば「0」が設定されている。ここで、移動領域の内部とは必ずしも検出された移動領域そのものではなく、移動領域で囲まれた範囲の内側としてもよい。

40

【0047】

このとき、移動領域検出結果データG20-4における任意の座標位置 $(x, y)$ におけるあてはまり度合いが形状データの集合 $T(x, y)$ から抽出されるすべての形状データについて評価された場合、それらのあてはまり度合いの最大値 $S(x, y)$ は、以下の(数式1)によって表現される。

【0048】

【数 1】

$$S(x, y) = \text{Max}_{Tn \in T(x, y)} \left\{ \sum_{i, j} D(x+i, y+j) * Tn(i, j) \right\}$$

・・・ (数式 1)

【0049】

なお、(数式 1)においては、移動領域検出結果データ G 2 0 - 4における複数の領域それぞれについて移動領域 G 2 1 - 4および移動領域 G 2 1 - 5を構成する画素群(移動画素群)と見え方モデル領域(例えば、見え方モデル領域 H 1 1 - 1)との間において重なり合う画素数自体が、あてはまり度合いとして扱われる場合を想定している。しかし、上記したように、あてはまり度合いは、重なり合う画素数自体に限定されない。具体的な例について説明する。

【0050】

図 8 は、あてはまり度合いの評価の変形例を説明するための図である。図 8 を参照すると、移動領域検出結果データ G 2 0 - 4 に移動領域 G 2 1 - 4 および移動領域 G 2 1 - 5 が含まれている。ここで、映像に地面が写る場合、映像に写る地面の上側よりも下側のほうがカメラに近い場合、移動物体が大きく写ると考えられる。そこで、図 8 に示すように、形状データを大きくしながら下に移動させる場合もあり得る(見え方モデル領域 H 1 1 - 1、見え方モデル領域 H 1 1 - 1 A、および、見え方モデル領域 H 1 1 - 1 B)。

【0051】

このような場合には、形状データの大きさ自体が変化してしまうため、形状データが大きくなるほど重なり合う画素数自体も大きくなってしまふ。そこで、このような場合には、形状データの全体の画素数に対して重なり合う画素数の割合があてはまり度合いとして扱われてもよい。あるいは、形状データを構成する画素数が形状データすべてにおいて同じであるとは限らない。このような場合にも、形状データの全体の画素数に対して重なり合う画素数の割合があてはまり度合いとして扱われてもよい。

【0052】

図 5 に戻って説明を続ける。判定部 2 1 3 は、移動領域検出結果データ G 2 0 - 4 における複数の領域の中に、あてはまり度合いが閾値を超える領域が存在するか否かを判定する。すなわち、判定部 2 1 3 によって、あてはまり度合いが閾値を超える領域が、見え方モデルのあてはまる位置として探索される(S 1 3)。例えば、判定部 2 1 3 は、あてはまり度合いの最大値  $S(x, y)$  が閾値を超える座標位置  $(x, y)$  が存在するか否かを判定する。ここでは、移動領域 G 2 1 - 4 および移動領域 G 2 1 - 5 それぞれに対応するように、 $S(x, y)$  が閾値を超える座標位置  $(x, y)$  が 2 つ存在すると判定された場合を想定する。

【0053】

図 9 は、あてはまり度合いの最大値  $S(x, y)$  が閾値を超える 2 つの座標位置それぞれに対して、あてはまり度合いを最大とした見え方モデルを重ね合わせた場合を示す図である。図 9 を参照すると、移動領域検出結果データ G 2 0 - 4 に移動領域 G 2 1 - 4 および移動領域 G 2 1 - 5 が含まれている。移動領域 G 2 1 - 4 には、見え方モデル領域 H 1 1 - 1 A が重ね合わされている。また、移動領域 G 2 1 - 5 には、見え方モデル領域 H 1 1 - 5 C が重ね合わされている。

【0054】

図 5 に戻って説明を続ける。出力制御部 2 1 4 は、あてはまり度合いが閾値を超える領域(移動物体領域)が存在した場合に、移動物体領域に関する情報の出力を制御する(S 1 4)。そして、制御部 2 1 0 は、S 1 1 に移行する。ここで、移動物体領域に関する情報は特に限定されないが、移動物体領域の所定位置(例えば、中心位置)の座標を含んでもよい。さらに、移動物体領域に関する情報は、移動物体領域の大きさ(例えば、移動物

体領域の縦横の長さ)を含んでもよい。

【0055】

あるいは、出力制御部214は、移動物体領域に対するあてはまり度合いが閾値を超えた形状データに関する情報の出力を制御してもよい。形状データに関する情報は特に限定されないが、形状データ自体を含んでもよい。あるいは、形状データに関する情報は、形状データの大きさ(例えば、形状データの矩形領域の縦横の長さ)を含んでもよい。あるいは、形状データに関する情報は、形状データに含まれる見え方モデルの輪郭を含んでもよい。

【0056】

出力制御部214によって、移動物体領域に関する情報、および、形状データに関する情報のうち、少なくともいずれか一方(以下、「出力情報」とも言う。)の出力が制御された場合、出力情報は、図示しない他の装置(例えば、図示しない記録装置、カメラ10など)に出力される。当該他の装置は、出力情報を記録する。当該他の装置に記録された出力情報は、後に読み出されて利用され得る。

10

【0057】

以上においては、形状データH10-1が、移動物体を所定方向から見た2次元モデルの全部に相当する見え方モデル領域(第1の領域)H11-1を有する例を示した(例えば、図7)。しかし、移動物体を所定方向から見た2次元モデルの全部が利用されなくてもよい。すなわち、形状データH10-1は、移動物体を所定方向から見た2次元モデルの一部に相当する領域を見え方モデル領域(第1の領域)として有していてもよい。かかる例について具体的に説明する。

