

(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2005-277640
(P2005-277640A)

(43) 公開日 平成17年10月6日(2005.10.6)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H04N 7/18	H04N 7/18 D	5B057
G06T 1/00	G06T 1/00 280	5C054
G06T 7/20	G06T 7/20 100	5L096

審査請求 未請求 請求項の数 22 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2004-86257 (P2004-86257)
(22) 出願日 平成16年3月24日 (2004.3.24)

(71) 出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(74) 代理人 100097445
弁理士 岩橋 文雄
(74) 代理人 100103355
弁理士 坂口 智康
(74) 代理人 100109667
弁理士 内藤 浩樹
(72) 発明者 佐々木 雄飛
大阪府門真市大字門真1006番地 松下
電器産業株式会社内
Fターム(参考) 5B057 AA05 AA19 BA02 BA24 CA12
CA16 DA06 DB02 DC01

最終頁に続く

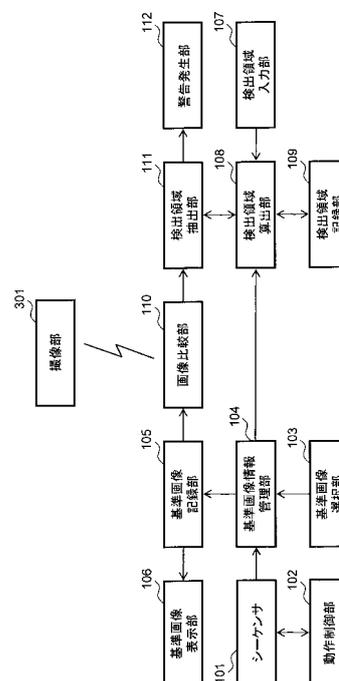
(54) 【発明の名称】 画像領域設定装置及び画像領域設定方法

(57) 【要約】

【課題】 撮影手段が移動することにより撮影範囲が変化する場合においても、動き検出領域を簡易に設定可能な画像領域設定装置及び画像領域設定方法を提供する。

【解決手段】 画像領域設定装置は、撮像部301が撮影範囲を変化させつつ撮影して得られた画像内において、動き検出領域を設定するものであり、撮像部301が撮影した第1の画像内に第1の動き検出領域を設定するとともに、撮像部301が撮影した第2の画像と第1の画像との関連性に基づいて、第2の画像内に第1の動き検出領域に対応する第2の動き検出領域を設定する検出領域産出部108を有する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮影手段が撮影範囲を変化させつつ撮影して得られた画像内において、動き検出領域を設定する画像領域設定装置であって、

前記撮影手段が撮影して得られた第 1 の画像内に第 1 の動き検出領域を設定する第 1 の動き検出領域設定手段と、

前記撮影手段が撮影して得られた第 2 の画像と前記第 1 の画像との関連性に基づいて、前記第 2 の画像内に前記第 1 の動き検出領域に対応する第 2 の動き検出領域を設定する第 2 の動き検出領域設定手段とを有することを特徴とする画像領域設定装置。

【請求項 2】

前記第 2 の動き検出領域設定手段は、前記第 2 の画像内に前記第 1 の動き検出領域に対応する領域が含まれるか否かを判定し、含まれる場合に、前記第 1 の動き検出領域に対応する領域を前記第 2 の動き検出領域として設定することを特徴とする請求項 1 記載の画像領域設定装置。

【請求項 3】

前記第 2 の動き検出領域設定手段は、前記第 1 の画像と前記第 1 の動き検出領域との対応関係に基づいて、前記第 2 の動き検出領域を設定することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の画像領域設定装置。

【請求項 4】

前記第 2 の動き検出領域設定手段は、前記第 1 の画像が得られた際の前記撮影手段の位置情報及び姿勢情報と、前記第 2 の画像が得られた際の前記撮影手段の位置情報及び姿勢情報とに基づいて、前記第 2 の動き検出領域を設定することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか記載の画像領域設定装置。

【請求項 5】

前記第 1 の動き検出領域設定手段は、前記第 1 の動き検出領域としての 3 次元空間領域を設定し、

前記第 2 の動き検出領域設定手段は、前記第 2 の動き検出領域としての 3 次元空間領域を設定することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか記載の画像領域設定装置。

【請求項 6】

前記第 1 の動き検出領域設定手段は、前記第 1 の画像における平面領域と奥行とによって形成される前記 3 次元空間領域を設定することを特徴とする請求項 5 記載の画像領域設定装置。

【請求項 7】

前記第 1 の動き検出領域設定手段は、前記平面領域と、前記第 1 の画像における前方の奥行及び後方の奥行の少なくとも一方とによって形成される錐状、錐台状及び直方体状のいずれかの前記 3 次元空間領域を設定することを特徴とする請求項 6 記載の画像領域設定装置。

【請求項 8】

前記第 1 の動き検出領域設定手段は、前記第 1 の画像における位置が既知の基準点を利用して前記前方の奥行及び前記後方の奥行を把握することを特徴とする請求項 7 記載の画像領域設定装置。

【請求項 9】

前記第 1 の動き検出領域設定手段は、所定位置を中心とし、前記所定位置からの距離を径とする球状の前記 3 次元空間領域を設定することを特徴とする請求項 6 記載の画像領域設定装置。

【請求項 10】

前記第 1 の動き検出領域設定手段は、複数の前記第 1 の動き検出領域を設定し、

前記第 2 の動き検出領域設定手段は、複数の前記第 1 の動き検出領域の各々に対応する複数の前記第 2 の動き検出領域を設定することを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか記載の画像領域設定装置。

10

20

30

40

50

【請求項 1 1】

前記第 1 の動き検出領域設定手段は、前記第 1 の動き検出領域の各々に優先度を設定し、前記第 2 の動き検出領域設定手段は、前記第 2 の動き検出領域の各々に優先度を設定することを特徴とする請求項 1 0 記載の画像領域設定装置。

【請求項 1 2】

前記第 1 の画像内に動きを検出すべきでない第 1 の動き非検出領域を設定する第 1 の動き非検出領域設定手段と、

前記第 2 の画像と前記第 1 の画像との関連性に基づいて、前記第 2 の画像内に前記第 1 の動き非検出領域に対応する動きを検出すべきでない第 2 の動き非検出領域を設定する第 2 の動き検出領域設定手段とを有することを特徴とする請求項 1 乃至 1 1 のいずれか記載の画像領域設定装置。

10

【請求項 1 3】

撮影手段が撮影範囲を変化させつつ撮影して得られた画像内において、動き検出領域を設定する画像領域設定方法であって、

前記撮影手段が撮影して得られた第 1 の画像内に第 1 の動き検出領域を設定する第 1 の動き検出領域設定ステップと、

前記撮影手段が撮影して得られた第 2 の画像と前記第 1 の画像との関連性に基づいて、前記第 2 の画像内に前記第 1 の動き検出領域に対応する第 2 の動き検出領域を設定する第 2 の動き検出領域設定ステップとを有することを特徴とする画像領域設定方法。

