(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6735594号
(P6735594)

(45)発行日　令和2年8月5日(2020.8.5)　(24)登録日　令和2年7月16日(2020.7.16)

(51)Int.Cl.			F I		
G06T	7/60	(2017.01)	G06T	7/60	150S
B63G	7/02	(2006.01)	B63G	7/02	
G06T	7/20	(2017.01)	G06T	7/20	
H04N	7/18	(2006.01)	H04N	7/18	D

請求項の数 7　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願2016-82351(P2016-82351)
(22)出願日　平成28年4月15日(2016.4.15)
(65)公開番号　特開2017-191575(P2017-191575A)
(43)公開日　平成29年10月19日(2017.10.19)
審査請求日　平成31年4月2日(2019.4.2)

(73)特許権者　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　100076428
弁理士　大塚　康徳
(74)代理人　100115071
弁理士　大塚　康弘
(74)代理人　100112508
弁理士　高柳　司郎
(74)代理人　100116894
弁理士　木村　秀二
(74)代理人　100130409
弁理士　下山　治
(74)代理人　100134175
弁理士　永川　行光

最終頁に続く

(54)【発明の名称】画像処理装置、画像処理装置の制御方法及びプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

動画像から移動体を検出する移動体検出手段と、

前記移動体に対応する線を前記動画像から検出する検出手段と、

前記検出手段における検出結果に基づいて、前記移動体が自ら移動している移動体であるか判定する判定手段と

を有し、

前記検出手段は、前記移動体の先端位置を検出し、当該先端位置を始点として形成される直線状の波形を検出し、当該直線状の波形のベクトルと、前記移動体の移動ベクトルとに基づいて、前記線の検出を行うことを特徴とする画像処理装置。

【請求項２】

前記判定手段は、前記検出手段により、前記線を検出したことを条件に、前記移動体を自ら移動している移動体であると判定し、前記線を検出できないことを条件に、前記移動体を浮遊する物体であると判定することを特徴とする請求項１に記載の画像処理装置。

【請求項３】

前記検出手段は、前記移動体の中心位置を導出し、前記中心位置を始点として前記移動ベクトルの方向において、前記移動体の境界画素と交差する位置を前記先端位置として検出する

ことを特徴とする請求項１または２に記載の画像処理装置。

【請求項４】

前記移動体に対応する線は、斜線状の波形であり、
前記検出手段は、前記直線状の波形のベクトルと、前記移動ベクトルとの方向が同一方向ではない場合に、当該直線状の波形を前記斜線状の波形として検出する
ことを特徴とする請求項１乃至３のいずれか１項に記載の画像処理装置。
【請求項５】
前記判定手段により前記移動体が自ら移動している移動体であると判定された場合に、前記自ら移動している移動体を追尾する追尾手段と、
前記追尾手段により追尾されている前記移動体に対応する線が前記検出手段により検出されなくなってからの時間が閾値を超えた場合、前記移動体にアクシデントが発生したと判定するアクシデント判定手段と
を有することを特徴とする請求項１乃至４のいずれか１項に記載の画像処理装置。
【請求項６】
動画像から移動体を検出する移動体検出工程と、
前記移動体に対応する線を前記動画像から検出する検出工程と、
前記検出工程における検出結果に基づいて、前記移動体が自ら移動している移動体であるか判定する判定工程と
を有し、
前記検出工程では、前記移動体の先端位置を検出し、当該先端位置を始点として形成される直線状の波形を検出し、当該直線状の波形のベクトルと、前記移動体の移動ベクトルとに基づいて、前記線の検出を行うことを特徴とする画像処理装置の制御方法。
【請求項７】
コンピュータを、請求項１乃至５の何れか１項に記載の画像処理装置の各手段として機能させるためのプログラム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、画像処理装置、画像処理装置の制御方法及びプログラムに関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、水上に浮遊する浮遊物を探知して追尾する技術が知られている。特許文献１では、自船の旋回台からレーザ光を水上に向けて照射し、所定の探知範囲に存在する対象物からの反射光を検出することにより当該対象物を探知する。そして、反射光に基づいて対象物が画像の所定位置にくるように旋回台を旋回して対象物を自動追尾している。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２００１－２５３３９１号公報
【特許文献２】国際公開第２０１２／１２７６１８号
【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、特許文献１に記載の技術では、水上では水流があるため、対象物が自走する移動体（船など）なのか、水流により流されている浮遊物なのかを区別することができないという課題がある。
【０００５】
本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、画像中の物体について、自走移動体と浮遊物とを区別するための技術を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
上記の目的を達成する本発明に係る画像処理装置は、