20

【0058】

図10は、見え方モデル領域の変形例を示す図である。図10を参照すると、形状データH10-6が示されている。また、形状データH10-6は、移動物体(例えば、航空機)を所定方向から見た2次元モデルの一部に相当する領域を見え方モデル領域H11-6として有している。評価部212は、移動画素群と見え方モデル領域H11-6との間において重なり合う画素数に基づいて、あてはまり度合いを評価してよい。あてはまり度合いの評価については、既に述べた評価が適用され得る。

【0059】

なお、見え方モデル領域H11-6には、画素ごとに値(画素値)が設定されていてよい。そして、評価部212は、移動画素群と見え方モデル領域H11-6との間において重なり合う各画素の値(画素値)の合計値に基づいて、あてはまり度合いを評価してもよい。例えば、合計値自体があてはまり度合いとして扱われてよいし、形状データの全体の画素数に対する合計値の割合があてはまり度合いとして扱われてもよい。このように、見え方モデル領域H11-6の画素ごとに値が設定されていれば、より高精度に移動物体領域が検出され得る。

30

【0060】

図10を参照すると、見え方モデル領域H11-6は、部位P1および部位P2を含んでいる。部位P2は、移動物体の移動方向の端部領域であり、部位P1は、部位P2に隣接する内側領域である。このとき、部位P2の各画素に対してより高い値(例えば、「2」など)が設定され、部位P1の各画素に対して次に高い値(例えば、「1」など)が設定され、他の領域(部位P0および背景領域)の各画素に対して「0」が設定されていてもよい。このように、移動領域として検出されやすい移動方向の端部に近い画素ほど高い値が設定されていてもよい。

40

【0061】

上記では、評価部212が、複数の形状データについてあてはまり度合いを評価し、それらの最大値を評価し、判定部213が、最大値が閾値を超える領域が存在するか否かを判定する手法を例として説明した。しかし、複数の形状データについてあてはまり度合いを評価するために要する処理量が大きくなってしまう場合も想定される。

【0062】

50

したがって、評価部 2 1 2 は、複数の形状データの中から 1 の形状データを選択データとして選択し、移動領域検出結果データにおける複数の領域それぞれについて移動画素群と選択データとのあてはまり度合いを評価してもよい。複数の形状データの中から 1 の形状データを選択データとして選択する手法としては、幾つかの手法が想定される。第 1 の手法について、図 1 1 を参照しながら説明する。

【 0 0 6 3 】

図 1 1 は、形状データを選択するための第 1 の手法を説明するための図である。図 1 1 に示すように、時刻 T 0 における移動物体の見え方が、見え方モデル領域 H 1 1 - 1 に近いと予測された場合を想定する。かかる場合には、時刻 T 0 に対して、見え方モデル領域 H 1 1 - 1 を含む形状データ H 1 0 - 1 があらかじめ対応付けられているとよい。同様な予測がされた場合、時刻 T 1 ~ T 4 それぞれに対して、形状データ H 1 0 - 4 , H 1 0 - 3 , H 1 0 - 2 , H 1 0 - 5 が対応付けられてよい。

10

【 0 0 6 4 】

そして、評価部 2 1 2 は、複数の形状データの中から、現時点に対応する形状データを選択データとして選択すればよい。例えば、評価部 2 1 2 は、現時点として時刻 T 3 を取得した場合には、時刻 T 3 に対応付けられている形状データ H 1 0 - 2 を選択データとして選択すればよい。このように、時刻の経過に伴った移動物体の見え方モデルの変化の情報があらかじめ登録されていれば、かかる変化の情報に基づいて、形状データが選択されるため、あてはまり度合いの評価に要する処理量が抑制され得る。

【 0 0 6 5 】

図 1 2 は、形状データを選択するための第 2 の手法を説明するための図である。図 1 2 を参照すると、移動領域検出結果データ G 2 0 - 4 において、範囲 R 1 には、右向きへの移動物体の移動領域 G 2 1 - 4 が含まれ、範囲 R 2 には、左向きへの移動物体の移動領域 G 2 1 - 5 が含まれている。このように、滑走路ごとの進行方向等により、領域ごとに移動物体の向きが決まる場合、移動物体の向きに対応する形状データが各領域に対応付けられているとよい。例えば、範囲 R 1 には、移動物体の向き「右向き」に対応する形状データ H 1 0 - 1 が対応付けられ、範囲 R 2 には、移動物体の向き「左向き」に対応する形状データ H 1 0 - 5 が対応付けられているとよい。

20

【 0 0 6 6 】

そして、評価部 2 1 2 は、複数の形状データの中から、あてはまり度合いが評価される領域に対応する形状データを選択データとして選択すればよい。例えば、評価部 2 1 2 は、範囲 R 1 に属する領域のあてはまり度合いを評価しようとする場合には、範囲 R 1 に対応付けられている形状データ H 1 0 - 1 を選択データとして選択すればよい。このように、領域ごとに形状データが対応付けられていれば、領域と形状データとの対応関係に基づいて、形状データが選択されるため、あてはまり度合いの評価に要する処理量が抑制され得る。

30

【 0 0 6 7 】

図 1 3 は、形状データを選択するための第 3 の手法を説明するための図である。図 1 3 を参照すると、移動物体の向き「右向き」に対して、右向きの移動物体の見え方モデル領域 H 1 1 - 1 を含む形状データ H 1 0 - 1 が対応付けられている。同様に、移動物体の向き「左下向き」に対して、左下向きの見え方モデル領域 H 1 1 - 2 を含む形状データ H 1 0 - 2 が対応付けられ、移動物体の向き「下向き」に対して、下向きの見え方モデル領域 H 1 1 - 3 を含む形状データ H 1 0 - 3 が対応付けられている。

40

【 0 0 6 8 】

また、移動物体の向き「右下向き」に対して、右向きの見え方モデル領域 H 1 1 - 4 を含む形状データ H 1 0 - 4 が対応付けられ、移動物体の向き「左向き」に対して、左向きの見え方モデル領域 H 1 1 - 5 を含む形状データ H 1 0 - 5 が対応付けられている。ここで、移動領域検出部 2 1 1 A によって、映像からオブティカルフローが検出される場合を想定する。このとき、評価部 2 1 2 は、オブティカルフローに基づいて、移動物体の向きを検出することが可能である。例えば、評価部 2 1 2 は、オブティカルフローと一致また