【請求項 1 4】

前記第 2 の動き検出領域設定ステップは、前記第 2 の画像内に前記第 1 の動き検出領域に対応する領域が含まれるか否かを判定し、含まれる場合に、前記第 1 の動き検出領域に対応する領域を前記第 2 の動き検出領域として設定することを特徴とする請求項 1 3 記載の画像領域設定方法。

20

【請求項 1 5】

前記第 2 の動き検出領域設定ステップは、前記第 1 の画像と前記第 1 の動き検出領域との対応関係に基づいて、前記第 2 の動き検出領域を設定することを特徴とする請求項 1 3 又は 1 4 記載の画像領域設定装置。

【請求項 1 6】

前記第 2 の動き検出領域設定ステップは、前記第 1 の画像が得られた際の前記撮影手段の位置情報及び姿勢情報と、前記第 2 の画像が得られた際の前記撮影手段の位置情報及び姿勢情報とに基づいて、前記第 2 の動き検出領域を設定することを特徴とする請求項 1 3 乃至 1 5 のいずれか記載の画像領域設定方法。

30

【請求項 1 7】

前記第 1 の動き検出領域設定ステップは、前記第 1 の動き検出領域としての 3 次元空間領域を設定し、

前記第 2 の動き検出領域設定ステップは、前記第 2 の動き検出領域としての 3 次元空間領域を設定することを特徴とする請求項 1 3 乃至 1 6 のいずれか記載の画像領域設定方法。

【請求項 1 8】

前記第 1 の動き検出領域設定ステップは、前記第 1 の画像における平面領域と奥行とによって形成される前記 3 次元空間領域を設定することを特徴とする請求項 1 7 記載の画像領域設定方法。

40

【請求項 1 9】

前記第 1 の動き検出領域設定ステップは、所定位置を中心とし、前記所定位置からの距離を径とする球状の前記 3 次元空間領域を設定することを特徴とする請求項 1 8 記載の画像領域設定方法。

【請求項 2 0】

前記第 1 の動き検出領域設定ステップは、複数の前記第 1 の動き検出領域を設定し、

前記第 2 の動き検出領域設定ステップは、複数の前記第 1 の動き検出領域の各々に対応

50

する複数の前記第2の動き検出領域を設定することを特徴とする請求項13乃至19のいずれか記載の画像領域設定方法。

【請求項21】

前記第1の動き検出領域設定ステップは、前記第1の動き検出領域の各々に優先度を設定し、

前記第2の動き検出領域設定ステップは、前記第2の動き検出領域の各々に優先度を設定することを特徴とする請求項20記載の画像領域設定方法。

【請求項22】

前記第1の画像内に動きを検出すべきでない第1の動き非検出領域を設定する第1の動き非検出領域設定ステップと、

前記第2の画像と前記第1の画像との関連性に基づいて、前記第2の画像内に前記第1の動き非検出領域に対応する動きを検出すべきでない第2の動き非検出領域を設定する第2の動き検出領域設定ステップとを有することを特徴とする請求項13乃至22のいずれか記載の画像領域設定方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、主として画像により侵入者等の発見を行う監視システムに用いられ、撮影によって得られる画像において、動き検出領域を設定する画像領域設定装置及び画像領域設定方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、侵入者等の発見を可能とする監視システムは、カメラが撮影することによって得られた画像を他所に伝達する。他所にいる監視者は、伝達された画像の目視を行い、侵入者等の発見を行う。しかし、監視者による目視では、人手を要することになるため、この人手を節約するために、自動的に画像内の動きを検出する機能が提案されている。

【0003】

動き検出としては、現時点での画像と直前の撮影により得られた画像とを比較し、相違がある場合に動きがあったと判断する方法と、あらかじめ異常のない状態の画像（以下、「基準画像」と称する）を記録しておき、現時点での画像と基準画像とを比較し、相違がある場合に動きがあったと判断する方法とがある。

【0004】

ところで、動き検出においては、必ずしも画像全体の動きでなく、一部の領域における動きのみを検出したいとの要望がある。例えば、ゲートからの侵入者の監視の場合には、ゲートから進入する者だけが検出されればよく、その他の通行人等は動きがあったとしても検出されない方が望ましい。このため、作業者が画像内において動きを検出すべき領域（動き検出領域）を設定可能な動き検出機能が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【0005】

実空間における動き検出領域の一例を図16に示し、撮影によって得られる画像内における動き検出領域の一例を図17に示す。図16に示すカメラ402の撮影によって図17に示す画像404が得られる場合、作業者が画像404内の長方形領域405が動き検出領域として設定すると、この長方形領域405は、実空間においてはカメラ402を頂点とする錐状領域403に対応付けられる。

【0006】

また、従来の監視システムでは、撮影範囲が固定されたカメラを用いることが一般的であるために死角が多くなり、この死角を解消するためには多くのカメラを使用する必要がありコストが増加するという問題があった。このため、昨今の無線通信技術と、ロボットに代表される移動体技術とを用いた移動体を利用した画像監視機能が提案されている（例えば、特許文献2参照）。移動体にカメラを搭載することにより、撮影範囲が広がり、死

10

20

30

40

50

角を解消することが可能となる。

【0007】

しかし、このようなカメラの撮影範囲が変化する監視システムでは、前述の動き検出の手法を用いることが困難である。具体的には、現時点での画像と直前の撮影によって得られる画像とを比較する方法では、画像の変化はカメラの移動によっても生じるため、両者の比較により動きを検出することはできない。一方、現時点での画像と基準画像とを比較する方法では、撮影範囲の変化に応じて複数の基準画像を設定する（例えば、特許文献3参照）。

【特許文献1】特開2000-3480号公報

【特許文献2】特開平8-7186号公報

10

【特許文献3】特開2002-158999号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、従来の動き検出の手法において、撮影範囲が変化する場合、撮影範囲の異なる個々の基準画像毎に動き検出領域を設定する必要があり、作業者の負担が大きいという問題があった。

【0009】

本発明は、従来の問題を解決するためになされたもので、撮影手段が移動することにより撮影範囲が変化する場合においても、動き検出領域を簡易に設定可能な画像領域設定装置及び画像領域設定方法を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の画像領域設定装置は、撮影手段が撮影範囲を変化させつつ撮影して得られた画像内において、動き検出領域を設定するものであって、前記撮影手段が撮影して得られた第1の画像内に第1の動き検出領域を設定する第1の動き検出領域設定手段と、前記撮影手段が撮影して得られた第2の画像と前記第1の画像との関連性に基づいて、前記第2の画像内に前記第1の動き検出領域に対応する第2の動き検出領域を設定する第2の動き検出領域設定手段とを有する構成となる。

