

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6758834号
(P6758834)

(45) 発行日 令和2年9月23日 (2020.9.23)

(24) 登録日 令和2年9月4日 (2020.9.4)

(51) Int.Cl.

F I

G09G 5/00 (2006.01)

H04N 21/431 (2011.01)

H04N 7/18 (2006.01)

G09G 5/00 530T

H04N 21/431

G09G 5/00 550B

G09G 5/00 550C

H04N 7/18 D

請求項の数 16 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-5600 (P2016-5600)
 (22) 出願日 平成28年1月14日 (2016.1.14)
 (65) 公開番号 特開2017-125974 (P2017-125974A)
 (43) 公開日 平成29年7月20日 (2017.7.20)
 審査請求日 平成31年1月8日 (2019.1.8)

(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 100126240
 弁理士 阿部 琢磨
 (74) 代理人 100124442
 弁理士 黒岩 創吾
 (72) 発明者 内田 悠美子
 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
 (72) 発明者 椎山 弘隆
 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 斎藤 厚志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置、表示方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の撮像装置が撮像した複数の映像を入力する入力手段と、

前記入力手段によって入力された前記複数の映像のうち第1グループの複数の映像を複
 数の表示領域に表示した後に、前記複数の表示領域に前記複数の映像のうち第2グループ
 の複数の映像に切り替えて表示する表示手段と、

映像からオブジェクトを検出する検出手段と、

前記検出手段によって前記第1グループのそれぞれの映像から検出された前記オブジェ
 クトの数が第一の所定数以上である第一映像がある場合、前記第一映像の表示時間を、前
記第一映像以外の前記第1グループの映像を表示する所定時間より長くするように前記表
 示手段を制御する制御手段と、を備えることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、検出された前記オブジェクトの前記数が第二の所定数以下である第二
映像がある場合、前記表示領域において表示する前記第二映像の表示時間を前記所定時間
 より短くすることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

【請求項 3】

検出された前記オブジェクトの前記数と前記第一の所定数又は前記第二の所定数との差
 分に基づいて、前記第一映像の視認困難度を算出する第一算出手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記視認困難度に基づいて、前記表示時間を制御することを特徴とす
 る請求項2に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記制御手段は、検出された前記オブジェクトのサイズの平均値又は最小値が第一の所定サイズ以下である場合、前記第一映像の表示時間を前記所定時間より長くすることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記制御手段は、検出された前記オブジェクトのサイズの平均値又は最小値が第二の所定サイズ以上である場合、前記第一映像の表示時間を前記所定時間より短くすることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 6】

検出された前記オブジェクトのサイズの平均値又は最小値と前記第一の所定サイズとの差分に基づいて、前記第一映像の視認困難度を算出する第二算出手段をさらに備え、前記制御手段は、前記視認困難度に基づいて、前記表示時間を制御することを特徴とする請求項 4 に記載の表示装置。

10

【請求項 7】

前記視認困難度に基づいて、前記第一映像の前記表示時間を算出する第三算出手段と、をさらに備えることを特徴とする請求項 3、6 何れか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 8】

算出された前記表示時間が所定の上限値より大きい場合は、前記制御手段は、前記表示時間を前記上限値に設定し、算出された前記表示時間が所定の下限値より小さい場合は、前記制御手段は、前記表示時間を前記下限値に設定することを特徴とする請求項 7 に記載の表示装置。

20

【請求項 9】

前記第一算出手段は、さらに前記オブジェクトの密度、移動速度、ブレ、向き、遮蔽状況、前記第一映像の明るさの少なくとも 1 つを用いて、前記視認困難度を算出することを特徴とする請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 10】

前記第 1 グループの複数の映像のうち表示時間が前記所定時間より長い映像を表示する前記表示手段の表示領域において、表示されていない前記第 2 グループの映像から、前記検出手段によって検出された前記オブジェクトの数が第三の所定数以上である、前記第 2 グループの該映像の表示領域を前記表示手段の異なる表示領域に変更して表示することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

30

【請求項 11】

前記制御手段は、撮影場所が同じである複数の前記第一映像に対して、前記表示時間を前記所定時間より長くする前記第一映像の数を制限することを特徴とする請求項 10 に記載の表示装置。

【請求項 12】

前記オブジェクトが人物である場合は、前記検出手段は、前記撮影場所が同じである複数の前記第一映像のそれぞれから、前記人物の顔向きを検出し、

前記制御手段は、前記人物の前記顔向きに基づいて、前記表示時間を前記所定時間より長くする前記第一映像を選択し、選択された前記第一映像の表示時間を前記所定時間より長くすることを特徴とする請求項 11 に記載の表示装置。

40

【請求項 13】

前記表示手段は、前記表示時間が変更された前記第一映像の表示領域を強調表示することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 14】

前記表示領域において表示する前記第一映像の前記表示時間と前記表示手段が表示を開始した時間とに基づいて、残表示時間を算出する第四算出手段をさらに備え、

前記表示手段は、前記表示時間が変更された前記第一映像の表示領域に対して前記残表示時間に応じた情報を表示することを特徴とする請求項 1 乃至 13 の何れか 1 項に記載の表示装置。

50

【請求項 15】

複数の撮像装置が撮像した複数の映像を入力する入力工程と、

前記入力工程によって入力された前記複数の映像のうち第 1 グループの複数の映像を複数の表示領域に表示した後に、前記複数の表示領域に前記複数の映像のうち第 2 グループの複数の映像に切り替えて表示する表示工程と、

映像からオブジェクトを検出する検出工程と、

前記検出工程によって前記第 1 グループのそれぞれの映像から検出された前記オブジェクトの数が第一の所定数以上である映像がある場合、前記第 1 グループの該映像の表示時間を、該映像以外の前記第 1 グループの映像を表示する所定時間より長くするように制御する制御工程と、

を備えることを特徴とする表示装置の制御方法。

10

【請求項 16】

コンピュータを、

複数の撮像装置が撮像した複数の映像を入力する入力手段と、

前記入力手段によって入力された前記複数の映像のうち第 1 グループの複数の映像を複数の表示領域に表示した後に、前記複数の表示領域に前記複数の映像のうち第 2 グループの複数の映像に切り替えて表示する表示手段と、