50

は類似する向きを移動物体の向きとして検出することが可能である。

【0069】

そして、評価部212は、複数の形状データの中から、移動物体の向きに対応する形状データを選択データとして選択すればよい。例えば、評価部212は、オプティカルフローが「右向き」である場合、オプティカルフローの向き「右向き」と一致する向き「右向き」を、移動物体の向きとして検出する。そして、評価部212は、移動物体の向き「右向き」に対応付けられている形状データH10-1を選択データとして選択すればよい。このように、移動物体の向きごとに形状データが対応付けられていれば、移動物体の向きと形状データとの対応関係に基づいて、形状データが選択されるため、あてはまり度合いの評価に要する処理量が抑制され得る。

10

【0070】

(1-4.効果)

本発明の第1の実施形態によれば、映像から移動領域を検出して移動領域検出結果データを得る移動領域検出部211Aと、移動領域検出結果データにおける複数の領域それぞれについて移動領域を構成する移動画素群とあらかじめ用意された形状データとのあてはまり度合いを評価する評価部212と、複数の領域の中に、あてはまり度合いが閾値を超える領域が存在するか否かを判定する判定部213と、を備える、移動物体領域検出装置20Aが提供される。

【0071】

かかる構成によれば、形状が既知である移動物体をより高精度に検出することが可能となる。したがって、移動物体領域に対して所定の処理(例えば、保存あるいは高品位伝送など)を行った場合に、移動物体の全体に対して所定の処理がなされるようになるという効果が享受される。

20

【0072】

以上、本発明の第1の実施形態について説明した。

【0073】

(2.第2の実施形態)

続いて、本発明の第2の実施形態について説明する。本発明の第2の実施形態においては、カメラ10が何らかの理由で動きを有する場合を想定する。例えば、揺れによって、カメラ10が動きを有する場合もあり得る。あるいは、カメラ10がPTZカメラである場合には、パン操作またはチルト操作によって、カメラ10が動きを有する場合もあり得る。

30

【0074】

ここで、カメラ10の動きには、カメラ10の回転が含まれ得る。また、カメラ10の動きには、カメラ10の並進が含まれ得る。例えば、カメラ10の並進は、カメラ10の回転軸と撮像位置との間にずれがある状態においてカメラ10が回転した場合に生じ得る。

【0075】

このように、カメラ10が何らかの理由で動きを有する場合には、移動物体の移動によってだけでなく、カメラ10の動きによっても映像が変化し得る。したがって、本発明の第2の実施形態においては、移動物体の移動による移動領域の検出精度を向上させるために、映像の変化からカメラ10の動きによる変化を除去し、カメラ10の動きによる変化が除去された後の映像の変化に基づいて、移動領域を検出する技術について主に説明する。

40

【0076】

(2-1.検出システムの構成)

まず、図2を参照しながら、本発明の第2の実施形態に係る検出システム1B(図2)の構成例について説明する。図2に示したように、本発明の第2の実施形態に係る検出システム1Bは、本発明の第1の実施形態に係る検出システム1Aと比較して、移動物体領域検出装置20Bの構成が移動物体領域検出装置20Aの構成と異なっている。そこで、

50

本発明の第2の実施形態においては、移動物体領域検出装置20Bの構成例を主に説明する。

【0077】

(2-2. 移動物体領域検出装置の機能構成)

続いて、本発明の第2の実施形態に係る移動物体領域検出装置20Bの機能構成例について説明する。図14は、本発明の第2の実施形態に係る移動物体領域検出装置20Bの機能構成例を示すブロック図である。図14に示したように、本発明の第2の実施形態に係る移動物体領域検出装置20Bは、本発明の第1の実施形態に係る移動物体領域検出装置20Aと比較して、制御部210Bの移動領域検出部211Bの構成が制御部210Aの移動領域検出部211Aの構成と異なる。そこで、本発明の第2の実施形態においては、移動領域検出部211Bの構成を主に説明する。

10

【0078】

(2-3. 移動物体領域検出装置の機能詳細)

続いて、本発明の第2の実施形態に係る移動物体領域検出装置20Bの機能詳細について説明する。図15は、本発明の第2の実施形態に係る移動物体領域検出装置20Bの動作例を示すフローチャートである。図15に示したように、本発明の第2の実施形態に係る移動物体領域検出装置20Bにおいて、制御部210Bは、カメラ10によって撮像された最新の映像フレーム(画像)が通信部230によって受け取られたか否かを判定する(S11)。

20

【0079】

制御部210Bは、カメラ10によって撮像された最新の映像フレーム(画像)が通信部230によって受け取られなかった場合(S11において「No」)、動作を終了する。一方、移動領域検出部211Bは、カメラ10によって撮像された最新の映像フレーム(画像)が通信部230によって受け取られた場合(S11において「Yes」)、映像からオプティカルフローを検出する(S21)。

【0080】

図16は、カメラ10が動きを有する場合に検出されるオプティカルフローの例を示す図である。図16に示すように、オプティカルフローF10には、カメラ10が動きを有する場合には、移動物体の移動によるオプティカルフローだけではなく、カメラ10の動きによるオプティカルフローも含まれる。特に、オプティカルフローF10は、カメラ10が右向きに回転するとともに、カメラの視点が左向きに並進した場合に検出されるオプティカルフローを示している。この並進はカメラが視点より前方の軸を中心に回転したために生じたものである。ただし、カメラ10の回転および並進それぞれの向きは特に限定されない。

30

【0081】

図16に示すように、カメラ10が右向きに回転している場合、画面全体にはカメラ10の回転とは逆向き(左向き)のオプティカルフローが現れる。ただし、回転に伴いカメラ10の視点が左向きに並進することで、画面全体にはカメラ10の並進とは逆向き(右向き)のオプティカルフローが現れる。これによって、左向きのオプティカルフローが僅かに抑制される。カメラ10の並進による左向きのオプティカルフローの抑制具合は、カメラ10からの距離が近いほど強くなる。

