(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013 年 9 月 12 日(12.09.2013)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2013/132711 A1

(51) 国際特許分類:
G08B 25/00 (2006.01) *H04N 7/18* (2006.01)
G06T 7/20 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/081144

(22) 国際出願日: 2012 年 11 月 30 日(30.11.2012)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2012-050396 2012 年 3 月 7 日(07.03.2012) JP

(71) 出願人: 株式会社日立国際電気(HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC.) [JP/JP]; 〒1018980 東京都千代田区外神田四丁目１４番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 藤井 幸(FUJII, Miyuki); 〒1878511 東京都小平市御幸町３２番地 株式会社日立国際電気内 Tokyo (JP). 伊藤 渡(ITO, Wataru); 〒1878511 東京都小平市御幸町３２番地 株式会社日立国際電気内 Tokyo (JP).

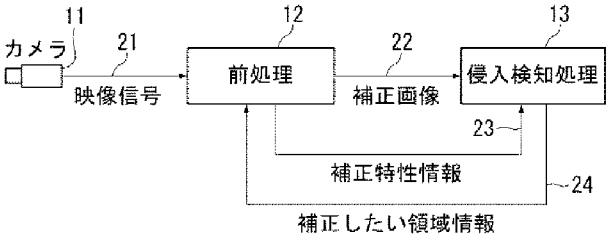
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: OBJECT DETECTION DEVICE, OBJECT DETECTION METHOD AND PROGRAM

(54) 発明の名称 : 物体検知装置、物体検知方法及びプログラム



11 CAMERA
12 PRE-PROCESSING
13 INTRUSION DETECTION PROCESSING
21 VIDEO SIGNAL
22 CORRECTED IMAGE
23 CORRECTION CHARACTERISTIC INFORMATION
24 INFORMATION REGARDING THE REGION TO WHICH CORRECTION IS DESIRED TO BE APPLIED

(57) **Abstract**: Disclosed is a technique whereby an object can be detected in a stable manner, even under conditions in which the image contrast is lowered overall or partially. A pre-processing unit (12) is added as a front-end for an object detection processing unit (13), so that a corrected image (image in which contrast emphasis is performed on the input image) obtained by the pre-processing unit (12) is provided as an input image for the object detection processing unit (13); detection of an object is thereby facilitated even in conditions in which the contrast of the image as a whole is lowered by mist or rain or the like. Furthermore, in the object detection processing unit (13) the effect of emphasised noise produced by this contrast emphasising is lowered by performing object detection using not merely the corrected image obtained by the pre-processing unit (12) but also correction characteristic information (23) including image characteristics relating to the correction (contrast emphasis).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2013/132711 A1

全体的又は部分的に画像のコントラストが低下した状況でも、安定して物体を検知することが可能な技術を提案する。　物体検知処理部１３の前段に前処理部１２を追加し、前処理部１２によって得られた補正画像（入力画像に対してコントラスト強調を行なった画像）を、物体検知処理部１３における入力画像として提供することで、霧や降雨等で画面全体のコントラストが低下した状況でも物体を検知し易くする。更に、物体検知処理部１３においては、前処理部１２による補正画像だけでなく、その補正（コントラスト強調）に関する画像特性を含む補正特性情報２３を用いて物体検知を行うことで、コントラスト強調により強調されたノイズによる影響の低減を図る。

明　細　書

発明の名称 ： 物体検知装置、物体検知方法及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、監視領域を撮像した画像に基づいて、監視領域内に現れた物体を検知する技術に関する。

背景技術

[0002] 従来より、監視領域を撮像するカメラからの映像信号に基づく入力画像を侵入検知装置にて解析し、監視領域内に現れた物体を検知することで、監視領域に対する侵入物（侵入者を含む）の有無を監視することが行なわれている。

[0003] 従来の侵入検知装置について説明する。

侵入検知装置は、例えば、カメラから得られたアナログの映像信号をデジタルに変換（Ａ／Ｄ変換）し、所定の階調数の輝度信号で表現された入力画像を得る画像入力Ｉ／Ｆ、画像間の演算及び画像の格納に用いられる画像メモリ、画像解析処理を行うＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）、外部からのコマンド信号等の受信や外部へのアラーム信号等の送信を行う入出力Ｉ／Ｆ、ＣＰＵの作業領域となるワークメモリ、上記画像解析処理のプログラムを格納したプログラムメモリ、画像メモリに格納されたデジタルの画像をアナログの映像信号に変換（Ｄ／Ａ変換）し、外部（例えば、監視用のモニタ）へ出力する画像出力Ｉ／Ｆ、これらの機能部でデータの転送を行うデータバスを有するコンピュータにより実現される。

[0004] 侵入検知装置は、まず、侵入検知に用いる背景画像の作成を行う。背景画像は、カメラから画像入力Ｉ／Ｆを介して所定のフレーム間隔毎に得られる複数の入力画像を用いて作成される。具体的には、時間的に異なる複数の入力画像の加重平均を取ることにより、検出の目的となる物体（侵入物）の存在しない状態の画像を作成する。

背景画像の作成完了後、カメラから映像信号（入力画像）を取り込む毎に

、下記の物体検出処理、映像表示処理を繰り返し行う。また、侵入物（侵入者を含む）を検知した場合は、警報処理を行う。

[0005] 物体検出処理では、作成しておいた背景画像と新たに取り込んだ入力画像との差分を算出して差分画像（入力画像－背景画像）を作成し、差分画像を予め定められた二値化しきい値で二値化して二値画像を作成し、二値画像に含まれるノイズ（数画素のかたまり）を除去してノイズ除去画像を作成し、ノイズ除去画像に残っている画素のかたまりを物体と見做して物体（かたまり）毎にラベル付けし、各物体の幅、高さ、面積を算出する。そして、ラベル付けした物体毎に、物体の大きさ、滞在時間、移動距離等に基づいて、物体の種別を判別して当該物体が人（侵入者）か否かを判定し、侵入者と判定された場合に、パトライト（登録商標）を点灯する、ブザーを鳴らす、サーバに通知する等、外部機器により警報出力を行う警報処理を実施する。また、時々刻々と変化する映像状態に追従するため、入力画像をカメラから取り込むたびに背景画像の更新を行う。

[0006] 映像表示処理では、カメラから取り込んだ入力画像を、監視員が監視するモニタ等に画像出力Ｉ／Ｆを介して出力して表示させる。また、侵入者ありの場合には「侵入者検知」の文字や検知箇所を示すマーカー等を入力画像に重畳したもの（侵入者情報付き画像）をモニタへ出力する。

[0007] ここで、物体検知に関して種々の発明がこれまでに提案されており、例えば、特許文献１には、明るさの定常的或いは一時的な変化や、葉や水面の動き、雪や雨による減衰等、複雑な外乱の下での複合的な警備システムや交通解析に適用する場合を考慮した物体検出方法の発明が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開２００９－１１７９５６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 上記説明した方式では、カメラから得られた映像信号（入力画像）をそのまま処理するため、霧や降雨等によって画像全体のコントラストが低下した場合や、暗い場所に背景とのコントラスト差が少ない黒い服の人が入った場合などには、背景と物体との間の輝度差が二値化しきい値以下となって物体の見逃しにつながる懸念がある。そこで、このような状況でも、安定して物体を検知することが可能な技術が望まれている。

[0010] ここで、コントラストが全体的に低下した場合に画像を補正する方法として、コントラスト強調がある。コントラスト強調を行う利点としては、侵入物を検出し易い画像が得られることにあるが、一方、画像上のノイズも強調されてしまうため誤報が増加するという欠点もある。したがって、強調されたノイズに対する誤報を抑制する工夫が必要となる。

[0011] また、暗い場所に暗い物体が存在する等のように局所的にコントラストが低下した場合には、入力画像の全体に対するコントラスト強調では対応できないため、局所的なコントラスト強調も行う必要がある。しかしながら、全体的又は局所的なコントラスト強調を行う場合には、コントラスト強調をＯＦＦ（停止）からＯＮ（起動）にした瞬間やＯＮ（起動）からＯＦＦ（停止）にした瞬間では、フレーム間での輝度レベルの変化が大きくなり、物体領域だけでなく建造物等の背景部分でもレベル差が発生してしまうので、背景部分と物体部分の境界が認識できずに物体のサイズを正しく認識できなくて物体を見逃してしまうという問題や、背景部分の差分が物体のサイズと同様であった場合に誤報が増加するという問題など発生する。したがって、建造物等の背景部分での差分がなるべく発生しないようにする工夫が必要となる。