映像からオブジェクトを検出する検出手段と、

前記検出手段によって前記第 1 グループのそれぞれの映像から検出された前記オブジェクトの数が第一の所定数以上である映像がある場合、前記第 1 グループの該映像の表示時間を、該映像以外の前記第 1 グループの映像を表示する所定時間より長くするように前記表示手段を制御する制御手段と、として機能させるためのプログラム。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、監視映像を表示する表示装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

近年、監視カメラの普及が進んでおり、大量の監視カメラの映像を効率的にモニタリングするニーズが高まっている。大量の監視カメラの映像のモニタリング方法としては、1つのモニタの領域を分割する、複数のモニタを並べる等して、複数の監視カメラの映像を同時表示することが一般的である。しかし、監視カメラの数が多い場合には、全カメラの映像を同時にモニタに表示することはできないため、モニタに表示する映像を切り替えながら表示する必要がある。

30

【0003】

モニタに表示する映像の切り替え方法としては、一定の表示時間ごとに表示映像を一括で切り替えることが一般的である。しかし、複数の監視カメラの映像の中には監視者にとって内容把握に時間が掛かる映像とそうではない映像が混在している。たとえば、人や物体の動きを注視して監視している場合を考える。映像内に多数の人物やオブジェクトが映っている場合、その数に応じて内容把握に時間が掛かる。

40

【0004】

また、映像上の人物サイズが小さい、遮蔽物が多い、明度が低い映像等の場合には、内容把握のためにより注意深く見る必要があり、結果として内容把握に時間が掛かる。一方、人物が映っていない映像は内容把握に時間を要しない。この場合、一般的な映像の表示切り替え方法では、監視者にとって内容把握に時間が掛かる映像とそうではない映像が同一の時間で表示されてしまい、監視者が映像の内容を把握し終えない内に映像が切り替わってしまうことがある。

【0005】

複数の映像の表示切り替え方法に関する技術として、特許文献 1 および 2 が開示されている。特許文献 1 では、複数の監視映像を 1 つの領域に 1 つずつ順次表示する表示装置に

50

において、各映像の時間的変化の大きさに応じて表示時間を長くする方法が開示されている。

【 0 0 0 6 】

特許文献 2 は、1つのモニタ内を複数の領域に分割し、1台の監視カメラで撮影された映像の経時変化を示すフレームごとの静止画を各領域に表示するシステムに関する文献である。表示対象フレームを切り替える際に、映像の変化が発生しているフレーム画像が存在するか否かを判別し、変化がある場合には変化前と後のフレームが比較できるように、変化前フレームの表示を継続する方法が開示されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

10

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 特許第 3 7 6 3 9 8 1 号公報

【 特許文献 2 】 特許第 4 9 0 5 7 6 1 号公報

【 特許文献 3 】 特開 2 0 0 2 - 3 7 3 3 3 2 号公報

【 特許文献 4 】 特開 2 0 1 4 - 9 3 0 2 3 号公報

【 特許文献 5 】 特開 2 0 1 0 - 1 6 5 1 5 6 号公報

【 特許文献 6 】 特開 2 0 0 8 - 9 7 3 5 9 号公報

【 非特許文献 】

【 0 0 0 8 】

【 非特許文献 1 】 Erik Murphy-Chutorian, "Head pose estimation for driver assistance systems: A robust algorithm and experimental evaluation," in Proc. IEEE Conf. Intelligent Transportation Systems, 2007, pp. 709 - 714.

20

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

特許文献 1 は、映像の変化が大きい場合に表示時間が長くなるので、監視者が映像の変化を見落とすににくいという効果がある。しかし、1つの領域に対して1つの映像を表示させるものであり、大量の監視カメラがある場合は、複数の監視カメラの映像を同時にモニタリングすることができない。特許文献 2 は、映像の変化があった場合に変化前と後の映像が同時に表示されるため、監視者が映像の変化を把握しやすい効果がある。しかし、1台の監視カメラの映像しか扱うことができないため、こちらも大量の監視カメラの映像を同時にモニタリングすることができない。

30

【 0 0 1 0 】

特許文献 1 および 2 では、いずれも複数の監視カメラの映像を切り替えて表示していないので、大量の監視カメラがある場合に対応できない。また、特許文献 1 および 2 では、いずれも映像の変化量に応じて表示の切り替えを制御するものであるが、映像内の人や物の数や人物サイズといった映像の内容把握に影響する要素を考慮できず、映像の視認性に応じて表示を制御することができない。

40

【 0 0 1 1 】

本発明は、上記の問題を鑑みてなされたものであり、複数の監視カメラの映像を切り替えて表示する表示装置において、映像の内容把握に影響する要素に応じて映像の表示時間を異ならせることによって、表示映像の内容を把握しやすくすることを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 2 】

本発明に係る表示装置は以下の構成を備える。即ち、複数の撮像装置が撮像した複数の映像を入力する入力手段と、前記入力手段によって入力された前記複数の映像のうち第 1 グループの複数の映像を複数の表示領域に表示した後に、前記複数の表示領域に前記複数の映像のうち第 2 グループの複数の映像に切り替えて表示する表示手段と、映像からオブ

50

ジェクトを検出する検出手段と、前記検出手段によって前記第 1 グループのそれぞれの映像から検出された前記オブジェクトの数が第一の所定数以上である第一映像がある場合、前記第一映像の表示時間を、前記第一映像以外の前記第 1 グループの映像を表示する所定時間より長くするように前記表示手段を制御する制御手段。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、複数の監視カメラの映像を同時に表示する表示装置において、映像の内容把握に影響する要素に応じて映像表示時間を長くすることによって、表示映像の内容を把握しやすくすることができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0014】

【図 1】(a) 第 1 の実施形態のハードウェア構成例を示すブロック図である。(b) 第 1 の実施形態の機能構成を示すブロック図である。

【図 2】(a) 第 1 の実施形態の基本的な表示切り替えの様子を示す図である。(b) 視認困難度の高い映像の表示切り替えの様子を示す図である。(c) 一つの表示領域の様子を示す図である。

