

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5716866号  
(P5716866)

(45) 発行日 平成27年5月13日(2015.5.13)

(24) 登録日 平成27年3月27日(2015.3.27)

(51) Int.Cl. F I  
**G 0 6 F 1 7 / 3 0 ( 2 0 0 6 . 0 1 )** G O 6 F 1 7 / 3 0 1 7 O C

請求項の数 8 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2014-510081 (P2014-510081)	(73) 特許権者	000002945
(86) (22) 出願日	平成25年3月8日(2013.3.8)		オムロン株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2013/056400		京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不
(87) 国際公開番号	W02013/153890		動堂町801番地
(87) 国際公開日	平成25年10月17日(2013.10.17)	(74) 代理人	100085006
審査請求日	平成26年10月7日(2014.10.7)		弁理士 世良 和信
(31) 優先権主張番号	特願2012-91022 (P2012-91022)	(74) 代理人	100100549
(32) 優先日	平成24年4月12日(2012.4.12)		弁理士 川口 嘉之
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100096873
早期審査対象出願			弁理士 金井 廣泰
		(74) 代理人	100123319
			弁理士 関根 武彦
		(74) 代理人	100125357
			弁理士 中村 剛

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デバイス管理装置及びデバイス検索方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

異なる場所に存在する複数のデバイスを管理するデバイス管理装置であって、  
 各デバイスに関する情報が登録されている記憶部と、  
 ユーザからデバイス検索要求を取得する取得部と、  
 前記デバイス検索要求に含まれる検索条件と前記記憶部に登録されている各デバイスに  
 関する情報とのマッチングを行うことにより、前記検索条件に合致するデバイスを抽出す  
 るマッチング処理部と、

前記マッチング処理部の抽出結果をユーザに提示する検索結果提示部と、を備え、

前記記憶部には、デバイスに関する情報として、当該デバイスの対象エリアを一意に特  
 定可能なエリアIDが登録されており、

前記デバイス検索要求には、前記検索条件として、デバイスによって作用を及ぼすこと  
 をユーザが希望するエリアを特定するためのエリア条件が含まれており、

前記マッチング処理部は、各デバイスのエリアIDにより特定される対象エリアと、前  
 記デバイス検索要求に含まれるエリア条件とを比較することによって、抽出するデバイ  
 スを決定することを特徴とするデバイス管理装置。

【請求項2】

前記マッチング処理部は、エリアIDにより特定される対象エリアと、エリア条件によ  
 り特定されるエリアとの重なり度合を算出し、重なり度合の大きさに基づいて抽出するデ  
 バイスを決定することを特徴とする請求項1に記載のデバイス管理装置。

**【請求項 3】**

前記記憶部には、デバイスに関する情報として、当該デバイスの設置位置を表す位置情報が登録されており、

前記マッチング処理部は、デバイスの設置位置に基づいて候補となるデバイスを絞り込んだ後、その絞り込まれた候補を対象として、重なり度合の大きさに基づく抽出を実行することを特徴とする請求項 2 に記載のデバイス管理装置。

**【請求項 4】**

対象エリアを複数もつデバイスについては、前記記憶部に、複数の対象エリアにそれぞれ対応する複数のエリア ID が登録されていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のうちいずれか 1 項に記載のデバイス管理装置。

10

**【請求項 5】**

対象エリアの変更をユーザが制御可能であるデバイスについては、前記記憶部に、前記複数のエリア ID のそれぞれに関連付けて、対応する対象エリアへ変更するために用いる制御パラメータが登録されていることを特徴とする請求項 4 に記載のデバイス管理装置。

**【請求項 6】**

前記マッチング処理部によって、対象エリアを変更する制御が必要なデバイスが抽出された場合、前記検索結果提示部は、抽出結果とともに、当該デバイスに対する制御パラメータに関する情報もユーザに提示することを特徴とする請求項 5 に記載のデバイス管理装置。

**【請求項 7】**

異なる場所に存在する複数のデバイスの中から、要求条件を満たすデバイスを検索するためのデバイス検索方法であって、

各デバイスに関する情報が登録されている記憶部を備えるコンピュータが、

ユーザからデバイス検索要求を取得するステップと、

前記デバイス検索要求に含まれる検索条件と前記記憶部に登録されている各デバイスに関する情報とのマッチングを行うことにより、前記検索条件に合致するデバイスを抽出するステップと、

前記マッチングによる抽出結果をユーザに提示するステップと、を実行するものであり、

20

前記記憶部には、デバイスに関する情報として、当該デバイスの対象エリアを一意に特定可能なエリア ID が登録されており、

前記デバイス検索要求には、前記検索条件として、デバイスによって作用を及ぼすことをユーザが希望するエリアを特定するためのエリア条件が含まれており、

前記マッチングでは、各デバイスのエリア ID により特定される対象エリアと、前記デバイス検索要求に含まれるエリア条件とを比較することによって、抽出するデバイスが決定されることを特徴とするデバイス検索方法。