[0012] 本発明は、上記のような事情に鑑みて為されたものであり、全体的又は部分的に画像のコントラストが低下した状況でも、安定して物体を検知することが可能な技術を提案することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0013] 本発明は、監視領域を撮像するカメラからの入力画像に基づいて、監視領

域内に現れた物体を検知する物体検知装置において、入力画像に対してコントラストを強調する補正を行う前処理手段と、前記前処理手段による補正後の入力画像と、当該補正に関する画像特性を含む補正特性情報とを用いて、監視領域内に現れた物体の検知を行う物体検知手段と、を備えたことを特徴とする物体検知装置である。また、本発明は、このような物体検知装置により実施される方法やそのプログラムなど、他の態様によっても実現することができる。

[0014] すなわち、本発明では、物体検知処理の前段に前処理を追加しており、前処理によって得られた補正画像（入力画像に対してコントラスト強調を行なった画像）を、侵入検知処理における入力画像として提供することで、霧や降雨等で画面全体のコントラストが低下した状況でも物体を検知し易くしている。更に、物体検知処理においては、前処理による補正画像だけでなく、その補正（コントラスト強調）に関する画像特性を含む補正特性情報を用いて物体検知を行うことで、コントラスト強調により強調されたノイズによる影響の低減を図る。

このような構成により、全体的又は部分的に画像のコントラストが低下した状況でも、安定して物体を検知することが可能になる。

[0015] また、本発明では、前処理は、物体検知処理によって検知された物体の位置に基づいて、入力画像に対する補正を行う。すなわち、物体検知の結果を利用して補正が必要な領域を求め、これを基にして入力画像に対する補正（コントラスト強調）を行うことで、暗い場所に黒い物体など局所的にコントラストが低下した状況にも対応できるようにし、失報や誤報を抑制した物体検知を実現する。

[0016] また、本発明では、物体検知処理は、入力画像を取り込む毎に、物体の検知における入力画像との比較対象となる背景画像を更新しており、前処理は、物体検知処理における背景画像の更新率に応じて入力画像の補正量を調整する。すなわち、前処理は、物体検知処理における背景の学習速度を表す背景更新率を参照して、１フレームでの入力画像の補正量（コントラスト強調

の程度）を物体検知処理における背景画像の学習速度で追従できる程度に留めることで、建造物等の背景部分に対するレベル差（輝度差）が少ない画像を補正画像として生成する。これにより、コントラスト強調をＯＦＦ（停止）からＯＮ（起動）にした瞬間やＯＮ（起動）からＯＦＦ（停止）にした瞬間など、フレーム間で輝度レベルが急激に変化した場合にも対応することが可能になる。

[0017] ここで、より具体的な構成として、本発明では、補正特性情報は、補正後の入力画像における各輝度レベルの出現頻度を輝度レベル毎に累積した累積頻度における、累積頻度の立ち下がり部分の輝度レベルと立ち上がり部分の輝度レベルの間の幅の最大値である最大レベル幅を含み、物体検知処理は、当該最大レベル幅に基づいて決定される二値化しきい値を用いて補正後の入力画像を二値化して、物体の検知に用いる。ここで、最大レベル幅は、入力画像の補正（コントラスト強調）によって発生する最大のノイズレベルを表しており、この最大レベル幅に基づく二値化しきい値によって二値化された補正後の入力画像を用いて物体検知を行うことで、コントラスト強調により強調されたノイズによる影響を低減することが可能になる。

[0018] また、本発明では、最大レベル幅に基づく二値化しきい値によって二値化された補正後の入力画像（実施例における二値画像Ａ）と、当該二値化しきい値より低い二値化しきい値によって二値化された補正後の入力画像（実施例における二値画像Ｂ）との差分画像（実施例における二値画像Ｃ）に基づいて、補正が必要な領域を決定する。これにより、局所的に低コントラスト状態が発生している部分に対してコントラスト強調を施すことが可能となる。

発明の効果

[0019] 本発明によれば、全体的又は部分的に画像のコントラストが低下した状況でも、安定して物体を検知することが可能になる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の一実施例に係る侵入検知システムの構成の例を示す図である。

[図2]本例に係る侵入検知装置のハードウェア構成の例を示す図である。

[図3]本例に係る前処理部の処理フローの例を示す図である。

[図4]本例に係る基本的なコントラスト強調の様子を示す図である。

[図5]本例に係る侵入検知処理部の処理フローの例を示す図である。

[図6]本例に係る補正必要領域算出処理の処理フローの例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0021] 本発明の一実施例について図面を参照して説明する。

図１には、本発明の一実施例に係る侵入検知システムの構成の例を示してある。

本例の侵入検知システムでは、監視領域を撮影するカメラ１１から映像信号２１を得て所定のフレーム間隔毎の入力画像を取得し、入力画像を前処理部１２でコントラスト強調し、その結果として得られた補正画像２２を侵入検知処理部１３で解析することで、監視領域に対する侵入物の検知精度の向上を図る。また、前処理部１２から侵入検知処理部１３に対して補正特性情報２３を出力し、侵入検知処理部１３から前処理部１２に対して補正したい領域情報２４を出力することにより、侵入物の失報や誤報を抑制した侵入検知が可能な構成とする。

なお、以下では、検知対象の侵入物として人（侵入者）を例に説明するが、他の物体の侵入検知であっても構わない。

[0022] 前処理部１２及び侵入検知処理部１３の構成について説明する。

図２には、前処理部１２と侵入検知処理部１３を一体に備えた侵入検知装置（本発明に係る物体検知装置の一例）のハードウェア構成の例を示してある。なお、前処理部１２と侵入検知処理部１３の各々を、互いに通信可能な別体の装置に設ける構成としてもよい。

[0023] 本例の侵入検知装置は、カメラ１１から得られたアナログの映像信号２１をデジタルに変換（Ａ／Ｄ変換）し、所定の階調数（本例では、０～２５５の２５６階調）の輝度信号で表現された入力画像を得る画像入力Ｉ／Ｆ３１、画像間の演算及び画像の格納に用いられる画像メモリ３２、画像解析処理

（前処理部１２及び侵入検知処理部１３による処理内容を含む）を行うＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）３３、外部からのコマンド信号等の受信や外部へのアラーム信号等の送信を行う入出力Ｉ／Ｆ３４、ＣＰＵ３３の作業領域となるワークメモリ３５、上記画像解析処理のプログラムを格納したプログラムメモリ３６、画像メモリ３２に格納されたデジタルの画像をアナログの映像信号に変換（Ｄ／Ａ変換）し、外部（例えば、監視用のモニタ）へ出力する画像出力Ｉ／Ｆ３７、これらの機能部３１～３７間でデータの転送を行うデータバス３８を有するコンピュータにより実現される。

[0024] 前処理部１２の動作について、図３に例示する処理フローを参照して説明する。

前処理部１２は、まず、入力画像取込処理（ステップＳ１１）で、カメラ１１からの映像信号２１を画像入力Ｉ／Ｆ部３１でＡ／Ｄ変換して得られる入力画像を、画像メモリ３２内の入力画像メモリ領域に格納する。

次に、初回判定処理（ステップＳ１２）で、初回（１回目）の処理か否か（例えば、電源がＯＦＦからＯＮに切り替わった瞬間の処理か否か）を判定する。

[0025] 初回判定処理（ステップＳ１２）で初回と判定された場合には、補正ベース画像（全体）登録処理（ステップＳ１３）、背景更新率要求コマンド出力処理（ステップＳ１４）、補正領域初期化処理（ステップＳ１５）を実行する。一方、初回判定処理（ステップＳ１２）で初回でないと判定された場合には、これらの処理（ステップＳ１３～Ｓ１５）はスキップする。

[0026] 補正ベース画像（全体）登録処理（ステップＳ１３）では、画像メモリ３２内の入力画像メモリ領域に格納されている入力画像を、画像メモリ３２内の補正ベース画像（全体）メモリ領域にコピーすることにより、補正ベース画像（全体）を得る。

背景更新率要求コマンド出力処理（ステップＳ１４）では、侵入検知処理部１３に対して、背景更新率要求コマンドを出力する。

補正領域初期化処理（ステップＳ１５）では、後述するコントラスト補正処理（ステップＳ２１）の対象となる補正領域として、画面全体を設定する。なお、ここでいう画面は、入力画像に対応する。