【図 3】(a) 撮像装置に関するデータを示す図である。(b) 表示レイアウトに関するデータを示す図である。(c) 映像解析に関するデータを示す図である。(d) 表示制御に関するデータを示す図である。(e) システム設定に関するデータを示す図である。

【図 4】第 1 の実施形態における全体制御のフローチャートである。

20

【図 5】本実施形態における視認困難度算出処理のフローチャートである。

【図 6】第 1 の実施形態における表示時間算出処理のフローチャートである。

【図 7】第 1 の実施形態における選択映像表示の切り替え処理のフローチャートである。

【図 8】第 2 の実施形態の機能構成を示すブロック図である。

【図 9】第 2 の実施形態における全体制御のフローチャートである。

【図 10】第 2 の実施形態における表示時間変更対象判定処理のフローチャートである。

【図 11】第 2 の実施形態における表示時間算出処理のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、添付図面を参照しながら実施形態を詳細に説明する。

30

【0016】

(第 1 の実施形態)

図 1 (a) は、本実施形態における監視映像表示装置のハードウェア構成図である。CPU 101 は、ROM 102 に格納されている制御プログラムを実行することにより、本装置全体の制御を行う。ROM 102 に格納されている制御プログラムは、後述する映像解析部 103 および映像表示制御部 104 の機能を実現するものである。RAM 105 は、各構成要素からの各種データを一時記憶する。また、プログラムを展開し、CPU 101 が実行可能な状態にする。

【0017】

記憶部 106 は、本実施形態の処理対象となるデータを格納するものである。記憶部 106 の媒体としては、フラッシュメモリ、HDD、DVD-RAM などを用いることができる。表示部 107 は、液晶パネル等で構成され、本実施形態の処理対象となるデータを表示する。表示部 107 は 1 つまたは複数の表示デバイスから構成することができる。操作部 108 は、操作ボタン、タッチパネル等で構成され、ユーザからの指示を受け付ける。たとえば、操作部 108 を介して、ユーザは映像の表示切り替えに関する指示を行うことができる。また、本装置は通信部 109 を介して、監視カメラ等の他の装置と通信することができる。

40

【0018】

図 1 (b) は、本実施形態における表示装置 111 の機能構成を示すブロック図である。表示装置 111 は、監視カメラ等の外部の撮像装置 110 が撮像した監視映像が映像入

50

力部 1 1 2 に入力され、映像解析部 1 0 3 が入力された映像の解析を行う。映像解析部 1 0 3 では、人物に代表される監視対象オブジェクトの検出やオブジェクト数のカウントなどを行い、監視映像の内容把握の困難さを示す視認困難度を算出する。監視対象オブジェクトは人物であってもよいし、車両であってもよい。本実施形態では監視対象オブジェクトが人物である場合を例に説明を行う。

【 0 0 1 9 】

本実施形態の映像解析部 1 0 3 は、図 1 (c) に示すように、検出部 1 1 4 と算出部 1 1 5 とを含む。映像解析部 1 0 3 に含まれる検出部 1 1 4 は、オブジェクトの数、サイズ、密度や移動速度などの検出を行う。また、オブジェクトが人物である場合は、検出部 1 1 4 はさらに人物の顔向きなどの検出を行うことができる。映像解析部 1 0 3 に含まれる算出部 1 1 5 は、視認困難度などの算出を行う。

10

【 0 0 2 0 】

映像表示制御部 1 0 4 は、映像解析部 1 0 3 の解析結果に基づいて、各映像の表示時間の設定や監視映像表示方法の制御を行い、表示部 1 0 7 の中の表示領域 1 1 3 に映像を表示する。映像表示制御部 1 0 4 は、非図示の算出部を含むことができる。映像表示制御部 1 0 4 に含まれる算出部は、表示時間や残表示時間などの算出を行う。

【 0 0 2 1 】

本実施形態では、表示部 1 0 7 が一つの表示デバイス（モニタ）によって構成され、表示部 1 0 7 にある表示領域 1 1 3 は、モニタの表示領域を分割した部分領域であるとして説明するが、これに限定する必要はない。表示部 1 0 7 が複数の表示デバイスで構成される場合は、表示部 1 0 7 の複数の表示領域 1 1 3 のそれぞれは、一つの表示デバイスの表示領域と対応させることができる。

20

【 0 0 2 2 】

各表示領域 1 1 3 には、表示対象となる複数の撮像装置の監視映像が事前に定められており、映像表示制御部 1 0 4 の指示によって順次切り替えが行われる。映像解析部 1 0 3 および映像表示制御部 1 0 4 の処理は、表示領域 1 1 3 ごとに並列で実行される。

【 0 0 2 3 】

なお、本実施形態で記述するフローチャートの各ステップに対応する処理は、CPUを用いてソフトウェアで実現しても良いし、電子回路などのハードウェアで実現するようにしても良い。

30

【 0 0 2 4 】

図 2 は、本実施形態における表示処理の概要を示す図である。図 2 (a) は、各監視カメラと、監視カメラの映像を表示する表示装置の関係性および表示装置の基本的な表示切り替えの様子を示している。監視空間には撮像装置 1 1 0 として複数の監視カメラが設置されており、監視空間内の人物等を撮影している。それぞれの監視カメラは同一の撮影場所を異なる方向から撮影している場合もあるし、異なる撮影場所を撮影している場合もある。別の場所には表示部 1 0 7 に相当するモニタ（表示デバイス）が設置されている。

【 0 0 2 5 】

ここでは、モニタは 1 6 個の表示領域に分割されており、それぞれの表示領域に異なる監視カメラの映像が表示されている。同時に表示することが可能な映像は最大 1 6 個であるため、監視空間内に 1 7 台以上の監視カメラが設置されている場合には、一部の監視カメラの映像を所定時間表示した後に（所定表示時間ごとに）映像の切り替えが行われる。たとえば 3 2 台のカメラが設置されている場合には、1 台目から 1 6 台目までの撮像装置を一つのグループ、1 7 台目から 3 2 台目までの撮像装置をもう一つのグループとして分けることができる。1 台目から 1 6 台目までのグループの撮像装置の映像を表示するパターンと、1 7 台目から 3 2 台目までのグループの撮像装置の映像を表示する 2 つの表示パターンがあり、交互に切り替えが行われる。