30

**【請求項 8】**

請求項 7 に記載のデバイス検索方法の各ステップをコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

**【発明の詳細な説明】**

40

**【技術分野】****【0001】**

本発明は、様々な場所にある多数のデバイスの中から目的に合致するものを簡単に検索できるようにするための技術に関する。

**【背景技術】****【0002】**

ユビキタス社会を実現するための一手段として、センサネットワークが注目を集めている。センサネットワークとは、検知機能と通信機能をもつセンサデバイスを様々な場所に設置しそれらをネットワーク化することで、センシングデータの収集、管理、シームレスな利用を可能化する技術である（特許文献 1、2 参照）。センサネットワークが実現すれ

50

ば、あらゆる場所の状況を何処からでも素早く把握することが容易となるので、製造現場や物流などの産業分野への応用はもちろんのこと、交通・各種インフラといった社会システムや、医療・教育などの生活に関わる分野まで、幅広い応用が期待されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2007-300571号公報

【特許文献2】特開2007-300572号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0004】

センサネットワークにおいては、センサの数が増えるほどシステム全体としての検知性能（分解能、検知可能な情報の種類など）が高くなるという利点がある一方で、選択肢が多すぎると、目的を達成するのに最適なセンサを見つけるのが難しくなり、ユーザの利便性の低下を招くおそれがある。そこで、ユーザの要求（例えば、センシングしたいエリアや所望の情報など）を受け付け、その要求に合致するセンサを抽出する、といった検索の仕組みをシステム側に設けることが望まれる。

【0005】

しかしながら、従来のシステムには次のような問題がある。センサネットワークを利用するユーザの要求は、例えば「京都駅0番線ホームの混雑状況を知りたい」というように、センシングの対象となるエリアで指定されるのが通常であるのに対し、システム側のデータベースで管理されるのはセンサの設置場所（又は存在場所）であることが殆どである。しかし、センサの設置場所とそのセンサがセンシングする対象エリアとは必ずしも一致しない。すなわち、仮に「京都駅0番線ホーム」に設置されている監視カメラがあったとしても、そのカメラが撮影しているのは0番線ホームではなく、電車の発着とか、対面のホームとか、改札の状況かもしれない。それゆえ、従来システムの場合は、センサの設置場所に基づき候補を抽出した後（つまり、センシング希望エリアの周辺に設置されているセンサを候補として選んだ後）、ユーザ自身が、各々のセンサの設置方向やレンジなどのパラメータを確認して、希望エリアの情報をセンシングできるかどうかを判断する必要があった。

20

30

【0006】

なお、ここまでセンサを例に挙げて説明をしたが、アクチュエータ（或いはコントローラ）のようなデバイスによるネットワークの場合にも、全く同様の課題が発生し得る。「センサ」と「アクチュエータ」とは、「状態を検知（取得）する」のか「状態を変化させる」のかという違いはあるものの、所定の範囲の対象エリアに対して何らかの作用を行うという点、及び、デバイスの設置場所と対象エリアとが必ずしも一致しないという点では共通だからである。

【0007】

本発明は、上記実情に鑑みなされたものであって、その目的とするところは、様々な場所にある多数のデバイスの中から、ユーザの要求に合致するものを正確かつ簡単に検索可能とするための技術を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、本発明では、エリア（点、線、面、又は、空間）を一意に特定可能なように定義付けされた識別情報（本発明では「エリアID」とよぶ）を用いて各デバイスの対象エリアを管理するとともに、デバイスの（設置場所ではなく）対象エリアがユーザの希望エリアに合致するかどうかという観点でデバイスの検索を可能とする。デバイスの対象エリアとは、当該デバイスの動作との間に因果関係を持たせるべきエリアである。因果関係としては、対象エリアの状態に応じて当該デバイスの出力値が決まるもの（センシング）と、対象エリアの状態を当該デバイスの出力によって決めるもの（アク

50

チューエータ)とがある。

【0009】

具体的には、本発明は、異なる場所に存在する複数のデバイスを管理するデバイス管理装置であって、各デバイスに関する情報が登録されている記憶部と、ユーザからデバイス検索要求を取得する取得部と、前記デバイス検索要求に含まれる検索条件と前記記憶部に登録されている各デバイスに関する情報とのマッチングを行うことにより、前記検索条件に合致するデバイスを抽出するマッチング処理部と、前記マッチング処理部の抽出結果をユーザに提示する検索結果提示部と、を備え、前記記憶部には、デバイスに関する情報として、当該デバイスの対象エリアを一意に特定可能なエリアIDが登録されており、前記デバイス検索要求には、前記検索条件として、デバイスによって作用を及ぼすことをユーザが希望するエリアを特定するためのエリア条件が含まれており、前記マッチング処理部は、各デバイスのエリアIDにより特定される対象エリアと、前記デバイス検索要求に含まれるエリア条件とを比較することによって、抽出するデバイスを決定することを特徴とする。