40

【0082】

すなわち、オプティカルフローF10に示すように、地面が写る地面の上側よりも下側のほうがカメラ10に近い場合、左向きのオプティカルフローの抑制具合は、映像に写る地面の上側よりも下側のほうが強くなる。また、空よりも地面のほうがカメラ10に近い場合、左向きのオプティカルフローの抑制具合は、映像に写る空よりも映像に写る地面のほうが強くなる。このように、画面全体にはカメラ10の動きによる左向きのオプティカルフローが現れる。

【0083】

一方、オプティカルフローF10に示すように、(移動領域F11-1に対応する)移

50

動物体は右向きに移動している。そのため、(移動領域 F 1 1 - 1 に対応する) 移動物体の移動方向(左右方向)における端部には、右向きのオプティカルフローが現れる。これによって、(移動領域 F 1 1 - 1 に対応する) 移動物体の移動方向(左右方向)における端部においては、カメラ 1 0 の動きによる左向きのオプティカルフローが僅かに抑制されている。

【0084】

また、オプティカルフロー F 1 0 に示すように、(移動領域 F 1 1 - 2 に対応する) 移動物体は左向きに移動している。そのため、(移動領域 F 1 1 - 2 に対応する) 移動物体の移動方向(左右方向)における端部には、左向きのオプティカルフローが現れる。これによって、(移動領域 F 1 1 - 2 に対応する) 移動物体の移動方向(左右方向)における端部においては、カメラ 1 0 の動きによる左向きのオプティカルフローが強調されている。

10

【0085】

図 1 5 に戻って説明を続ける。続いて、移動領域検出部 2 1 1 B は、カメラ 1 0 の動き成分(カメラ 1 0 の動きによるオプティカルフロー)を生成する(S 2 2)。カメラ 1 0 の動き成分には、カメラ 1 0 の回転による成分(カメラ 1 0 の回転によるオプティカルフロー)が考慮されてもよいし、カメラ 1 0 の回転に伴う視点の並進による成分(カメラ 1 0 の並進によるオプティカルフロー)がさらに考慮されてもよい。以下では、カメラ 1 0 の動き成分に、カメラ 1 0 の回転による成分とカメラ 1 0 の並進による成分との双方が考慮される例について説明する。

20

【0086】

カメラ 1 0 の回転による成分は、カメラ 1 0 の単位角度(例えば、1 度など)あたりの回転とその回転によって生じるオプティカルフローとの対応関係があらかじめ測定されていれば、移動領域検出部 2 1 1 B によって、カメラ 1 0 の回転角度とその対応関係とに基づいて生成され得る。このとき、カメラ 1 0 の回転角度は、カメラ 1 0 の制御信号などから得られる。また、以下の説明では、カメラ 1 0 の回転角度として、カメラ 1 0 のパン・チルトを例に挙げて説明する。

【0087】

また、カメラ 1 0 の回転に伴う視点の並進による成分は、カメラ 1 0 から映像に写る物体までの距離(すなわち、映像に写る地面の角度、および、映像に写る地面と地面以外との境界位置)に依存し得る。そこで、カメラ 1 0 の向きと地面とのなす角度、および、カメラ 1 0 の地面からの高さなどのパラメータが決まれば、移動領域検出部 2 1 1 B によって、そのパラメータに対応して画面上の座標位置(x, y)におけるカメラ 1 0 の並進による成分が決まる。これらのパラメータも、カメラ 1 0 の制御信号などから得られる。

30

【0088】

カメラ 1 0 の回転による成分とカメラ 1 0 の並進による成分とのより具体的な生成例を説明する。いま、カメラ 1 0 による単位角度あたりのパンによって画面上の座標位置(x, y)に無限遠点が写っている場合に生じるオプティカルフローを(X( ), Y( ))とする。また、カメラ 1 0 による単位角度あたりのチルトによって画面上の座標位置(x, y)に無限遠点が写っている場合に生じるオプティカルフローを(X( ), Y( ))とする。

40

【0089】

そして、カメラ 1 0 の実際のパン角度を  $\theta$  とし、カメラ 1 0 の実際のチルト角度を  $\phi$  とする。また、画面上の座標位置(x, y)におけるカメラ 1 0 の並進による成分を D(x, y) とする。このとき、画面上の座標位置(x, y)に実際に生じるオプティカルフローを(X( , , x, y), Y( , , x, y)) とすると、(X( , , x, y), Y( , , x, y)) は、以下の(数式 2) および(数式 3)によって表現される(カメラ 1 0 の回転による成分とカメラ 1 0 の並進による成分との乗算によって得られる)。

【0090】

50

【数 2】

$$X(\Phi, \Psi, x, y) = \{X(\phi) * (\Phi / \phi) + X(\psi) * (\Psi / \psi)\} * D(x, y)$$

・・・ (数式 2)

【0091】

【数 3】

$$Y(\Phi, \Psi, x, y) = \{Y(\phi) * (\Phi / \phi) + Y(\psi) * (\Psi / \psi)\} * D(x, y)$$

10

・・・ (数式 3)

【0092】

続いて、移動領域検出部 211B は、このように生成したカメラ 10 の動き成分（カメラ 10 の動きによるオプティカルフロー）を、映像から検出されたオプティカルフローから除去する。そして、移動領域検出部 211B は、映像から検出されたオプティカルフローから、カメラの動きによる成分が除去された後のオプティカルフローに基づいて、移動領域を検出する（S12）。移動領域の検出については、本発明の第 1 の実施形態における移動領域の検出と同様になされ得る。また、S13 および S14 も、本発明の第 1 の実施形態において説明したようになされ得る。

20

【0093】

(2-4. 効果)

本発明の第 2 の実施形態によれば、映像から検出されるオプティカルフローから、映像を撮像するカメラ 10 の動きによる成分を除去した後のオプティカルフローに基づいて、移動領域を検出する移動領域検出部 211B を備えるとともに、本発明の第 1 の実施形態と同様に、評価部 212 および判定部 213 を備える、移動物体領域検出装置 20B が提供される。

