

(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



(10) 国際公開番号

WO 2014/174738 A1

(43) 国際公開日

2014年10月30日(30.10.2014)

W O P O | P C T

- (51) 国際特許分類 :  
G06T 7/00 (2006.01) G10L 15/10 (2006.01)  
G06T 7/20 (2006.01) G10L 15/28 (2013.01)  
G08B 25/00 (2006.01) H04R 3/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP20 14/000425
- (22) 国際出願日 : 2014年10月28日(28.10.2014)
- (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 2013-093214 2013年4月26日(26.04.2013) JP
- (71) 出願人 : 日本電気株式会社 (NEC CORPORATION)  
[JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号  
Tokyo (JP).
- (72) 発明者 : 谷 真宏 (TANI, Masahiro) ; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式会社内  
Tokyo (JP). 宝珠山 治 (HOUSHUYAMA, Osamu); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式会社内  
Tokyo (JP). 越仲 孝文 (KOSHINAKA, Takafumi); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1

号日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 大網 亮磨 (OAMI, Ryoma); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 宮野 博義 (MIYANO, Hiroyoshi); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人 : 岩壁 冬樹, 外 (IWAKABE, Fuyuki et al); 〒104003 1 東京都中央区京橋二丁目8番7号 読売中公ビル6階 サンライズ国際特許事務所 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, SA, 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.

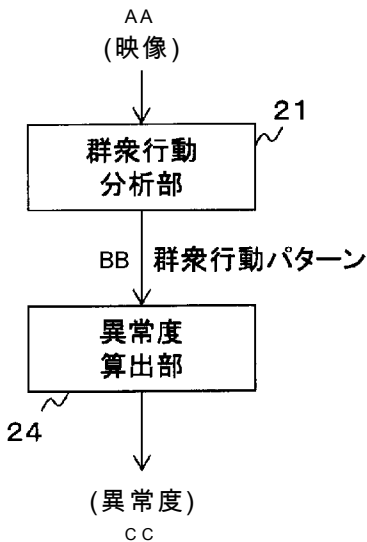
[続葉有]

(54) Title: MONITORING DEVICE, MONITORING METHOD AND MONITORING PROGRAM

(54) 発明の名称 : 監視装置、監視方法および監視用プログラム

(57) Abstract: This monitoring device is provided with a crowd behavior analysis unit (21) and an anomaly level calculation unit (24). The crowd behavior analysis unit (21) determines behavior patterns of the crowd from video input, and the anomaly level calculation unit (24) calculates the anomaly level from changes in the behavior pattern.

(57) 要約 : 監視装置は、群衆行動分析部21と、異常度算出部24とを備え、群衆行動分析部21は、入力映像から群衆の行動パターンを特定し、異常度算出部24は、行動パターンの変化から異常度を算出する。



- 21 CROWD BEHAVIOR ANALYSIS UNIT
- 24 ANOMALY LEVEL CALCULATION UNIT
- AA VIDEO
- BB CROWD BEHAVIOR PATTERN
- CC ANOMALY LEVEL



WO 2014/174738 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可<sup>△</sup>): 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

発明の名称 : 監視装置、監視方法および監視用プログラム

### 技術分野

[0001] 本発明は、入力される映像を用いて群衆の行動を監視する監視装置、監視方法および監視用プログラムに関する。

### 背景技術

[0002] 設置したカメラが撮影する映像を監視して、各種の判断を行うことが行われている。この際、撮影された監視対象の状況が注視すべき事象か否かを判断することも行われている。

[0003] 例えば、特許文献 1 には、一般道や高速道路、パーキングエリア等で発生する異常事態を検知する方法が記載されている。特許文献 1 に記載された方法では、受信した音響信号を分析して画像撮像の要否を判断し、画像撮像が必要と判断された場合に、その音響信号を受信した装置が撮像範囲に入るように、撮像装置を制御する。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献 1 : 特開 2 0 0 2 \_ 4 4 6 4 7 号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 一般に、外部環境では、監視したい対象が発する音だけでなく、機器の駆動や、空調、自然の風などによる種々の音が混在する。したがって、例えば、マイクロフォンなどの集音機器を外部環境に設置した場合、監視対象以外の様々な音が集音機器に入力される。

[0006] 特許文献 1 に記載された方法では、入力される音響信号に基づいて、撮像するか否か等が判断される。しかし、音響信号を採取する環境では、種々の音が混在しているため、特許文献 1 に記載された方法のように、音響信号のみに基づいて、発生した事象を判定する方法では、その判定精度が劣化して

しまうという問題がある。このように劣化した判定精度を用いた場合、発生した事象が正常な状態からどの程度外れた事象なのか、また、その事象に対してどのように対応すべきか判断することは困難である。

[0007] そこで、本発明は、監視対象としている事象が正常な状態からどの程度離れているか判定できる監視装置、監視方法および監視用プログラム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

[0008] 本発明による監視装置は、入力映像から群衆の行動パターンを特定する群衆行動分析部と、行動パターンの変化から異常度を算出する異常度算出部とを備えたことを特徴とする。

[0009] 本発明による監視方法は、入力映像から群衆の行動パターンを特定し、行動パターンの変化から異常度を算出することを特徴とする。

[0010] 本発明による監視用プログラムは、コンピュータに、入力映像から群衆の行動パターンを特定する群衆行動分析処理、および、行動パターンの変化から異常度を算出する異常度算出処理を実行させることを特徴とする。

### 発明の効果

[0011] 本発明によれば、監視対象としている事象が正常な状態からどの程度離れているか判定できる。

### 図面の簡単な説明

[0012] [図1] 本発明による監視装置の第1の実施形態の構成例を示すブロック図である。

[図2] 異常度を算出する方法の例を示す説明図である。

[図3] 第1の実施形態の監視装置の動作例を示すフローチャートである。

[図4] 本発明による監視装置の第2の実施形態の構成例を示すブロック図である。

[図5] 異常度を算出する他の方法の例を示す説明図である。

[図6] 第2の実施形態の監視装置の動作例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

[001 3] 以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。

[0014] 実施形態 1.