10

【0010】

デバイスネットワークの構成や用途によっては、例えば、様々な種類のデバイスや所有者の異なるデバイスが混在することも想定されるが、本発明の構成によれば、デバイスに関する情報(以下単に「デバイス情報」ともいう)の一つとして「エリアID」を登録するようにしたことで、すべてのデバイスの対象エリアを統一的に管理することができる。また、このエリアIDは対象エリアを一意に特定できるように定義付けされているため、従来システムとは異なり、デバイスの設置位置ではなく、実際にデバイスによって作用を及ぼす対象となるエリアを表すことができる。よって、ユーザが希望するエリアをカバーするデバイスを精度良く検索することが可能となる。なお、デバイスが対象エリアに対して及ぼす作用とは、対象エリアの状態を検知することであってもよいし、対象エリアの状態を変化させることであってもよい。

20

【0011】

前記マッチング処理部は、エリアIDにより特定される対象エリアと、エリア条件により特定されるエリアとの重なり度合を算出し、重なり度合の大きさに基づいて抽出するデバイスを決定することが好ましい。例えば、重なり度合が所定値より大きいデバイスを抽出したり、重なり度合が最も大きいものから順に所定数のデバイスを抽出したりすることで、ユーザの希望にマッチする可能性の高いデバイスを検索結果として提示することが可能となる。前記記憶部に、デバイスに関する情報として、当該デバイスの設置位置を表す位置情報が登録されている場合には、前記マッチング処理部は、デバイスの設置位置に基づいて候補となるデバイスを絞り込んだ後、その絞り込まれた候補を対象として、重なり度合の大きさに基づく抽出を実行してもよい。三次元空間での重なり度合の算出及び評価は計算量が多いので、ネットワークの規模(デバイスの数)が大きくなるとマッチングの処理負荷が増大するおそれがある。そこで、計算量が少なく済む設置位置での絞り込みを最初に行うことで、マッチングの処理負荷を軽減し、検索時間の短縮を図ることができる。

30

【0012】

対象エリアを複数もつデバイスについては、前記記憶部に、複数の対象エリアにそれぞれ対応する複数のエリアIDが登録されていることが好ましい。例えば、移動型又は走査型のデバイス、PTZ(パン・チルト・ズーム)制御が可能なカメラなどが、これに該当する。ここで、対象エリアの変更をユーザが制御可能であるデバイスについては、前記記憶部に、前記複数のエリアIDのそれぞれに関連付けて、対応する対象エリアへ変更するために用いる制御パラメータが登録されていることが好ましく、さらに、前記マッチング処理部によって、対象エリアを変更する制御が必要なデバイスが抽出された場合、前記検索結果提示部は、抽出結果とともに、当該デバイスに対する制御パラメータに関する情報もユーザに提示することが好ましい。これにより、ユーザ(デバイスの利用者)がデバイスを直接又は間接的に制御して、希望するエリアをセンシングしたり、希望するエリアに

40

50

情報を出力したりする、という利用形態も可能となり、システムの利便性が向上する。

【0013】

なお、本発明は、上記手段の少なくともいずれかを有するデバイス管理装置として捉えることもできるし、デバイス管理装置と複数のデバイスとから構成されるデバイスネットワークシステムとして捉えることもできる。また、本発明は、上記処理の少なくともいずれかを含むデバイス検索方法として捉えることもできるし、このデバイス検索方法の各ステップをコンピュータに実行させるためのプログラムや、このプログラムを記録した記憶媒体として捉えることもできる。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、様々な場所にある多数のデバイスの中から、ユーザの要求に合致するものを正確かつ簡単に検索することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】センサネットワークシステムの構成を示す図。