【0094】

かかる構成によれば、第 1 の実施形態と同様に、形状が既知である移動物体をより高精度に検出することが可能となる。したがって、移動物体領域に対して所定の処理（例えば、保存あるいは高品位伝送など）を行った場合に、移動物体の全体に対して所定の処理がなされるようになるという効果が享受される。

30

【0095】

さらに、かかる構成によれば、カメラ 10 の動きによる成分を除外し、移動物体の移動による移動領域の検出精度を向上させるとともに、移動物体をより高精度に検出することが可能となる。一例として、カメラ 10 が PTZ カメラであり、パン操作またはチルト操作によって、カメラ 10 が動きを有する場合であっても、移動物体をより高精度に検出することが可能となる。

【0096】

以上、本発明の第 2 の実施形態について説明した。

【0097】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明はかかる例に限定されない。本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

40

【0098】

例えば、上記においては、出力制御部 214 によって、移動物体領域に関する情報、および、形状データに関する情報のうち、少なくともいずれか一方（出力情報）の出力が制御される場合について説明した。そして、出力情報は、図示しない他の装置（例えば、図示しない記録装置、カメラ 10 など）に出力される場合について説明した。しかし、出力

50



情報の出力先は、図示しない記録装置およびカメラ 10 に限定されない。

【0099】

例えば、移動物体領域検出装置 20A が図示しないコンピュータと接続されている場合、出力情報は、コンピュータに送信されてもよい。このとき、コンピュータは、受信した出力情報に基づく所定の表示を行ってもよい。例えば、コンピュータは、映像を表示するとともに、受信した移動物体領域に関する情報に基づいて、映像における移動物体領域に所定の表示（例えば、赤い矩形枠の表示など）を行ってもよい。そうすれば、コンピュータが管制室に設置されている場合などに、管制官が移動物体の監視を行いやすくなる。

【0100】

また、例えば、カメラ 10 は、PTZカメラである場合、受信した移動物体領域に関する情報に基づいて、移動物体領域が映像の所定位置（例えば、中心位置）に写るようにパン・チルトを行ってもよい。このとき、カメラ 10 は、移動物体が拡大されて映像に写るようにズームを行ってもよい。そうすれば、移動物体が映像の見やすい位置に見やすいサイズで写るように自動的に移動物体が追尾される。あるいは、移動物体領域検出装置 20A がカメラ 10 とは異なる PTZカメラと接続されており、その PTZカメラによって同様の動作がなされてもよい。

10

【0101】

あるいは、移動領域が検出された場合、かつ、あらかじめ用意された 1 または複数の形状データとのあてはまり度合いが閾値を超える領域が存在しない場合も想定される。このときは、検出された移動物体は、未知の移動物体である可能性がある。そこで、かかる場合、出力制御部 214 は、未知の移動物体の検出を知らせるための所定の出力（例えば、所定の視覚情報、所定の音声情報など）を制御してもよい。また、未知の移動物体は、不審物体や侵入者である可能性もあるため、未知の移動物体の検出を知らせるための所定の出力は、異常状態を知らせるための所定の出力であってもよい。

20

【符号の説明】

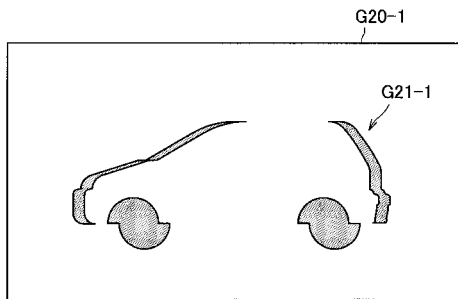
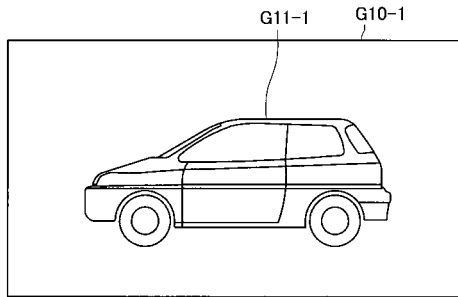
【0102】

- 1 (1A, 1B) 検出システム
- 10 カメラ
- 20 (20A, 20B) 移動物体領域検出装置 (検出装置)
- 210 (210A, 210B) 制御部
- 211 (211A, 211B) 移動領域検出部
- 212 評価部
- 213 判定部
- 214 出力制御部
- 220 通信部
- 230 通信部
- 240 記憶部
- F10 オプティカルフロー
- F11 移動領域
- G11 移動物体
- G20 移動領域検出結果データ
- G21 移動領域
- H10 形状データ

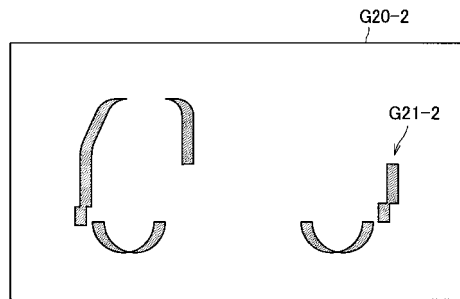
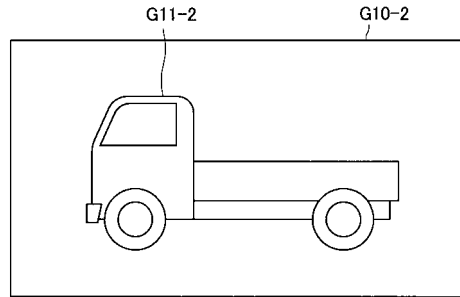
30

40

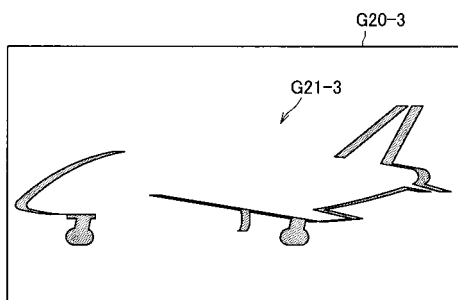
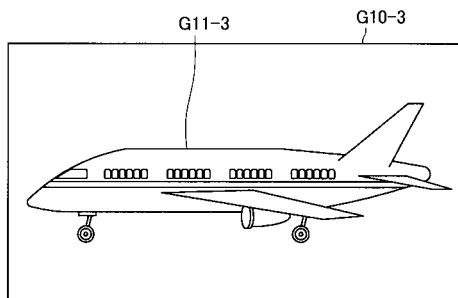
【図 1 A】