図 1 は、本発明による監視装置の第 1 の実施形態の構成例を示すブロック図である。本実施形態の監視装置は、群衆行動分析部 2 1 と、異常度算出部 2 4 とを備えている。監視装置は、監視範囲を撮影する撮影装置（図示せず。例えば、カメラ）や、監視範囲の音を集音する集音装置（図示せず。例えば、マイクロフォン）から、監視に必要な情報を入力する。

[001 5] 群衆行動分析部 2 1 は、撮影装置からの映像を入力し、その入力映像から群衆の行動パターンを特定する。群衆の行動パターンとは、ある時刻間における群衆の行動の変化を規定した分類のことである。この行動の変化には、変化のある状態だけでなく、変化がない状態も含まれる。群衆の行動パターンは、例えば、移動方向およびその変化量、移動速度およびその変化量、群衆の散らばり具合（ばらつき）およびその変化量、並びに、これらの組み合わせで規定される。ただし、群衆の行動パターンを規定する情報は、これらの情報に限定されない。

[001 6] また、群衆のパターンを規定する際の時刻間（時間間隔）は、処理に応じて予め定められる。例えば、入力される映像の 1 フレームを、この時間間隔と定めてもよい。以下、説明を簡易化するため、ある時刻間の行動パターンを示す場合にも、単にある時刻  $t$  の行動パターンと記すこともある。

[001 7] また、群衆とは、監視対象とする個の集合である。本実施形態では、監視対象とする個には、単体の人だけでなく、例えば、車やオートバイ、自転車等に乗って移動する人なども含まれる。群衆行動分析部 2 1 は、例えば、個々の監視対象を認識したあとで、その監視対象のまとまりを群衆と判定してもよい。また、群衆行動分析部 2 1 は、映像に現れる群衆のパターンを予め学習しておき、そのパターンと入力映像とを比較して群衆を判定してもよい。

[001 8] そして、群衆行動分析部 2 1 は、例えば、映像から検出可能な群衆の行動

パターンを予め定めておき、その行動パターンが入力映像中に含まれるか否かを分析してもよい。また、例えば、群衆の行動パターンを学習してモデル化しておき、群衆行動分析部 21 は、そのモデルから各行動パターンらしさを判断する識別器を用いて、群衆の行動パターンを特定してもよい。また、このとき、群衆行動分析部 21 は、群衆の行動パターンの尤もらしさ（尤度）を併せて特定してもよい。

[0019] また、群衆行動分析部 21 は、例えば、登録されていない行動パターンを含む映像が入力された場合に、正常な状態から外れた状態の行動パターンがその映像に含まれると特定してもよい。具体的には、ある定常状態を示す行動パターンを定めておき、その定常状態に該当しない行動パターンが映像に含まれている場合に、群衆行動分析部 21 は、入力映像に、異常な行動パターンが含まれていると特定してもよい。ここで、定常状態に該当しない行動パターンには、入力映像に含まれる行動パターンが定常状態を示す行動パターンである尤もらしさと、所定の閾値とを比較したときに、その閾値を下回る行動パターンが含まれる。

[0020] 一般に、正常な状態から外れた状態を個々に学習することは困難な場合が多い。そのため、このような定常状態から外れた状態を特定することで、様々な異常状態を監視できる。

[0021] 以下の説明では、正常な状態から外れた状態を異常状態と記す。また、正常な状態から外れた度合いのことを異常度と記す。本実施形態で用いる異常とは、正常な状態から好ましくない方向に外れた状態のことだけでなく、正常な状態から好ましい方向に外れた状態のことも含む。

[0022] なお、群衆行動分析部 21 が群衆の行動パターンを特定する方法は、上記方法に限定されない。また、群衆行動分析部 21 は、具体的な群衆の行動パターンだけでなく、入力映像から算出される映像特徴量に基づいて、群衆の移動方向や移動変化量を算出してもよい。このとき、群衆行動分析部 21 は、オプティカルフローなど、見かけの動きを表わす情報を映像特徴量として用いてもよい。