[0027] その後、背景更新率登録済み判定処理（ステップＳ１６）で、背景更新率要求コマンド出力処理（ステップＳ１４）で出力した背景更新率要求コマンドに対して、侵入検知処理部１３からの応答があったか否かを判定する。

背景更新率登録済み判定処理（ステップＳ１６）で侵入検知処理部１３から応答がなかったと判定された場合には、出力画像作成（補正なし）処理（ステップＳ２６）を実行する。

出力画像作成（補正なし）処理（ステップＳ２６）では、画像メモリ３２内の入力画像メモリ領域に格納されている入力画像を、画像メモリ３２内の出力画像メモリ領域にコピーすることにより、出力画像を得る。出力画像作成（補正なし）処理（ステップＳ２６）の後は、後述する映像出力処理（ステップＳ２３）へ移行する。

[0028] 一方、背景更新率登録済み判定処理（ステップＳ１６）で侵入検知処理部１３から応答があったと判定された場合には、背景更新率登録処理（ステップＳ１７）を実行する。

背景更新率登録処理（ステップＳ１７）では、侵入検知処理部１３から応答された背景更新率を登録する。なお、背景更新率が登録済みの場合には、背景更新率登録処理（ステップＳ１７）はスキップする。

[0029] その後、補正領域受信判定処理（ステップＳ１８）で、侵入検知処理部１３から補正したい領域情報２４を受信したか否かを判定する。

補正領域受信判定処理（ステップＳ１８）で侵入検知処理部１３から補正したい領域情報２４を受信したと判定された場合には、補正ベース画像（補正領域のみ）登録処理（ステップＳ１９）、補正領域登録処理（ステップＳ２０）を実行する。

[0030] 補正ベース画像（補正領域のみ）登録処理（ステップＳ１９）では、補正ベース画像（全体）登録処理（ステップＳ１３）で得られた補正ベース画像

（全体）のうち、補正したい領域情報２４で示された補正領域の部分のみを切り出して、画像メモリ３２内の補正ベース画像（補正領域のみ）用メモリ領域にコピーすることにより、補正ベース画像（補正領域のみ）を得る。なお、前回の入力画像に対して後述のコントラスト補正処理（ステップＳ２１）で画面全体のコントラスト補正が行われていた場合には、その結果に対して補正領域の部分の切り出しが行なわれて補正ベース画像（補正領域のみ）が得られる。

補正領域登録処理（ステップＳ２０）では、後述するコントラスト補正処理（ステップＳ２１）の対象となる補正領域として、補正したい領域情報２４で示された補正領域を登録する。

[0031] その後、コントラスト補正処理（ステップＳ２１）で、補正領域登録処理（ステップＳ２０）で登録した補正領域、補正ベース画像（全体）登録処理（ステップＳ１３）で登録した補正ベース画像（全体）、補正ベース画像（補正領域のみ）登録処理（ステップＳ１９）で登録した補正ベース画像（補正領域のみ）、入力画像取込処理（ステップＳ１１）で取り込んだ入力画像、背景更新率登録処理（ステップＳ１７）で登録した背景更新率の各データを用いてコントラストの補正（強調）を行い、その結果であるコントラスト補正画像を得る。処理の詳細については後述する。

[0032] そして、出力画像作成処理（ステップＳ２２）で、コントラスト補正処理（ステップＳ２１）で得られたコントラスト補正画像を、画像メモリ３２内の出力画像メモリ領域にコピーすることにより、出力画像を得る。

その後、映像出力処理（ステップＳ２３）で、画像メモリ３２内の出力画像メモリ領域に格納されている出力画像（コントラスト補正画像又は入力画像）を、補正画像２２として侵入検知処理部１３に出力する。

[0033] その後、コマンド出力間隔判断処理（ステップＳ２４）で、前回のコマンド送信からの経過時間を判断する。

コマンド出力間隔判断処理（ステップＳ２４）で前回のコマンド送信からの経過時間が規定時間（Ｔ秒）未満と判断された場合には、入力画像取込処

理（ステップＳ１１）に戻る。

[0034] 一方、コマンド出力間隔判断処理（ステップＳ２４）で前回のコマンド送信からの経過時間が規定時間（Ｔ秒）以上と判断された場合には、補正特性情報出力処理（ステップＳ２５）を実行した後に、入力画像取込処理（ステップＳ１１）に戻る。

補正特性情報出力処理（ステップＳ２５）では、侵入検知処理部１３に対して補正特性情報２３を出力する。補正特性情報２３には、後述するように、コントラストの補正（強調）に関する画像特性を示す情報が格納される。なお、１フレーム間での輝度レベルの変化の割合は少ないことや、コマンド送受信に負荷をかけないこと等を考慮すれば、補正特性情報２３の出力は数秒間に１回で十分と考えられる。

[0035] コントラスト補正処理（ステップＳ２１）の詳細について、図４を用いて説明する。

図４には、基本的なコントラスト強調の様子を示してある。

まず、図４（ａ）に例示するコントラスト強調前の入力画像に対して、輝度レベル（本例では、０～２５５の２５６階調）毎に出現頻度（該当する画素の数）を算出することにより、図４（ｂ）に例示するヒストグラムを得る。

次に、このヒストグラムについて、輝度レベル毎に累積頻度を算出する。

[0036] 輝度レベル毎の累積頻度は、以下のようにして計算される。ここで、以下の各式における（）内の数値は輝度レベルを表している。

累積頻度（０）＝輝度（０）の頻度

累積頻度（１）＝輝度（０）の頻度＋輝度（１）の頻度

・・・・

累積頻度（１２７）＝輝度（０）の頻度～輝度（１２７）の頻度の合計

・・・・

累積頻度（２５５）＝輝度（０）の頻度～輝度（２５５）の頻度の合計

輝度レベル毎の累積頻度をグラフ化したものが、図４（ｃ）に例示する累

積頻度グラフとなる。

[0037] 次に、輝度レベル毎の累積頻度から、累積頻度の最小値と最大値を算出する。最小値は、累積頻度（０）より大きくなる立ち上がりの部分の値（累積頻度）であり、最大値は、累積頻度＝画像サイズ（幅×高さ）となる最初の部分の値（累積頻度）である。この累積頻度の最小値と最大値により、入力画像における輝度レベルの偏りを判断できる。

例えば、図４（ａ）のように霧等によってコントラストが低下している場合には、図４（ｂ）や（ｃ）のように輝度レベルが高い部分（輝度レベル＝２５５に近い部分）に偏った頻度分布となる。また、暗闇等によってコントラストが低下している場合には、輝度レベルが低い部分（輝度レベル＝０に近い部分）に偏った頻度分布となる。

[0038] 次に、上記の手順により得られた、輝度レベル毎の累積頻度、累積頻度の最小値及び最大値を用いて、入力画像の画素毎に輝度値（輝度レベル）を（式１）により変換することで、コントラスト強調を行う。

[数1]

$$O[i,j] = (D(I[i,j]) - D_{\min}(H)) \times {}^{255}\!/_{Diff} \quad \cdots \text{（式１）}$$

ここで、Ｉ［ｉ，ｊ］は、コントラスト強調前の各画素の輝度値であり、Ｏ［ｉ，ｊ］は、コントラスト強調後の各画素の輝度値である。また、Ｄ（Ｉ［ｉ，ｊ］）は、Ｉ［ｉ，ｊ］の輝度値の累積頻度であり、D_{min}（Ｈ）は、累積頻度の最小値であり、Ｄｉｆｆは、累積頻度の最大値－累積頻度の最小値である。

[0039] 上記の（式１）によりコントラスト強調を行うと、図４（ｄ）に例示するヒストグラムが得られる。すなわち、或る輝度レベルの付近に偏っていた頻度分布を、輝度レベルの取り得る範囲全体に分散した頻度分布に均すことができる。その結果、図４（ｅ）に例示するように、コントラストが低かった（輝度差が小さい）建物や物体（人物）の部分について、コントラストを強

調（輝度差を拡大）することが可能となる。

また、上記の（式１）によりコントラスト強調を行う対象の範囲（ｉ，ｊの範囲）を画面全体とすれば、全体的なコントラスト強調を行うことが可能となり、対象の範囲を画面の一部とすれば、局所的なコントラスト強調を行うことが可能となる。

[0040] コントラスト補正処理（ステップＳ２１）では、図３を参照して説明した処理（コントラストの強調）を、侵入検知処理部１３からの補正したい領域情報２４に基づいて行う。すなわち、補正したい領域情報２４で示された各補正領域に対してコントラスト強調を実施し、その結果である各補正領域のコントラスト強調後画像を入力画像にコピーすることで、画面の全体又は一部に対してコントラスト強調を施した結果であるコントラスト補正画像（補正画像２２）を得ることが可能となる。