動画像から移動体を検出する移動体検出手段と、
前記移動体に対応する線を前記動画像から検出する検出手段と、
前記検出手段における検出結果に基づいて、前記移動体が自ら移動している移動体であるか判定する判定手段と
を有し、
前記検出手段は、前記移動体の先端位置を検出し、当該先端位置を始点として形成される直線状の波形を検出し、当該直線状の波形のベクトルと、前記移動体の移動ベクトルとに基づいて、前記線の検出を行うことを特徴とする。
【発明の効果】
【０００７】
本発明によれば、画像中の物体について、自走移動体と浮遊物とを区別することが可能となる。
【図面の簡単な説明】
【０００８】
【図１】本発明の一実施形態に係る撮像装置及び画像処理装置のハードウェア構成の一例を示す図である。
【図２】本発明の一実施形態に係る撮像装置及び画像処理装置の機能構成の一例を示す図である。
【図３】本発明の実施形態１に係る画像処理装置が実施する処理の手順を示すフローチャートである。
【図４】本発明の一実施形態に係る撮像画像の一例を示す図である。
【図５】本発明の一実施形態に係る動体の先端座標の検出処理の説明図である。
【図６】本発明の一実施形態に係る斜線状の波形の検出処理の説明図である。
【図７】本発明の実施形態２に係る画像処理装置が実施する自走移動体のアクシデント検出処理の手順を示すフローチャートである。
【発明を実施するための形態】
【０００９】
以下、図面を参照しながら実施形態を説明する。なお、以下の実施形態において示す構成は一例に過ぎず、本発明は図示された構成に限定されるものではない。
【００１０】
（実施形態１）
水上を移動する物体は、物体の先頭を中心に航走波と呼ばれる三角形状の波形（所定形状の波形）を形成する。本実施形態では、水上を監視する監視システムにおいて、撮像装置により撮像された動画像から自走する移動体を検出する画像処理装置について説明する。より具体的には、動画像に写る水上の動体から所定形状の波形を検出することにより自走する移動体を認識する例を説明する。
【００１１】
＜全体構成＞
図１は、本発明の一実施形態に係る監視システムを構成する撮像装置及び画像処理装置等のハードウェア構成の一例を示す図である。撮像装置１１０は、水上の撮像を行う。撮像装置１１０は、水上を撮像するために航空機に取り付けられていてもよいし、水上を航行する船に取り付けられていてもよい。画像処理装置１２０は、撮像装置１１０の駆動制御、撮像装置１１０により撮像された撮像画像の画像処理及び表示制御処理等を行う。画像処理装置１２０についても同様に、航空機や船等、あるいは遠隔の別の場所に備えられてもよい。
【００１２】
入力装置１３０は、マウスやキーボード等から構成され、画像処理装置１２０に対するユーザ入力を受け付ける。表示装置１４０は、ディスプレイ等から構成され、画像処理装置１２０が出力した画像の表示を行う。図１では画像処理装置１２０と表示装置１４０とを各々独立した装置として示したが、画像処理装置１２０と表示装置１４０とを一体化し

て構成しても良い。また、入力装置１３０と表示装置１４０とを一体化して構成しても良いし、画像処理装置１２０と入力装置１３０と表示装置１４０とを一体化して構成しても良い。

【００１３】

ネットワーク１５０は、撮像装置１１０と画像処理装置１２０とを接続する。ネットワーク１５０は、例えばローカルネットワーク等の通信規格を満たす複数のルータ、スイッチ、ケーブル等から構成される。本実施形態においては、撮像装置１１０と画像処理装置１２０との間で通信を行うことができるものであれば通信規格の種類、規模、構成を問わない。

【００１４】

例えば、ネットワーク１５０は、インターネットや有線ＬＡＮ（Ｌｏｃａｌ　Ａｒｅａ　Ｎｅｔｗｏｒｋ）、無線ＬＡＮ（Ｗｉｒｅｌｅｓｓ　ＬＡＮ）、ＷＡＮ（Ｗｉｄｅ　Ａｒｅａ　Ｎｅｔｗｏｒｋ）等により構成されても良い。また、画像処理装置１２０に接続される撮像装置の数は撮像装置１１０の１台に限られず、複数台であっても良い。