- [0023] 異常度算出部 24 は、群衆行動分析部 21 が特定した群衆の行動パターンから異常度を算出する。具体的には、異常度算出部 24 は、時刻的に変化する群衆の行動パターンに応じて異常度を算出する。
- [0024] 図 2 は、異常度を算出する方法の例を示す説明図である。図 2 に示す例では、時刻  $t$  における群衆行動パターンが、群衆 41 が右方向に一定速度で移動していることを示しているものとする。異常度算出部 24 は、時刻  $t$  における群衆行動パターンと、時刻  $t + 1$  における群衆行動パターンとを比較し、群衆行動パターンの変化を特定する。
- [0025] 例えば、図 2 (a) に示すように、時刻  $t + 1$  において、時刻  $t$  と同様、群衆 41 が右方向に一定速度で移動しているとする。この場合、群衆行動パターンに変化がないことから、異常度算出部 24 は、異常度を低く算出してもよい。
- [0026] また、例えば、図 2 (b) に示すように、時刻  $t + 1$  において、群衆 41 の移動が停止したとする。この場合、例えば、事故や地震等、群衆 41 が立ち止まって状況を確認するような事象が発生したと考えられる。そのため、異常度算出部 24 は、このように変化する群衆の行動パターンの場合、異常度を中程度の値になるように算出してもよい。
- [0027] また、例えば、図 2 (c) に示すように、時刻  $t + 1$  において、群衆 41 の移動が逆方向 (左方向) に一定速度で移動するように変化したとする。この場合、例えば、左方向で発生した事故等を確認するためなど、群衆 41 が移動方向を変更するような事象が発生したと考えられる。そのため、異常度算出部 24 は、このように変化する群衆の行動パターンの場合、異常度を中程度の値になるように算出してもよい。
- [0028] また、例えば、図 2 (d) に示すように、時刻  $t + 1$  において、群衆 41 の移動速度が大きく変化したとする。この場合、例えば、テロ等が発生し、群衆 41 が急激に逃走するような事象が発生したと考えられる。そのため、異常度算出部 24 は、このように変化する群衆の行動パターンの場合に、異常度を大きな値になるように算出してもよい。

- [0029] このような異常度を算出する際、異常度算出部 24 は、群衆行動パターンの変化に応じて予め定めた値を、異常度として用いてもよい。また、例えば、群衆行動分析部 21 が、群衆の行動パターンの尤度を算出している場合、異常度算出部 24 は、予め定められた値に、その尤度を乗じて異常度を算出してもよい。すなわち、異常度算出部 24 は、その尤度が高いほど異常度を高く算出してもよい。
- [0030] また、異常度算出部 24 は、例えば、群衆行動パターンの変化の内容が同じであっても、その変化量が大きいほど異常度を高く算出するようにしてもよい。ここで、行動パターンの変化量は、群衆の移動速度の変化、移動方向の変化に基づいて算出可能である。行動パターンが急激に変化したということは、正常な状態からより外れた事象が発生したと考えられる。この場合、異常度算出部 24 は、群衆の行動パターンの変化から、その変化量を算出し、変化量が大きいほど異常度を高く算出するようにしてもよい。
- [0031] また、異常度算出部 24 は、本実施形態の監視装置を適用する環境に応じて、異常度を算出する方法を変更してもよい。例えば、監視している環境であまり発生しない事象が発生した場合、そのような事象が発生する状況は、正常な状態からより外れた状況であると言える。そのため、異常度算出部 24 は、群衆行動パターンの変化の発生頻度が低い事象ほど、より異常度を高く算出する関数を用いて、異常度を算出してもよい。この際、異常度算出部 24 は、発生の頻度を履歴として保存し、その履歴を用いて発生の頻度を判断するようにしてもよい。
- [0032] また、異常度算出部 24 は、群衆行動分析部 21 が異常な行動パターンを特定した場合、その異常な行動パターンの時間的变化と、定常状態を示す行動パターンの時間的变化との距離を、異常度として算出してもよい。
- [0033] また、異常度算出部 24 は、算出した異常度に応じて、各種監視デバイスを制御したり、監視員や監視システムへ警告を通知したりするようにしてもよい。具体的には、異常度が高いほど、集中して監視する必要があることから、その異常度の大きさに応じて段階的に処理を定めておき、異常度算出部



24は、算出した異常度に応じて定められた処理を実行するようにしてもよい。異常度算出部24は、例えば、所定の閾値を超える異常度を算出した場合や、所定の値からの外れ度合いに応じて、監視員や監視システムにアラーム通知してもよい。

[0034] ただし、異常度に応じて監視デバイスを制御する方法は、上記方法に限定されない。例えば、監視デバイスを制御するシステム（図示せず）へ算出した異常度を通知し、通知されたシステムが、通知された異常度に応じて、各監視デバイスを制御するようにしてもよい。

[0035] 群衆行動分析部21と、異常度算出部24とは、プログラム（監視用プログラム）に従って動作するコンピュータのCPUによって実現される。例えば、プログラムは、監視装置の記憶部（図示せず）に記憶され、CPUは、そのプログラムを読み込み、プログラムに従って、群衆行動分析部21および異常度算出部24として動作してもよい。また、群衆行動分析部21と、異常度算出部24とは、それぞれが専用のハードウェアで実現されていてもよい。

[0036] 次に、本実施形態の監視装置の動作の一例を説明する。図3は、本実施形態の監視装置の動作例を示すフローチャートである。撮像装置（図示せず）は、監視範囲の映像を撮影し、監視装置に入力する（ステップS11）。群衆行動分析部21は、入力される映像から、群衆の行動パターンを特定する（ステップS12）。そして、異常度算出部24は、行動パターンの変化から異常度を算出する（ステップS13）。

[0037] 以上のように、本実施形態によれば、群衆行動分析部21が、入力映像から群衆の行動パターンを特定し、異常度算出部24が、行動パターンの変化から異常度を算出する。よって、監視対象としている事象が正常な状態からどの程度離れているか判定できる。

[0038] 実施形態2.