[0041] また、補正領域として、画面の全体と一部とを混在して指定されてもよく、この場合には、例えば、画面全体に対するコントラスト強調と画面の一部に対するコントラスト強調とをそれぞれ実行し、画面全体のコントラスト強調後画像を入力画像にコピー（全体置換）した後、画面の一部のコントラスト強調後画像を該当する画面部分にコピー（部分置換）することで、画面全体のコントラスト強調と画面の一部のコントラスト強調とを施したコントラスト補正画像（補正画像２２）を得ることができる。なお、入力画像の状態によっては、まず、画面全体に対するコントラスト強調を行い、その結果である画面全体のコントラスト強調後画像に対して更に画面の一部のコントラスト強調を行なってコントラスト補正画像（補正画像２２）を作成したほうが、後段の侵入検知処理部１３による侵入検知に適している場合もある。

[0042] ここで、コントラスト強調をＯＦＦ（停止）からＯＮ（起動）にした瞬間やＯＮ（起動）からＯＦＦ（停止）にした瞬間では、侵入者が存在する部分だけでなく、建物などの背景部分でも輝度レベルが大きく変化する。そこで、本例では、コントラスト強調後画像を単純にコピーしてコントラスト補正画像（補正画像２２）を得るのではなく、補正ベース画像とコントラスト強

調後画像との加重平均を下記（式２）により算出してコントラスト補正画像（補正画像２２）を作成し、これを侵入検知処理部１３による侵入検知に用いるようにすることで、建物などの背景に対する誤検知の防止を図っている。なお、補正ベース画像としては、対象となる補正領域に応じて補正ベース画像（全体）又は補正ベース画像（補正領域のみ）が選択的に用いられる。

コントラスト補正画像＝補正ベース画像×（１－背景更新率）

＋コントラスト強調後画像×背景更新率　・・・（式２）

すなわち、背景更新率が大きいほどコントラスト強調後画像の寄与率を高めたコントラスト補正画像を作成する。

[0043] また、本例では、補正特性情報出力処理（ステップＳ２５）において、コントラスト補正画像（補正画像２２）に対して再度ヒストグラムを作成し、累積頻度が生じていない区間の幅（累積頻度の立ち下がり部分と立ち上がり部分の間の幅）の最大値である最大レベル幅を算出する。最大レベル幅は、図４（ｄ）に示すように、ヒストグラム強調によって発生する最大のノイズレベルを表しており、補正特性情報２３に格納して侵入検知処理部１３へ出力され、侵入検知処理部１３による処理における二値化しきい値の決定に用いられる。

[0044] また、補正特性情報２３には、コントラストの補正（強調）に関する画像特性を示す情他の報として、最小輝度、最大輝度、最大レベル差なども格納される。ここで、最小輝度は、コントラスト強調前において累積頻度が最小値となる輝度レベルであり、最大輝度は、コントラスト強調前において累積頻度が最大値となる輝度レベルである。また、最大レベル差は、コントラスト補正画像（補正画像２２）とコントラスト強調後画像との差分における輝度レベルの最大値である。

[0045] 侵入検知処理部１３の動作について、図５に例示する処理フローを参照して説明する。

侵入検知処理部１３は、まず、背景画像作成処理（ステップＳ３１）で、

侵入検知に用いる背景画像の作成を行う。背景画像は、時間的に異なる複数の入力画像（補正画像２２）の加重平均を取ることにより、検出の目的となる物体（侵入物）の存在しない状態の画像を作成する。背景画像の作成は、例えば、特開２００９－２８２９７５号公報に開示された技術を用いることで作成することができる。

[0046] 背景画像作成処理（ステップＳ３１）による背景画像の作成完了後、入力画像取込み処理（ステップＳ３２）で、新たな入力画像（補正画像２２）の取り込みを行う。

その後、背景更新率要求コマンド受信判定処理（ステップＳ３３）で、前処理部１２から背景更新率要求コマンドを受信したか否かを判定する。

背景更新率要求コマンド受信判定処理（ステップＳ３３）で背景更新率要求コマンドを受信したと判定された場合には、背景更新率応答コマンド出力処理（ステップＳ３４）を実行する。一方、背景更新率要求コマンド受信判定処理（ステップＳ３３）で背景更新率要求コマンドを受信しなかったと判定された場合には、背景更新率応答コマンド出力処理（ステップＳ３４）はスキップする。

[0047] 背景更新率応答コマンド出力処理（ステップＳ３４）では、背景更新率要求コマンドに対する応答として、前処理部１２に対して背景更新率を通知する。背景更新率要求コマンドは、前処理部１２が起動したときに１回のみ出力されるため、背景更新率応答コマンド出力処理（ステップＳ３４）は前処理部１２が起動する間隔（基本的には１回のみ）で実行される。ここで、背景更新率は、前回の背景更新率要求コマンドの時点における背景画像と現時点（今回の背景更新率要求コマンドの時点）における背景画像とを比較して算出される値であり、各々の背景画像の相違の程度を表す。

[0048] また、補正特性情報受信判定処理（ステップＳ３５）で、前処理部１２から補正特性情報２３を受信したか否かを判定する。

補正特性情報受信判定処理（ステップＳ３５）で補正特性情報２３を受信したと判定された場合には、二値化しきい値登録処理（ステップＳ３６）を

実行する。一方、補正特性情報受信判定処理（ステップＳ３５）で補正特性情報２３を受信しなかったと判定された場合には、二値化しきい値登録処理（ステップＳ３６）はスキップする。

[0049] 二値化しきい値登録処理（ステップＳ３６）では、二値化しきい値として、補正特性情報２３で示された最大レベル幅を登録する。二値化しきい値を最大レベル幅に設定することで、ノイズレベル以上のしきい値で二値化することになるため、ノイズの影響を排除することが可能となる。物体の検出レベルはノイズレベル以上に強調されているため、本処理による見逃しの影響はない。なお、本例では、最大レベル幅そのものを二値化しきい値としているが、これに限定するものではなく、最大レベル幅に所定の係数を乗ずる等して調整した値を用いてもよく、ノイズの影響を有効に排除することが可能であればよい。

[0050] その後、差分処理（ステップＳ３７）、二値化処理（ステップＳ３８）、ノイズ除去処理（ステップＳ３９）、ラベリング処理（ステップＳ４０）を実行する。

差分処理（ステップＳ３７）では、背景画像作成処理（ステップＳ３１）で得られた背景画像と、入力画像取込み処理（ステップＳ３２）で得られた入力画像（補正画像２２）との差分を算出し、差分画像（入力画像－背景画像）を作成する。入力画像（補正画像２２）と背景画像との差分は、符号付きで算出してもよく、絶対値として算出してもよい。なお、後述の背景画像更新処理（ステップＳ４４）が実施された場合には、背景画像更新処理（ステップＳ４４）による更新後の背景画像を用いて差分画像が作成される。

[0051] 二値化処理（ステップＳ３８）では、差分処理（ステップＳ３７）で得られた差分画像を、二値化しきい値登録処理（ステップＳ３６）で登録された二値化しきい値により二値化して、二値画像を作成する。すなわち、二値化しきい値未満の画素の輝度値を０、二値化しきい値以上の画素の輝度値を２５５として、二値画像を作成する。

ノイズ除去処理（ステップＳ３９）では、二値化処理（ステップＳ３８）

で作成された二値画像に含まれるノイズを除去し、ノイズ除去画像を作成する。本例では、二値画像に含まれる画素のかたまりのうち、所定の画素数未満のものをノイズとして除去する。

ラベリング処理（ステップＳ４０）では、ノイズ除去処理（ステップＳ３９）で作成されたノイズ除去画像に残っている画素のかたまりを物体と見做して物体（かたまり）毎にラベル付け（識別情報を付与）し、各物体の幅、高さ、面積を算出する。

[0052] その後、物体判定処理（ステップＳ４１）で、ラベリング処理（ステップＳ４０）で得られた物体毎に、物体の大きさ、滞在時間、移動距離等に基づいて、その物体の種別を判別する。なお、物体の大きさは、例えば、ラベリング処理（ステップＳ４０）で得られた物体の幅、高さ、面積に基づいて特定できる。また、物体の滞在時間は、例えば、時間的に異なる複数の入力画像のうち当該物体が検出された入力画像の数（フレーム数）に基づいて特定できる。また、物体の移動距離は、例えば、時間的に異なる複数の入力画像における当該物体の位置情報に基づいて特定できる。

