

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3900870号  
(P3900870)

(45) 発行日 平成19年4月4日(2007.4.4)

(24) 登録日 平成19年1月12日(2007.1.12)

(51) Int. Cl.	F I	
<b>G08B 25/04 (2006.01)</b>	G08B 25/04	E
<b>G08B 25/00 (2006.01)</b>	G08B 25/00	510M
<b>G08B 25/10 (2006.01)</b>	G08B 25/10	D
<b>G08B 29/00 (2006.01)</b>	G08B 29/00	A
<b>H04Q 9/00 (2006.01)</b>	H04Q 9/00	311J
請求項の数 21 (全 32 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2001-239904 (P2001-239904)	(73) 特許権者	000002945 オムロン株式会社
(22) 出願日	平成13年8月7日(2001.8.7)		京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 801番地
(65) 公開番号	特開2003-51083 (P2003-51083A)	(74) 代理人	110000338 特許業務法人原謙三国際特許事務所
(43) 公開日	平成15年2月21日(2003.2.21)	(74) 代理人	100080034 弁理士 原 謙三
審査請求日	平成16年5月28日(2004.5.28)	(72) 発明者	太田 俊二 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
		(72) 発明者	大八木 雅之 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
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 情報収集装置、情報収集方法、および情報収集システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

装置本体に搭載され、周囲の状態に応じた情報を収集する第1情報収集手段と、  
装置本体を移動させる移動手段とを備えた情報収集装置であって、  
装置本体外部の所定位置に複数個固定され、周囲の状態に応じた情報を収集する第2情報収集手段のうち、複数の第2情報収集手段が異常を検知した場合、各第2情報収集手段からの情報に基づいて判断される検知対象の位置を移動先に決定する移動先決定手段と、  
上記移動先決定手段の決定に応じて決まる移動先に装置本体が移動するように、上記移動手段を制御する移動制御手段をさらに備え、  
上記第2情報収集手段は、周囲の異常を検知する固定センサであって、  
上記移動先決定手段は、異常を検知した固定センサが複数のときには、当該各固定センサの検知可能範囲の重畳部分を移動先に決定することを特徴とする情報収集装置。

【請求項2】

装置本体に搭載され、周囲の状態に応じた情報を収集する第1情報収集手段を備えた情報収集装置であって、  
装置本体外部の所定位置に複数個固定された第2情報収集手段にて周囲の状態に応じた情報が収集されたときに、複数の上記第2情報収集手段にて収集された情報に応じて判断される検知対象の位置を移動先に決定する移動先決定手段と、  
上記移動先決定手段によって決定された移動先が第1情報収集手段の検知範囲内となるように、上記装置本体を回転させる回転手段とを備え、

上記第2情報収集手段は、周囲の異常を検知する固定センサであって、

上記移動先決定手段は、異常を検知した固定センサが複数のときには、当該各固定センサの検知可能範囲の重畳部分を移動先に決定することを特徴とする情報収集装置。

【請求項3】

上記移動先決定手段は、上記複数の固定センサの検知可能範囲における重複する領域の重心を移動先に決定することを特徴とする請求項1または2に記載の情報収集装置。

【請求項4】

装置本体に搭載され、周囲の状態に応じた情報を収集する第1情報収集手段と、

装置本体を移動させる移動手段とを備えた情報収集装置であって、

装置本体外部の所定位置に複数個固定され、周囲の状態に応じた情報を収集する第2情報収集手段のうち、複数の第2情報収集手段が異常を検知した場合、各第2情報収集手段からの情報に基づいて判断される検知対象の位置を移動先に決定する移動先決定手段と、

上記移動先決定手段の決定に応じて決まる移動先に装置本体が移動するように、上記移動手段を制御する移動制御手段をさらに備え、

上記第2情報収集手段は、周囲の異常を検知する固定センサであって、

上記移動先決定手段は、異常を検知した固定センサが複数のときには、各固定センサの2次元配置分布における当該各固定センサのみを含む円の中心を移動先に決定することを特徴とする情報収集装置。

【請求項5】

装置本体に搭載され、周囲の状態に応じた情報を収集する第1情報収集手段を備えた情報収集装置であって、

装置本体外部の所定位置に複数個固定された第2情報収集手段にて周囲の状態に応じた情報が収集されたときに、複数の上記第2情報収集手段にて収集された情報に応じて判断される検知対象の位置を移動先に決定する移動先決定手段と、

上記移動先決定手段によって決定された移動先が第1情報収集手段の検知範囲内となるように、上記装置本体を回転させる回転手段とを備え、

上記第2情報収集手段は、周囲の異常を検知する固定センサであって、

上記移動先決定手段は、異常を検知した固定センサが複数のときには、各固定センサの2次元配置分布における当該各固定センサのみを含む円の中心を移動先に決定することを特徴とする情報収集装置。

【請求項6】

装置本体外部の所定位置に複数個固定され、周囲の状態に応じた情報を収集する第2情報収集手段のうち、複数の上記第2情報収集手段が異常を検知した場合、各第2情報収集手段からの情報に基づいて判断される検知対象の位置を移動先に決定する工程と、

決定した移動先に装置本体を移動させる工程と、

上記移動先において、装置本体に搭載された第1情報収集手段に周囲の状態に応じた情報を収集させる工程とを含み、

上記第2情報収集手段は、周囲の異常を検知する固定センサであって、

上記移動先を決定する工程において、異常を検知した固定センサが複数のとき、当該各固定センサの検知可能範囲の重畳部分を移動先に決定することを特徴とする情報収集方法

【請求項7】

装置本体外部の所定位置に複数個固定され、周囲の状態に応じた情報を収集する第2情報収集手段のうち、複数の上記第2情報収集手段が異常を検知した場合、各第2情報収集手段からの情報に基づいて判断される検知対象の位置を移動先に決定する工程と、

決定した移動先に装置本体を移動させる工程と、

上記移動先において、装置本体に搭載された第1情報収集手段に周囲の状態に応じた情報を収集させる工程とを含み、

上記第2情報収集手段は、周囲の異常を検知する固定センサであって、

上記移動先を決定する工程において、異常を検知した固定センサが複数のとき、各固定

10

20

30

40

50

センサの２次元配置分布における当該各固定センサのみを含む円の中心を移動先に決定することを特徴とする情報収集方法。

【請求項 8】

装置本体外部の所定位置に複数個固定された第 2 情報収集手段にて周囲の状態に応じた情報が収集されたときに、複数の上記第 2 情報収集手段にて収集された情報に応じて検知対象の位置を決定する工程と、