【0011】

30

この構成により、撮影手段の撮影により得られたいずれかの画像を第1の画像とし、この第1の画像と、第1の画像以外の第2の画像との関連性に基づいて、第2の画像内に、第1の画像内に設定された第1の動き検出領域に対応する第2の動き検出領域が設定される。このため、撮影範囲が変化する場合においても、人手を介することなく、第2の画像内に、第2の動き検出領域を設定することができる。

【0012】

また、本発明の画像領域設定装置は、前記第2の動き検出領域設定手段が、前記第2の画像内に前記第1の動き検出領域に対応する領域が含まれるか否かを判定し、含まれる場合に、前記第1の動き検出領域に対応する領域を前記第2の動き検出領域として設定する構成とすることができる。

40

【0013】

この構成により、必要に応じた第2の動き検出領域の設定を適切に行うことが可能となる。

【0014】

また、本発明の画像領域設定装置は、前記第2の動き検出領域設定手段が、前記第1の画像と前記第1の動き検出領域との対応関係に基づいて、前記第2の動き検出領域を設定する構成とすることができる。

【0015】

この構成により、第1の画像と第1の動き検出領域との対応関係から第1の動き検出領域の位置や範囲を適切にとらえ、第2の動き検出領域の設定を適切に行うことが可能とな

50

る。

【0016】

また、本発明の画像領域設定装置は、前記第2の動き検出領域設定手段が、前記第1の画像が得られた際の前記撮影手段の位置情報及び姿勢情報と、前記第2の画像が得られた際の前記撮影手段の位置情報及び姿勢情報とに基づいて、前記第2の動き検出領域を設定する構成とすることができる。

【0017】

この構成により、第1の画像が得られた際の撮影手段の位置情報及び姿勢情報と、第2の画像が得られた際の撮影手段の位置情報及び姿勢情報とに基づいて、第1の画像及び第2の画像の撮影範囲を把握し、第2の動き検出領域の設定を適切に行うことが可能となる

10

【0018】

また、本発明の画像領域設定装置は、前記第1の動き検出領域設定手段が、前記第1の動き検出領域としての3次元空間領域を設定し、前記第2の動き検出領域設定手段は、前記第2の動き検出領域としての3次元空間領域を設定する構成とすることができる。

【0019】

この構成により、動き検出領域としての第1の動き検出領域及び第2の動き検出領域を3次元空間領域として設定することが可能となる。

【0020】

また、本発明の画像領域設定装置は、前記第1の動き検出領域設定手段が、前記第1の画像における平面領域と奥行とによって形成される前記3次元空間領域を設定する構成とすることができる。

20

【0021】

この構成により、第1の画像における平面領域と奥行とに関する情報を用いて第2の動き検出領域を適切に設定することが可能となる。

【0022】

また、本発明の画像領域設定装置は、前記第1の動き検出領域設定手段が、前記平面領域と、前記第1の画像における前方の奥行及び後方の奥行の少なくとも一方とによって形成される錐状、錐台状及び直方体状のいずれかの前記3次元空間領域を設定する構成とすることができる。

30

【0023】

また、本発明の画像領域設定装置は、前記第1の動き検出領域設定手段が、前記第1の画像における位置が既知の基準点を利用して前記前方の奥行及び前記後方の奥行を設定する構成とすることができる。

【0024】

また、本発明の画像領域設定装置は、前記第1の動き検出領域設定手段が、所定位置を中心とし、前記所定位置からの距離を径とする球状の前記3次元空間領域を設定する構成とすることができる。

【0025】

この構成により、第1の画像における所定位置とその所定位置からの距離とを用いて球状の第2の動き検出領域を適切に設定することが可能となる。

40

【0026】

また、本発明の画像領域設定装置は、前記第1の動き検出領域設定手段が、複数の前記第1の動き検出領域を設定し、前記第2の動き検出領域設定手段は、複数の前記第1の動き検出領域の各々に対応する複数の前記第2の動き検出領域を設定する構成とすることができる。

【0027】

また、本発明の画像領域設定装置は、前記第1の動き検出領域設定手段が、前記第1の動き検出領域の各々に優先度を設定し、前記第2の動き検出領域設定手段が、前記第2の動き検出領域の各々に優先度を設定する構成とすることができる。

50

【0028】

また、本発明の画像領域設定装置は、前記第1の画像内に動きを検出すべきでない第1の動き非検出領域を設定する第1の動き非検出領域設定手段と、前記第2の画像と前記第1の画像との関連性に基づいて、前記第2の画像内に前記第1の動き非検出領域に対応する動きを検出すべきでない第2の動き非検出領域を設定する第2の動き検出領域設定手段とを有する構成とすることができる。

【0029】

また、本発明の画像領域設定方法は、撮影手段が撮影範囲を変化させつつ撮影して得られた画像内において、動き検出領域を設定するものであって、前記撮影手段が撮影して得られた第1の画像内に第1の動き検出領域を設定する第1の動き検出領域設定ステップと、前記撮影手段が撮影して得られた第2の画像と前記第1の画像との関連性に基づいて、前記第2の画像内に前記第1の動き検出領域に対応する第2の動き検出領域を設定する第2の動き検出領域設定ステップとを有する構成となる。

10

【0030】

また、本発明の画像領域設定方法は、前記第2の動き検出領域設定ステップが、前記第2の画像内に前記第1の動き検出領域に対応する領域が含まれるか否かを判定し、含まれる場合に、前記第1の動き検出領域に対応する領域を前記第2の動き検出領域として設定する構成とすることができる。

【0031】

また、本発明の画像領域設定方法は、前記第2の動き検出領域設定ステップが、前記第1の画像と前記第1の動き検出領域との対応関係に基づいて、前記第2の動き検出領域を設定する構成とすることができる。

20

【0032】

また、本発明の画像領域設定方法は、前記第2の動き検出領域設定ステップが、前記第1の画像が得られた際の前記撮影手段の位置情報及び姿勢情報と、前記第2の画像が得られた際の前記撮影手段の位置情報及び姿勢情報とに基づいて、前記第2の動き検出領域を設定する構成とすることができる。

【0033】

また、本発明の画像領域設定方法は、前記第1の動き検出領域設定ステップが、前記第1の動き検出領域としての3次元空間領域を設定し、前記第2の動き検出領域設定ステップが、前記第2の動き検出領域としての3次元空間領域を設定する構成とすることができる。

30

【0034】

また、本発明の画像領域設定方法は、前記第1の動き検出領域設定ステップが、前記第1の画像における平面領域と奥行とによって形成される前記3次元空間領域を設定する構成とすることができる。