次に、侵入者判定処理（ステップＳ４２）で、物体判定処理（ステップＳ４１）で判別された物体が人（侵入者）か否かを判定し、侵入者と判定された場合には、警報処理（ステップＳ４３）で、パトライト（登録商標）を点灯する、ブザーを鳴らす、サーバに通知する等、外部機器により警報出力を行う。

[0053] その後、背景画像更新処理（ステップＳ４４）、映像表示処理（ステップＳ４５）、補正必要領域算出処理（ステップＳ４６）を実行する。

背景画像更新処理（ステップＳ４４）では、背景画像の更新を行う。背景画像の更新は、時々刻々と変化する映像状態に追従するため、入力画像（補正画像２２）を取り込むたびに実行される。

映像表示処理（ステップＳ４５）では、入力画像（補正画像２２）を画像出力Ｉ／Ｆ３７によりＤ／Ａ変換し、監視員が監視するモニタ等に出力して表示させる。また、侵入者ありの場合には「侵入者検知」の文字や検知箇所

を示すマーカー等を入力画像（補正画像２２）に重畳したもの（侵入者情報付き画像）をモニタへ出力する。

[0054] 補正必要領域算出処理（ステップＳ４６）では、暗い部分に黒い服の人が存在する等の理由により局所的に低コントラストの状態になっている領域の有無を調べ、該当する領域（低コントラスト状態の領域）の情報を、補正したい領域情報２４に格納して前処理部１２に対して送信する。これにより、局所的に低コントラスト状態が発生している部分に対してコントラスト強調を施すことが可能となる。

[0055] 補正必要領域算出処理（ステップＳ４６）の詳細について、図６に例示する処理フローを参照して説明する。

まず、補正必要性判定処理（ステップＳ５１）で、コントラストの補正（コントラスト強調）を画面全体に施す必要性の有無を判定する。具体的には、補正特性情報２３で示された最小輝度と最大輝度の差分である輝度差を算出し、輝度差が小さく（すなわち、輝度差が所定の基準差分値未満であり）、且つ、補正領域として画面全体が登録されていない場合に、画面全体のコントラスト補正が必要と判定する。

[0056] 補正必要性判定処理（ステップＳ５１）で画面全体のコントラスト補正が必要と判定された場合には、補正領域数インクリメント処理（ステップＳ５２）、全体補正領域登録処理（ステップＳ５３）を実行する。一方、補正必要性判定処理（ステップＳ５１）で画面全体のコントラスト補正が必要でないと判定された場合には、補正領域数インクリメント処理（ステップＳ５２）、全体補正領域登録処理（ステップＳ５３）はスキップする。

[0057] 補正領域数インクリメント処理（ステップＳ５２）では、補正領域数ｎをインクリメント（＋１）する。なお、補正領域数ｎには初期値として０が設定されている。

全体補正領域登録処理（ステップＳ５３）では、ｎ番目の補正領域として画面全体を登録する。

なお、図６の処理フローには示していないが、補正領域として画面全体が

既に登録されている状態において、最小輝度と最大輝度の輝度差が小さくなかった場合（すなわち、輝度差が所定の基準差分値以上の場合）には、補正領域から画面全体を削除し、補正領域数をデクリメント（－１）する。

[0058] 次に、二値化しきい値登録処理（ステップＳ５４）、二値化処理（ステップＳ５５）、補正領域抽出処理（ステップＳ５６）、ラベリング処理（ステップＳ５７）を実行する。

二値化しきい値登録処理（ステップＳ５４）では、補正必要領域を算出するのに必要な最小しきい値を予め設定しておき、この最小しきい値を二値化しきい値として登録する。最小しきい値としては、二値化しきい値登録処理（ステップＳ３６）で登録した二値化しきい値より低い（小さい）値が用いられる。

二値化処理（ステップＳ５５）では、差分処理（ステップＳ３７）で得られた差分画像を、二値化しきい値登録処理（ステップＳ５５）で登録された二値化しきい値により二値化して、二値画像を作成する。すなわち、二値化しきい値未満の画素の輝度値を０、二値化しきい値以上の画素の輝度値を２５５として、二値画像を作成する。

[0059] 補正領域抽出処理（ステップＳ５６）では、二値化処理（ステップＳ３８）で作成された二値画像を二値画像Ａとし、二値化処理（ステップＳ５６）で作成された二値画像を二値画像Ｂとして、二値画像Ａと二値画像Ｂの差分を算出し、二値画像Ａと二値画像Ｂの差分画像である二値画像Ｃを作成する。

ラベリング処理（ステップＳ５７）では、補正領域抽出処理（ステップＳ５６）で得られた二値画像Ｃに対してラベリング処理を行い、二値画像Ｃに含まれる画素のかたまりを物体と見做して物体（かたまり）毎にラベル付け（識別情報を付与）し、その物体の幅、高さ、面積を算出する。

[0060] その後、処理回数判定処理（ステップＳ５８）で、ラベリング後処理回数を０に初期化して、ラベリング後処理回数がラベリング個数より小さいか否かを判定する。ここで、ラベリング個数は、ラベリング処理（ステップＳ５

７）でラベリングした物体の数である。また、ラベリング後処理回数は、後続の補正領域判定処理（ステップＳ５９）を実行する毎にインクリメント（＋１）される。すなわち、処理回数判定処理（ステップＳ５８）では、ラベリングした全ての物体に対して補正領域判定処理（ステップＳ５９）を行なったか否かを判定する。

[0061] 処理回数判定処理（ステップＳ５８）でラベリング後処理回数がラベリング個数より小さい（未処理のものが存在する）と判定された場合には、補正領域判定処理（ステップＳ５９）を実行する。

補正領域判定処理（ステップＳ５９）では、ラベリング処理（ステップＳ５７）でラベリングされた物体毎に、コントラストの補正（コントラスト）を施す必要性の有無を判定する。具体的には、ラベリング処理（ステップＳ５７）で得られた面積が大きく（すなわち、面積が所定の基準面積値以上であり）、且つ、補正領域として登録されていない場合に、その物体の画像部分について局所的なコントラスト補正が必要と判定する。

[0062] 補正領域判定処理（ステップＳ５９）で局所的なコントラスト補正が必要と判定された場合には、更に、補正領域インクリメント処理（ステップＳ６０）、局所補正領域登録処理（ステップＳ６１）を実行する。

補正領域数インクリメント処理（ステップＳ６０）では、補正領域数ｎをインクリメント（＋１）する。

局所補正領域登録処理（ステップＳ６１）では、ｎ番目の補正領域（局所補正領域）として、ラベリング処理（ステップＳ５７）で得られた幅、高さを±規定値（α％）分だけ広げた領域（拡張領域）を登録する。

なお、図６の処理フローには示していないが、局所補正領域登録処理（ステップＳ６１）で登録された補正領域に関し、ラベリング処理（ステップＳ５７）で得られた物体の画素数が小さい（すなわち、画素数が所定の基準画素数未満）の状態が規定時間（数秒）継続した場合には、その物体に対応する領域（拡張領域）を補正領域から削除し、補正領域数をデクリメント（－１）する。

[0063] 処理回数判定処理（ステップＳ５８）でラベリング後処理回数がラベリング個数より大きいと判定された場合、すなわち、ラベリングされた全ての物体に対して補正領域判定処理（ステップＳ５９）を実行した場合には、補正領域追加／削除判定処理（ステップＳ６２）を実行する。

補正領域追加／削除判定処理（ステップＳ６２）では、前処理フレーム（前回処理した入力画像）の補正領域数と、現処理フレーム（現在処理中の入力画像）の補正領域数とを比較し、補正領域数の変化の有無を判定する。

[0064] 補正領域追加／削除判定処理（ステップＳ６２）で補正領域数に変化があったと判定された場合には、補正領域情報出力処理（ステップＳ６４）を実行する。一方、補正領域追加／削除判定処理（ステップＳ６２）で補正領域数に変化がなかったと判定された判定された場合には、補正領域情報出力処理（ステップＳ６４）はスキップする。