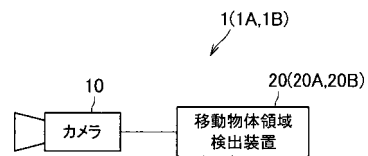
【図 1 B】



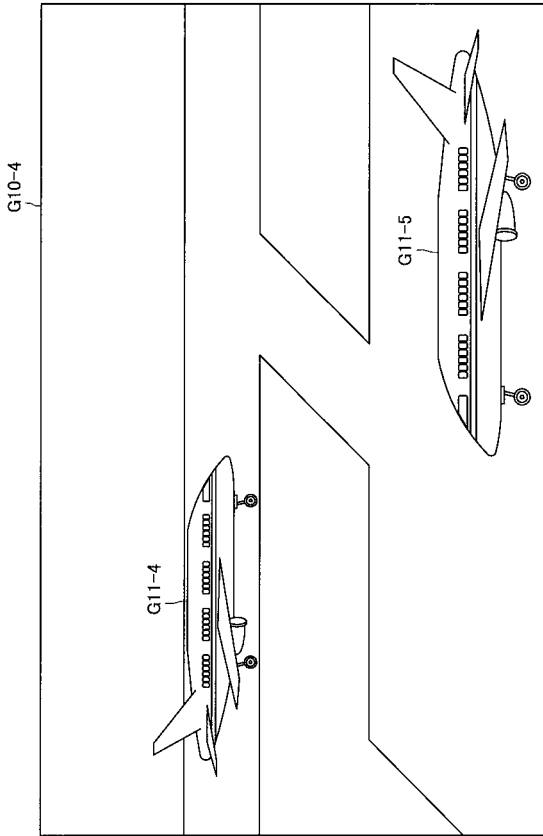
【図 1 C】



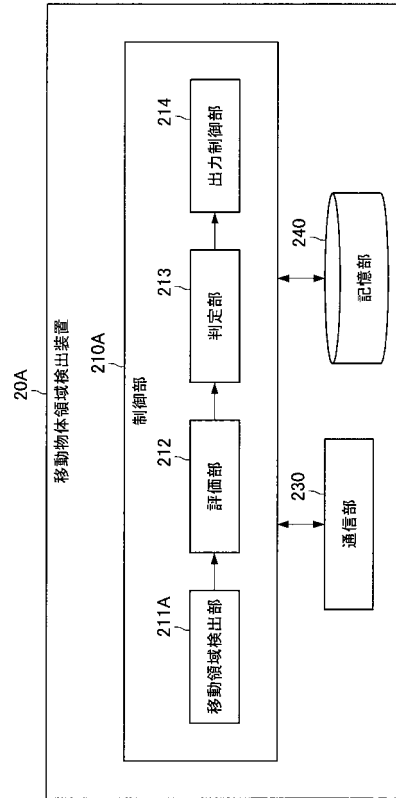
【図 2】



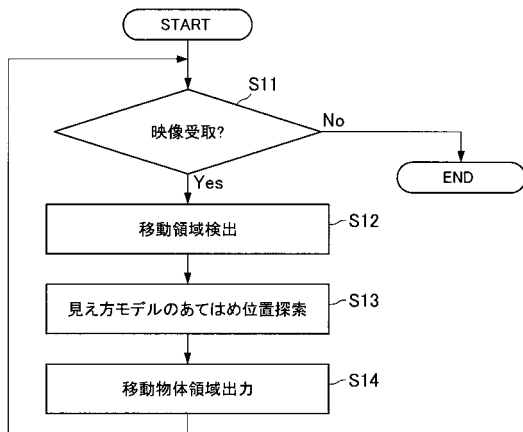
【 図 3 】



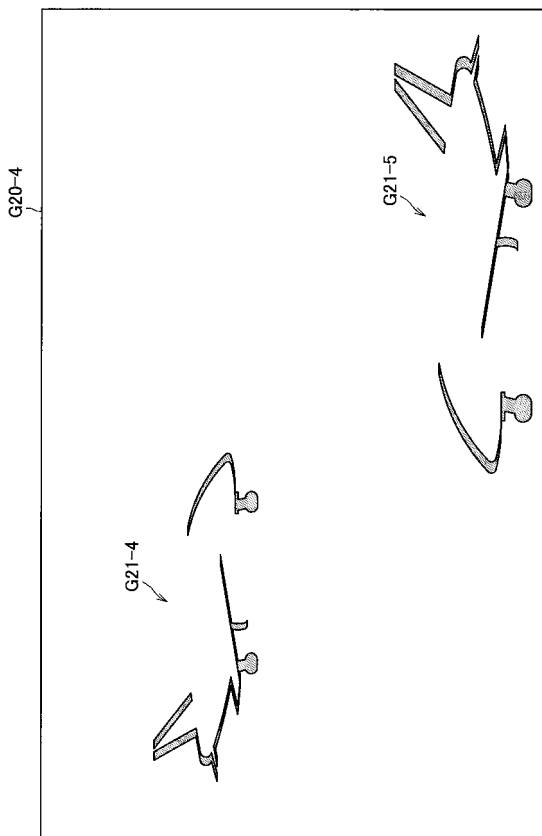
【 図 4 】



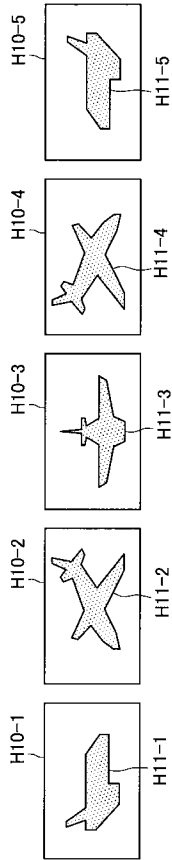
【 図 5 】



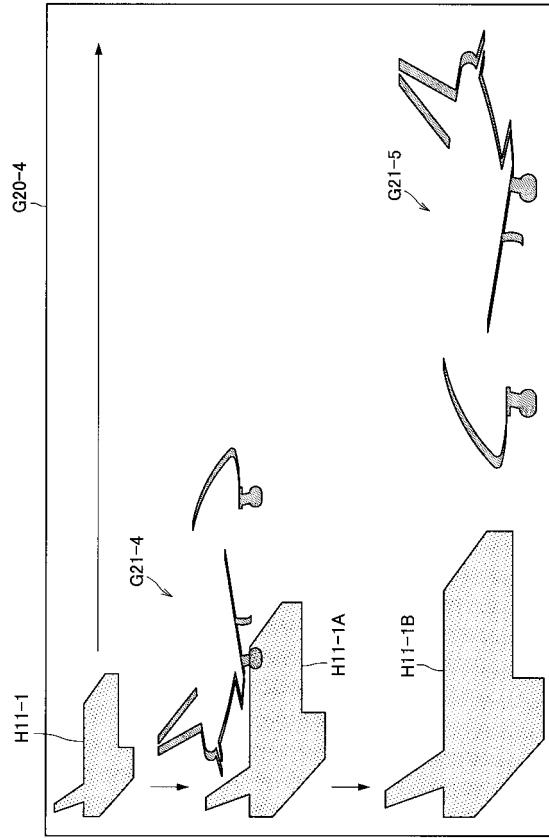