【００１５】

＜撮像装置のハードウェア構成＞

続いて、図１を参照しながら、撮像装置１１０のハードウェア構成について詳細を説明する。撮像装置１１０は、ハードウェア構成として、撮像部１１と、ＣＰＵ１２と、メモリ１３と、通信Ｉ／Ｆ１４とを含む。撮像部１１は、撮像素子と光学系とを有し、ＣＰＵ１２の制御に基づき光学系の光軸と撮像素子との交点を撮像中心として撮像を行う。撮像素子は、ＣＭＯＳ（ＣｏｍｐｌｅｍｅｎｔａｒｙＭｅｔａｌ－Ｏｘｉｄｅ　Ｓｅｍｉｃｏｎｄｕｃｔｏｒ）又はＣＣＤ（Ｃｈａｒｇｅｄ　Ｃｏｕｐｌｅｄ　Ｄｅｖｉｃｅ）等の撮像素子である。ＣＰＵ１２は、撮像装置１１０の各構成要素を制御する。

【００１６】

メモリ１３は、撮像部１１により撮像された画像、ＣＰＵ１２が処理を実行する際に利用するプログラムやデータ等を記憶する。通信Ｉ／Ｆ１４は、ＣＰＵ１２の制御に基づいて、画像処理装置１２０とのネットワーク１５０を介した通信を制御する。ＣＰＵ１２がメモリ１３に記憶されたプログラムを読み出して実行することにより、撮像装置１１０の機能が実現される。

【００１７】

＜画像処理装置のハードウェア構成＞

次に、画像処理装置１２０のハードウェア構成について詳細を説明する。画像処理装置１２０は、ハードウェア構成として、メモリ２１と、ＣＰＵ２２と、通信Ｉ／Ｆ２３と、入力Ｉ／Ｆ２４と、表示Ｉ／Ｆ２５とを含む。ＣＰＵ２２は、画像処理装置１２０の各構成要素を制御する。メモリ２１は、撮像装置１１０から送信された撮像画像、ＣＰＵ２２が処理を実行する際に利用するプログラムやデータ等を記憶する。

【００１８】

通信Ｉ／Ｆ２３は、ＣＰＵ２２の制御に基づいて、撮像装置１１０とのネットワーク１５０を介した通信を制御する。入力Ｉ／Ｆ２４は、画像処理装置１２０と入力装置１３０とを接続し、入力装置１３０からの情報の入力を制御する。表示Ｉ／Ｆ２５は、画像処理装置１２０と表示装置１４０とを接続し、表示装置１４０への情報の出力を制御する。ＣＰＵ２２がメモリ２１に記憶されたプログラムを読み出して実行することにより、画像処理装置１２０の機能及び後述する図３のフローチャートの処理等が実現される。

【００１９】

但し、画像処理装置１２０のハードウェア構成は、図１に示されるものに限定されない。例えば、画像処理装置１２０は、出力部としての機能を有するスピーカ等の音声出力装置を有していても良い。画像処理装置１２０が音声出力装置をハードウェア構成として有する場合、出力処理の一例は、警告等の音声の出力処理であってもよい。

【００２０】

続いて、図２は、本発明の一実施形態に係る監視システムを構成する撮像装置及び画像

処理装置等の機能構成の一例を示す図である。

【００２１】

＜撮像装置の機能構成＞

図２に示すように、撮像装置１１０は、機能構成として、制御部１１１と、信号処理部１１２と、駆動制御部１１３と、通信制御部１１４とを含む。制御部１１１は、撮像装置１１０の各構成要素を制御する。信号処理部１１２は、撮像部１１によって撮像された画像信号の処理を行う。例えば、信号処理部１１２は、撮像部１１によって撮像された画像の符号化を行う。

【００２２】

信号処理部１１２は、符号化方式として、例えば、ＪＰＥＧ（Ｊｏｉｎｔ　Ｐｈｏｔｏｇｒａｐｈｉｃ　Ｅｘｐｅｒｔｓ　Ｇｒｏｕｐ）を用いることができる。あるいは、Ｈ．２６４／ＭＰＥＧ－４　ＡＶＣ（以下Ｈ．２６４）ＨＥＶＣ（Ｈｉｇｈ　Ｅｆｆｉｃｉｅｎｃｙ　Ｖｉｄｅｏ　Ｃｏｄｉｎｇ符号化方式）を用いてもよい。但し、符号化方式はこれらに限らない。また、信号処理部１１２は、複数の符号化方式の中から符号化方式を選択して符号化を行うようにしても良い。

【００２３】

駆動制御部１１３は、撮像部１１の撮像方向及び画角を制御する。本実施形態では、撮像部１１は、パン方向、チルト方向に撮像方向を変更でき、撮像画角を変更することができる場合について説明するが、これに限らない。撮像装置１１０は、パン方向、チルト方向に撮像方向を変更する機能を有さなくても良いし、画角を変更する機能を有さなくても良い。通信制御部１１４は、信号処理部１１２により処理が行われた撮像画像を画像処理装置１２０に送信する。通信制御部１１４は、画像処理装置１２０から撮像装置１１０に対して送信された制御命令を受信する。