補正領域情報出力処理（ステップＳ６４）では、前処理部１２に対し、補正したい領域情報２４として、補正領域として登録されている領域の情報を送信する。

以上の処理により、侵入検知に適したコントラスト強調が可能となる。

[0065] ここで、本発明に係るシステムや装置などの構成としては、必ずしも以上に示したものに限られず、種々な構成が用いられてもよい。また、本発明は、例えば、本発明に係る処理を実行する方法或いは方式や、このような方法や方式を実現するためのプログラムや当該プログラムを記録する記録媒体などとして提供することも可能であり、また、種々なシステムや装置として提供することも可能である。

また、本発明の適用分野としては、必ずしも以上に示したものに限られず、本発明は、種々な分野に適用することが可能なものである。

また、本発明に係るシステムや装置などにおいて行われる各種の処理としては、例えばプロセッサやメモリ等を備えたハードウェア資源においてプロセッサがＲＯＭ（Ｒｅａｄ　Ｏｎｌｙ　Ｍｅｍｏｒｙ）に格納された制御プログラムを実行することにより制御される構成が用いられてもよく、また、

例えば当該処理を実行するための各機能手段が独立したハードウェア回路として構成されてもよい。

また、本発明は上記の制御プログラムを格納したフロッピー（登録商標）ディスクやＣＤ（Ｃｏｍｐａｃｔ　Ｄｉｓｃ）－ＲＯＭ等のコンピュータにより読み取り可能な記録媒体や当該プログラム（自体）として把握することもでき、当該制御プログラムを当該記録媒体からコンピュータに入力してプロセッサに実行させることにより、本発明に係る処理を遂行させることができる。

産業上の利用可能性

[0066] 本発明は、霧や霞や煙により視界が良好でない場合に有効に機能するほか、通常の画像監視システムにおいても効果を発揮する。また、画像監視分野に限られるものではなく、画像を閲覧するシステムであれば適用可能である。

符号の説明

[0067] １１：カメラ、 １２：前処理部、 １３：侵入検知処理部、 ２１：映像信号（入力画像）、 ２２：補正画像、 ２３：補正特性情報、 ２４：補正したい領域情報、 ３１：画像入力Ｉ／Ｆ、 ３２：画像メモリ、 ３３：ＣＰＵ、 ３４：入出力Ｉ／Ｆ、 ３５：ワークメモリ、 ３６：プログラムメモリ、 ３７：画像出力Ｉ／Ｆ、 ３８：データバス

請求の範囲

[請求項1] 監視領域を撮像するカメラからの入力画像に基づいて、監視領域内に現れた物体を検知する物体検知装置において、

入力画像に対してコントラストを強調する補正を行う前処理手段と、

前記前処理手段による補正後の入力画像と、当該補正に関する画像特性を含む補正特性情報とを用いて、監視領域内に現れた物体の検知を行う物体検知手段と、を備えたことを特徴とする物体検知装置。

[請求項2] 監視領域を撮像するカメラからの入力画像に基づいて、監視領域内に現れた物体を検知する物体検知装置により実施される方法において、

入力画像に対してコントラストを強調する補正を行う前処理ステップと、

前記前処理手段による補正後の入力画像と、当該補正に関する画像特性を含む補正特性情報とを用いて、監視領域内に現れた物体の検知を行う物体検知ステップと、を有することを特徴とする物体検知方法。

[請求項3] 監視領域を撮像するカメラからの入力画像に基づいて、監視領域内に現れた物体を検知する物体検知装置のコンピュータに、

入力画像に対してコントラストを強調する補正を行う前処理機能と、

前記前処理機能による補正後の入力画像と、当該補正に関する画像特性を含む補正特性情報とを用いて、監視領域内に現れた物体の検知を行う物体検知機能と、を実現させるためのプログラム。

[請求項4] 請求項１に記載の物体検知装置において、

前記前処理手段は、前記物体検知手段により検知された物体の位置に基づいて、入力画像に対して補正する、ことを特徴とする物体検知装置。

[請求項5] 請求項２に記載の物体検知方法において、

前記前処理ステップは、前記物体検知ステップにより検知された物体の位置に基づいて、入力画像に対して補正する、ことを特徴とする物体検知方法。

[請求項6] 請求項３に記載のプログラムにおいて、

前記前処理機能は、前記物体検知手段により検知された物体の位置に基づいて、入力画像に対して補正する、ことを特徴とするプログラム。

[請求項7] 請求項１に記載の物体検知装置において、

前記物体検知手段は、入力画像を取り込む毎に、物体の検知における入力画像との比較対象となる背景画像を更新しており、

前記前処理手段は、前記物体検知手段における背景画像の更新率に応じて入力画像の補正量を調整する、ことを特徴とする物体検知装置。

[請求項8] 請求項２に記載の物体検知方法において、

前記物体検知ステップは、入力画像を取り込む毎に、物体の検知における入力画像との比較対象となる背景画像を更新しており、

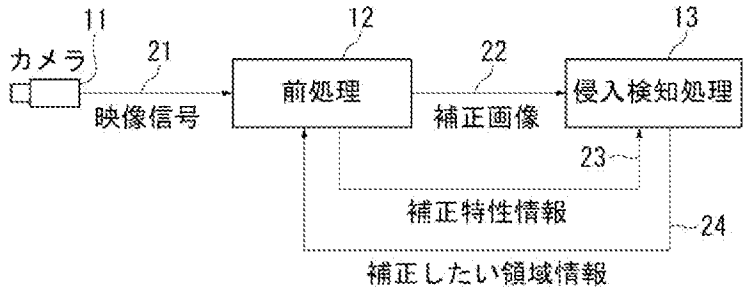
前記前処理ステップは、前記物体検知ステップにおける背景画像の更新率に応じて入力画像の補正量を調整する、ことを特徴とする物体検知装置。

[請求項9] 請求項３に記載のプログラムにおいて、

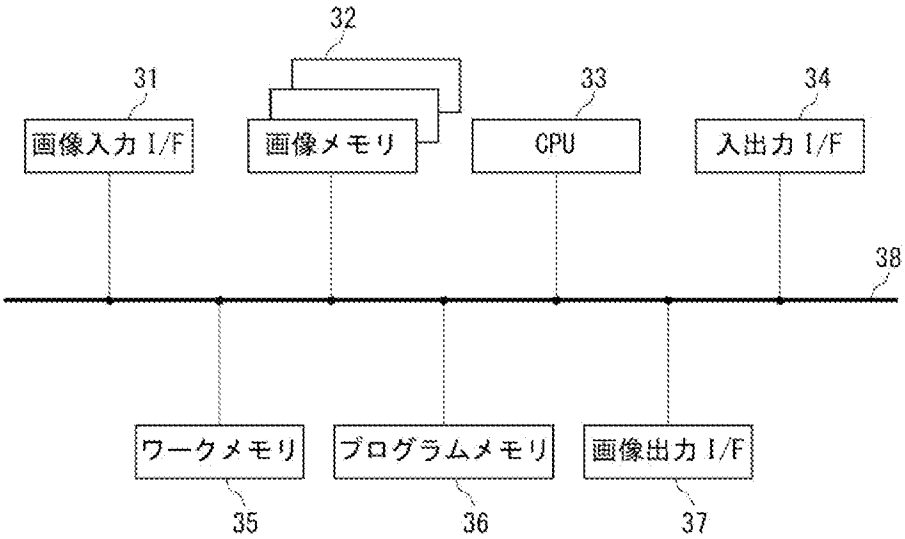
前記物体検知機能は、入力画像を取り込む毎に、物体の検知における入力画像との比較対象となる背景画像を更新しており、