【 図 6 】



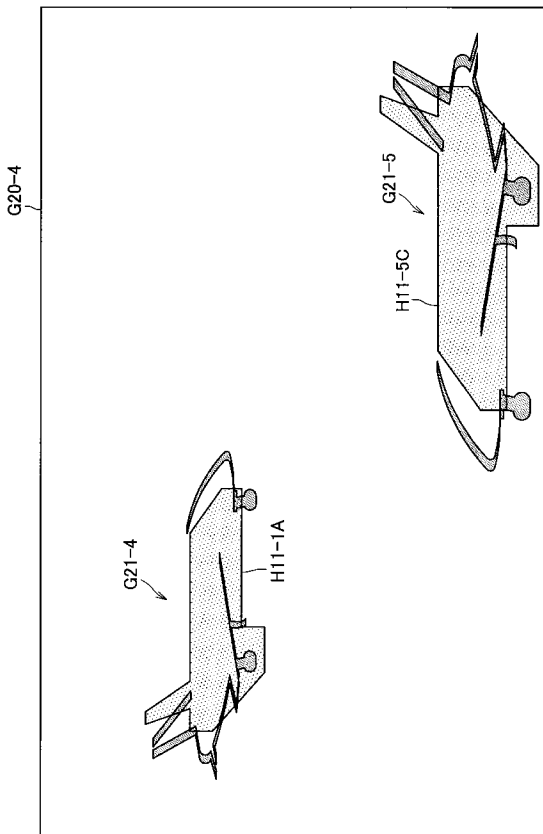
【 図 7 】



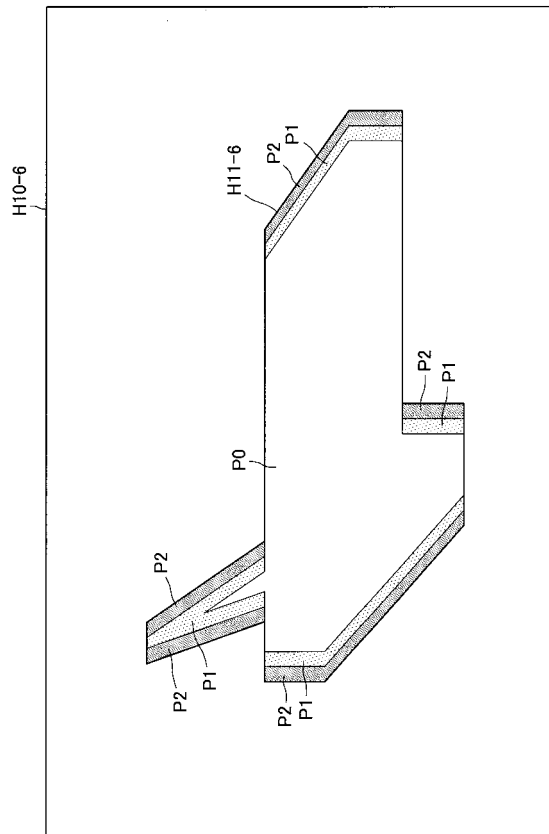
【 図 8 】



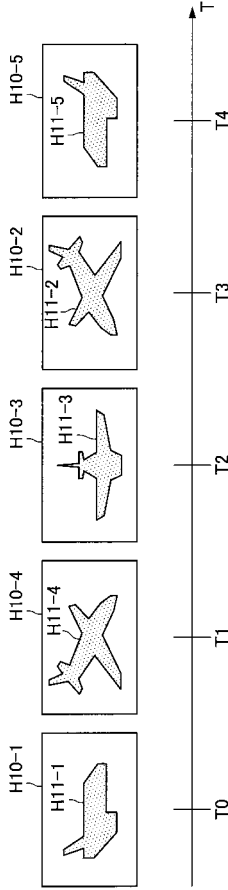
【 図 9 】



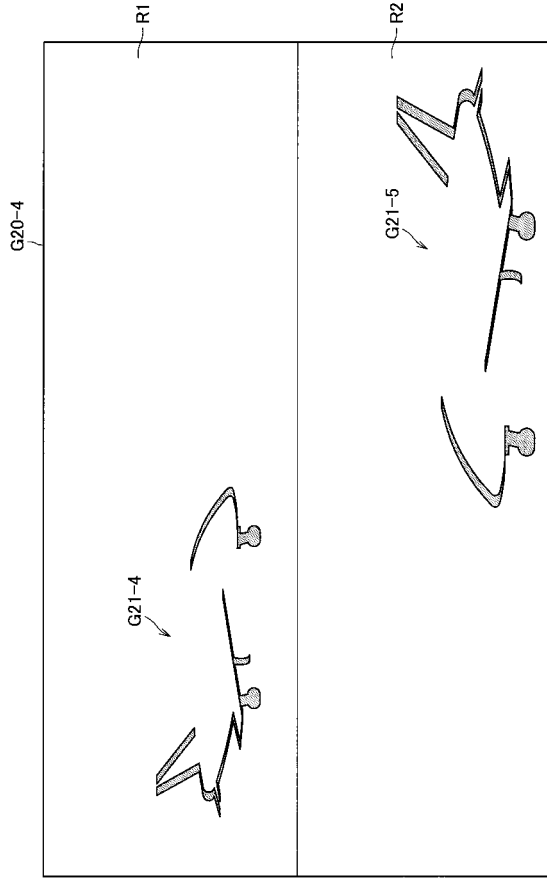
【 図 10 】



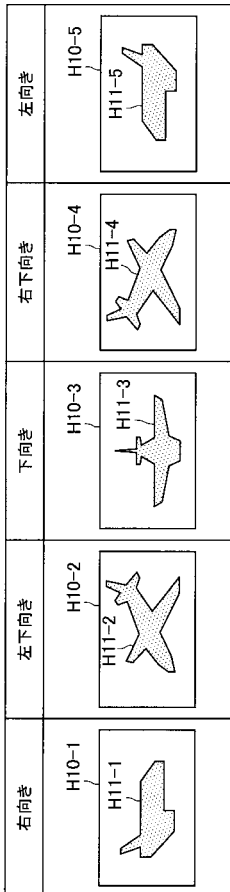
【 図 1 1 】



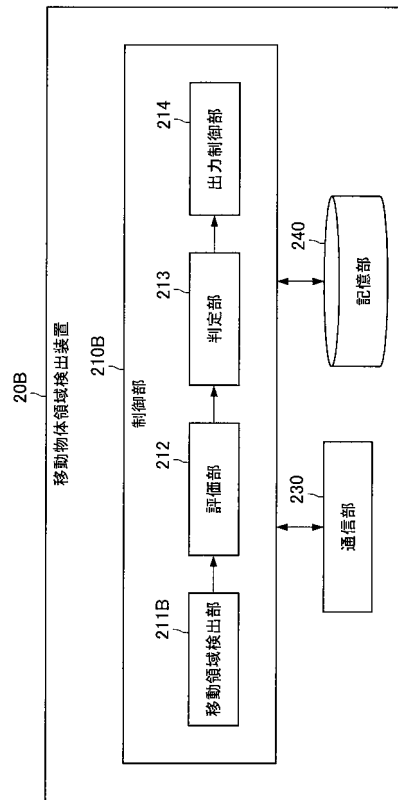