40

【 0 0 2 6 】

図 2 (b) は一部の監視カメラが、視認困難度の高い映像を捉えた場合の表示部 1 0 7 の表示切り替えの様子を示した図である。ここでは、監視カメラ 5 が視認困難度の高い映

50

像を撮影しており、監視者が確認する時間を確保するために、監視カメラ 5 の映像の表示時間を通常（所定表示時間）より延長している。

【 0 0 2 7 】

この例では、監視カメラ 5 の映像の表示時間を通常の 3 倍に延長しているが、視認困難度に応じてこの長さを変化させることができる。監視カメラ 5 が表示されている領域を除く領域は、通常通りに所定時間が経過後に表示切り替えが行われるが、監視カメラ 5 の映像表示領域は切り替えが行われず、同一の位置に延長して映像が表示される。監視カメラのモニタリング者は映像の撮影場所を習慣で覚えている事が多く、監視カメラ 5 が表示されている領域を除く領域に対しては、そのレイアウトを変えない事で、違和感の無い表示を実現する。

10

【 0 0 2 8 】

監視カメラ 5 の延長された表示時間が終了した後に、通常表示に復帰して監視カメラ 2 1 の映像が表示される。また、表示時間が延長されていることを監視者が容易に把握できるように、監視カメラ 5 の映像表示領域に対して枠 2 0 1 を表示している。

【 0 0 2 9 】

図 2 (c) は、1 つの表示領域の様子を示した図である。監視映像とともにカメラ特定情報 2 0 2 および残表示時間 2 0 3 が表示され、監視者は各映像がどのカメラのものであるか、どのくらいの時間で次の映像に切り替わるかを把握することができる。また、ユーザは映像の表示切り替え指示や表示時間の延長指示を、操作部 1 0 8 を介して行うことができる。

20

【 0 0 3 0 】

図 3 は、本装置において扱うデータの形式を示した図である。図 3 (a) は、撮像装置 1 1 0 に関する情報を格納するものであり、撮像装置 1 1 0 を識別するカメラ I D 3 0 1 と設置場所 3 0 2 を格納している。

【 0 0 3 1 】

図 3 (b) は、表示部 1 0 7 の表示レイアウトに関するデータである。各撮像装置 1 1 0 の映像が表示部 1 0 7 のどの領域に表示されるかを示す映像表示位置 3 0 3、および同一表示領域内での各映像の表示順序を示す表示パターン 3 0 4 の情報を保有する。

【 0 0 3 2 】

図 3 (c) は、撮像装置 1 1 0 から得た映像を映像解析部 1 0 3 が解析した結果を示すデータである。映像内に映っている人数 3 0 5 や人物平均サイズ 3 0 6 を格納し、さらにそれらの情報を使って算出した視認困難度 3 0 7 を格納する。図 3 (d) は、映像表示制御部 1 0 4 によって更新されるものであり、映像の表示制御に関するデータである。ここでは、映像ごとの表示時間 3 0 8 および表示開始時刻 3 0 9 を格納する。

30

【 0 0 3 3 】

図 3 (e) は、表示装置の設定に関するデータであり、通常時の映像表示切り替え時間、表示時間を延長する場合の最大表示時間（許容時間）、視認困難度の算出時に用いるパラメータ（設定値）などを格納している。図 3 (e) では、表示部 1 0 7 に表示される通常人物サイズの下限值と上限値との例として、3 0 0 画素と 9 0 0 画素とを例に挙げたが、これらのパラメータは表示装置の解像度によって変化し、また、ユーザが任意に変更することができる。

40

【 0 0 3 4 】

上述の動作を、フローチャートに従って説明する。図 4 は、表示装置の全体の制御フローを示している。本フローチャートは、表示部 1 0 7 の表示領域 1 1 3 ごとに並列で実行されるものである。ステップ S 4 0 1 では、映像表示制御部 1 0 4 が図 3 (b) の表示レイアウトデータに基づき表示対象の映像を選択する。

【 0 0 3 5 】

ここでは、表示レイアウトデータを参照し、映像表示位置 3 0 3 にフローチャートの処理対象となっている表示領域 1 1 3 が設定されている映像の中から、表示パターン 3 0 4 の順序に従って 1 つの映像を選択する。

50

【0036】

ステップS402では、映像解析部103に含まれる算出部115がステップS401で選択された映像の視認困難度を算出する。視認困難度算出方法の詳細は図5で後述する。ステップS403では、ステップS402で算出した視認困難度に基づき、映像表示制御部104が選択映像の表示時間を算出する。なお、映像表示制御部104に含まれる非図示の算出部が選択映像の表示時間を算出してもよい。表示時間算出方法の詳細は図6で後述する。

【0037】

ステップS404で映像表示制御部104が表示部107に選択映像の表示を開始させ、ステップS405で映像表示制御部104が表示部107に映像の表示を更新させる。ステップS405では表示時間の経過に基づいて、表示部107が映像表示形態の変更を行うものであり、その詳細は図7で後述する。

10

【0038】

ステップS406では、映像表示制御部104がステップS405で算出された所定の表示時間が経過したか、あるいはユーザによる映像の切り替え指示があったかを判断する。ステップS406で、所定の表示時間が経過したことにより、所定時間の表示が行われた、あるいはユーザによる映像の切り替え指示があったと判断された場合には、ステップS407へ進む。ステップS407では、表示部107が現在選択されている映像の表示を終了し、ステップS401へ戻って次に選択される映像の表示に切り替える。

【0039】

20

一方、ステップS406で表示時間が経過しておらず、ユーザによる映像の切り替え指示もなかった場合には、ステップS408へ進み、ユーザから現在の選択映像の表示時間の延長指示があるか否かを判定する。ユーザからの表示時間の延長指示がない場合には、そのままステップS405へ戻り、ユーザからの表示時間の延長指示があった場合には、ステップS409で選択映像に対する表示時間の更新を行った後に、ステップS405へ戻って処理を繰り返す。ステップS406とステップS408におけるユーザ指示の有無を判断する処理は必須ではなく、省略してもよい。なお、本フローはソフトウェアの実行中は繰り返し実施されるものであり、ソフトウェアの終了時や装置の休止時に本フローを終了する。