決定された検知対象の位置が第 1 情報収集手段の検知範囲内となるように、上記装置本体を回転させる工程とを含み、

上記第 2 情報収集手段は、周囲の異常を検知する固定センサであって、

上記検知対象の位置を決定する工程において、異常を検知した固定センサが複数のとき、当該各固定センサの検知可能範囲の重畳部分を移動先に決定することを特徴とする情報収集方法。

10

【請求項 9】

装置本体外部の所定位置に複数個固定された第 2 情報収集手段にて周囲の状態に応じた情報が収集されたときに、複数の上記第 2 情報収集手段にて収集された情報に応じて検知対象の位置を決定する工程と、

決定された検知対象の位置が第 1 情報収集手段の検知範囲内となるように、上記装置本体を回転させる工程とを含み、

上記第 2 情報収集手段は、周囲の異常を検知する固定センサであって、

上記検知対象の位置を決定する工程において、異常を検知した固定センサが複数のとき、各固定センサの２次元配置分布における当該各固定センサのみを含む円の中心を移動先に決定することを特徴とする情報収集方法。

20

【請求項 10】

請求項 1 に記載の情報収集装置と、

上記情報収集装置の外部の所定位置に複数個固定され、周囲の状態に応じた情報を収集する第 2 情報収集手段とを通信可能に接続してなることを特徴とする情報収集システム。

【請求項 11】

装置本体に搭載され、周囲の状態に応じた情報を収集する第 1 情報収集手段と、装置本体を移動させる移動手段とを備えた情報収集装置であって、装置本体外部の所定位置に複数個固定され、周囲の状態に応じた情報を収集する第 2 情報収集手段のうち、複数の第 2 情報収集手段が異常を検知した場合、各第 2 情報収集手段からの情報に基づいて判断される検知対象の位置に応じて決まる移動先に装置本体が移動するように、上記移動手段を制御する移動制御手段をさらに備えた情報収集装置と、

30

上記情報収集装置の外部の所定位置に複数個固定され、周囲の状態に応じた情報を収集する第 2 情報収集手段と、

上記第 2 情報収集手段のうち、複数の第 2 情報収集手段が異常を検知した場合、各第 2 情報収集手段からの情報に基づいて判断される検知対象の位置に基づいて装置本体の移動先を決定し、当該移動先に装置本体が移動するように上記情報収集装置に動作指示を与える移動先決定手段を備えた制御装置とを通信可能に接続してなり、

上記第 2 情報収集手段は、周囲の異常を検知する固定センサであって、

40

上記移動先決定手段は、異常を検知した固定センサが複数のときには、当該各固定センサの検知可能範囲の重畳部分を移動先に決定することを特徴とする情報収集システム。

【請求項 12】

上記移動先決定手段は、上記複数の固定センサの検知可能範囲における重複する領域の重心を移動先に決定することを特徴とする請求項 10 または 11 に記載の情報収集システム。

【請求項 13】

請求項 4 に記載の情報収集装置と、

上記情報収集装置の外部の所定位置に複数個固定され、周囲の状態に応じた情報を収集する第 2 情報収集手段とを通信可能に接続してなることを特徴とする情報収集システム。

50

## 【請求項 14】

装置本体に搭載され、周囲の状態に応じた情報を収集する第1情報収集手段と、装置本体を移動させる移動手段とを備えた情報収集装置であって、装置本体外部の所定位置に複数個固定され、周囲の状態に応じた情報を収集する第2情報収集手段のうち、複数の第2情報収集手段が異常を検知した場合、各第2情報収集手段からの情報に基づいて判断される検知対象の位置に応じて決まる移動先に装置本体が移動するように、上記移動手段を制御する移動制御手段をさらに備えた情報収集装置と、

上記情報収集装置の外部の所定位置に複数個固定され、周囲の状態に応じた情報を収集する第2情報収集手段と、

上記第2情報収集手段のうち、複数の第2情報収集手段が異常を検知した場合、各第2情報収集手段からの情報に基づいて判断される検知対象の位置に基づいて装置本体の移動先を決定し、当該移動先に装置本体が移動するように上記情報収集装置に動作指示を与える移動先決定手段を備えた制御装置とを通信可能に接続してなり、

上記第2情報収集手段は、周囲の異常を検知する固定センサであって、

上記移動先決定手段は、異常を検知した固定センサが複数のときには、各固定センサの2次元配置分布における当該各固定センサのみを含む円の中心を移動先に決定することを特徴とする情報収集システム。

10

## 【請求項 15】

上記情報収集装置の第1情報収集手段にて収集された情報に基づいて、上記固定センサの検知対象を判断する検知対象判断手段をさらに備えていることを特徴とする請求項10～14のいずれか1項に記載の情報収集システム。

20

## 【請求項 16】

上記情報収集装置の第1情報収集手段にて収集された情報と、上記固定センサにて検知された情報とに基づいて、上記固定センサの検知対象を判断する検知対象判断手段をさらに備えていることを特徴とする請求項10～14のいずれか1項に記載の情報収集システム。

## 【請求項 17】

上記情報収集装置は、上記検知対象判断手段にて判断された検知対象に応じた処理を行う処理手段をさらに備えていることを特徴とする請求項15または16に記載の情報収集システム。

30

## 【請求項 18】

上記検知対象判断手段は、上記固定センサが複数の種類からなる複数のセンサで構成されている場合に、各固定センサの検知能力を検知対象ごとに点数に対応させると共に、異常を検知した固定センサによって得られる点数を各検知対象ごとに合計し、この合計点数と第1情報収集手段にて得られる情報とに基づいて、検知対象を判断することを特徴とする請求項16に記載の情報収集システム。

## 【請求項 19】

請求項2または5に記載の情報収集装置と、

上記情報収集装置の外部の所定位置に複数個固定され、周囲の状態に応じた情報を収集する第2情報収集手段とを通信可能に接続してなることを特徴とする情報収集システム。

40

## 【請求項 20】

装置本体に搭載され、周囲の状態に応じた情報を収集する第1情報収集手段を備えた情報収集装置であって、装置本体外部の所定位置に複数個固定された第2情報収集手段にて周囲の状態に応じた情報が収集されたときに、複数の上記第2情報収集手段にて収集された情報に応じて上記装置本体を回転させる回転手段を備えた情報収集装置と、