【図2】センサ登録処理の流れを示すフローチャート。

【図3】センサのセンシング対象エリアを模式的に示す図。

【図4】エリアIDのデータ構造の一例を模式的に示す図。

【図5】検索サービスの具体的な使用例を説明するための図。

【図6】センサ検索処理の流れを示すフローチャート。

【図7】重なり度合の計算処理の流れを示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0016】

<システム構成>

図1を参照して、本発明に係るデバイスネットワークシステムの一実施形態として、センサネットワークシステムの構成例を説明する。

【0017】

センサネットワークシステムは、デバイスネットワークの一種であるセンサネットワーク1と、デバイス管理装置としてのセンサ管理装置2と、から構成されている。センサネットワーク1は、様々な場所に存在する多数のセンサ10によって構成されるネットワークである。ネットワークの構成や通信方式などは任意に設計でき、特に限定されない。各々のセンサ10は、例えばインターネットなどの広域ネットワークを介してセンサ管理装置2と通信可能である。センサ管理装置2は、センサネットワーク1を構成する各センサ10に関する情報や各センサから収集した情報などを管理すると共に、センサ10を利用したいと望むユーザ向けの各種サービス（デバイス検索もその一つ）を提供するサーバ装置である。ユーザ（利用者）は、ユーザ端末3から、インターネットなどの広域ネットワークを通じて、センサ管理装置2の提供するサービスにアクセスすることが可能である。ところで、センサネットワーク1を構成する数々のセンサ10はセンサ管理装置2の運営者がすべて所有しているとは限らず、運営者とは別の、個人や企業体といった多数の者がセンサを所有し又は運営管理していることもあり得る（以下、センサを所有・運営管理する者を「センサの提供者」と呼ぶ）。それゆえ、センサ管理装置2は、センサの提供者に対する機能として、本システムに新たなセンサを登録する機能や、センサに関する情報を変更したりする機能を有する。また、本実施形態では詳しく説明しないが、センサ管理装置2が、センサの利用者と提供者のあいだを仲介する機能（利用条件と提供条件の照合・調停、利用者への課金と提供者への対価支払など）を有していることも好ましい。

【0018】

各々のセンサ10は、センシング対象エリアの状態を検知（取得）するためのデバイスであり、センシングする情報又は出力する情報の種類、検知方法や検知手段はどのようなものでもよい。例えば、画像センサ、温度センサ、湿度センサ、照度センサ、力センサ、音センサ、RFIDセンサ、赤外線センサ、姿勢センサ、降雨センサ、放射能センサ、ガ

10

20

30

40

50

スセンサなどが挙げられる。また、複数のセンサを組み合わせると1つの情報が得られる場合には、それら複数のセンサを仮想的に1つのセンサとして取り扱うこともできる。

【0019】

センサ管理装置2は、検索要求取得部20、エリアID決定部21、記憶部(データベース)22、マッチング処理部23、検索結果作成部24、センサ登録部25などの機能を有している。センサ管理装置2は、ハードウェア的には、CPU、主記憶装置(メモリ)、補助記憶装置(HDD、SSDなど)、通信装置、入力装置、表示装置などを備えるコンピュータにより構成することができる。図1に示す各機能ブロックは、補助記憶装置に格納されたコンピュータプログラムを主記憶装置にロードし、CPUが当該プログラムを実行することで具現化されるものである。なお、センサ管理装置2は単体のコンピュータで構成してもよいし、協働する複数のコンピュータで構成することもできる。

10

【0020】

ユーザ端末3としては、例えば、パーソナルコンピュータ、携帯電話、スマートフォン、スレート型端末などを利用可能である。なお、本実施形態では、インターネット経由でユーザがセンサ検索を行う例を挙げるが、センサ管理装置自体をユーザが操作する構成、或いは、センサ管理装置の一部又は全部の機能をユーザ端末3側に実装する構成でも構わない。センサの提供者の端末4についても、例えば、パーソナルコンピュータ、携帯電話、スマートフォン、スレート型端末などを利用可能である。

【0021】

<センサの登録>

図2~図4を参照して、センサの登録処理の一例を説明する。図2は、センサ管理装置2で実行されるセンサ登録処理の流れを示すフローチャートであり、図3は、センサのセンシング対象エリアを模式的に示す図であり、図4は、エリアIDのデータ構造の一例を模式的に示す図である。ここでは、センサの一例として、PTZ(パン・チルト・ズーム)機能をもつ監視カメラを挙げる。

20

【0022】

センサ(監視カメラ)の提供者は、端末4を用い、ネットワークを介してセンサ管理装置2のセンサ登録サービスにアクセスすることができる。センサ登録部25は、センサの登録に必要な情報を入力する画面(不図示)を提示し、提供者に情報の入力を促す(ステップS20)。センサの登録に必要な情報には、提供者に関する情報(例えば、提供者の氏名又は名称など)、センサに関する情報(例えば、センサの種類、能力、設置位置、対象エリア、ネットワークアドレスなど)、提供条件(例えば、利用目的、利用可能時間、利用料金など)などが含まれる。なお、センサに関する情報のうち、センサから自動取得可能なものについては、提供者による手入力を省略することもできる。例えば、GPS(Global Positioning System)を内蔵するセンサの場合に設置位置の座標をセンサから取得したり、センサの内蔵メモリ内に設置位置、設置方向(角度)、能力などの各種情報が格納されている場合にそれらの情報をセンサから読み取ったりしてもよい。

30

【0023】

次に、エリアID決定部21が、ステップS20で取得した対象エリアの情報を基に、当該センサのエリアIDを決定する(ステップS21)。エリアIDとは、当該センサのセンシング対象エリアを一意に特定するための識別情報である。対象エリアは、点、線、面、又は空間(つまり0次元~三次元のエリア)で表される。対象エリアの次元数はセンサの種類などに応じて適宜設定される。