【0035】

また、本発明の画像領域設定方法は、前記第1の動き検出領域設定ステップが、所定位置を中心とし、前記所定位置からの距離を径とする球状の前記3次元空間領域を設定する構成とすることができる。

40

【0036】

また、本発明の画像領域設定方法は、前記第1の動き検出領域設定ステップが、複数の前記第1の動き検出領域を設定し、前記第2の動き検出領域設定ステップが、複数の前記第1の動き検出領域の各々に対応する複数の前記第2の動き検出領域を設定する構成とすることができる。

【0037】

また、本発明の画像領域設定方法は、前記第1の動き検出領域設定ステップが、前記第1の動き検出領域の各々に優先度を設定し、前記第2の動き検出領域設定ステップが、前記第2の動き検出領域の各々に優先度を設定する構成とすることができる。

【0038】

50

また、本発明の画像領域設定方法は、前記第1の画像内に動きを検出すべきでない第1の動き非検出領域を設定する第1の動き非検出領域設定ステップと、前記第2の画像と前記第1の画像との関連性に基づいて、前記第2の画像内に前記第1の動き非検出領域に対応する動きを検出すべきでない第2の動き非検出領域を設定する第2の動き検出領域設定ステップとを有する構成とすることができる。

【発明の効果】

【0039】

本発明は、撮影範囲が変化する場合においても、人手を介することなく、第2の画像内に、動き検出領域としての第2の動き検出領域を設定することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0040】

以下、本発明の実施の形態の監視システムについて、図面を用いて説明する。

【0041】

本発明の実施の形態における監視システムが監視に用いる画像を撮影する移動ロボット300の動作の一例を図1に示す。図1に示す移動ロボット300は、位置302a、302b、302c及び302dへ移動しつつ、これらの位置で内蔵する撮像部(図示せず)により撮影を行う。移動ロボット300の撮影によって得られる画像の一例を図2に示す。図2において、画像308aは位置302aにおける移動ロボット300の撮影によって得られる画像、画像308bは位置302bにおける移動ロボット300の撮影によって得られる画像、画像308cは位置302cにおける移動ロボット300の撮影によって得られる画像、画像308dは位置302dにおける移動ロボット300の撮影によって得られる画像である。

20

【0042】

監視システムのブロック図を図3に示す。図3に示す監視システムは、移動ロボット300の動作に関する情報(シーケンス情報)を管理するシーケンサ101と、シーケンス情報に従って移動ロボット300の動作を制御する動作制御部102と、移動ロボット300内の撮像部301の撮影によって得られた画像の中から基準画像を選択する基準画像選択部103と、選択された基準画像に関する情報(基準画像情報)を取得、管理する基準画像情報管理部104と、基準画像を記録する基準画像記録部105と、基準画像を表示する基準画像表示部106と、基準画像内に動きを検出すべき領域である動き検出領域を設定するための作業者の操作指示を入力する基準画像領域入力部107と、動き検出領域を数値化する検出領域算出部108と、数値化された動き検出領域を記録する検出領域記録部109と、基準画像と撮像部301によって随時撮影が行われることによって得られる画像(監視画像)とを比較する画像比較部110と、動き検出領域における画像の変化を抽出する検出領域抽出部111と、画像の変化が抽出された場合に警告を発生させる警告発生部112とを有する。

30

【0043】

これらのうち、基準画像の動き領域を設定する画像領域設定装置は、基準画像選択部103、基準画像情報管理部104、基準画像記録部105、基準画像表示部106、検出領域入力部107、検出領域算出部108及び検出領域記録部109によって構成される。

40

【0044】

以上のように構成された画像領域設定装置について、動作を説明する。画像領域設定装置の動作のフローチャートを図4に示す。

【0045】

基準画像選択部103は、作業者が移動ロボット300内の撮像部301によって随時撮影が行われることにより得られる画像の中から基準画像を選択するための操作を行ったか否かを判定する(S101)。基準画像の選択操作が行われた場合、基準画像選択部103は、その操作に応じて基準画像を選択し、基準画像情報管理部104へ出力する(S102)。

50

【 0 0 4 6 】

基準画像情報管理部 1 0 4 は、選択された基準画像が得られた時の移動ロボット 3 0 0 のシーケンス情報をシーケンサ 1 0 1 から取得し、基準画像情報として管理する。

【 0 0 4 7 】

基準画像情報の一例を図 5 に示す。前述の S 1 0 2 における基準画像の選択が繰り返されることによって、基準画像情報管理部 1 0 4 は、図 5 に示すように複数の基準画像の各々に対応する基準画像情報を管理することになる。図 5 (a) に示す基準画像情報は、選択された各基準画像を特定するための画像番号と、その基準画像が撮影された時刻とが対応付けられている。なお、撮影時刻は、実時刻であってもよく、移動ロボット 3 0 0 内の撮像部 3 0 1 が撮影を開始してからの経過時間を示す時刻であっても良い。一方、図 5 (b) に示す基準画像情報は、選択された各基準画像を特定するための画像番号と、その基準画像が得られた時の移動ロボット 3 0 0 の位置及び姿勢とが対応付けられている。この移動ロボット 3 0 0 の位置及び姿勢により、各基準画像の撮影範囲が特定され、この基準画像内に設定される動き検出領域を他の基準画像へ投影させることが可能となる。なお、撮像部 3 0 1 が移動ロボット 3 0 0 の他の部分から独立して動作可能であり、移動ロボット 3 0 0 の位置及び姿勢のみでは、基準画像の撮影範囲が特定されない場合には、更に基準画像情報として撮像部 3 0 1 の撮影方向に関する情報（例えば視角パラメータ）が含まれるようにしても良い。

10

【 0 0 4 8 】

また、基準画像情報管理部 1 0 4 は、選択された基準画像を基準画像記録部 1 0 5 へ出力する。基準画像記録部 1 0 5 は、入力した基準画像を記録するとともに、基準画像表示部 1 0 6 へ出力する。基準画像表示部 1 0 6 は、入力した基準画像を表示する。

20

【 0 0 4 9 】

再び図 4 に戻って説明する。S 1 0 2 における基準画像の選択の後、基準画像選択部 1 0 3 は、作業者によって基準画像を再選択するための操作が行われたか否かを判定する（S 1 0 3）。基準画像の再選択操作が行われた場合には、基準画像選択部 1 0 3 による基準画像の選択（S 1 0 2）以降の動作が繰り返される。

【 0 0 5 0 】

一方、基準画像の再選択操作が行われなかった場合、検出領域入力部 1 0 7 は、作業者が選択された基準画像において動きを検出すべき領域である第 1 の動き検出領域を設定するための操作を行ったか否かを判定する。動き検出領域の設定操作が行われなかった場合、基準画像選択部 1 0 3 による基準画像再選択の操作が行われたか否かの判定（S 1 0 3）以降の動作が繰り返される。