上記情報収集装置の外部の所定位置に複数個固定され、周囲の状態に応じた情報を収集する第2情報収集手段と、

上記第2情報収集手段のうち、複数の第2情報収集手段が異常を検知した場合、各第2情報収集手段からの情報に基づいて判断される検知対象の位置が上記第1情報収集手段の検知範囲内となるように、上記装置本体を回転させるように上記情報収集装置に動作指示

50

を与える移動先決定手段を備えた制御装置とを通信可能に接続してなり、

上記第2情報収集手段は、周囲の異常を検知する固定センサであって、

上記移動先決定手段は、異常を検知した固定センサが複数のときには、当該各固定センサの検知可能範囲の重畳部分を移動先に決定することを特徴とする情報収集システム。

【請求項21】

装置本体に搭載され、周囲の状態に応じた情報を収集する第1情報収集手段を備えた情報収集装置であって、装置本体外部の所定位置に複数個固定された第2情報収集手段にて周囲の状態に応じた情報が収集されたときに、複数の上記第2情報収集手段にて収集された情報に応じて上記装置本体を回転させる回転手段を備えた情報収集装置と、

上記情報収集装置の外部の所定位置に複数個固定され、周囲の状態に応じた情報を収集する第2情報収集手段と、

上記第2情報収集手段のうち、複数の第2情報収集手段が異常を検知した場合、各第2情報収集手段からの情報に基づいて判断される検知対象の位置が上記第1情報収集手段の検知範囲内となるように、上記装置本体を回転させるように上記情報収集装置に動作指示を与える移動先決定手段を備えた制御装置とを通信可能に接続してなり、

上記第2情報収集手段は、周囲の異常を検知する固定センサであって、

上記移動先決定手段は、異常を検知した固定センサが複数のときには、各固定センサの2次元配置分布における当該各固定センサのみを含む円の中心を移動先に決定することを特徴とする情報収集システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えばセンサなどの第1情報収集手段を備えた情報収集装置を用いて周囲の状態に応じた情報を収集する情報収集システムにおいて、装置外部に固定される第2情報収集手段と、上記第1情報収集手段との併用によって周囲の情報を収集する情報収集装置、情報収集方法、および情報収集システムとに関するものである。

【0002】

【従来技術】

従来から、会社、店舗、家屋などにおいて、不審者の侵入を検知して盗難等の犯罪を未然に防止するセキュリティシステムが実用化されている。このシステムでは、会社等の室内に複数の固定センサ（例えば赤外線センサ）が設置され、各固定センサからの情報がセンタ（例えば警備会社）にて管理されている。固定センサが異常（例えば不審者の侵入）を検知し、その情報がセンタに送信されると、センタは例えば警備会社の人間にその場所に向くように指示を出し、確認を促すようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記の固定センサは、予め定められた範囲を定められた精度・機能でしかセンシングできない。そのため、監視精度が十分確保されているとは言い難い。一方、監視精度を確保するために、高精度・高機能の固定センサを用いる手法も考えられるが、この場合は、固定センサに要するコストが高つく。

【0004】

本発明は、上記の問題点を解決するためになされたもので、その目的は、固定センサなどの外部の情報収集手段に要するコストを低減しながら、情報収集精度（例えば監視精度）を低下させることなく周囲の情報（例えば異常情報）を収集することができる情報収集装置、情報収集方法、および情報収集システムを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る情報収集装置は、上記の課題を解決するために、装置本体に搭載され、周囲の状態に応じた情報を収集する第1情報収集手段と、装置本体を移動させる移動手段とを備えた情報収集装置であって、装置本体外部の所定位置に少なくとも1個固定され、周

10

20

30

40

50

囲の状態に応じた情報を収集する第2情報収集手段にて収集された情報に応じて決まる移動先に装置本体が移動するように、上記移動手段を制御する移動制御手段をさらに備えている。

【0006】

また、本発明に係る情報収集方法は、上記の課題を解決するために、装置本体外部の所定位置に少なくとも1個固定され、周囲の状態に応じた情報を収集する第2情報収集手段にて収集された情報に応じて決まる移動先に装置本体を移動させる工程と、上記移動先において、装置本体に搭載された第1情報収集手段に周囲の状態に応じた情報を収集させる工程とを有している。

【0007】

ここで、周囲の状態に応じた情報とは、例えば、周囲の異常に関する情報や、単なる周囲の情報（異常でない場合も含む）などを含んでいる。

【0008】

上記の構成によれば、移動制御手段により、装置本体外部の第2情報収集手段にて収集された情報に応じて決まる移動先に装置本体が移動するように、移動手段が制御される。このような制御によって、装置本体が上記移動先に移動すると、第1情報収集手段は、当該移動先にて周囲の状態に応じた情報（例えば周囲の異常情報）を収集することが可能となる。

【0009】

なお、第2情報収集手段にて収集された情報に応じた移動先の決定は、例えば、装置本体に移動先決定手段を設け、この移動先決定手段が行うようにしてもよいし、第2情報収集手段にて収集された情報を管理する制御装置を装置本体と通信可能に接続して設け、この制御装置が行うようにしてもよい。

【0010】

また、上記の移動先としては、情報を収集した第2情報収集手段が1個の場合は、当該第2情報収集手段の位置を考えることができ、情報を収集した第2情報収集手段が複数の場合には、当該複数の第2情報収集手段の情報収集の可能範囲や配置、収集順、収集時の時間差などに基づいて特定される位置を考えることができる。

【0011】

このように、上記構成では、第2情報収集手段と第1情報収集手段との併用によって情報を収集することになるので、第2情報収集手段として、情報を収集できる比較的低精度のもの（例えば異常の有無だけを検知できるセンサ）で構成しても、第2情報収集手段による情報収集精度（例えば異常の監視精度）の低下を第1情報収集手段の性能で補うことができる。これにより、低精度で低価格の第2情報収集手段を用いても、精度を低下させることなく周囲の異常などの情報を収集することができる。