40

【0024】

カメラの場合、図3に示すように、5つの点A0~A4を頂点とする五面体でセンシング対象エリア(撮影範囲)を定義することができる。例えば、ステップS20においてカメラの設置位置(A0)、設置高さ(h)、カメラの方向(角度)、画角などの情報が得られた場合には、カメラの視野とカメラの設置面とから幾何学的に座標A1~A4を計算することができる。なお、設置面を対象エリアに含めることが妥当でない場合(設置面が遠距離又は無限遠になる場合、被写体や壁面だけが画角に含まれている場合など)には、

50

ステップS20において提供者に撮影可能距離（カメラからの光軸方向距離）などを入力させ、カメラの設置位置（A0）を頂点、撮影可能距離を高さとする四角錐によって対象エリアを定義してもよい。あるいは、提供者自身に頂点A0～A4の座標を指定させたり、カメラに設けた距離センサで撮影範囲を計測したり、カメラで得られた画像を解析することで撮影範囲を計算したりしてもよい。

#### 【0025】

図4は、エリアID決定部21により決定されるエリアIDの一例である。本実施形態では、対象エリアを多面体で定義し、エリアIDはその多面体の頂点の座標を表すデータ列からなる。図4の例では、各頂点A0, A1, A2, A3, A4・・・の三次元座標値（x, y, z）が連続的に記述された構造のデータとなっている。三次元空間（多面体）を表現するためには、少なくとも4点が必要なため、エリアIDのデータのうち4点の座標値は必須であり、5点目以降のデータはオプションである。なお、各点の値は絶対座標でも相対座標でもよい。また、各点の値はxyz座標ではなく、緯度・経度・高さで表現してもよいし、GPSの標準フォーマットで表現してもよい。なお、対象エリアが三次元（空間）の場合はエリアIDに4点の座標値が必須であるが、対象エリアが二次元（面）の場合は少なくとも3点、一次元（線）の場合は少なくとも2点、0次元（点）の場合は1点の座標値があればよい。

10

#### 【0026】

エリアIDが決定したら、センサ登録部25は、ステップS20で受け付けた各種の情報とエリアIDとを記憶部22に登録する（ステップS22）。これにより、センサの登録処理が完了する。

20

#### 【0027】

移動型のセンサや可動型のセンサのように対象エリアを変更可能なセンサの場合には、採り得る対象エリアのそれぞれについてエリアIDを求め、複数のエリアIDを記憶部22に登録すればよい。このとき、対象エリアを変更するために用いるセンサの制御パラメータをエリアIDとともに記憶部22に登録しておくもよい。例えば、PTZ制御が可能なカメラの場合であれば、パン、チルト、ズームなどのパラメータと、各パラメータに対応するエリアIDとを一緒に登録する。

#### 【0028】

##### <センサの検索>

次に、センサ管理装置2が提供するセンサ検索サービスについて説明する。センサ検索サービスとは、センサネットワーク1を構成する多数のセンサ10の中から、ユーザ（利用者）が目的達成に最適なセンサを見つけることを、容易化するためのサービスである。まずは図5を用いて検索サービスの具体的な使用例から説明する。

30

#### 【0029】

ユーザがユーザ端末3を用いてセンサ検索サービスにアクセスすると、図5(a)のような検索条件入力画面が表示される。この画面では、例えば「京都駅周辺100mの午後6時の渋滞状況を知りたい。」というように、検索条件（検索の目的）を自由文で入力することができる。図5(b)は検索条件入力画面の別の例である。この画面の場合は、エリア、時間、内容を別々のボックスに入力する。検索ボタンが押されると、検索要求がユーザ端末3からセンサ管理装置2へ送信され、センサ管理装置2において検索処理（マッチング処理）が実行される。検索処理の詳細は後述する。

40

#### 【0030】

図5(c)はセンサ管理装置2から返信される検索結果画面の一例である。道路の渋滞状況を把握する手段としては、例えば、渋滞センサ、光ビーコン、画像センサ（カメラ）、ETCの入場記録などが想定される。センサ検索サービスでは、ユーザが入力した検索条件を満たす可能性があるセンサがすべて索出され、検索条件との一致度が高いセンサから順にリスト表示される。もちろん、リストの表示順については、センサの種類別、料金の安い又は高い順など、ユーザが指定する条件でソートできるようにしてもよい。また、このセンサリストには、必要に応じて、各センサの仕様、提供条件、利用料金、センサの

50

提供者などの情報も表示される。ユーザは、検索結果として提示されたリストを見て、どのセンサを利用するかを比較検討しながら選定することができる。

【0031】

図3の例からも分かるように、センサ10の設置位置(又は存在位置)とセンサ10がセンシングする対象エリアとは必ずしも一致しない。そこで、本システムのセンサ検索サービスでは、ユーザが入力したエリア条件とセンサの対象エリアとの比較で、センサの検索を行えるようにする。これにより、ユーザの目的や希望に合致したセンサを精度良く抽出することができる。しかも、ユーザが想定していない目的達成手段もリストアップ(レコメンド)されるので、ユーザの利用機会の増大が期待できる。