図4は、本発明による監視装置の第2の実施形態の構成例を示すブロック図である。なお、第1の実施形態と同様の構成については、図1と同一の符

号を付し、説明を省略する。本実施形態の監視装置は、群衆行動分析部 2 1 と、環境音分析部 2 2 と、異常度算出部 2 4 とを備えている。すなわち、本実施形態の監視装置は、環境音分析部 2 2 を備えている点において、第 1 の実施形態の監視装置と異なる。

[0039] 環境音分析部 2 2 は、監視範囲の音（以下、環境音と記す。）を、集音装置（例えば、マイクロフォンなど）から入力する。そして、環境音分析部 2 2 は、入力された環境音に含まれる音源を分析する。具体的には、環境音分析部 2 2 は、監視範囲から検出される音源を分析して、音源の方位を判定し、また、音源の種類や音源の音の大きさなどを識別する。以下、音源の種類や音源の音の大きさなど、音源の内容を識別する結果のことを音源識別結果と記す。

[0040] 環境音分析部 2 2 は、例えば、異常事態を示す音源を分析してもよい。異常事態を示す音源として、悲鳴、自動車音（例えば、エンジン音、排気音、スリップ音など）、各種爆発音、銃声、ガラスの割れる音などが挙げられる。環境音分析部 2 2 は、周知の方法を用いて、音源の内容を識別してもよい。

[0041] また、環境音分析部 2 2 は、群衆行動分析部 2 1 が特定した群衆行動パターンを用いて音源の種類を特定してもよい。例えば、爆弾、爆竹、花火により生じる音は、いずれも爆発音であり、音響特徴は類似する。ここで、爆弾は、物や人に被害を与えるものであるとし、爆竹および花火は、お祭りなど、人を惹きつけるためのものであるとする。この場合、爆弾の存在により、群衆が大きく移動することが想定される。一方、爆竹および花火の存在により、群衆は留まって見物することが想定される。このように、環境音分析部 2 2 が群衆の行動パターンを考慮することにより、音響特徴が類似する音源が発生した場合であっても、その音源の種類を特定する精度を向上できる。

[0042] ただし、環境音分析部 2 2 が音源の方位を判定する方法や、音源の内容を識別する方法は、上記方法に限定されない。環境音分析部 2 2 は、他にも広く知られた方法を用いて、音源の方位を判定してもよく、音源の内容を識別

してもよい。

[0043] 環境音分析部 22 は、音源方位や音源識別結果など、音源に関する分析結果を定期的に異常度算出部 24 に入力してもよい。また、環境音分析部 22 は、所定の種類の音源（例えば、異常事態を示す音源）を認識したときに、その音源を認識した結果とその音源の方位とを異常度算出部 24 に入力してもよい。なお、環境音分析部 22 は、例えば、プログラム（監視用プログラム）に従って動作するコンピュータの CPU によって実現される。

[0044] 異常度算出部 24 は、音源の方位または音源識別結果に基づいて、異常度を算出する。異常度算出部 24 は、例えば、検出された音源の内容を示す音源識別結果と、その音源が検出された前後の時間における群衆行動パターンの変化とから異常度を算出してもよい。また、異常度算出部 24 は、例えば、検出された音源の方向と、その音源が検出された前後の時間における群衆行動パターンの変化とから異常度を算出してもよい。

[0045] 図 5 は、異常度を算出する他の方法の例を示す説明図である。図 5 に示す例は、音源が検出された前後の時間における群衆行動パターンの変化から異常度を算出する方法の例である。図 5 に示す例では、衝撃音 50 が発生する前において、群衆行動パターンが、群衆 41 が右方向に一定速度で移動していることを示しているものとする。

[0046] 例えば、図 5 (a) に示すように、衝撃音 50 が発生した前後において、群衆 41 が右方向に一定速度で移動しているとする。この場合、群衆行動パターンに変化がないことから、軽い事故や音源の誤検出が発生したと考えられる。そのため、異常度算出部 24 は、異常度を低く算出してもよい。

[0047] また、例えば、図 5 (b) に示すように、衝撃音 50 が発生した後、群衆 41 の移動が停止したとする。この場合、例えば、事故や地震等、群衆が立ち止まって状況を確認するような事象が発生したと考えられる。そのため、異常度算出部 24 は、衝撃音 50 が発生した前後でこのように群衆の行動パターンが変化する場合、異常度を中程度の値になるように算出してもよい。

[0048] また、例えば、図 5 (c) に示すように、衝撃音 50 が発生した後、群衆

4 1 の移動が逆方向（左方向）に一定速度で移動するように変化したとする。この場合、例えば、左方向で発生した事故等を確認するためなど、群衆 4 1 が移動方向を変更するような事象が発生したと考えられる。そのため、異常度算出部 2 4 は、衝撃音 5 0 が発生した前後でこのように群衆の行動パターンが変化する場合、異常度を中程度の値になるように算出してもよい。

[0049] また、例えば、図 5（d）に示すように、衝撃音 5 0 が発生した後、群衆 4 1 の移動速度が大きく変化したとする。この場合、例えば、テロ等が発生し、群衆 4 1 が急激に逃走するような事象が発生したと考えられる。そのため、異常度算出部 2 4 は、衝撃音 5 0 が発生した前後でこのように群衆の行動パターンが変化する場合、異常度を大きな値になるように算出してもよい。