30

【 0 0 5 1 】

一方、動き検出領域の設定操作が行われた場合、検出領域入力部 1 0 7 は、検出領域算出部 1 0 8 へその操作に関する情報を出力する。検出領域算出部 1 0 8 は、この操作に関する情報と、基準画像情報管理部 1 0 4 から取得した基準画像情報とに基づいて、基準画像内に第 1 の動き検出領域を設定する（S 1 0 5）。以下、第 1 の動き検出領域が設定された基準画像を第 1 の基準画像と称する。

【 0 0 5 2 】

具体的には、検出領域算出部 1 0 8 は、基準画像情報管理部 1 0 4 から取得した基準画像情報に基づいて、第 1 の基準画像の撮影範囲を認識し、更に、作業者による動き検出領域の設定操作に関する情報に基づいて、実空間における第 1 の動き検出領域のデータ（例えば座標）や、第 1 の基準画像における第 1 の動き検出領域のデータ（例えば座標）を算出することにより、第 1 の動き検出領域を設定する。算出された第 1 の動き検出領域のデータは、第 1 の基準画像に関する情報と対応付けられて検出領域記録部 1 0 9 に記録される。

40

【 0 0 5 3 】

実空間における第 1 の動き検出領域の一例を図 6 に示し、基準画像における第 1 の動き検出領域の一例を図 7 に示す。図 7 に示す基準画像 3 2 1 が第 1 の基準画像とされた場合

50

、作業者が第1の動き検出領域を設定するために、基準画像321において点323a、点323b、点323c及び点323dを選択して平面領域323を指定するとともに、基準画像321とともに表示される奥行入力欄において前方奥行及び後方奥行を指定すると、検出領域算出部108は、図6に示すように、実空間においては、移動ロボット300の撮影時の位置を頂点とし、平面領域323に対応する平面を底面とする錐状の領域312が前方奥行315及び後方奥行314によって切断されることによって形成される錐台状の領域310を第1の動き検出領域として設定する。ここで、平面領域323に対応する平面は、移動ロボット300から前方奥行315だけ離れた位置の平面に対応する。

【0054】

再び図4に戻って説明する。S105において第1の動き検出領域が設定された後、検出領域算出部108は、第1の基準画像以外の基準画像(第2の基準画像)において空間領域変換を行い(S106)、更に、第1の基準画像に関連する第2の基準画像が存在するか否かを判定する(S107)。具体的には、S106及びS107において、検出領域算出部108は、基準画像情報管理部104から基準画像情報を取得し、この基準画像情報に基づいて、第1の基準画像の撮影範囲と第2の基準画像の撮影範囲を認識する。更に、検出領域算出部108は、S105において算出した第1の動き検出領域のデータを用いて、この第1の動き検出領域の全体又は一部を含む第2の基準画像が存在するか否かを判定する。そして、第1の動き検出領域の全体又は一部を含む第2の基準画像が存在する場合には、検出領域算出部108は、その第2の基準画像を、第1の基準画像に関連する第2の基準画像と判断する。

10

20

【0055】

第1の基準画像に関連する第2の基準画像が存在しない場合には、一連の動作が終了する。一方、第1の基準画像に関連する第2の基準画像が存在する場合には、検出領域算出部108は、その第2の基準画像内に、第1の動き検出領域に対応する動き検出領域(第2の動き検出領域)を設定する。

【0056】

検出領域算出部108によって算出される基準画像における動き検出領域のデータの一例を図8及び図9に示す。

【0057】

図8では、各基準画像を特定するための画像番号、その基準画像に出現する動き検出領域を特定するための検出領域番号、及び、その基準画像における動き検出領域の2次元座標とが対応付けられている。例えば、画像番号N+2の基準画像が第1の基準画像とされるとともに、画像番号N及びN+1の基準画像が第2の基準画像とされ、第1の基準画像において検出領域番号1及び2の動き検出領域が設定された場合を考える。この場合、検出領域番号1の動き検出領域が画像番号N及びN+1の基準画像にも出現する一方、検出領域番号2の動き検出領域が画像番号N及びN+1の基準画像に出現しない場合には、検出領域算出部108によって算出される基準画像における動き検出領域のデータは、図8に示すものとなる。

30

【0058】

一方、図9では、図9(a)において、各基準画像を特定するための画像番号と、その基準画像に出現する動き検出領域を特定するための検出領域番号とが対応付けられており、図9(b)において、各動き検出領域を特定するための検出領域番号と、その動き検出領域の実空間における3次元座標とが対応付けられている。この場合、検出領域算出部108は、動き検出領域の実空間における3次元座標を、更に、各基準画像における2次元座標に変換する。

40

【0059】

各基準画像における動き検出領域の一例を図10に示す。図10において、基準画像331aは図1の位置302aにおける移動ロボット300の撮影により得られる画像、基準画像331bは図1の位置302bにおける移動ロボット300の撮影により得られる画像、基準画像331cは図1の位置302cにおける移動ロボット300の撮影により

50

得られる画像、基準画像331dは図1の位置302dにおける移動ロボット300の撮影により得られる画像である。これらの各基準画像の内、基準画像331bが第1の基準画像であり、基準画像331a、基準画像331c及び基準画像331dが第2の基準画像である場合、第1の基準画像331bにおいて設定された動き検出領域330bは、第2の基準画像331aにおいては動き検出領域330aとして設定され、第2の基準画像331cにおいては動き検出領域330cとして設定され、第2の基準画像331dにおいては動き検出領域330dとして設定される。

【0060】

第2の基準画像における第2の動き検出領域の設定後は、検出領域算出部108による空間領域変換(S106)以降の動作が繰り返される。

10

【0061】

このような基準画像における動き検出領域の設定後、その動き検出領域に侵入者等が存在するか否かについての監視が可能となる。すなわち、画像比較部110は、移動ロボット300内の撮像部301によって随時撮影が行われることによって得られる監視画像を入力するとともに、シーケンサ101におけるシーケンス情報に基づいて、その監視画像と同一の撮影範囲の撮影により得られた基準画像を基準画像記録部105から取得する。更に、画像比較部110は、入力した監視画像と取得した基準画像とを比較し、画像の変化を比較結果として検出領域抽出部111へ出力する。検出領域抽出部111は、この比較結果を入力するとともに、検出領域記録部109に記録された動き検出領域のデータを、検出領域算出部108を介して取得し、動き検出領域における画像の変化を抽出する。警告発生部112は、検出領域抽出部111により画像の変化が抽出された場合に警告を発生させる。なお、検出領域抽出部111により画像の変化が抽出された場合には、警告発生部112は、警告の発生以外に、何らかの処理を行うためのトリガを発生させるようにしても良い。