【００２４】

＜画像処理装置の機能構成＞

また、図２に示すように、画像処理装置１２０は、機能構成として、制御部１２１と、通信制御部１２３と、情報取得部１２４と、表示制御部１２５とを含む。制御部１２１は、画像処理装置１２０の全体を制御する。通信制御部１２３は、撮像画像を画像処理装置１２０から受信する。情報取得部１２４は、ユーザ入力を受け付けた入力装置１３０から入力情報を取得する。表示制御部１２５は、画像を表示装置１４０へ出力し、後述する表示処理を表示装置１４０に実行させる。

【００２５】

本実施形態では、画像処理装置１２０は、撮像装置１１０から取得した撮像画像から所定形状（本実施形態では斜線状波形）の検出処理を行う。これによって、リアルタイムのライブ映像に対して斜線状波形の検出処理を行うことができる。しかしながら、これに限らない。例えば、画像処理装置１２０は、撮像装置１１０に保存されている動画像を取得し、各フレーム画像から斜線状波形の検出処理を行っても良い。

【００２６】

あるいは、画像処理装置１２０に保存されている動画像を構成する各フレームに画像から斜線状波形の検出処理を行っても良い。画像処理装置１２０は、録画サーバ等にアクセスし、録画サーバ内に保存されている動画像の各フレーム画像から斜線状波形の検出処理を行っても良い。

【００２７】

＜画像処理装置の処理＞

以下、図３乃至図６を参照しながら、本実施形態に係る自走する移動体の検出処理の手順を説明する。図３は、本実施形態に係る画像処理装置１２０が実施する自走移動体の検出処理の手順の一例を示すフローチャートである。詳細は後述する。

【００２８】

図４は、画像処理装置１２０が撮像装置１１０から取得した撮像画像３００の一例を示す図である。撮像画像３００には、水上の動体３０１～動体３０４が同時に撮像されてい

る。動体３０１及び動体３０２は自走する移動体である。船やカヌー、ボートなどが一例である。動体３０３及び動体３０４は浮遊物である。ごみやブイなどが一例である。斜線３０５及び斜線３０６は本実施形態に係る斜線状波形、航走波である。

【００２９】

図５は、撮像画像３００における動体の先端座標の検出処理の一例を示す図である。画像４００は、撮像画像３００の一部を拡大したものである。画像４００中の動体４０１は、撮像画像３００中の動体３０２に対応する。斜線４０２は、撮像画像３００中の斜線３０５に対応する。４０３は動体４０１の移動ベクトルである。

【００３０】

例えば、動画像における前フレーム画像と現フレーム画像との位置の差分から移動ベクトルを検出する。４０４は動体４０１の中心座標である。４０５は、中心座標４０４を始点とした動体４０１の移動ベクトルである。４０６は動体４０１の先端座標である。

【００３１】

画像処理装置１２０は、撮像装置１１０から、撮像画像（動画像）を取得すると、図３のフローチャートに示す自走移動体の検出処理を開始する。

【００３２】

まず、制御部１２１は、撮像装置１１０から取得した撮像画像３００に対して動体検出処理を行う（Ｓ２０１）。動体検出処理には背景差分法など一般的な動体検出手法を用いることができる。

【００３３】

次に、制御部１２１は、Ｓ２０１で検出された動体の進行方向を求めるために移動ベクトル４０３を検出する（Ｓ２０２）。移動ベクトル４０３の検出処理には、ブロックマッチング法など一般的な移動ベクトル検出手法を用いることができる。

【００３４】

次に、制御部１２１は、現フレーム画像内の動体の中心座標４０４を求める（Ｓ２０３）。具体的には、動体を構成する画素の座標の重心を求めて中心座標４０４とする。但し、重心に限定されるものではなく、動体に外接する外接矩形の中心を中心座標４０４としてもよい。

【００３５】

次に、制御部１２１は、求められた中心座標４０４から移動ベクトル４０５の方向に走査を行い、移動ベクトル４０５と交差する動体の境界画素の座標を先端座標４０６とする（Ｓ２０４）。但し、先端座標４０６の導出手法は、このような手順に限定されるものではなく、他の手法を用いてもよい。

【００３６】

制御部１２１は、Ｓ２０４で検出された先端座標４０６を始点とした斜線状の波形（斜線４０２）の検出処理を行う（Ｓ２０５）。具体的には、制御部１２１は、撮像画像３００からエッジを検出する。エッジの検出は一般的な手法を用いることができる。ソーベルフィルタ、ラプラシアンフィルタなどがエッジ検出の一例である。