【0040】

30

図5は、映像解析部103に含まれる算出部115が行う視認困難度算出のフローチャートである。まず、ステップS501で算出部115が本フローの処理対象となる選択映像の視認困難度を初期化する。次にステップS502で、検出部114が選択映像内の人物領域を検出する。人物領域の検出には、特許文献6に示す人物の輪郭領域抽出手法などの公知技術を用いることができる。

【0041】

ステップS503では、算出部115が映像内の人物領域の平均サイズを算出する。ステップS502で検出部114が人物領域を検出する際に各人物領域のサイズが取得できるため、ステップS503では、算出部115がその値の平均値を算出する。このとき、人物領域のサイズは人物領域の面積としても良いし、人物領域の垂直方向の高さで近似してもよい。本実施形態では、人物領域のサイズを、人物領域の垂直方向の高さとしての人物領域の垂直方向の最大画素数で表す。ステップS504では、ステップS502で検出部114が検出した映像内の人物領域の数を人数としてカウントする。

40

【0042】

ステップS505では、映像解析部103がステップS503で算出した映像内の人物サイズの平均値が、図3(e)で事前に定めた人物サイズの下限值以下(第一の所定サイズ以下)であるか否かを判定する。人物サイズの下限值以下であった場合には、ステップS506で算出部115が選択映像の視認困難度を増加させる。視認困難度を増加させる方法として、例えば、事前に定めた人物の所定サイズと算出した人物サイズ平均値の差分に比例して視認困難度を増加させることができる。また、視認困難度の算出基準として

50

映像内の人物の平均サイズの代わりに最小サイズ（最小値）を用いても良い。この場合には、小さく映る人物が1人でもいた場合に表示時間を長くすることができ、見逃しをより少なくすることができる。また、映像解析部103がステップS503で算出した映像内の人物サイズの平均値が、図3（e）で事前に定めた人物サイズの上限值以上（第二の所定サイズ以上）であるか否かを判定する。人物サイズの上限值以上であった場合には、ステップS506で算出部115が選択映像の視認困難度を減少させる。視認困難度を減少させる方法は、視認困難度を増加させる方法と同様であるので、その説明を省略する。

【0043】

ステップS507では、映像解析部103が、ステップS504で検出した映像内の人数が、図3（e）で事前に定めた人数の上限值以上（第一の所定数以上）であるか否かを判定する。人数の上限值以上であった場合には、ステップS508で算出部115が選択映像の視認困難度を増加させる。視認困難度を増加させる方法として、例えば、事前に定めた人数の所定数と算出した人数の差分量に比例して視認困難度を増加させることができる。また、映像解析部103がステップS504で検出した映像内の人数が、図3（e）で事前に定めた人数の下限值以下（第二の所定数以下）であるか否かを判定する。人数の下限值以下であった場合には、ステップS508で算出部115が選択映像の視認困難度を減少させる。視認困難度を減少させる方法は、視認困難度を増加させる方法と同様であるので、その説明を省略する。

【0044】

なお、本フローで算出した人物サイズ、人物数、視認困難度は、図3（c）に示す映像解析データへ記録される。

【0045】

ここでは、映像内の人数および人物サイズに基づいて視認困難度を算出したが、人数および人物サイズのいずれか一方のみを用いてもよい。また、さらに人物密度・人物の移動速度・人物のブレ・人物の顔向き・人物の遮蔽状況・映像の明るさのいずれか1つ以上に基いて視認困難度を算出するよう構成しても良い。

【0046】

この場合には、人が密集している、人の映像にブレが生じている、遮蔽が多い、顔が横向き、映像が暗い等の要因で内容把握が困難な映像の表示時間を長くすることができる。逆に、人が少なく、人の映像にブレがなく、遮蔽がない、顔が正面向き、映像が明るい等の要因で内容把握が容易な映像の表示時間を短くすることができる。

【0047】

人物密度は人物の検出結果から算出することができ、人物の移動速度・人物のブレ・人物の顔向き・人物の遮蔽状況・映像の明るさの算出には、いずれも公知の技術を用いることができる。たとえば、人物の移動速度については特許文献3で開示されている人物の追尾技術で得られる動きベクトルの値で判断することができる。人物のブレは、暗い場所などで撮像装置のシャッター速度が遅い場合に、人の動きの速さによって生じるものである。ブレの算出には、人物検出領域の周波数成分を用いることができる。具体的には、低周波成分と高周波成分との比率を求め、低周波成分の割合が所定の値を超えた時にブレが生じていると判定する事が可能となる。

【0048】

人物の顔向きを検出する方法については、非特許文献1に示す公知の技術を用いればよい。例えば、特徴量として勾配方向ヒストグラム（Histogram of Oriented Gradient, HOG）を抽出し、SVRで顔向きを推定する公知の技術を用いる。遮蔽状況の判定には、特許文献4で開示されている方法を用いることができる。特許文献4では、対象物を複数の部分領域に分割して、各部分領域の対象物らしさをスコアリングすることで遮蔽判定をおこなっている。映像の明るさについては、特許文献5に開示されている顔検出方法で抽出される輝度情報を利用することができる。

【0049】

図6は、映像表示制御部104が実行する選択映像に対する表示時間算出の処理を示す

10

20

30

40

50

フローチャートである。なお、この算出処理は、映像表示制御部 104 に含まれる非図示の算出部が行ってもよい。

【0050】

まず、ステップ S601 で、映像表示制御部 104 が本フローの処理対象となる選択映像の表示時間を図 3 (e) で事前に定めた通常表示時間で初期化する。通常表示時間は選択映像を所定時間表示するための表示時間の固定値である。次に、ステップ S602 で映像表示制御部 104 が映像の視認困難度の大きさに基づいて表示時間を増加又は減少させる。この処理は、たとえば視認困難度を定数倍した値を通常表示時間に加算又は減算することによって実現できる。