20

【0062】

このように本実施の形態では、画像領域設定装置は、移動ロボット300内の撮像部301が、移動ロボット300の移動に伴って撮影範囲を変化させながら撮影を行う場合に、撮影によって得られた基準画像のいずれかである第1の基準画像内に、作業者の操作に応じた第1の動き検出領域を設定し、他の基準画像である第2の基準画像内には、第1の基準画像及び第2の基準画像が撮影された際の移動ロボット300の位置及び姿勢や、第1の基準画像と第1の動き検出領域との対応関係に基づく第1の基準画像との関連性に応じて、第2の動き検出領域を設定する。このため、撮影範囲が変化する場合においても、第1の基準画像内に第1の動き検出領域が設定されれば、人手を介することなく、第2の基準画像内に、その第1の動き検出領域を投影させた第2の動き検出領域を設定することができる。

30

【0063】

また、画像領域設定装置は、第2の基準画像内に第1の動き検出領域に対応する領域が含まれるか否かを判定し、含まれる場合に、第2の動き検出領域を設定しており、必要に応じた適切な動き検出領域の設定が可能となる。更に、画像領域設定装置は、第1の基準画像における平面領域と前方及び後方の奥行とによって形成される3次元空間領域としての第1の動き検出領域を設定しており、これら平面領域と前方及び後方の奥行とに関する情報を用いて3次元空間領域としての第2の動き検出領域を適切に設定することができる。

40

【0064】

なお、前述の実施の形態では、画像比較部110が基準画像と監視画像との比較を行い、その後、検出領域抽出部111が動き検出領域における画像の変化を抽出したが、先に基準画像における動き検出領域と、監視画像における動き検出領域に対応する領域とが抽出され、これら抽出された領域の画像同士が比較されるようにしても良い。

【0065】

また、シーケンサ101及び動作制御部102は、移動ロボット300内に構成されるようにしても良い。この場合、画像情報管理部104は、無線通信等によりシーケンサ1

50

01からのシーケンス情報を取得する。

【0066】

また、前述の実施の形態では、検出領域算出部108は、図6に示すように、移動ロボット300の撮影時の位置を頂点とし、図7の平面領域323に対応する平面を底面とする錐状の領域312が前方奥行315及び後方奥行314によって切断されることによって形成される錐台状の領域310を第1の動き検出領域として設定したが、図11に示すように、図7の平面領域323に対応する平面を前方奥行315の位置における底面とし、後方奥行314の位置までの奥行を有する直方体状の第1の動き検出領域340が設定されるようにしても良い。また、検出領域算出部108は、図12に示すように移動ロボットから奥行358の位置を中心356とし、径357を有する球状の第1の動き検出領域355を設定するようにしても良い。更には、検出領域算出部108は、図13に示すように、奥行369の位置に平面状の第1の動き検出領域368を設定するようにしても良い。

10

【0067】

また、検出領域算出部108は、複数の基準画像を用いて、立体視手法により特徴点の奥行を計測するとともに、この特徴点を基準点として計測結果とともに基準画像表示部106に表示し、作業による基準点の選択に応じた奥行を算出するようにしても良い。例えば、検出領域算出部108は、図14において基準点A乃至Eまでの奥行を計測し、図15に示すように基準画像279とともに表示される奥行入力欄において基準点の指定を可能とする。

20

【0068】

また、作業による動き検出領域の設定操作において指定される平面領域は、四角形に限定されるものではなく、他の形状であっても良い。更には、作業による動き検出領域の設定操作において指定される平面領域は、作業によって指定される複数の小領域の集合であっても良い。また、作業者が2点を指定することにより、その2点間の線分を対角線とする正方形あるいは長方形が平面領域として指定されるようにしても良い。あるいは、基準画像における輝度や色の相違から導出される輪郭線で囲まれた領域や、撮影時刻の異なる2つの基準画像の差分に基づいて抽出されるオブジェクトが平面領域の指定単位となるようにしても良い。

【0069】

また、検出領域算出部108は、動き検出領域の設定と同様の手順により、基準画像内に動きを検出すべきでない領域としての動き非検出領域(マスク領域)を設定するようにしても良い。この場合、検出領域抽出部111はマスク領域における画像の変化を抽出しないようにする。

30

【0070】

また、第1の基準画像内に複数の第1の動き検出領域が設定され、それに伴って第2の基準画像内に複数の第2の動き検出領域が設定される場合には、警告発生部112は、どの動き検出領域において画像の変化が生じたかを判別可能であるような警告や何らかの処理を行うためのトリガを発生させるようにしても良い。

【0071】

また、複数の第1の動き検出領域が第1の基準画像内に設定される場合や、複数の第2の動き検出領域が第2の基準画像内に設定される場合には、検出領域算出部108は、動き検出領域の各々に優先度を設定するようにしても良い。この場合、優先度は、作業者の操作指示に応じて設定されても良い。あるいは、優先度は、移動ロボット300に近い側の動き検出領域ほど優先度が高くなるように設定されても良く、立体視手法により算出される奥行が小さい動き検出領域ほど優先度が高くなるように設定されても良い。優先度に関する情報は、動き検出領域のデータとして検出領域記録部109に記録される。そして、動き検出の際には、検出領域抽出部111は、各動き検出領域における画像の変化とともに、その動き検出領域の優先度を警告発生部112へ通知し、警告発生部112は、優先度に応じた警告や何らかの処理を行うためのトリガを発生させるようにしても良い。

40

50

【 0 0 7 2 】

また、警告発生部 1 1 2 は、複数の動き検出領域が重なる部分において画像の変化が生じた場合、それぞれの動き検出領域に対応する警告や何らかの処理を行うためのトリガを発生させるようにしても良い。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 7 3 】

以上のように、本発明にかかる画像領域設定装置及び画像領域設定方法は、撮影手段が移動することにより撮影範囲が変化する場合においても、動き検出領域を簡易に設定可能であるという効果を有し、画像により侵入者等の発見を行う監視システムに用いられ、撮影によって得られる画像において、動き検出領域を設定する画像領域設定装置及び画像領域設定方法として有用である。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 4 】