【００３７】

ここで、図６は、画像４００から抽出したエッジに対する斜線状波形の検出処理の説明図である。図６において、画像５００は画像４００からエッジ検出した画像である。制御部１２１は、エッジ検出結果の画像５００に、検出された先端座標４０６を投影する。５０２は投影された先端座標である。

【００３８】

制御部１２１は、先端座標５０２付近を始点として斜線状の波形が後方に延びていることを検出する。斜線の検出処理において、まず先端座標５０２付近を起点とした直線５０３（直線状の波形）を検出する。直線５０３の検出に際しては一般的な直線検出の手法を用いることができる。ハフ変換などが直線検出手法の一例である。

【００３９】

次に、制御部１２１は、検出された直線５０３が斜線状の波形を形成しているか否かを

判定する（Ｓ２０６）。本実施形態では、検出された直線５０３と移動ベクトル５０５とが平行にならない場合、斜線状の波形であると判定する。なお、移動ベクトル５０５は移動ベクトル４０５に対応している。

【００４０】

検出された直線５０３と移動ベクトル５０５とが平行（同一方向）であるか否かの判断は、５０６に示すように、検出された直線５０３のベクトルと移動ベクトル５０５との外積を求めることにより行う。外積５０６が０になる場合は、平行、それ以外の場合は平行ではないので、外積が0ではない場合に斜線状の波形が形成されていると判定することができる。

【００４１】

斜線状の波形が検出されたと判定された場合（Ｓ２０６；Ｙｅｓ）、制御部１２１は、動体を自走する移動体として認識する（Ｓ２０７）。一方、斜線状の波形が検出されなかったと判定された場合（Ｓ２０６；Ｎｏ）、制御部１２１は、動体を浮遊物として認識する（Ｓ２０８)。なお、制御部１２１は、Ｓ２０７又はＳ２０８での判定結果を、通信制御部１２３を用いて他の装置へネットワーク１５０を介して送信してもよいし、表示制御部１２５を用いて表示装置１４０に表示して出力しても良い。あるいは不図示の音声出力装置等を介して出力してもよい。

【００４２】

制御部１２１は、繰り返し処理を終了するか否かを判定する（Ｓ２０９）。処理を終了しない場合は、Ｓ２０１に戻り、画像処理装置１２０は、再度、撮像装置１１０から、撮像画像、即ち動画像を取得して自走移動体検出処理を繰り返し実行する。

【００４３】

撮像画像３００において、動体の先端座標から斜線状の波形を精度よく検出するためには、十分な高さから水上を見下ろすように撮像する必要があり、撮像装置１１０の取り付け位置、取り付け角度、画角等を予め調整しておく。

【００４４】

以上説明したように、本実施形態では、水上での移動体の進行方向の先端座標を検出して、当該座標を頂点とする斜め状の波紋があれば自走していると認識する。これにより、画像中の水上の動体について、自走する移動体と浮遊物とを区別して検出することができる。また、複数の異なる速度の自走移動体と、浮遊物が混在している環境下でも斜め状の波紋から自走移動体と浮遊物を区別できる。

【００４５】

（実施形態２）

本実施形態では、実施形態１で説明した自走移動体を検出する手法を用いて、自走移動体のアクシデントを検出する処理について説明する。自走移動体を追尾しておき、斜線状の波形がなくなり浮遊物として認識された場合はアクシデントが発生したとして認識する。

【００４６】

以下、図７のフローチャートを参照しながら、本実施形態に係る自走する移動体に対してアクシデントが発生したか否かを判定する処理の手順を説明する。制御部１２１は、実施形態１のＳ２０１～Ｓ２０５の処理と同様にして、先端座標を起点とした斜線状の波形の検出処理を行う（Ｓ６００）。続いて、制御部１２１は、斜線状の波形が形成されているか否かを判定する（Ｓ６０１）。制御部１２１は、斜線状の波形が形成されている場合（Ｓ６０１；Ｙｅｓ）、動体を自走移動体として認識する（Ｓ６０２）。一方、斜線状の波形が形成されていない場合（Ｓ６０１；Ｎｏ）、Ｓ６０６へ進む。

【００４７】

次に、制御部１２１は、認識された自走移動体を既に追尾しているか否かを判定する（Ｓ６０３）。追尾している場合（Ｓ６０３；Ｙｅｓ）、Ｓ６０５へ進む。一方、追尾していない場合（Ｓ６０３；Ｎｏ）、追尾を開始する（Ｓ６０４）。移動体の追尾方法としては、例えば特許文献２に記載されているような一般的な手法を用いればよい。ここで、一