【0032】

(検索処理のフロー)

図6に、センサ管理装置2によるセンサ検索処理の流れを示す。

【0033】

まず、検索要求取得部20がユーザ端末3から検索要求を取得する(ステップS60)。そして、エリアID決定部21が、検索要求に含まれているエリア条件(ユーザがセンシングを希望するエリアを特定するための情報)をエリアIDに変換する(ステップS61)。エリアIDの定義やデータ構造は前述したものと同一である。ここでエリア条件をエリアIDに変換するのは、後述するマッチング処理でのエリア情報の取り扱いを統一するためである。なお、統一の必要がない場合などは、ステップS61を省略してもよい。また、ユーザからエリア条件としてエリアIDそのものが指定される場合もステップS61を省略することができる。

【0034】

次に、マッチング処理部23は、ユーザから指定されたエリア条件に基づいて、センサの探索を行う範囲を決定する(ステップS62)。例えば、エリア条件として指定された希望エリアとその周囲L[m]を探索範囲とすればよい。マージンであるLの値は、センサネットワークの規模やセンサの種類(検知可能距離)などに応じて適宜設定すればよい。そして、ステップS63において、マッチング処理部23は、記憶部22に登録されているすべてのセンサの中から、ステップS62で決めた探索範囲内に設置されているセンサのみを探索候補として選び出す。これにより、後段の重なり度合の算出・評価を行う対象の数を大幅に絞り込むことができ、処理負荷を軽減することができる。なお、センサネットワークを構成するセンサの数がさほど多くない場合などには、ステップS62を省略し、すべてのセンサを探索候補にしてもよい。

【0035】

マッチング処理部23は、ステップS63で候補として選ばれたセンサのそれぞれに対し、以下の処理を行う。まず、マッチング処理部23は、記憶部22から当該センサのエリアIDを読み込み(ステップS64)、このセンサのエリアIDとステップS61で得たエリアIDに基づいて、センサのセンシング対象エリアとユーザにより指定されたセンシング希望エリアとの重なり度合を計算する(ステップS65)。

【0036】

図7は、ステップS65の重なり度合の計算処理の一例を示している。ユーザにより指定されたエリア(センシング希望エリア)を「エリア1」、各センサのセンシング対象エリアを「エリア2」と呼ぶ。マッチング処理部23は、エリア1の内部に等間隔かつ網羅的にa個の参照点を設定する(ステップS70)。参照点の数aはセンサの種類(分解能)やエリアの大きさなどに応じて適宜設定すればよく、例えば数十から数百個程度に設定するとよい。マッチング処理部23は、各々の参照点について、エリア2の内部にも含まれているかどうかを判定し、エリア2の内部にも含まれている参照点(つまりエリア1と2の両方に含まれている参照点)の数bをカウントする(ステップS71~S73)。そして、マッチング処理部23は、エリア1と2の両方に含まれている参照点の割合、すなわち $b/a$ の値を、当該センサのセンシング対象エリアのセンシング希望エリアに対する重なり度合として算出する(ステップS74)。

10

20

30

40

50



## 【 0 0 3 7 】

図 6 のステップ S 6 6 に戻り、マッチング処理部 2 3 は、重なり度合が所定の閾値以上か否かを判定し、閾値以上であれば当該センサにフラグをたてる（ステップ S 6 7）。閾値は任意に設定できるが、本実施形態では一例として 0 . 5 に設定することとする（つまり、センシング希望エリアの 5 0 % 以上をカバーするセンサを抽出する）。

## 【 0 0 3 8 】

上述したステップ S 6 4 ~ S 6 7 の重なり度合の算出・評価処理を、ステップ S 6 3 で候補として選ばれたセンサのそれぞれに対して実行する（ループ R 1）。また、エリア ID が複数設定されているセンサ（対象エリアを変更可能なセンサ）の場合には、エリア ID のそれぞれについて重なり度合の算出・評価処理を実行する（ループ R 2）。

10

## 【 0 0 3 9 】

すべての候補のすべてのエリア ID について重なり度合の算出・評価が終了した後、検索結果作成部 2 4 は、フラグがたてられたセンサの情報を記憶部 2 2 から読み出してセンサリストを作成し、ユーザ端末 3 に送信する（ステップ S 6 8）。センサリストには、前述のとおり、抽出された各々のセンサに関する情報が記述されている。また、希望エリアをセンシングするためにセンサのセンシング対象エリアを変更する必要がある場合には、そのための制御パラメータもセンサリストに記述される。ユーザは、ユーザ端末 3 に表示される検索結果のリストを見ることにより、希望する情報を取得するためにどのセンサをどのように利用すればよいのかを比較検討することができる。