【0012】

本発明に係る情報収集プログラムは、上記の課題を解決するために、装置本体外部の所定位置に少なくとも1個固定され、周囲の状態に応じた情報を収集する第2情報収集手段にて収集された情報に応じて決まる移動先に装置本体を移動させる手段と、上記移動先において、装置本体に搭載された第1情報収集手段に周囲の状態に応じた情報を収集させる手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムである。

【0013】

上記の構成によれば、上記情報収集プログラムをコンピュータが実行することにより、本発明の情報収集方法を実現することができる。

【0014】

本発明に係る情報収集プログラムを記録した記録媒体は、上記の課題を解決するために、上述した本発明の情報収集プログラムをコンピュータにて読み取り可能に記録してなる。

【0015】

上記の構成によれば、上記記録媒体に記録されている情報収集プログラムをコンピュー

10

20

30

40

50

タが読み取って実行することにより、本発明の情報収集方法を実現することができる。

【0016】

本発明に係る情報収集システムは、上記の課題を解決するために、上述した本発明の情報収集装置と、上記情報収集装置の外部の所定位置に少なくとも1個固定され、周囲の状態に応じた情報を収集する第2情報収集手段とを通信可能に接続してなる。

【0017】

上記の構成によれば、第2情報収集手段にて収集された情報（例えば周囲の異常検知情報）を情報収集装置が受信して、情報収集装置が上記情報をもとにして情報収集の対象の位置を判断し、この位置に基づいて装置本体の移動先を決定することが可能となる。これにより、上記移動先に装置本体が移動するように、移動制御手段が移動手段を制御することが可能となり、第1情報収集手段が上記移動先にて周囲の状態に応じた情報を収集することが可能となる。つまり、第2情報収集手段と第1情報収集手段とを併用して情報を収集する情報収集システムを実現することが可能となる。

10

【0018】

本発明に係る情報収集システムは、上記の課題を解決するために、上述した本発明の情報収集装置と、上記情報収集装置の外部の所定位置に少なくとも1個固定され、周囲の状態に応じた情報を収集する第2情報収集手段と、上記第2情報収集手段にて収集された情報に基づいて装置本体の移動先を決定し、当該移動先に装置本体が移動するように上記情報収集装置に動作指示を与える移動先決定手段を備えた制御装置とを通信可能に接続してなる。

20

【0019】

上記の構成によれば、第2情報収集手段にて収集された情報（例えば周囲の異常検知情報）を制御装置が受信して、制御装置の移動先決定手段が上記情報に基づいて装置本体の移動先を決定する。そして、上記移動先に装置本体が移動するように、移動先決定手段が情報収集装置に動作指示を与える。これにより、情報収集装置の移動制御手段は、上記移動先に装置本体が移動するように移動手段を制御することが可能となり、周囲の状態に応じた情報を収集する情報収集システムを実現することが可能となる。

【0020】

本発明に係る情報収集システムは、上記の課題を解決するために、上記第2情報収集手段は、周囲の異常を検知する固定センサである。

30

【0021】

上記の構成によれば、第2情報収集手段である固定センサと、情報収集装置の第1情報収集手段との併用により、周囲の異常を監視する監視システムを情報収集システムとして構築することができる。

【0022】

本発明に係る情報収集システムは、上記の課題を解決するために、上記制御装置の移動先決定手段は、異常を検知した固定センサが1個のときには、当該固定センサの配置位置を移動先に決定する。

【0023】

異常を検知した固定センサが1個のとき、情報収集対象（検知対象）はこの固定センサの近辺にあると考えることができる。上記構成では、移動先決定手段により、異常を検知した固定センサの配置位置が移動先として決定されるので、情報収集装置が上記移動先に移動したときには、装置本体が検知対象の近くに位置する可能性が高くなり、第1情報収集手段が上記検知対象を確実に検知することが可能となる。

40

【0024】

本発明に係る情報収集システムは、上記の課題を解決するために、上記制御装置の移動先決定手段は、異常を検知した固定センサが複数のときには、当該各固定センサの検知可能範囲の重畳部分を移動先に決定する。

【0025】

上記の構成によれば、移動先決定手段により、異常を検知した複数の固定センサの検知

50

可能範囲の重畳部分が移動先に決定される。これにより、情報収集装置が上記移動先を目標として移動したときに、第1情報収集手段が検知対象を確実に検知することが可能となる。

【0026】

なお、このような移動先の決定方法は、複数の固定センサが、例えば指向性マイクなどの指向性を持つセンサで構成されており、各固定センサの検知可能範囲がそれぞれ制限されている場合に有効である。

【0027】

本発明に係る情報収集システムは、上記の課題を解決するために、上記制御装置の移動先決定手段は、異常を検知した固定センサが複数のときには、各固定センサの2次元配置分布における当該各固定センサのみを含む円の中心を移動先に決定する。

10

【0028】

異常を検知した固定センサが複数あるときは、固定センサの2次元配置分布を考えたときに、これら複数の固定センサのみを含む円の中心に検知対象が存在する可能性が高い。上記構成では、移動先決定手段により、異常を検知した複数の固定センサのみを含む円の中心が移動先に決定されるので、情報収集装置が上記移動先を目標として移動したときに、第1情報収集手段が検知対象を確実に検知することが可能となる。

【0029】

本発明に係る情報収集システムは、上記の課題を解決するために、上記制御装置の移動先決定手段は、異常を検知した固定センサが複数のときには、当該各固定センサからの出力値であって、異常の程度に応じて変化する出力値に基づいて、個々の固定センサから検知対象までの距離を求めて検知対象の位置を判断し、当該位置を装置本体の移動先に決定する。

20

【0030】

上記の構成によれば、移動先決定手段により、異常を検知した複数の固定センサから出力される、異常の程度に応じて変化する出力値に基づいて、検知対象の位置が判断される。例えば、固定センサが音を検出して音量を出力する音センサである場合は、音量は音源からの距離の2乗に反比例することから、各固定センサから出力される音量に基づいて、各固定センサから検知対象である音源までの距離の比を求めることができ、この比から検知対象の位置を判断することが可能となる。

30

【0031】

したがって、移動先決定手段により、上記のようにして判断された検知対象の位置が情報収集装置の移動先に決定されるので、情報収集装置が上記移動先を目標として移動したときに、第1情報収集手段が検知対象を確実に検知することが可能となる。

【0032】

本発明に係る情報収集システムは、上記の課題を解決するために、上記制御装置は、上記情報収集装置の第1情報収集手段にて収集された情報に基づいて、上記固定センサの検知対象を判断する検知対象判断手段をさらに備えている。