【 図 1 】 移動ロボットの動作の一例を示す図

【 図 2 】 移動ロボットの撮影により得られる画像の一例を示す図

【 図 3 】 画像領域設定装置を内蔵する監視システムのブロック図

【 図 4 】 画像領域設定装置の動作のフローチャート

【 図 5 】 基準画像情報の一例を示す図

【 図 6 】 実空間における第 1 の動き検出領域の第 1 の例を示す図

【 図 7 】 図 6 に対応する基準画像における第 1 の動き検出領域の一例を示す図

20

【 図 8 】 基準画像における動き検出領域のデータの一例を示す図

【 図 9 】 基準画像における動き検出領域のデータの他の例を示す図

【 図 1 0 】 各基準画像における動き検出領域の一例を示す図

【 図 1 1 】 実空間における第 1 の動き検出領域の第 2 の例を示す図

【 図 1 2 】 実空間における第 1 の動き検出領域の第 3 の例を示す図

【 図 1 3 】 実空間における第 1 の動き検出領域の第 4 の例を示す図

【 図 1 4 】 実空間における基準点の一例を示す図

【 図 1 5 】 図 1 4 に対応する基準画像における基準点の一例を示す図

【 図 1 6 】 従来 of 監視システムが用いられる場合 of 実空間における動き検出領域の一例を示す図

30

【 図 1 7 】 従来 of 監視システムが用いられる場合 of 画像内における動き検出領域の一例を示す図

【 符号の説明 】

【 0 0 7 5 】

1 0 1 シーケンサ

1 0 2 動作制御部

1 0 3 基準画像選択部

1 0 4 基準画像情報管理部

1 0 5 基準画像記録部

1 0 6 基準画像表示部

40

1 0 7 検出領域入力部

1 0 8 検出領域算出部

1 0 9 検出領域記録部

1 1 0 画像比較部

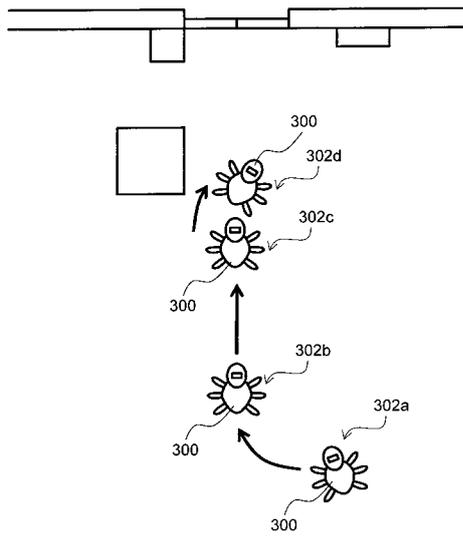
1 1 1 検出領域抽出部

1 1 2 警告発生部

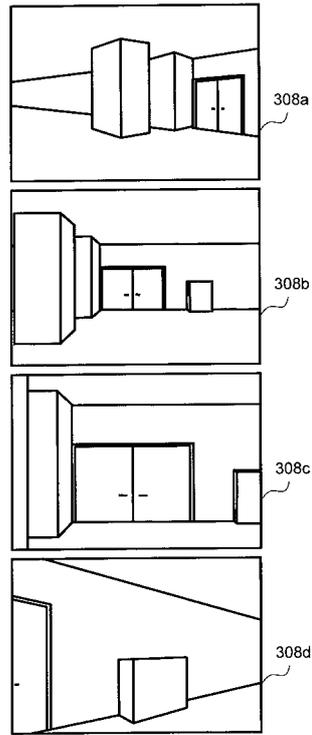
3 0 0 移動ロボット

3 0 1 撮像部

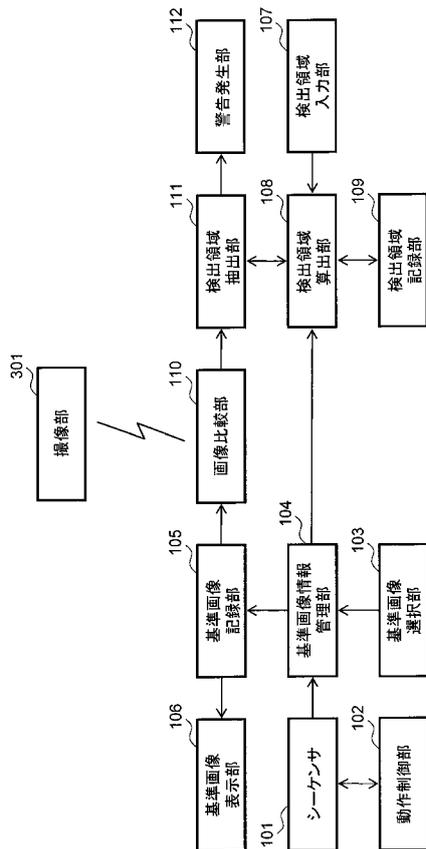
【図1】



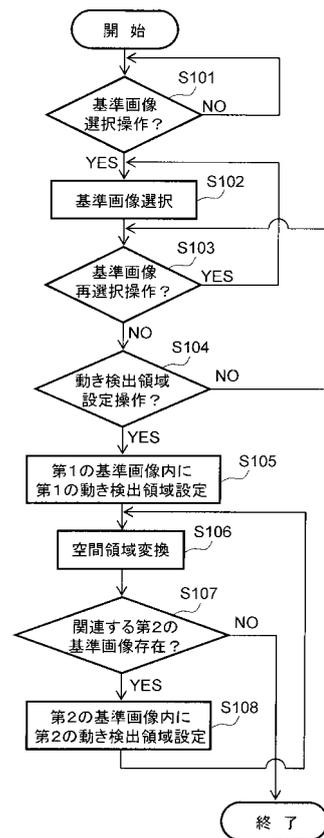
【図2】



【図3】



【図4】



【 図 5 】

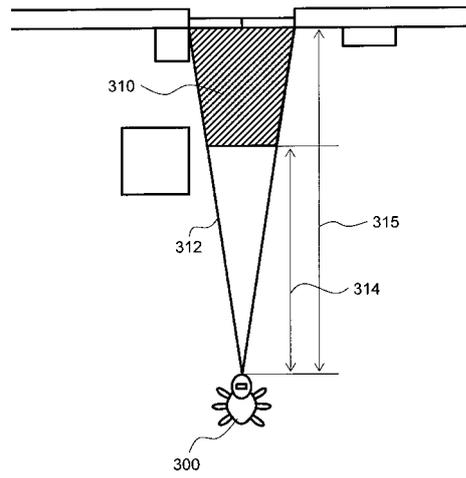
(a)

順序番号	画像番号	撮影時刻
M	N	YYYY:MM:DD HH:MM:SS.mS
M+1	N+1	YYYY:MM:DD HH:MM:SS.mS
M+2	N+2	YYYY:MM:DD HH:MM:SS.mS

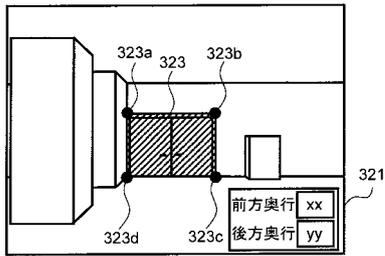
(b)

画像番号	位置	姿勢
N	XN,YN,ZN	AN,BN,CN
N+1	XN+1,YN+1,ZN+1	AN+1,BN+1,CN+1
N+2	XN+2,YN+2,ZN+2	AN+2,BN+2,CN+2

【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

画像番号	検出領域番号	動き検出領域一タ1	検出領域番号	動き検出領域一タ2
N	1	(xN_1,yN_1)-(xN_2,yN_2)-...	-	
N+1	1	(xN+1_1,yN+1_1)-(xN+1_2,yN+1_2)-...	-	
N+2	1	(xN+2_1,yN+2_1)-(xN+2_2,yN+2_2)-...	2	(xN+2_101,yN+2_101)-(xN+2_102,yN+2_102)-...