前記前処理機能は、前記物体検知機能における背景画像の更新率に応じて入力画像の補正量を調整する、ことを特徴とするプログラム。

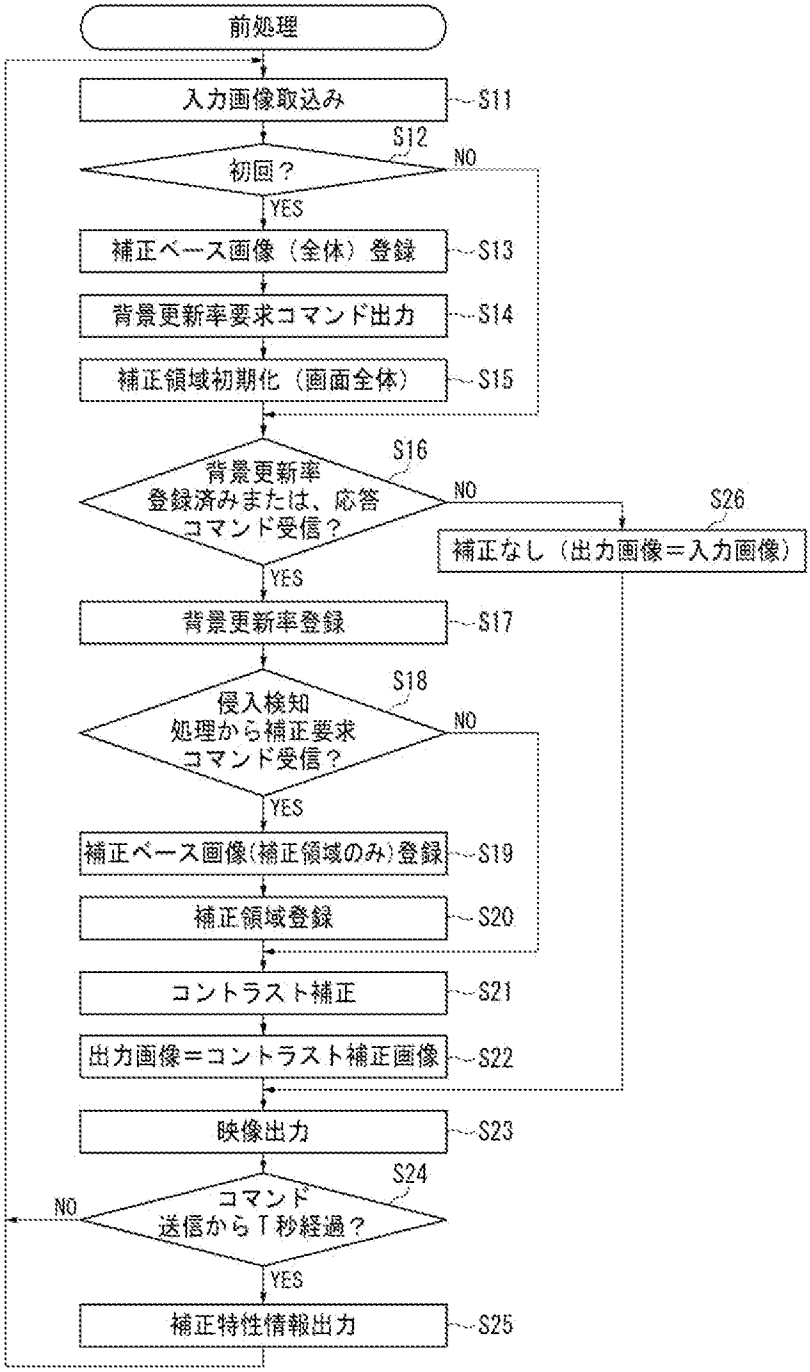
[図1]


11
12
13
カメラ
21
22
前処理
侵入検知処理
映像信号
補正画像
23
補正特性情報
24
補正したい領域情報

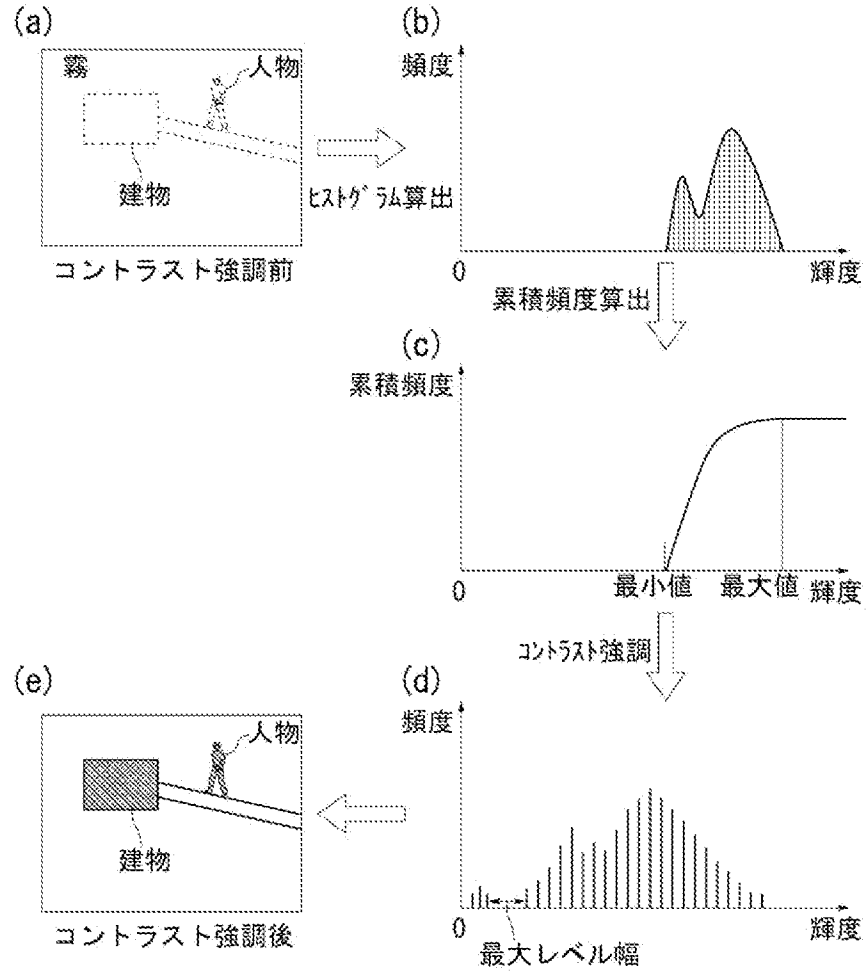
[図2]


32
31
33
34
画像入力 I/F
画像メモリ
CPU
入出力 I/F
38
ワークメモリ
プログラムメモリ
画像出力 I/F
35
36
37

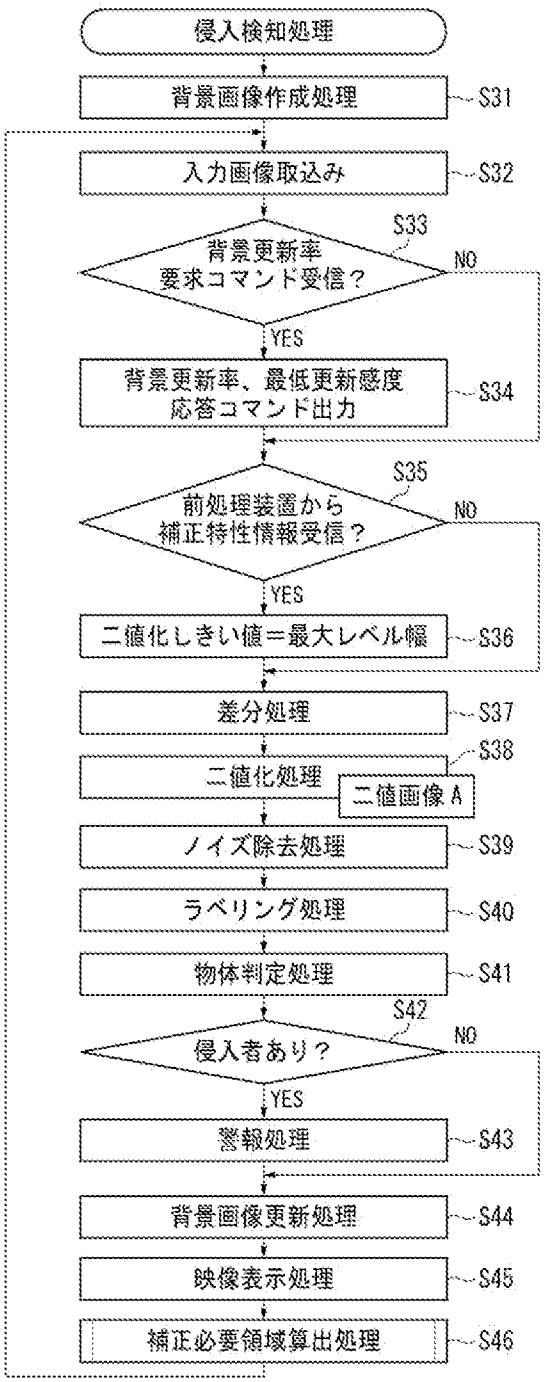
[図3]


前処理
入力画像取込み
S11
S12
初回？
NO
YES
補正ベース画像（全体）登録
S13
背景更新率要求コマンド出力
S14
補正領域初期化（画面全体）
S15
S16
背景更新率
登録済みまたは、応答
コマンド受信？
NO
S26
補正なし（出力画像＝入力画像）
YES
背景更新率登録
S17
S18
侵入検知
処理から補正要求
コマンド受信？
NO
YES
補正ベース画像(補正領域のみ)登録
S19
補正領域登録
S20
コントラスト補正
S21
出力画像＝コントラスト補正画像
S22
映像出力
S23
S24
コマンド
送信からT秒経過？
NO
YES
補正特性情報出力
S25