【0051】

ステップ S603 では、映像表示制御部 104 がステップ S602 で算出した表示時間が図 3 (e) で事前に定めた最大表示時間 (上限値) より大きいか否かを判定する。最大表示時間 (上限値) より大きいと判定された場合には、ステップ S604 で映像表示制御部 104 が処理対象の映像の表示時間を最大表示時間 (上限値) に修正する。また、映像表示制御部 104 がステップ S602 で算出した表示時間が図 3 (e) で事前に定めた最小表示時間 (下限値) より小さいか否かを判定する。最小表示時間 (下限値) より小さいと判定された場合には、ステップ S604 で映像表示制御部 104 が処理対象の映像の表示時間を最小表示時間 (下限値) に修正する。最大表示時間 (上限値) と最小表示時間 (下限値) とを設定することで、特定の表示領域が 1 つの映像によって占有されてしまうことと映像の表示時間が短すぎることを防ぐことができる。

【0052】

なお、本フローで算出した選択映像に対する表示時間が、図 3 (d) に示す表示制御データへ記録される。本フロー終了後には、図 4 のステップ S404 が実行され、表示部 107 による映像の表示が開始される。このとき、映像の表示開始時刻が図 3 (d) の表示開始時刻 309 に記録される。

【0053】

図 7 は、映像表示制御部 104 が実行する選択映像の表示更新処理を示すフローチャートである。まず、ステップ S701 で、映像表示制御部 104 が選択映像に設定されている表示時間が通常表示時間と異なるか否かを判定する。設定されている表示時間が通常表示時間と異なる場合には、ステップ S702 で映像表示制御部 104 が映像の表示領域に対して枠を重畳表示し、強調表示して、他の映像と識別可能にする。また、ここでは、映像表示制御部 104 が選択映像に設定されている表示時間が通常表示時間より長い場合、枠を重畳表示するなどの強調表示をしてもよい。

【0054】

ステップ S703 では、映像表示制御部 104 がすべての選択映像の残表示時間を計算し、映像表示制御部 104 が残表示時間を映像表示領域への重畳表示をさせる。また、すべての選択映像の残表示時間を計算して、重畳表示しなくてもよい。表示時間が通常表示時間と異なる映像だけの残表示時間を計算して、重畳表示してもよい。また、残表示時間を映像表示領域への重畳表示せずに、映像表示領域の近くに表示してもよい。

【0055】

また、このとき残時間に応じて表示領域の枠を点滅させるなどの表示変化を行ってもよい。残時間に応じた表示変化を行うことによって、監視者が各映像の切り替わるタイミングをより容易に把握することが可能となる。また、さらに人物サイズが小さく視認困難度が高いと判定されている場合には、人物領域のズーム表示をおこなってもよい。

【0056】

本実施形態では、複数のカメラの映像の一覧表示を切り替えることで、監視空間を効率的に監視可能にしている。さらに監視者が映像の内容の確認に時間を要する視認困難度の高い映像について表示時間を長くすることで、異常状態や不審行動の見落としを少なくすることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 7 】

なお、本実施形態では、人物を監視対象オブジェクトとして説明したが、監視対象オブジェクトは車両、動物等であってもよい。また、本実施形態では、1つの表示部107内を複数の表示領域113に分割したが、複数の表示デバイスによって表示部107を構成した場合、それぞれ1つの表示デバイスを一つの表示領域113としてもよい。また、1つあるいは複数の表示部107の一部の領域のみで、本実施形態に従う表示を行ってもよい。

【 0 0 5 8 】

(第2の実施形態)

以下、第2の実施形態を説明する。なお、第1の実施形態と同一構成部分についてはその説明を省略する。第1の実施形態は、各表示領域について独立に表示時間の変更を行うものであった。視認困難度が高い同一の撮影場所を撮影した映像が多数ある場合に、多数の映像の表示時間が一斉に長くなってしまい画面を占有してしまうことがある。本実施形態では、複数の映像が同一箇所を撮影している映像であるか否かを判定し、より効率的な表示切り替えを行う。

10

【 0 0 5 9 】

図8は、本実施形態における表示装置の機能構成を示すブロック図である。本実施形態の表示装置は、第1の実施形態と同様に監視カメラ等の外部の撮像装置110が撮像した監視映像112を受信し、映像解析部103および映像表示制御部104がその処理を行う。第1の実施形態と異なる点は、これらの処理は各表示領域に対して必ずしも並列に実行されるのではなく、複数の表示領域に対してまとめて処理が実行されることがある点である。

20

【 0 0 6 0 】

図9は、本実施形態における本表示装置の全体処理のフローチャートを示すものである。ステップS901では、現在映像が表示されていない空き領域に対して、映像表示制御部104が図3(b)の表示レイアウトデータに基づき表示対象の映像を選択する。ここでは、表示レイアウトデータを参照し、空き領域が映像表示位置303となっている映像の中から、表示パターン304の順序に従って表示領域ごとに1つの映像を選択する。

【 0 0 6 1 】

ステップS902では、映像解析部103の算出部115がステップS901で選択された映像の視認困難度を算出する。本実施形態における視認困難度算出方法は、図5に示した処理を映像の個数分実施することで実現可能であるため、説明を省略する。ステップS902は映像ごとに順次処理を繰り返してもよいし、並列処理をしてもよい。

30

【 0 0 6 2 】

ステップS903では、映像解析部103がステップS902で視認困難度が高いと判定された映像の中から、表示時間の変更対象とする映像を選択する。ステップS903の詳細は図10を用いて後述する。

【 0 0 6 3 】

ステップS904では、ステップS902で算出した視認困難度に基づき、映像表示制御部104が選択映像の表示時間を算出する。本実施形態における表示時間算出方法の詳細は図11を用いて後述する。

40

【 0 0 6 4 】

ステップS905で映像表示制御部104が表示部107に選択映像の表示を開始させ、ステップS906で映像表示の更新をさせる。本処理は図7に示した処理を映像の個数分実施することで実現可能であるため、説明を省略する。

【 0 0 6 5 】

ステップS907では、映像表示制御部104が表示された映像の中で表示時間が経過したか映像があるかを判断する。ステップS907で、表示時間が経過したと判断された映像がある場合には、ステップS908へ進む。ステップS908では、表示部107が表示時間が経過した映像の表示を終了し、ステップS901へ戻って次に選択される映像