【0033】

上記の構成によれば、制御装置の検知対象判断手段にて、第1情報収集手段によって検知された情報に基づいて検知対象が何であるかが判断されるので、情報収集装置は上記検知対象判断手段に対応する手段を備える必要がない。その結果、情報収集装置の構成を簡素化することができる。

40

【0034】

本発明に係る情報収集システムは、上記の課題を解決するために、上記制御装置は、上記情報収集装置の第1情報収集手段にて収集された情報と、上記固定センサにて検知された情報とに基づいて、上記固定センサの検知対象を判断する検知対象判断手段をさらに備えている。

【0035】

上記の構成によれば、検知対象判断手段により、第1情報収集手段にて収集された情報

50



と固定センサにて検知された情報とに基づいて検知対象が判断されるので、例えば、第1情報収集手段の情報のみでは検知対象の判断、特定が困難な場合でも、固定センサにて検知された情報をも考慮して、検知対象を確実に判断することが可能となる。

【0036】

本発明に係る情報収集システムは、上記の課題を解決するために、上記情報収集装置は、上記検知対象判断手段にて判断された検知対象に応じた処理を行う処理手段をさらに備えている。

【0037】

上記の構成によれば、制御装置の検知対象判断手段にて判断された検知対象に応じた処理が、情報収集装置の処理手段によって行われる。ここで、検知対象に応じた処理としては、例えば、検知対象が不審者であれば、処理手段が警告音を発したり、ペイントを噴射したりする処理が挙げられ、検知対象が火災であれば、処理手段が消化液や水を噴射する処理が挙げられる。したがって、このような検知対象に応じた処理（不審者の威嚇や迅速な消化活動など）が行われることにより、異常発生による被害を最小限に抑えることができる。

10

【0038】

本発明に係る情報収集システムは、上記の課題を解決するために、上記検知対象判断手段は、上記固定センサが複数の種類からなる複数のセンサで構成されている場合に、各固定センサの検知能力を検知対象ごとに点数に対応させると共に、異常を検知した固定センサによって得られる点数を各検知対象ごとに合計し、この合計点数と第1情報収集手段にて得られる情報とに基づいて、検知対象を判断する。

20

【0039】

上記の構成によれば、検知対象判断手段は、第1情報収集手段の情報と固定センサの情報とを両方用いて検知対象を判断するにあたり、各固定センサの検知能力を考慮して検知対象を判断する。これにより、個々の固定センサの検知能力が検知対象ごとにばらついていても、そのようなばらつきをも考慮して検知対象を判断することができ、検知対象の判断精度を向上させることができる。

【0040】

本発明に係る情報収集システムは、上記の課題を解決するために、上記固定センサは、複数設けられていると共に、検知目的に応じた種類および配置が選択されて設けられている。

30

【0041】

上記の構成によれば、複数の固定センサは、検知目的（どの検知対象の検知を重視するか）に応じてその種類が選択されていると共に、検知目的に応じてその配置が選択されて設けられている。これにより、各固定センサにより、検知したい検知対象を確実に検知することができる。

【0042】

本発明に係る情報収集装置は、上記の課題を解決するために、装置本体に搭載され、周囲の状態に応じた情報を収集する第1情報収集手段を備えた情報収集装置であって、装置本体外部の所定位置に少なくとも1個固定された第2情報収集手段にて周囲の状態に応じた情報が収集されたときに、上記第2情報収集手段にて収集された情報に応じて上記装置本体を回転させる回転手段をさらに備えている。

40

【0043】

上記の構成によれば、第2情報収集手段からの情報（例えば異常検知情報）に応じて、装置本体が回転手段により回転される。これにより、例えば、検知対象が上記第1情報収集手段の情報収集範囲内となるように装置本体を回転させれば、第1情報収集手段は、上記検知対象に関する情報を確実に収集することが可能となる。

【0044】

なお、検知対象の位置の特定は、例えば、装置本体に位置決定手段を設け、この位置決定手段が行うようにしてもよいし、第2情報収集手段にて収集した情報を管理する制御装

50

置を装置本体と通信可能に接続して設け、この制御装置が行うようにしてもよい。

【0045】

また、上記の検知対象の位置としては、情報を収集した（異常を検知した）第2情報収集手段が1個の場合は、当該第2情報収集手段の位置を概ね考えることができ、情報を収集した第2情報収集手段が複数の場合には、当該複数の第2情報収集手段の情報収集可能範囲や配置、収集順、収集時の時間差などに基づいて特定される検知対象の位置を考えることができる。

【0046】

このように、上記構成では、第2情報収集手段と第1情報収集手段との併用によって情報を収集することになるので、第2情報収集手段として、情報を収集できる比較的低精度のもの（例えば異常の有無だけを検知できるセンサ）で構成しても、第2情報収集手段による情報収集精度（例えば異常の監視精度）の低下を第1情報収集手段の性能で補うことができる。これにより、低精度で低価格の第2情報収集手段を用いても、精度を低下させることなく周囲の異常などの情報を収集することができる。

10

【0047】

本発明に係る情報収集システムは、上記の課題を解決するために、上述した本発明の情報収集装置と、上記情報収集装置の外部の所定位置に少なくとも1個固定され、周囲の状態に応じた情報を収集する第2情報収集手段とを通信可能に接続してなる。

【0048】

上記の構成によれば、第2情報収集手段にて収集された情報（例えば異常検知情報）を情報収集装置が受信して、情報収集装置が上記情報をもとにして検知対象の位置を判断し、この検知対象の位置に応じて回転手段が装置本体を回転させることが可能となる。これにより、第2情報収集手段と第1情報収集手段とを併用して周囲の情報を収集する情報収集システムを実現することが可能となる。

20

【0049】

本発明に係る情報収集システムは、上記の課題を解決するために、上述した本発明の情報収集装置と、上記情報収集装置の外部の所定位置に少なくとも1個固定され、周囲の状態に応じた情報を収集する第2情報収集手段と、上記第2情報収集手段にて収集された情報に応じて上記情報収集装置の回転手段が装置本体を回転させるように、上記情報収集装置に動作指示を与える制御装置とを通信可能に接続してなる。