[0050] なお、異常度算出部 2 4 が異常度を算出する方法は、図 5 に例示する方法に限定されない。異常度算出部 2 4 は、例えば、第 1 の実施形態で示した方法、および、それらの方法の組み合わせにより異常度を算出してもよい。

[0051] なお、異常度算出部 2 4 は、検出された音源の内容を示す音源識別結果と、検出された音源の方位の両方を用いて、異常度を算出してもよい。異常度算出部 2 4 は、例えば、ある方位からある種類の音源が検出されたときの行動パターンに応じて異常度を定めておき、検出された音源の方位および種類と、特定された行動パターンの尤度に応じて、異常度を算出してもよい。このとき、異常度算出部 2 4 は、より尤度が高いほど、異常度を高く算出してもよい。

[0052] 次に、本実施形態の監視装置の動作を説明する。図 6 は、本実施形態の監視装置の動作例を示すフローチャートである。なお、監視範囲の映像を撮影して監視装置に入力し、入力される映像から群衆の行動パターンを特定するステップ S 1 1 ～ S 1 2 の処理は、図 3 に例示する処理と同様である。

[0053] 一方、環境音分析部 2 2 は、環境音を分析し、異常事態を示す音源が含まれるか否か判断する（ステップ S 2 1）。環境音に異常事態を示す音源が含まれないと判定した場合（ステップ S 2 1 における No）、環境音分析部 2

2 は、ステップ S 2 1 の処理を繰り返す。一方、環境音に異常事態を示す音源が含まれている場合（ステップ S 2 1 における Yes）、環境音分析部 2 2 は、その音源の方位と音源識別結果とを異常度算出部 2 4 に入力する（ステップ S 2 2）。

[0054] 異常度算出部 2 4 は、行動パターンの変化から異常度を算出する。なお、異常度算出部 2 4 は、環境音分析部 2 2 から音源の方位や、音源識別結果を通知された場合、その音源の方位、音源識別結果および行動パターンの変化から、異常度を算出してもよい（ステップ S 2 3）。

[0055] 以上のように、本実施形態によれば、環境音分析部 2 2 が、監視範囲から検出される音源を分析して、その音源の方位とその音源の内容を示す音源識別結果とのうちの少なくとも一方を算出し、異常度算出部 2 4 が、音源の方位または音源識別結果に基づいて、異常度を算出する。よって、第 1 の実施形態の効果に加え、対象としている事象が正常な状態からどの程度離れているか判定する精度を、より向上させることができる。

[0056] 例えば、特許文献 1 に記載された方法では、音源の識別結果のみに基づいて、事態の重要度を判断していたが、本実施形態では、音源の識別結果に加え、映像から特定される行動パターンに基づいて事象を判断する。そのため、事態の重要性を判断する精度を向上できる。

[0057] 次に、本発明の概要を、図 1 を用いて説明する。本発明による監視装置は、入力映像から群衆の行動パターンを特定する群衆行動分析部 2 1 と、行動パターンの変化から異常度（例えば、正常な状態から外れた度合い）を算出する異常度算出部 2 4 とを備えている。

[0058] そのような構成により、監視対象としている事象が正常な状態からどの程度離れているか判定できる。

[0059] また、監視装置は、監視範囲から検出される音源を分析して、その音源の方位とその音源の内容を示す音源識別結果とのうちの少なくとも一方を算出する音源分析部（例えば、環境音分析部 2 2）を備えていてもよい。そして、異常度算出部 2 4 は、行動パターンの変化と、音源の方位または音源識別

結果に基づいて、異常度を算出してもよい。

[0060] そのような構成により、対象としている事象が正常な状態からどの程度離れているか判定する精度を、より向上させることができる。すなわち、判定の際、群衆の行動パターンだけでなく、その行動パターンを生じるきっかけと考えられる音も利用するため、対象としている事象の異常度を算出する精度をより向上できる。

[0061] また、音源分析部は、群衆の行動パターンを利用して、音源の方位と音源識別結果のうちの少なくとも一方を算出してもよい。このように、群衆の行動パターンを利用することで、検出する音源を判断する精度を向上できる。

[0062] 具体的には、異常度算出部24は、検出された音源の方位と音源識別結果のうちの少なくとも一方の情報と、音源が検出された前後の時間における群衆の行動パターンの変化とから異常度を算出してもよい。このような構成により、検出された音源が異常な事象か否かについて判定する精度を向上できる。

[0063] また、異常度算出部24は、群衆の行動パターンの変化量を算出し、その変化量が大きいほど異常度を高く算出してもよい。このように行動パターンの変化量が大きい事象は、正常な状態からより離れている事象であると判断できるためである。

[0064] また、異常度算出部24は、群衆の行動パターンの変化の発生頻度が低いほど異常度を高く算出してもよい。このように、あまり発生しない行動パターンの変化が生じた事象は、正常な状態からより離れている事象であると判断できるためである。

[0065] また、群衆行動分析部21は、群衆の行動パターンの尤もらしさを示す尤度を算出してもよい。そして、異常度算出部24は、尤度が高いほど異常度を高く算出してもよい。