## 【 0 0 4 0 】

20

< 本実施形態の利点 >

以上述べた本実施形態の構成によれば、センサに関する情報の一つとして「エリア ID」を登録するようにしたことで、すべてのセンサのセンシング対象エリアを統一的に管理することができる。また、このエリア ID は対象エリアを一意に特定できるように定義付けされているため、従来システムとは異なり、センサの設置位置ではなく、実際に状態を検知する対象となるエリアを表すことができる。よって、ユーザが希望するエリアをカバーするセンサを精度良く検索することが可能となる。

## 【 0 0 4 1 】

また、ユーザが希望するエリアとセンサのセンシング対象エリアとの重なり度合の大きさを評価することによりセンサを抽出しているので、ユーザの希望にマッチする可能性の高いセンサを検索結果として提示することが可能となる。さらに、重なり度合の算出・評価処理を行う前に、計算量が少なく済む設置位置に基づく候補の大まかな絞り込みを行うことで、全体としての処理負荷を軽減し、検索時間の短縮を図ることができる。

30

## 【 0 0 4 2 】

また、センサを制御することで希望エリアのセンシングが可能となる場合には、センサの制御パラメータに関する情報もユーザに提示するようにしたので、ユーザがセンサを直接又は間接的に制御して希望エリアをセンシングする、という利用形態も可能となり、システムの利便性が向上する。

## 【 0 0 4 3 】

なお、上述した実施形態は本発明の一具体例を示したものであり、本発明の範囲をそれらの具体例に限定する趣旨のものではない。例えば、上記実施形態では、センサネットワークシステムに本発明を適用した例を説明するが、センサ以外のデバイス（例えばアクチュエータ、コントローラ、ロボット、照明、デジタルサイネージ、ディスプレイなど）が含まれるデバイスネットワークシステムに本発明を適用することも可能である。これらのデバイスも、所定の対象エリアに対して作用を及ぼす点、対象エリアがデバイスの設置位置と必ずしも一致しない点で、センサの場合と同様の課題が発生するからである。また、上記実施形態（図 7）では、エリア 1、2 の両方に含まれる参照点の割合によって重なりを評価したが、他のアルゴリズムを用いて 2 つのエリアの重なりを評価してもよい。あるいは、重なりではなく、センサのセンシング対象エリアがユーザの希望エリアを包含するか否か、という包含関係を評価してもよい。

40

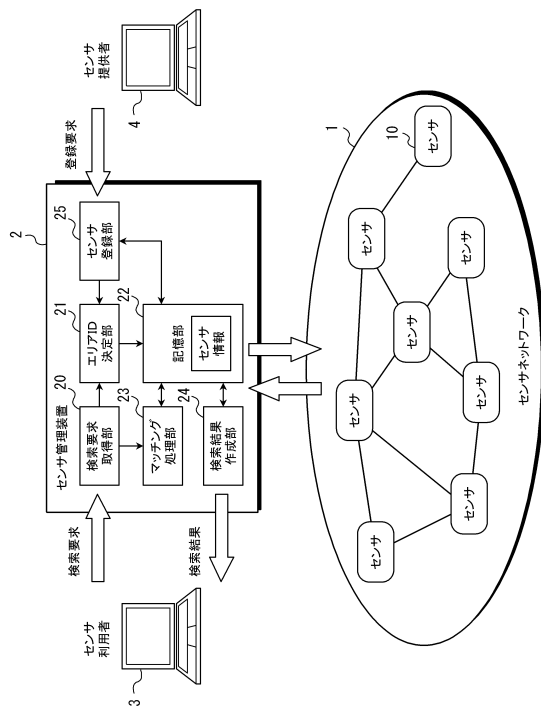
50

【符号の説明】

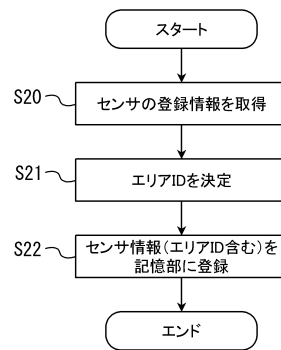
【0044】

- 1：センサネットワーク
- 2：センサ管理装置
- 3：ユーザ端末
- 4：センサ提供者の端末
- 10：センサ
- 20：検索要求取得部
- 21：エリアID決定部
- 22：記憶部
- 23：マッチング処理部
- 24：検索結果作成部
- 25：センサ登録部