度に追尾できる数は１以上である。

【００４８】

次に、制御部１２１は、後述する波形消失時刻をクリアする（Ｓ６０５）。これにより、波形が消失していないことを把握できる。制御部１２１は、Ｓ６０１で斜線状の波形が形成されていない場合、動体を自走移動体として追尾していたか否かを判定する（Ｓ６０６）。自走移動体として追尾していた場合（Ｓ６０７；Ｙｅｓ）、Ｓ６０７へ進む。一方、自走移動体として追尾していなかった場合（Ｓ６０７；Ｎｏ）、Ｓ６１２へ進む。

【００４９】

制御部１２１は、追尾していた自走移動体から斜線状の波形が検出されないため、当該波形が消失したと認識する（Ｓ６０７）。次に、制御部１２１は、波形消失時間の情報が記録されているか否かを判定する（Ｓ６０８）。波形消失時間の情報が記録されている場合（Ｓ６０８；Ｙｅｓ）、Ｓ６１０へ進む。一方、波形消失時間の情報が記録されていない場合（Ｓ６０８；Ｎｏ）、Ｓ６０９へ進む。

【００５０】

制御部１２１は、Ｓ６０８において消失時間が記録されていない場合、フレーム画像の時間情報を記録する（Ｓ６０９）。この時、時間情報は、リアルタイム映像であれば現在時刻となり、録画映像であれば録画された時の時刻となる。

【００５１】

次に、制御部１２１は、記録している波形消失時刻と現在時刻との差異時間が閾値を超えているか否かを判定する（Ｓ６１０）。ここで、閾値の値はユーザが自由に定義できるものとする。差異時間が閾値を超えている場合（Ｓ６１０；Ｙｅｓ）、Ｓ６１１へ進む。一方、差異時間が閾値を超えていない場合（Ｓ６１０；Ｎｏ）、Ｓ６１３へ進む。

【００５２】

制御部１２１は、Ｓ６１０で差異時間が閾値を超えている場合は、追尾していた自走移動体にアクシデントが発生したと認識する（Ｓ６１１）。このとき、認識した結果を、表示制御部１２５を用いて表示装置１４０に表示してもよいし、通信制御部１２３を用いてネットワーク１５０を介して接続された他の装置に送信してもよい。

【００５３】

制御部１２１は、斜線状の波形が検形成されず（Ｓ６０１；Ｎｏ）、さらに自走移動体として追尾を行っていない場合（Ｓ６０６でＮｏ）、動体を浮遊物として認識する（Ｓ６１２）。

【００５４】

次に、制御部１２１は、繰り返し処理を終了するか否かを判定する（Ｓ６１３）。処理を終了しない場合は、Ｓ６００に戻り、画像処理装置１２０は、再度、撮像装置１１０から撮像画像、即ち動画像を取得して一連の処理を実行する。

【００５５】

以上、本発明の実施形態について詳述したが、本発明は、かかる特定の実施形態に限定されるものではない。撮像装置１１０の機能構成は、ＣＰＵ１２がメモリ１３に記憶されたプログラムに基づき処理を実行することにより実現されるソフトウェア構成として撮像装置に実装されても良い。

【００５６】

また、撮像装置１１０の機能構成の一部又は全てはハードウェア構成として撮像装置１１０に実装されても良い。同様に、画像処理装置１２０の機能構成はＣＰＵ２２がメモリ２１に記憶されたプログラムに基づき処理を実行することにより実現されるソフトウェア構成として画像処理装置１２０に実装されても良い。また、画像処理装置１２０の機能構成の一部又は全てはハードウェア構成として画像処理装置１２０に実装されても良い。

【００５７】

また、撮像された画像内の全ての領域から、斜線状の波形を検出する必要はなく、画像内の検出・非検出の領域を設定できても良いし、できなくても良い。また、上述した画像処理装置や撮像装置のハードウェア構成は一例であり、例えば、ＣＰＵやメモリ、通信Ｉ

／Ｆ等は複数有していても良い。

【００５８】

さらに、斜線状の波形を検出することは一例に過ぎず、自走移動体と関連する所定の形状を検出する構成であればどのような形状を検出してもよい。例えば、斜線ではなく、自走移動体の先端付近に形成される三角波の形状を検出する構成であってもよい。