[0066] また、異常度算出部24は、算出した異常度に応じて、少なくとも所定の制御処理（例えば、各種監視デバイスの制御処理）または所定の送信先（例えば、監視員や監視システム）へアラームを通知してもよい。

[0067] 以上、実施形態及び実施例を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記実施形態および実施例に限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明の範囲内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。

[0068] この出願は、2013年4月26日に提出された日本特許出願2013-093214を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

### 符号の説明

- [0069] 21 群衆行動分析部  
22 環境音分析部  
24 異常度算出部  
41 群衆  
50 衝撃音

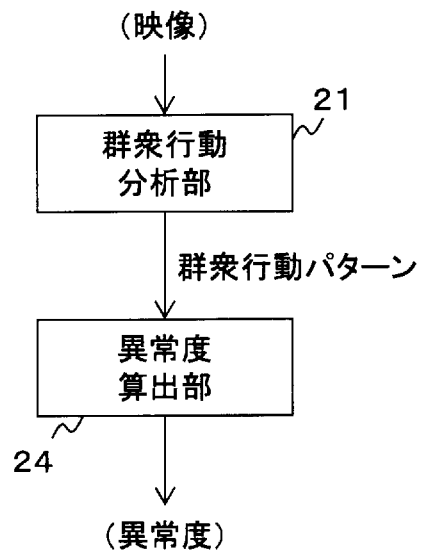
## 請求の範囲

- [請求項 1] 入力映像から群衆の行動パターンを特定する群衆行動分析部と、前記行動パターンの変化から異常度を算出する異常度算出部とを備えたことを特徴とする監視装置。
- [請求項 2] 監視範囲から検出される音源を分析して、当該音源の方位と当該音源の内容を示す音源識別結果とのうちの少なくとも一方を算出する音源分析部を備え、異常度算出部は、行動パターンの変化と、前記音源の方位または前記音源識別結果に基づいて、異常度を算出する請求項 1 記載の監視装置。
- [請求項 3] 音源分析部は、群衆の行動パターンを利用して、音源の方位と音源識別結果のうちの少なくとも一方を算出する請求項 2 記載の監視装置。
- [請求項 4] 異常度算出部は、検出された音源の方位と音源識別結果のうちの少なくとも一方の情報と、音源が検出された前後の時間における群衆の行動パターンの変化とから異常度を算出する請求項 2 または請求項 3 記載の監視装置。
- [請求項 5] 異常度算出部は、群衆の行動パターンの変化量を算出し、当該変化量が大きいほど異常度を高く算出する請求項 1 から請求項 4 のうちのいずれか 1 項に記載の監視装置。
- [請求項 6] 異常度算出部は、群衆の行動パターンの変化の発生頻度が低いほど異常度を高く算出する請求項 1 から請求項 5 のうちのいずれか 1 項に記載の監視装置。
- [請求項 7] 群衆行動分析部は、群衆の行動パターンの尤もらしさを示す尤度を算出し、異常度算出部は、前記尤度が高いほど異常度を高く算出する請求項 1 から請求項 6 のうちのいずれか 1 項に記載の監視装置。



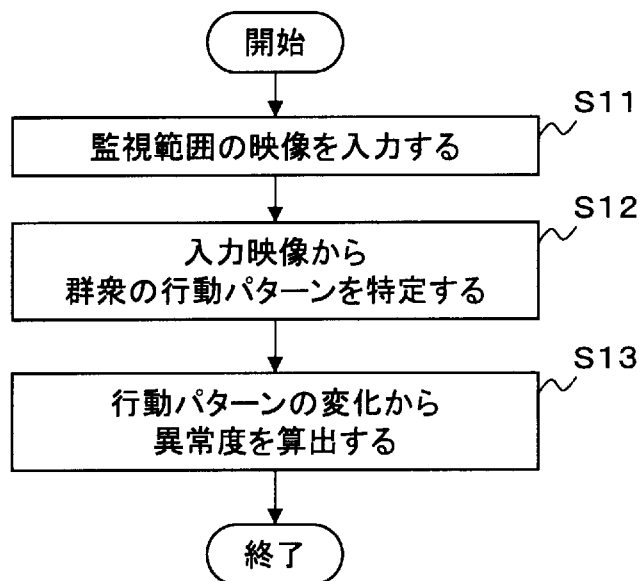
- [請求項 8] 異常度算出部は、算出した異常度に応じて、少なくとも所定の制御処理または所定の送信先へアラームを通知する  
請求項 1 から請求項 7 のうちのいずれか 1 項に記載の監視装置。
- [請求項 9] 入力映像から群衆の行動パターンを特定し、  
前記行動パターンの変化から異常度を算出する  
ことを特徴とする監視方法。
- [請求項 10] 監視範囲から検出される音源を分析して、当該音源の方位と当該音源の内容を示す音源識別結果とのうちの少なくとも一方を算出し、  
行動パターンの変化と、前記音源の方位または前記音源識別結果に基づいて、異常度を算出する  
請求項 9 記載の監視方法。
- [請求項 11] コンピュータに、  
入力映像から群衆の行動パターンを特定する群衆行動分析処理、および、  
前記行動パターンの変化から異常度を算出する異常度算出処理  
を実行させるための監視用プログラム。
- [請求項 12] コンピュータに、  
監視範囲から検出される音源を分析して、当該音源の方位と当該音源の内容を示す音源識別結果とのうちの少なくとも一方を算出する音源分析処理を実行させ、  
異常度算出処理で、行動パターンの変化と、前記音源の方位または前記音源識別結果に基づいて、異常度を算出させる  
請求項 11 記載の監視用プログラム。