30

【0050】

上記の構成によれば、第2情報収集手段にて収集された情報（例えば異常検知情報）に応じて上記情報収集装置の回転手段が装置本体を回転させるように、制御装置が情報収集装置に動作指示を与える。これにより、これにより、第2情報収集手段と第1情報収集手段とを併用して周囲の情報を収集する情報収集システムを実現することが可能となる。

【0051】

なお、上記第2情報収集手段が固定センサで構成される場合には、本発明に係る情報収集装置は、以下の構成であってもよいと言える。

【0052】

すなわち、本発明に係る情報収集装置は、異常を検知した固定センサが1個のときには、当該固定センサの配置位置を移動先に決定する移動先決定手段をさらに備えている構成であってもよい。

40

【0053】

また、本発明に係る情報収集装置は、異常を検知した固定センサが複数のときには、当該各固定センサの検知可能範囲の重畳部分を移動先に決定する移動先決定手段をさらに備えている構成であってもよい。

【0054】

また、本発明に係る情報収集装置は、異常を検知した固定センサが複数のときには、各固定センサの2次元配置分布における当該各固定センサのみを含む円の中心を移動先に決定する移動先決定手段をさらに備えていてもよい。

50

## 【0055】

また、本発明に係る情報収集装置は、異常を検知した固定センサが複数のときには、当該各固定センサからの出力値であって、異常の程度に応じて変化する出力値に基づいて、個々の固定センサから検知対象までの距離を求めて検知対象の位置を判断し、当該位置を装置本体の移動先に決定する移動先決定手段をさらに備えている構成であってもよい。

## 【0056】

また、本発明に係る情報収集装置は、第1情報収集手段にて収集された情報に基づいて、固定センサが検知した検知対象を判断する検知対象判断手段と、上記検知対象判断手段にて判断された検知対象に応じた処理を行う処理手段とをさらに備えている構成であってもよい。

10

## 【0057】

また、本発明に係る情報収集装置は、上記情報収集装置の第1情報収集手段にて収集された情報と、上記固定センサにて検知された情報とに基づいて、検知対象を判断する検知対象判断手段と、上記検知対象判断手段にて判断された検知対象に応じた処理を行う処理手段とをさらに備えている構成であってもよい。

## 【0058】

また、本発明に係る情報収集装置は、上記検知対象判断手段は、上記固定センサが複数の種類からなる複数のセンサで構成されている場合に、各固定センサの検知能力を検知対象ごとに点数に対応させると共に、異常を検知した固定センサによって得られる点数を各検知対象ごとに合計し、この合計点数と第1情報収集手段にて得られる情報とに基づいて、検知対象を判断する構成であってもよい。

20

## 【0059】

## 【発明の実施の形態】

本発明の実施の一形態について、図面に基づいて説明すれば以下の通りである。

## 【0060】

## (1. システム構成)

図2は、本発明に係る情報収集システムとしての監視システムの概略の構成を示している。本監視システムは、ロボット1(情報収集装置)と、固定センサ2と、センタ3(制御装置)とを有している。

## 【0061】

ロボット1は、自動制御によるマニピュレーション機能または移動機能を持ち、各種の作業をプログラムによって実行できる機械であり、例えば、異常を監視したい場所(会社、店舗、家屋など)に置かれる。本実施形態のロボット1は、マニピュレーション機能と移動機能との両方を兼ね備えており、移動しながら周囲の異常を監視することが可能となっている。それゆえ、ロボット1は、移動監視ロボットとも呼ぶことができる。なお、ロボット1の構成については後述する。

30

## 【0062】

なお、本監視システムを構成するにあたり、ロボット1の個数は単数であっても複数であってもよい。また、ロボット1を複数用いる場合、各ロボット1は、機能・性能が同じのものであってもよいし、互いに異なるものであってもよい。複数のロボット1を用いた場合、各ロボット1で監視範囲を分担することができる。また、各ロボット1同士で情報交換することも可能となり、足りない情報(検知できない情報)を他のロボット1から補うこともできる。

40

## 【0063】

固定センサ2は、ロボット1の外部の所定位置(例えば、会社の部屋の壁、天井など)に固定され、予め定められた範囲内の異常を検知するものである。本実施形態では、同図に示すように、固定センサ2は複数用いられているが、単数であっても勿論構わない。各固定センサ2にて検知された情報は、センタ3を介して、あるいは、直接ロボット1に送信される。

## 【0064】

50

また、固定センサ2は、周囲の異常だけでなく、周囲の状態に応じた情報（単なる周囲の情報）を収集する第2情報収集手段としての機能をも有している。

【0065】

各固定センサ2は、例えば、音センサ、振動センサ、熱源センサ、移動体センサ、煙センサ、光センサ、気圧センサ、気温センサ、開閉センサ、ガスセンサのいずれかもしくはこれらの組み合わせで構成されている。これらの各センサについて説明すると以下の通りである。

【0066】

音センサは、一定音量以上の音響の有無を検知する。振動センサは、一定レベル以上の振動の有無を検知する。熱源センサは、赤外線などにより一定温度よりも高い温度の物体を検知する。移動体センサは、超音波または電磁波などのドップラー効果などを利用して移動物体の有無を検知する。

10

【0067】

煙センサは、煙の有無を検知する。光センサは、一定レベル以上の明るさの光の有無を検知する。気圧センサは、一定レベル以上の気圧変化の有無を検知する。気温センサは、一定レベル以上の気温を検知する。開閉センサは、ドアや窓などの開閉を検知する。ガスセンサは、可燃ガスの有無を検知する。

【0068】

ここで、図3は、各固定センサ2の各検知対象に対する検知能力を示している。例えば、音センサは、倒れている人や火災について検知することができ、不審者、動物、ガラス割れ、建物の部分崩壊、備品・機械の転倒についてはよく検知することができる。さらに、音センサは、爆発などの大きな音については、最もよく検知することができる。一方、例えば、熱源センサは、爆発についてはよく検知することができ、不審者や倒れている人、動物、火災、機械などの加熱については、最もよく検知することができる。したがって、図3からは、各固定センサ2は、検知対象に応じた検知能力を予め備えていることがわかる。

20

【0069】

本実施形態では、固定センサ2を複数用いることによるシステムとしてのコスト上昇を回避するため、各固定センサ2としては、上述したように異常の有無だけを検知する比較的低能力、低精度、単機能のものが用いられている。しかし、各固定センサ2は、異常の程度に応じて量的な情報（例えば検知した音量に応じたデータ）を出力するものであってもよい。