【００５９】

（その他の実施形態）

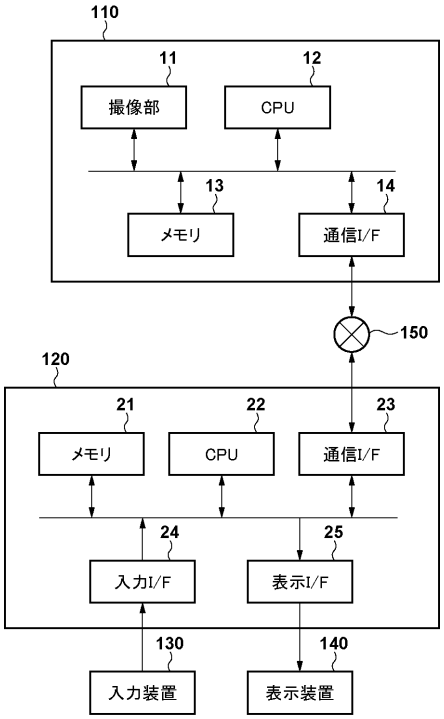
本発明は、上述の実施形態の１以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける１つ以上のプロセッサがプログラムを読出し実行する処理でも実現可能である。また、１以上の機能を実現する回路（例えば、ＡＳＩＣ）によっても実現可能である。

【符号の説明】

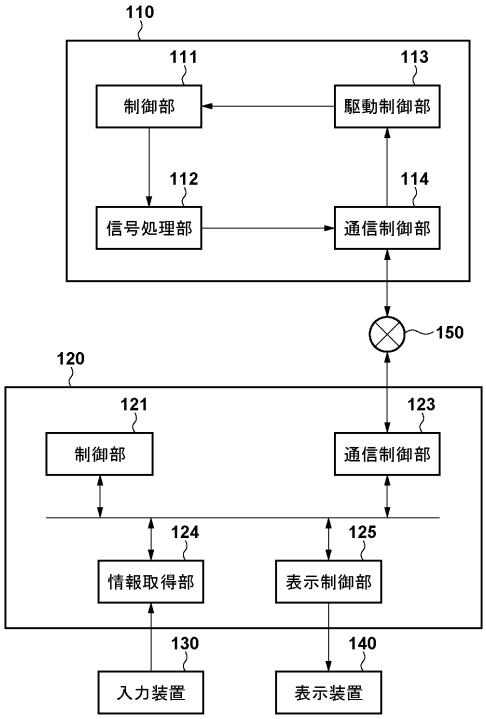
【００６０】

１１０：撮像装置、１１１：制御部、１１２：信号処理部、１１３：駆動制御部、１１４：通信制御部、１２０：画像処理装置、１２１：制御部、１２３：通信制御部、１２４：情報取得部、１２５：表示制御部、１３０：入力装置、１４０：表示装置