50

の表示に切り替える。一方、ステップS 9 0 7で表示時間が経過した映像がない場合には、ステップS 9 0 6から処理を繰り返す。本フローはソフトウェアの実行中は繰り返し実施されるものであり、ソフトウェアの終了時や装置の休止時に本フローを終了する。

【 0 0 6 6 】

図10は、表示時間変更対象を選択する処理の詳細を示すフローチャートである。ステップS 1 0 0 1では、ステップS 9 0 2で映像表示制御部104が視認困難度が高いと判定された映像の一覧を抽出する。ステップS 1 0 0 2では、ステップS 1 0 0 1で抽出した映像一覧の中から同一場所を撮影している映像の組み合わせがあるかを判定する。同一場所を撮影しているか否かの判定は、図3(a)に示す撮像装置データを用いてカメラ設置時に決定しておくこともできるし、映像内の画像特徴量の類似度を用いて動的に判定することもできる。同一場所を撮影している映像の組み合わせがある場合には、ステップS 1 0 0 3へ進み、映像表示制御部104が同一場所を撮影した映像の中から1つの映像を選択し、表示時間変更対象の映像として選択する。ここでは、映像内の人物の顔向きや映像の明るさなどの評価指標を用いて、最も有益性が高いと判断される映像を選択することができる。たとえば、顔向きが正面を向いている映像の方が、横向きや後方を向いている映像より有益である。本実施形態では、映像表示制御部104が同一場所の撮影映像の中から1つの映像を選択し、表示時間変更対象の映像として選択したが、これに限定する必要はない。本実施形態の処理において、表示時間変更対象の映像の数を制限することができれば、ステップS 1 0 0 3では二つ以上の映像を選択してもよい。

【 0 0 6 7 】

ステップS 1 0 0 3では、それ以外の選択しなかった映像については表示時間変更対象外に設定する。

【 0 0 6 8 】

ステップS 1 0 0 4では、同一場所ではない撮影映像について、すべての映像を表示時間変更対象として映像を選択する。ただし、同一場所ではない撮影映像の中で、視認困難度の高い映像が多数ある場合は、映像表示制御部104が、視認困難度の高い順に映像を選択し、表示時間変更対象として選択する映像の数を制限することができる。

【 0 0 6 9 】

なお、本フローで扱う表示時間変更対象か否かの情報は、図3(d)に示す表示制御データに列を追加して記録することができる。

【 0 0 7 0 】

図11は、本実施形態における表示時間算出処理の詳細を示すフローチャートである。まずステップS 1 1 0 1では、映像表示制御部104が表示する映像の中から1つの映像を選択する。ステップS 1 0 0 2では、映像表示制御部104がステップS 1 1 0 1で選択した映像の表示時間を初期化して通常表示時間に設定する。ステップS 1 1 0 3では、映像表示制御部104が、選択映像が表示時間変更対象の映像であるか否かを判定する。表示時間変更対象の映像である場合には、ステップS 1 1 0 4へ進み、第一の実施形態と同様に視認困難度に基づいて表示時間を増加又は減少させる。

【 0 0 7 1 】

一方、ステップS 1 1 0 3で、表示時間変更対象の映像でないと判定された場合には、表示時間の増加処理をおこなわずにステップS 1 1 0 5へと進む。ステップS 1 1 0 5およびステップS 1 1 0 6では第一の実施形態と同様に、映像表示制御部104は表示時間が図3(e)で事前に定めた最大表示時間(上限値)より大きいと判定するか否かを判定する。表示時間が最大表示時間(上限値)より大きいと判定された場合には、映像表示制御部104が処理対象の映像の表示時間を最大表示時間(上限値)に修正する。また、表示時間が最小表示時間(下限値)より小さいと判定された場合には、映像表示制御部104が処理対象の映像の表示時間を最小表示時間(下限値)に修正する。

【 0 0 7 2 】

ステップS 1 1 0 7では、映像表示制御部104がステップS 4 0 1で選択されたすべての映像の処理が終了したか否かを判定し、未終了の映像がある場合にはステップS 1 1

10

20

30

40

50

01から処理を繰り返す。

【0073】

本実施形態においては、第1の実施形態で得られる効果に加えて、多数の同一箇所の映像で画面を長時間占有することがなくなり、より効率的な監視が可能になる。

【0074】

(第3の実施形態)

前述の実施形態においては、ある表示領域の映像が通常より長い時間表示された場合には、その表示領域に次に表示される映像の表示タイミングが通常より遅れることになる。表示の遅れをユーザが容易に把握可能にするために、第1の実施形態のステップS401で映像を選択する際に、直前に表示していた映像が通常より長い時間表示されたか否かを判定する処理を加え、判定結果に応じてその後の映像の表示形態を変化させてもよい。たとえば、直前の映像が通常より長い時間表示された場合に、対象の表示領域に枠やマークを付加した表示を行うよう構成することができる。

10

【0075】

また、表示の遅れを解消するために、表示タイミングが遅れた映像の表示速度の変更をおこなってもよい。上述の実施形態において、すべての映像は表示開始時の映像がストリーミング再生されるが、たとえば表示タイミングが遅れた映像について、本来の表示タイミングであった時刻の映像を再生し、さらに通常より再生スピードを上げるように構成することができる。この構成によれば、表示が遅れた分の映像を見落とすことがなく、さらに高速再生によって最新の映像に追いつくことが可能となる。

20

【0076】

(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み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】