【 図 9 】

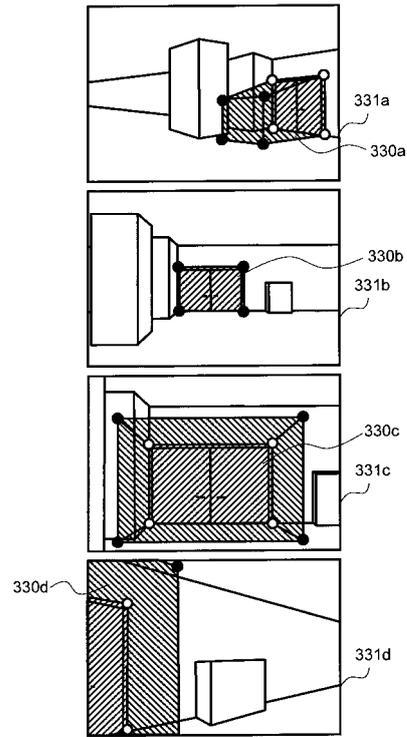
(a)

画像番号	検出領域番号
N	1
N+1	1
N+2	1, 2

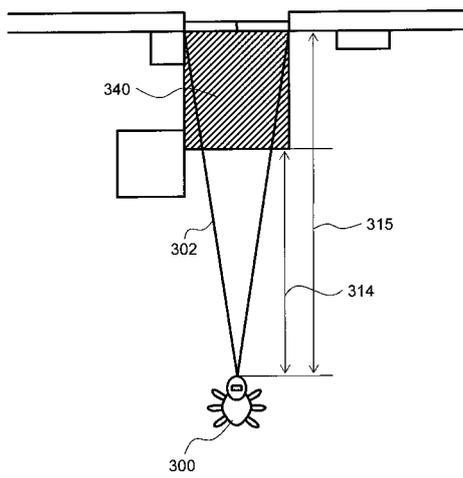
(b)

検出領域番号	動き検出領域データ
1	(x1_1,y1_1,z1_1)-(x1_2,y1_2,z1_2)-...
2	(x2_1,y2_1,z2_1)-(x2_2,y2_2,z2_2)-...

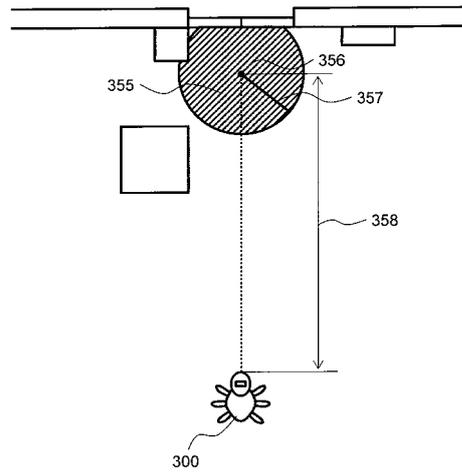
【 図 1 0 】



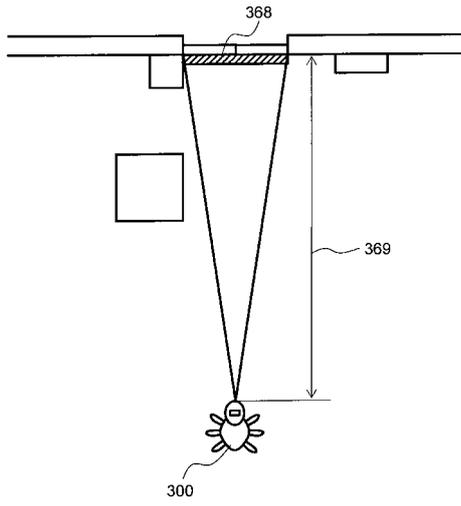
【 図 1 1 】



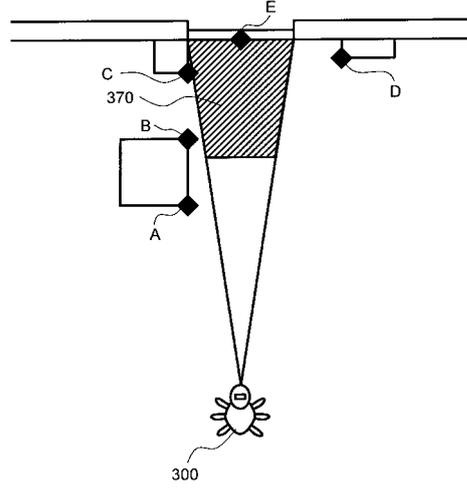
【 図 1 2 】



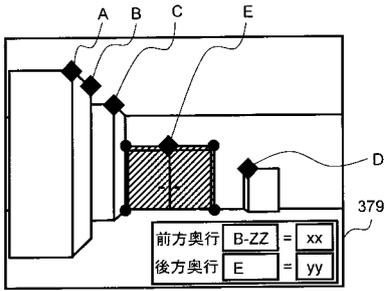
【 図 1 3 】



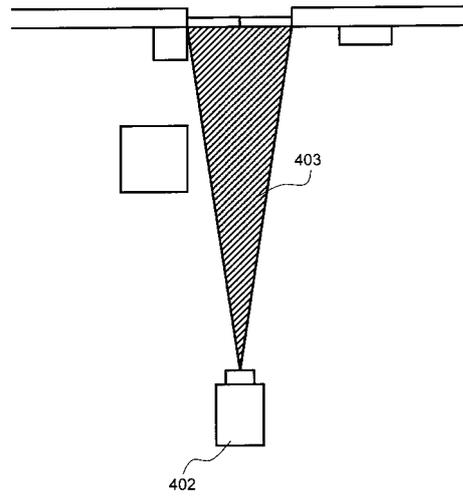
【 図 1 4 】



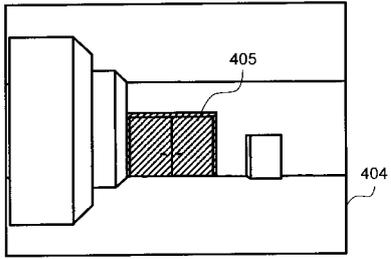
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【 図 17 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C054 AA05 CC02 CE16 CF08 CH01 EA01 EF06 FC01 FC13 FD01
FF06 HA18
5L096 BA02 BA05 CA04 DA03 FA01 HA04 HA07