【 図 1 2 】



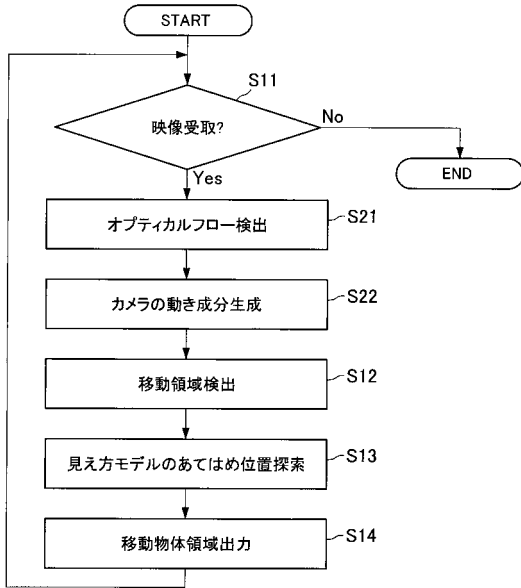
【 図 1 3 】



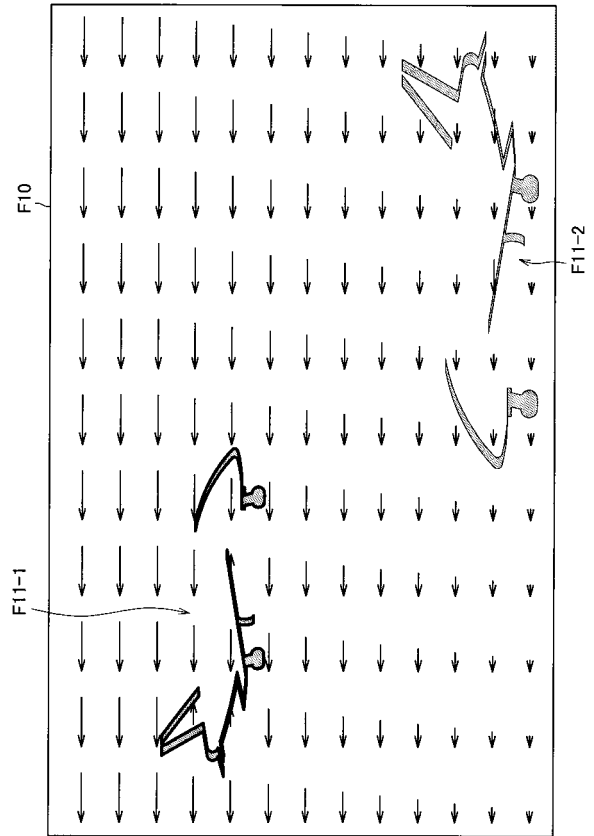
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 2F065 AA03 AA07 AA09 BB15 CC11 CC12 FF01 FF28 FF42 JJ03  
JJ05 JJ26 LL05 LL06 PP05 QQ38  
5C054 FC01 FC12 HA31  
5L096 BA04 FA02 FA06 FA54 FA67 FA69 GA51 HA04 JA03 JA09