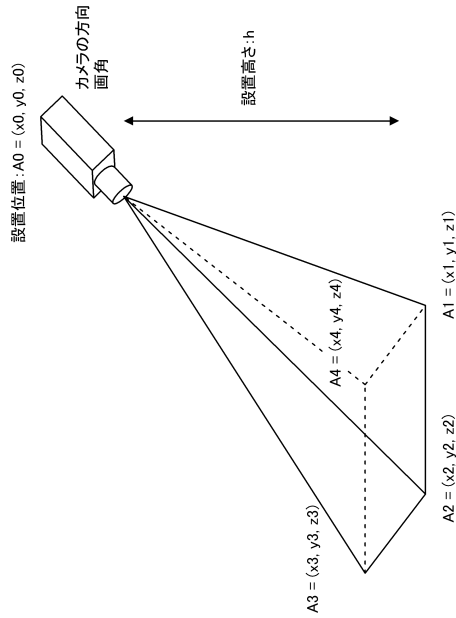
【図1】



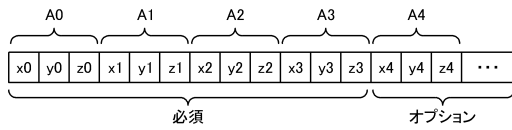
【図2】



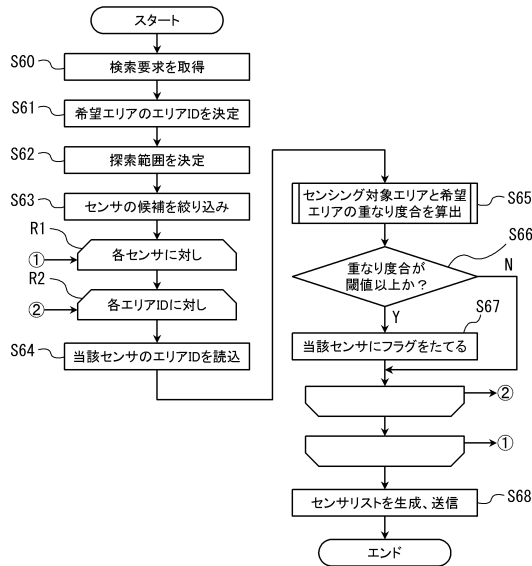
【図3】



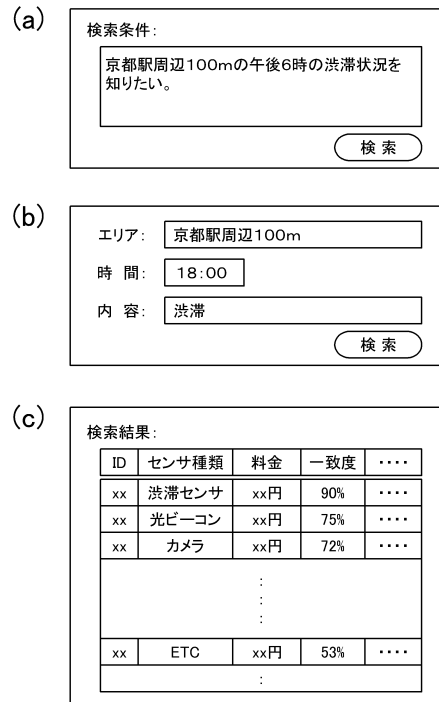
【図4】



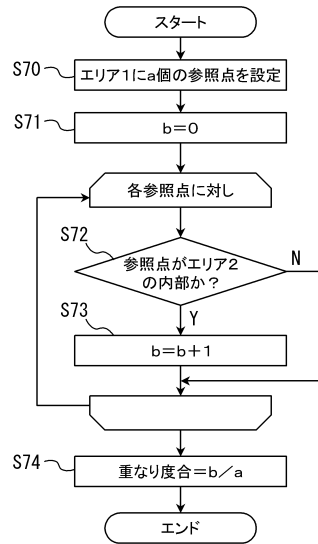
【図6】



【図5】



【図7】



## フロントページの続き

(74)代理人 100123098

弁理士 今堀 克彦

(74)代理人 100138357

弁理士 矢澤 広伸

(72)発明者 河村 敦志

日本国東京都港区港南二丁目3番13号 オムロンソーシアルソリューションズ株式会社内

(72)発明者 久野 敦司

日本国京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内

審査官 野崎 大進

(56)参考文献 特開2010-287102(JP,A)

特開2008-134715(JP,A)

藤崎 友樹 他, 無線アドホック通信を利用したセンサネットワーク向け協調ストレージシステム, 情報処理学会研究報告, 日本, 社団法人情報処理学会, 2008年 2月27日, 第2008巻, 第18号, pp.149-156.

永田 智大 他, コピキタス環境における仮想ネットワーク技術の適用に関する一考察, 電子情報通信学会技術研究報告, 日本, 社団法人電子情報通信学会, 2008年 2月28日, 第107巻, 第524号, pp.129-134.

山田 陽一 他, コピキタスセンサネットワークにおける映像監視システム, 沖テクニカルレビュー, 日本, 沖電気工業株式会社, 2005年10月 1日, 第72巻第4号, pp.44-47.

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 17/30

G06Q 10/00

JSTPlus(JDreamIII)