[図1]

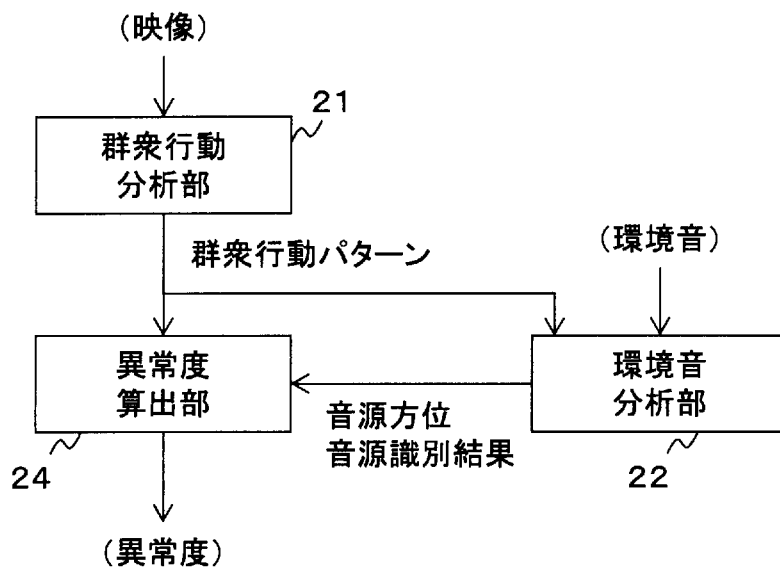




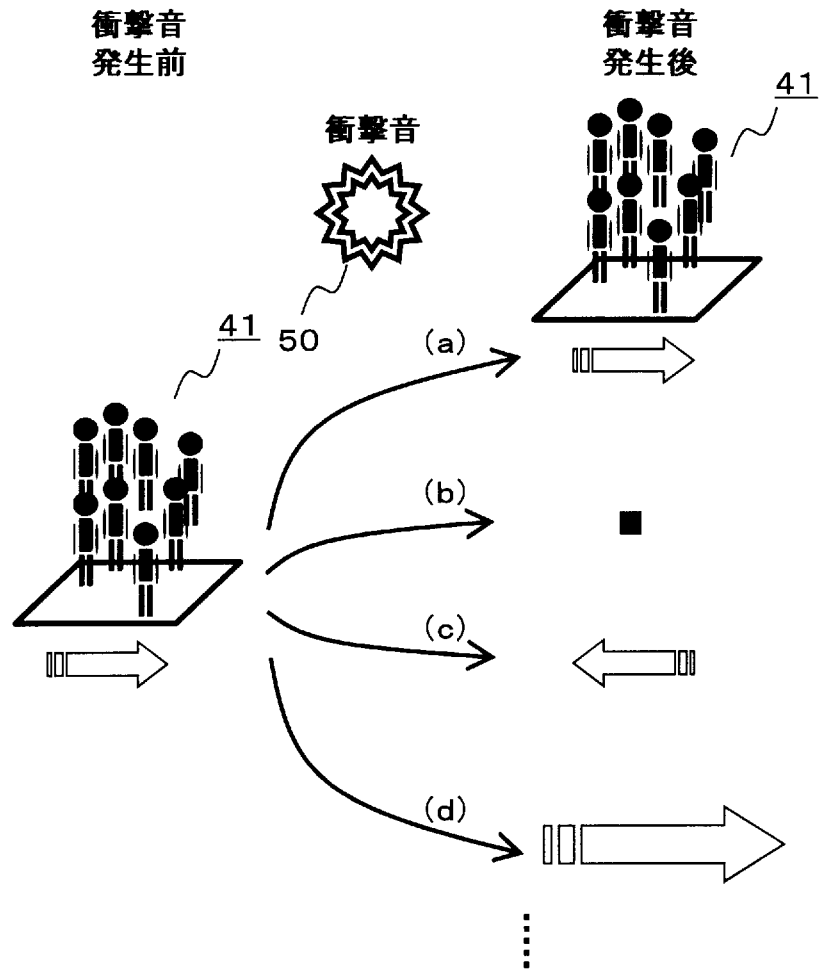
[図3]