30

【0070】

センタ3は、固定センサ2から送信される情報を集約的に管理すると共に、上記情報に基づいて異常の有無を判断し、その判断結果に基づいてロボット1に対して動作指示を与える。なお、センタ3の構成については後述する。

【0071】

上述したロボット1とセンタ3とは、通信手段4およびロボットコントローラ5を介して通信可能に接続されている。また、固定センサ2とセンタ3とは、通信手段4およびセンサコントローラ6を介して通信可能に接続されている。

40

【0072】

通信手段4は、例えば、(1)ワイヤ配線（固定公衆電話網を含む）、(2)電波（移動体公衆電話網を含む）、(3)小電力無線・微弱電波、(4)電力線重畳、(5)光（可視光、赤外線、レーザなど）、(6)超音波のいずれでも構成することが可能である。

【0073】

特に、ロボット1は、上記(2)、(3)での通信を行う構成が好ましく、固定センサ2は、上記(3)での通信を行う構成が好ましい。また、センタ3は、上記(1)、(2)での通信を行う構成が好ましく、ロボットコントローラ5およびセンサコントローラ6は、上記(1)～(3)での通信を行う構成が好ましい。

【0074】

50

ロボットコントローラ5およびセンサコントローラ6は、通信の中継機能を持つものであり、送信情報の集約機能や判断機能を持つこともある。ロボットコントローラ5およびセンサコントローラ6は、図2では別々に設けられているが、両方のコントローラの機能を持つ1つのコントローラで構成されても別に構わない。

【0075】

また、ロボットコントローラ5を介さずに、センタ3とロボット1とが通信手段4を介して直接通信する構成や、センサコントローラ6を介さずに、固定センサ2とセンタ3とが通信手段4を介して直接通信する構成であっても構わない。さらに、固定センサ2が他の固定センサ2を経由してセンタ3と通信したり、固定センサ2がセンタ3を介さずにロボット1と直接通信したり、センサコントローラ6が直接ロボット1と通信する構成も可能である。

10

【0076】

(2. ロボットの構成)

次に、上記したロボット1の構成について説明する。図1は、ロボット1の概略の構成を示している。ロボット1は、同図に示すように、ロボット本体11(装置本体)と、移動手段12とを備えている。

【0077】

移動手段12は、ロボット本体11を移動または回転させるものであり、例えば、タイヤ、ベルト(キャタピラー)、機械的な歩行手段、およびこれらの駆動手段で構成される。なお、ロボット本体11の移動区域にレールを設けると共に、移動手段12をそのレール上を走るコロおよびその駆動手段で構成し、移動手段12がこのレールに沿ってロボット本体11を移動させるようにしても構わない。

20

【0078】

ロボット本体11は、ロボット1の中枢部であり、ロボット搭載センサ13と、センサ制御部14と、自律動作センサ15と、移動制御部16(移動制御手段)と、出力部17と、出力制御部18と、通信部19と、通信制御部20と、全体制御部21と、電池22とを搭載している。

【0079】

ロボット搭載センサ13は、ロボット本体11の周囲の異常を検知するセンサであり、移動手段12による装置本体11の移動先にて、周囲の異常を検知することができる。つまり、ロボット搭載センサ13は、移動手段12によるロボット本体11の移動により、様々な場所の情報を得ることができる。また、本実施形態では、ロボット本体11が移動手段12により移動するので、このロボット本体11に搭載されたロボット搭載センサ13は、移動センサとも呼ばれる。

30

【0080】

また、ロボット搭載センサ13は、周囲の異常だけでなく、周囲の状態に応じた情報(単なる周囲の情報)を収集する第1情報収集手段としての機能をも有している。

【0081】

ロボット搭載センサ13は、例えば、画像センサ13a、音響センサ13b、熱源センサ13c、気温センサ13d、ガスセンサ13eを有している。画像センサ13aは、物体の大きさを測定すると共に、その種別を検知し、また、その物体の移動の有無をも検知する一種の監視カメラである。音響センサ13bは、音の大きさを測定すると共に、その種別を検知する。熱源センサ13cは、熱源の温度を測定する。気温センサ13dは、気温を測定する。ガスセンサ13eは、ガスの種類を検知すると共に、その濃度を測定する。

40

【0082】

ここで、図4は、ロボット搭載センサ13の各検知対象に対する検知能力を示している。例えば、画像センサ13aは、人程度の大きさの移動物体を検知することにより、不審者の侵入を検知することができる。また、音響センサ13bは、燃焼音を検知することによって火災を検知することができる。さらに、熱源センサ13cは、体温(36前後)

50

に近い温度の熱源を検出することによって、不審者、倒れている人、動物を検知することができ、高温（例えば50程度）の熱源を検知することにより、火災、機械などの加熱、爆発を検知することができる。

【0083】

このように、ロボット搭載センサ13は、センサとしての機能、性能面で固定センサ2では詳しく検知できない情報までを検知することができ、高機能、高精度のものとなっている。また、ロボット搭載センサ13は、ロボット本体11が移動せずにその場で回転するだけでも、周囲の異常を検知することができる。したがって、ロボット搭載センサ13は、検知対象に応じた、固定センサ2よりも高い検知能力を予め備えていると言える。

【0084】

センサ制御部14は、ロボット搭載センサ13の動作を制御すると共に、ロボット搭載センサ13にて検知された情報を集約し、全体制御部21に送る。

【0085】

自律動作センサ15は、ロボット1の自律動作のためのセンサであり、障害物センサ15aと、位置検出センサ15bとで構成されている。

【0086】

障害物センサ15aは、ロボット1の周囲に障害物があるか否かを検知するものである。障害物センサ15aにて検知された情報は、移動制御部16に送られ、移動制御部16によって、障害物を避けて移動することができるように移動手段12が制御される。

【0087】

位置検出センサ15bは、ロボット1の現在の位置を検知するものであり、例えばGPS（Global Positioning System）やPHS（Personal Handyphone System）を利用した既存の位置検出手段で構成されている。位置検出センサ15bにて検知された情報は移動制御部16を介して全体制御部21に送られ、また、必要に応じてセンタ3に送られる。