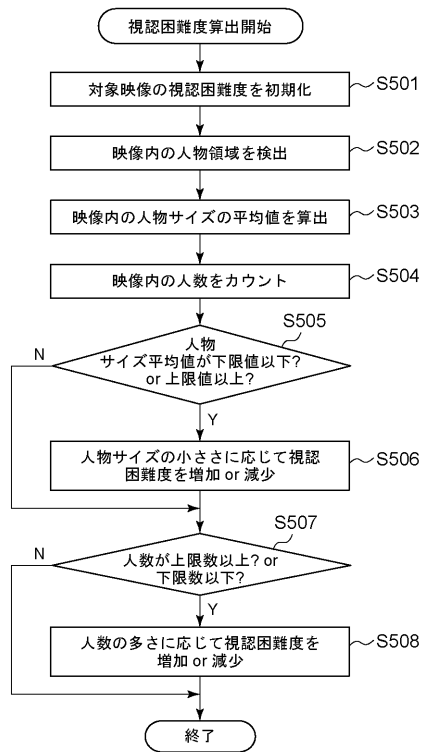
【0077】

- 101 CPU
- 102 ROM
- 103 映像解析部
- 104 映像表示制御部
- 105 RAM
- 106 記憶部
- 107 表示部
- 108 操作部
- 109 通信部
- 201 枠
- 202 カメラ特定情報
- 203 残表示時間

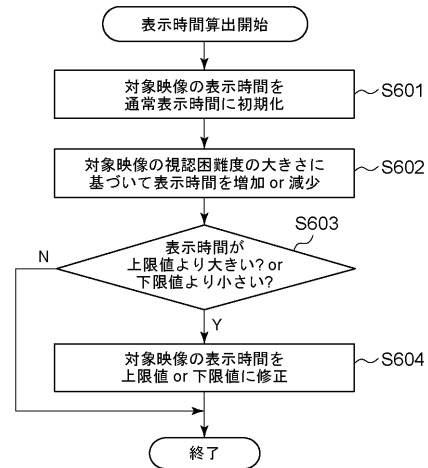
30

40

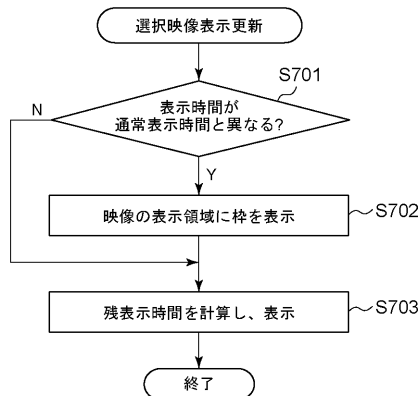
【図 5】



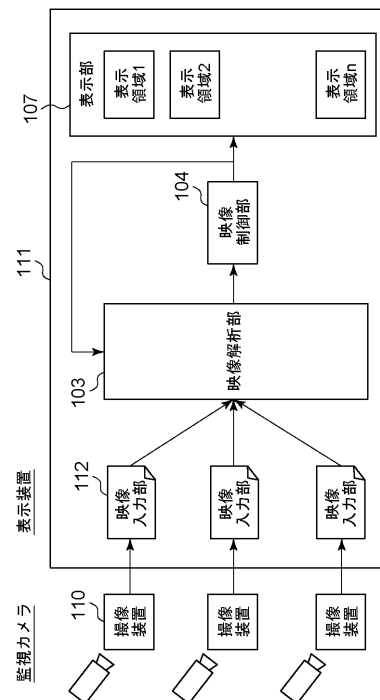
【図 6】



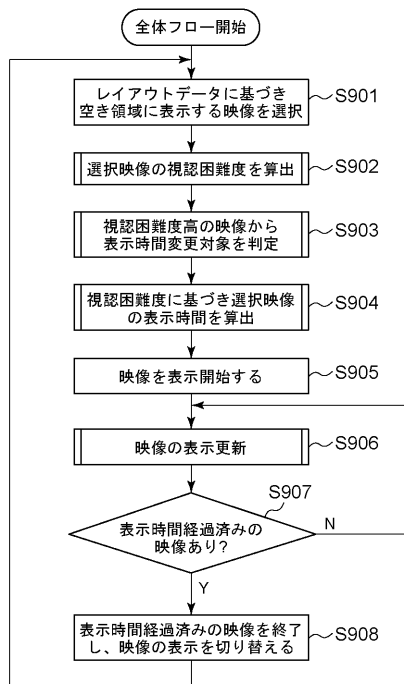
【図 7】



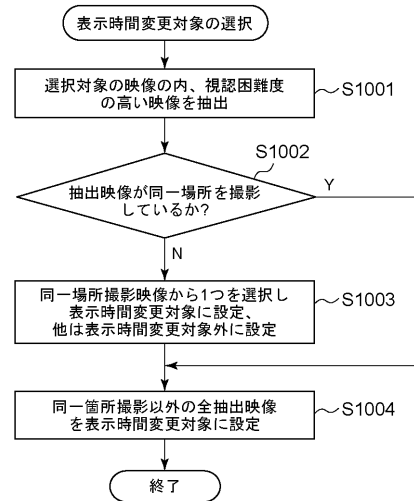
【図 8】



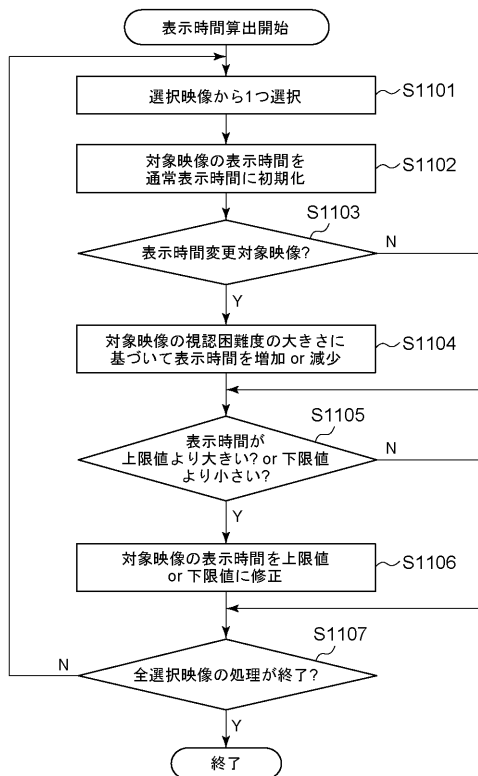
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 N 7/18 F

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 1 6 7 4 3 9 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 2 7 1 6 9 7 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 2 4 2 6 9 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 9 G 5 / 0 0
H 0 4 N 7 / 1 8
H 0 4 N 2 1 / 4 3 1