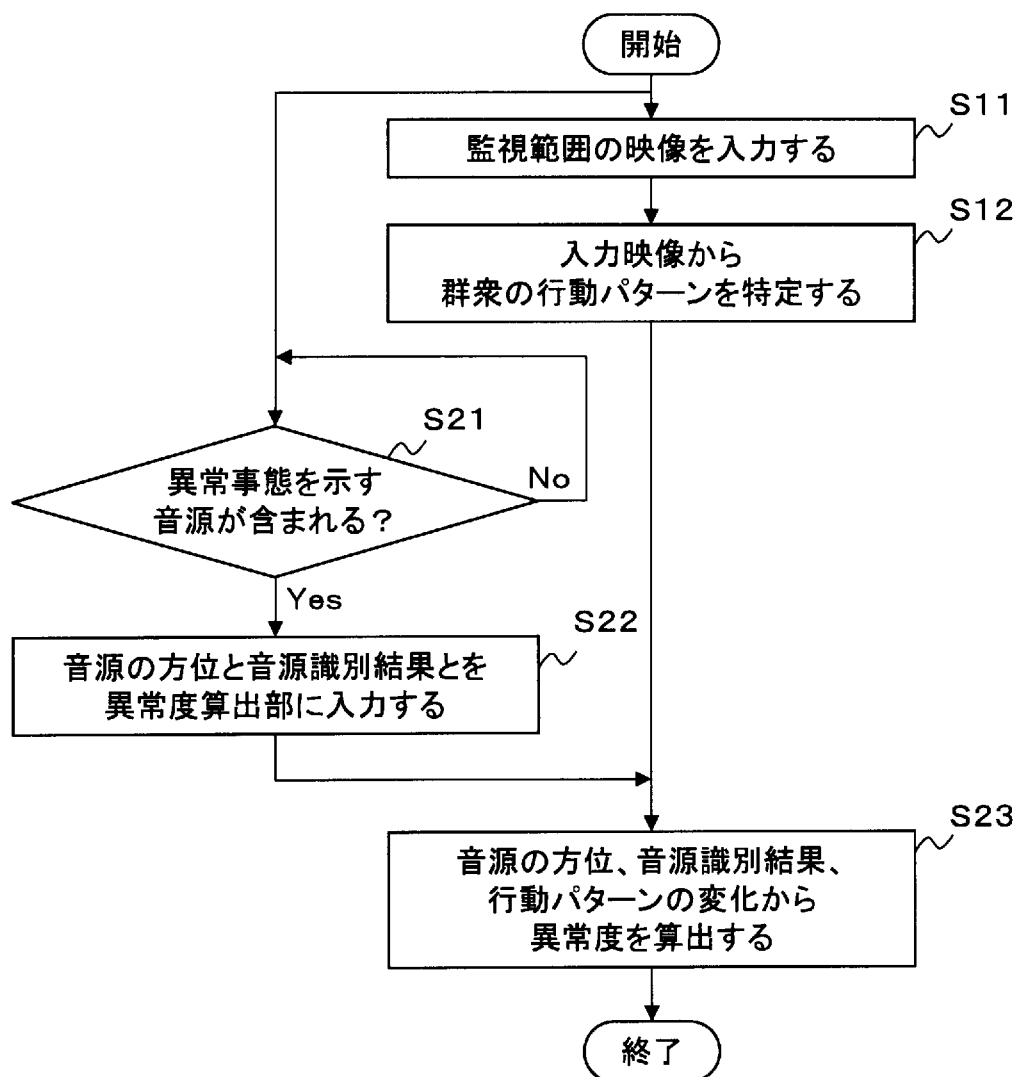
[図4]



[図5]



[図6]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 014 / 000425

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T7/00(2006.01)i, G06T7/20(2006.01)i, G08B25/00(2006.01)i, G10L15/10(2006.01)i, G10L15/28(2013.01)i, H04R3/00(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)

G06T7/00, G06T7/20, G08B25/00, G10L15/10, G10L15/28, H04R3/00

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	1996-2014	
Kokai	Jitsuyo	Shinan	Koho	1971-2014	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Koho	1994-2014

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 Y A	JP 2012-022370 A (Hitachi Kokusai Electric Inc.), 02 February 2012 (02.02.2012), paragraphs [0013] to [0134]; fig. 3, 5 & US 2013/0113934 A1 & WO 2012/008176 A1 & CN 103003844 A	1, 9, 11 2, 3, 5-8, 10, 12 4
Y	JP 2012-058944 A (Secom Co., Ltd.), 22 March 2012 (22.03.2012), paragraphs [0004] to [0061]; fig. 7 (Family: none)	2, 3, 5-8, 10, 12
Y	JP 2004-328622 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 18 November 2004 (18.11.2004), paragraph [0050] (Family: none)	6-8

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

"G" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
17 February, 2014 (17.02.14)

Date of mailing of the international search report  
25 February, 2014 (25.02.14)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G06T7/00 (2006. 01) i, G06T7/20 (2006. 01) i, G08B25/00 (2006. 01) i, G10L15/10 (2006. 01) i, G10L15/28 (2013. 01) i, H04R3/00 (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. G06T7/00, G06T7/20, G08B25/00, G10L15/10, G10L15/28, H04R3/00

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-  
 日本国公開実用新案公報 1971-2  
 日本国実用新案登録公報 1996-  
 日本国登録実用新案公報 1994-2

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)  
 年

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 Y A	JP 2012-022370 A (株式会社 日立国際電気) 2012. 02. 02, 段落 【0013】 - 【0134】、【図3】 【図5】 & US 2013/0113934 A1 & WO 2012/008176 A1 & CN 103003844 A	1, 9, 11 2, 3, 5-8, 10, 12 4
Y	JP 2012-058944 A (セコム株式会社) 2012. 03. 22, 段落 【0004】 - 【0061】、【図7】 (ファミリーなし)	2, 3, 5-8, 10, 12

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

- 「F」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
- 「R」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  
17. 02. 2014

国際調査報告の発送日  
25. 02. 2014

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)  
 片岡 利延  
 電話番号 03-3581-1101 内線 3531



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
Y	JP 2004-328622 A (松下電器産業株式会社) 2004. 11. 18, 段落 【 050】 (ファミリーなし)	6-8