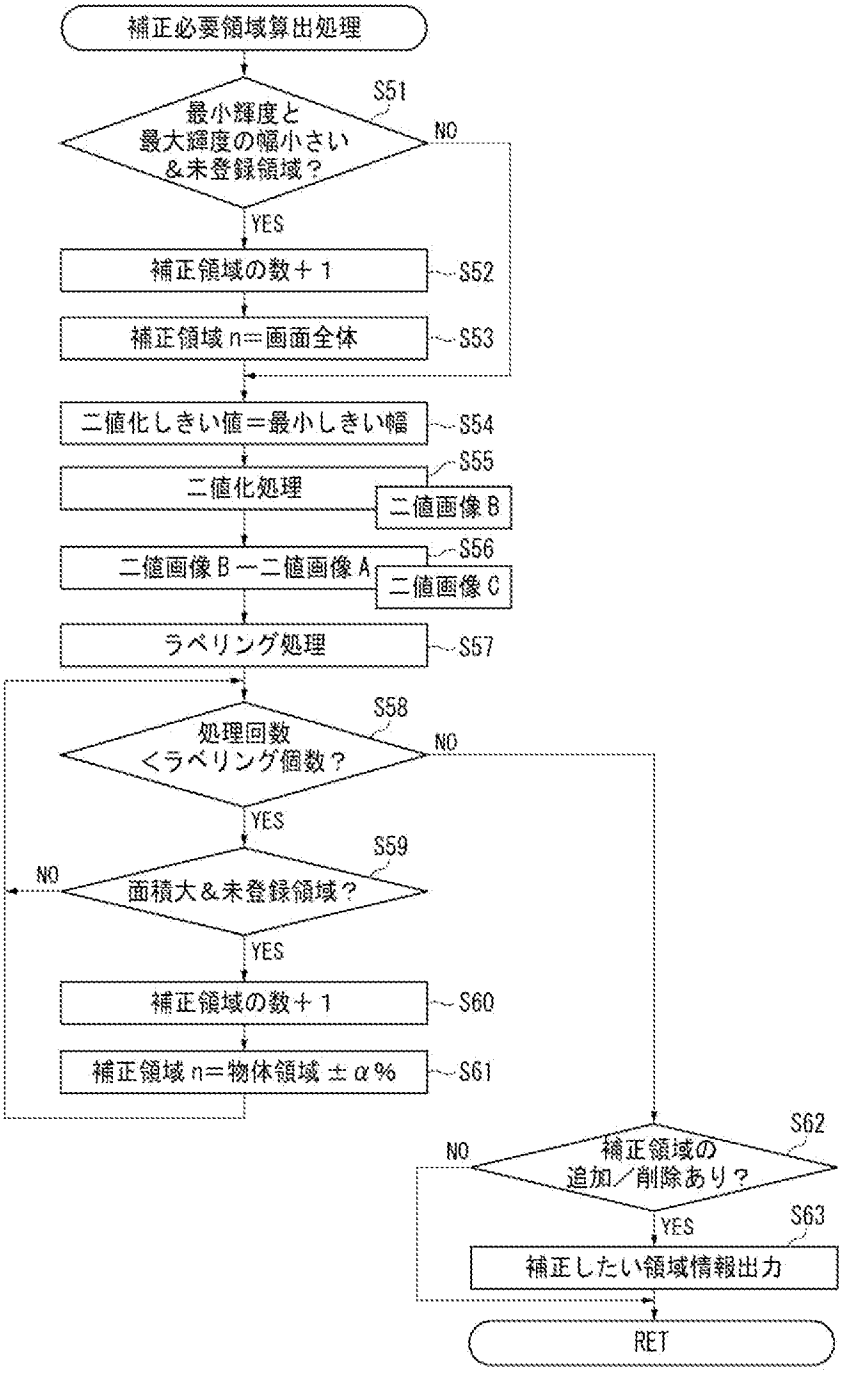
[図4]


(a)
霧
人物
建物
コントラスト強調前
ヒストグラム算出
(b)
頻度
0
輝度
累積頻度算出
(c)
累積頻度
0
最小値
最大値
輝度
コントラスト強調
(d)
頻度
0
輝度
最大レベル幅
(e)
人物
建物
コントラスト強調後

[図5]


侵入検知処理
背景画像作成処理
S31
入力画像取込み
S32
S33
背景更新率
要求コマンド受信？
NO
YES
背景更新率、最低更新感度
応答コマンド出力
S34
S35
前処理装置から
補正特性情報受信？
NO
YES
二値化しきい値＝最大レベル幅
S36
差分処理
S37
S38
二値化処理
二値画像A
ノイズ除去処理
S39
ラベリング処理
S40
物体判定処理
S41
S42
侵入者あり？
NO
YES
警報処理
S43
背景画像更新処理
S44
映像表示処理
S45
補正必要領域算出処理
S46

[図6]


補正必要領域算出処理
S51
最小輝度と
最大輝度の幅小さい
＆未登録領域？
NO
YES
補正領域の数＋１
S52
補正領域ｎ＝画面全体
S53
二値化しきい値＝最小しきい幅
S54
S55
二値化処理
二値画像Ｂ
S56
二値画像Ｂ－二値画像Ａ
二値画像Ｃ
ラベリング処理
S57
S58
処理回数
＜ラベリング個数？
NO
YES
S59
NO
面積大＆未登録領域？
YES
補正領域の数＋１
S60
補正領域ｎ＝物体領域 ±α％
S61
S62
NO
補正領域の
追加／削除あり？
YES
S63
補正したい領域情報出力
RET

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/081144

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G08B25/00(2006.01)i, *G06T7/20*(2006.01)i, *H04N7/18*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G08B25/00, G06T7/20, H04N7/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2005-115932 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 28 April 2005 (28.04.2005), paragraphs [0037] to [0122]; fig. 1 to 17 (Family: none)	1-6 7-9
X A	JP 2001-197483 A (Yokogawa Electric Corp.), 19 July 2001 (19.07.2001), paragraphs [0025] to [0071]; fig. 1 to 10 (Family: none)	1-3 4-9
A	JP 8-171689 A (The Kansai Electric Power Co., Inc.), 02 July 1996 (02.07.1996), entire text; all drawings (Family: none)	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
20 December, 2012 (20.12.12)	08 January, 2013 (08.01.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/081144

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 4-213195 A (Japan Radio Co., Ltd.), 04 August 1992 (04.08.1992), entire text; all drawings (Family: none)	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/081144

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The prior art search revealed that the invention of claim 1 does not have a special technical feature, since the invention is disclosed in the document 1 and the document 2 which are cited in this international search report.
Consequently, the inventions of claims 1-9 are not relevant to a group of inventions which comply with unity of invention.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／０８１１４４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G08B25/00(2006.01)i, G06T7/20(2006.01)i, H04N7/18(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G08B25/00, G06T7/20, H04N7/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X A	JP 2005-115932 A（松下電工株式会社）2005.04.28, 【００３７】－【０１２２】、第１－１７図（ファミリーなし）	１－６ ７－９
X A	JP 2001-197483 A（横河電機株式会社）2001.07.19, 【００２５】－【００７１】、第１－１０図（ファミリーなし）	１－３ ４－９
A	JP 8-171689 A（関西電力株式会社）1996.07.02, 全文全図（ファミリーなし）	１－９

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２０．１２．２０１２	０８．０１．２０１３

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｇ　９４３０
神山　茂樹
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５５

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Ａ	JP 4-213195 A（日本無線株式会社）1992.08.04, 全文全図（ファミリーなし）	１－９

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／０８１１４４

第Ⅱ欄　請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第１ページの２の続き）

法第8条第3項（ＰＣＴ17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

１．☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

２．☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

３．☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってＰＣＴ規則6.4(a)の第２文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄　発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

先行技術調査の結果、請求項１に係る発明は、この国際調査報告で引用された文献１ないし文献２に記載されたものであるから、特別な技術的特徴を有していないことが明らかとなった。

したがって、請求項１ないし９に係る発明は、発明の単一性を満たす一群の発明に該当しない。

１．☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。

２．☑ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

３．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。

４．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。

☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。