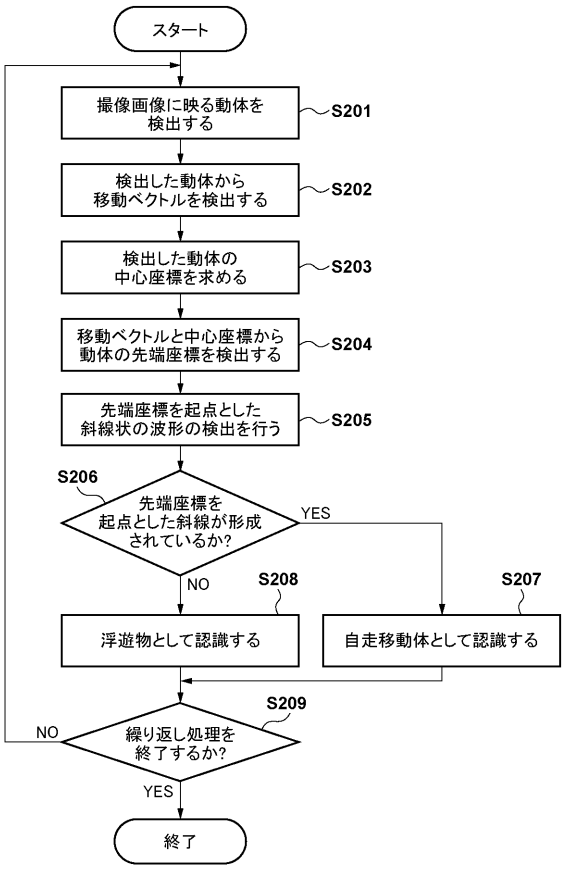
【図１】



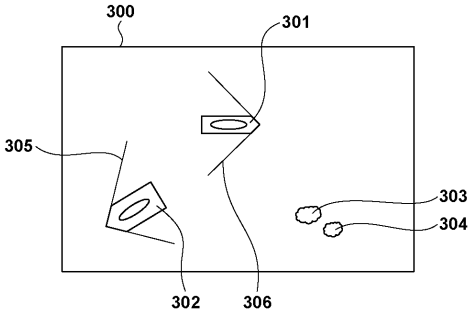
【図２】



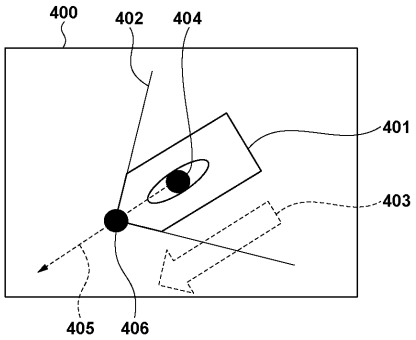
【図３】


スタート
撮像画像に映る動体を検出する
S201
検出した動体から移動ベクトルを検出する
S202
検出した動体の中心座標を求める
S203
移動ベクトルと中心座標から動体の先端座標を検出する
S204
先端座標を起点とした斜線状の波形の検出を行う
S205
S206
先端座標を起点とした斜線が形成されているか?
YES
NO
S208
浮遊物として認識する
S207
自走移動体として認識する
S209
繰り返し処理を終了するか?
NO
YES
終了

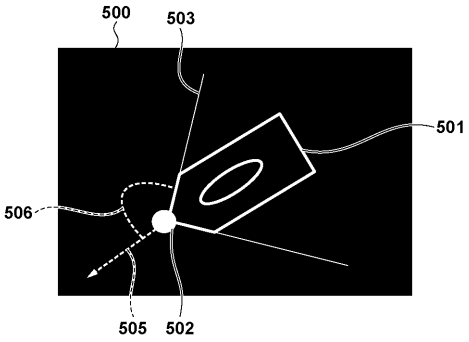
【図４】


300
301
305
303
304
302
306

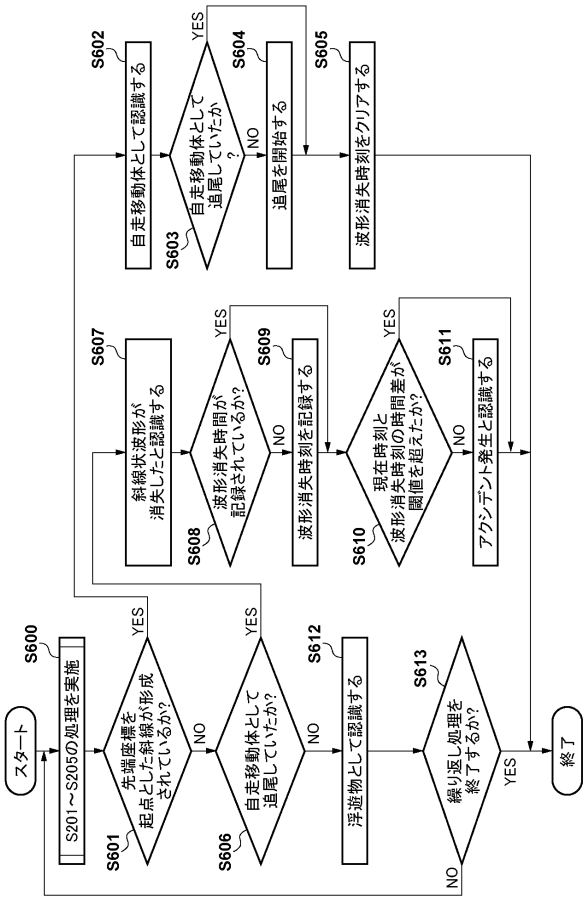
【図５】


400
402
404
401
403
405
406

【図６】


500
503
501
506
505
502

【図７】


スタート
S600
S201～S205の処理を実施
S601
先端座標を起点とした斜線が形成されているか?
YES
NO
S602
自走移動体として認識する
S603
自走移動体として追尾していたか?
YES
NO
S604
追尾を開始する
S605
波形消失時刻をクリアする
S606
自走移動体として追尾していたか?
YES
NO
S607
斜線状波形が消失したと認識する
S608
波形消失時間が記録されているか?
YES
NO
S609
波形消失時刻を記録する
S610
現在時刻と波形消失時刻の時間差が閾値を超えたか?
YES
NO
S611
アクシデント発生と認識する
S612
浮遊物として認識する
S613
繰り返し処理を終了するか?
YES
NO
終了

フロントページの続き

(72)発明者　河林　弥志
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社内

審査官　片岡　利延

(56)参考文献　米国特許出願公開第２０１６／００６９９８７（ＵＳ，Ａ１）
特開２００６－２９２４２９（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－０９２２９３（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－３０９７９６（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－１５７８２８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０６Ｔ　　７／６０
Ｂ６３Ｇ　　７／０２
Ｇ０６Ｔ　　７／２０
Ｈ０４Ｎ　　７／１８