【0088】

移動制御部16は、上述のように自律動作センサ15にて検知された情報に基づいて移動手段12を制御すると共に、全体制御部12での制御に基づいて移動手段12を制御する。また、移動制御部16は、外部の各固定センサ2から受信した情報に応じてロボット本体11が移動するように移動手段12を制御する。これにより、ロボット本体11の移動先にてロボット搭載センサ13が周囲の異常を検知することが可能となる。

【0089】

出力部17は、検知対象（不審者、動物、障害物など）に対して外的な処理を行う処理部である。この出力部17は、マニピュレータ17aと、照明器17bと、スピーカ17cと、消化剤噴霧器17dと、ペイント噴射部17eと、記録部17fとを有している。

【0090】

マニピュレータ17aは、互いに連結された複数の分節で構成され、物をつかんだり、それを前後、上下、左右に自由自在に動かすことができる一種のロボットアームである。例えば、障害物センサ15aがロボット1の周囲の障害物を検知した場合には、このマニピュレータ17aがその障害物を除去することが可能となっている。また、マニピュレータ17aによって、任意の固定センサ2を移動させ、再配置することも可能であり、例えば不審者に向かってペイントボールを投げることも可能である。

【0091】

照明器17bは、検知対象を照らすものであり、例えばハロゲンランプで構成されている。スピーカ17cは、検知対象に対して警告音や警告メッセージを出力する。消化剤噴霧器17dは、検知対象に対して水や消化液などの消化剤を噴射する。例えば検知対象が燃えているような場合は、消化剤噴霧器17dにより、迅速に消化作業が行われる。

【0092】

ペイント噴射部17eは、検知対象が例えば不審者であった場合に、その不審者に向かってペイントを噴射する。これにより、不審者がある場から逃亡した場合でも、ペイントにより不審者が目立つことになるので、不審者の追跡が容易となる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 9 3 】

記録部 1 7 f は、各固定センサ 2 から受信した情報やロボット搭載センサ 1 3 にて得られた情報をデータとして記録する。記録部 1 7 f は、ハードディスク、R A M、R O M などのメモリで構成されてもよいし、C D - R などの記録媒体にデータを記録するドライブで構成されてもよい。

## 【 0 0 9 4 】

出力部 1 7 のうち、照明器 1 7 b、スピーカ 1 7 c、消化剤噴霧器 1 7 d、ペイント噴射部 1 7 e および記録部 1 7 f は、全体制御部 2 1 および出力制御部 1 8 での制御のもとで、各固定センサ 2 から受信した情報やロボット搭載センサ 1 3 にて得られた情報に応じて処理を行う。

10

## 【 0 0 9 5 】

出力制御部 1 8 は、全体制御部 2 1 での制御のもとで、出力部 1 7 の動作を制御する。

## 【 0 0 9 6 】

通信部 1 9 は、ロボット 1 外部との通信を行うためのインターフェースであり、送信器 1 9 a と受信機 1 9 b とで構成されている。送信機 1 9 a は、ロボット搭載センサ 1 3 にて得られた情報や位置検出センサ 1 5 b にて検知された情報をセンタ 3 に送信する。受信機 1 9 b は、各固定センサ 2 にて得られた情報や、センタ 3 からの動作指示の情報などを受信する。

## 【 0 0 9 7 】

通信制御部 2 0 は、全体制御部 2 1 の制御のもとで、通信部 1 9 の動作を制御する。

20

## 【 0 0 9 8 】

全体制御部 2 1 は、センタ 3 からの動作指示に基づいて、ロボット 1 の各部の動作を制御している。また、全体制御部 2 1 は、ロボット本体 1 1 内の各センサにて検知された情報に基づいて、自らロボット 1 の各部の動作を制御することも可能である。

## 【 0 0 9 9 】

電池 2 2 は、上記した各部を駆動するのに必要な電力を上記各部に供給するための電源（バッテリー）である。

## 【 0 1 0 0 】

（ 3 . センタの構成 ）

次に、センタ 3 の構成について説明する。図 5 は、センタ 3 の概略の構成を示している。センタ 3 は、同図に示すように、プログラムメモリ 3 1 と、情報メモリ 3 2 と、通信部 3 3 と、C P U ( Central Processing Unit ) 3 4 とを備えている。

30

## 【 0 1 0 1 】

プログラムメモリ 3 1 は、C P U 3 4 を動作させるためのプログラムを格納している。

## 【 0 1 0 2 】

情報メモリ 3 2 は、C P U 3 4 での異常の判断の際に参酌される事項を記憶している。このような事項としては、例えば、固定センサ 2 に関する情報、ロボット搭載センサ 1 3 に関する情報、想定される検知対象に関する情報、地図情報、ロボット 1 の移動能力に関する情報、ロボットの状態に関する情報がある。

## 【 0 1 0 3 】

ここで、固定センサ 2 に関する情報としては、各固定センサ 2 の固定位置、図 3 に示した各検知対象ごとの検知能力（機能、精度など）がある。ロボット搭載センサ 1 3 に関する情報としては、図 4 に示したロボット搭載センサ 1 3 の各検知対象ごとの検知能力（機能、精度など）がある。

40

## 【 0 1 0 4 】

想定される検知対象に関する情報とは、各固定センサ 2 やロボット搭載センサ 1 3 にて検知できると想定される検知対象を指し、例えば、図 3 や図 4 に示した、不審者、倒れている人、動物、火災、機械などの加熱、爆発、ガラス割れ、建物の損壊、備品・機械の転倒、ガス漏れなどを指している。

## 【 0 1 0 5 】

50

地図情報とは、図6に示すような、ロボット1が配置されるフロア全体の地図や部屋の構成を示すものである。ロボット1の移動能力に関する情報としては、ロボット1の移動の速さ、移動方式などがある。また、ロボット1の状態に関する情報としては、ロボット1がロボット搭載センサ13や出力部17としてどのようなものを備えているかなどの情報がある。

#### 【0106】

通信部33は、ロボット1および固定センサ2との通信を行うためのインターフェースであり、送信部33aと受信部33bとで構成されている。送信部33aからは、CPU34での異常の有無の判断結果に基づいて、ロボット1に動作指示が出される。受信部33bは、各固定センサ2にて検知された情報や、ロボット1のロボット搭載センサ13にて検知された情報を受信する。

10

#### 【0107】

CPU34は、異常を検知した固定センサ2からの情報に基づいて、ロボット本体11の移動先を決定する移動先決定手段としての機能を有している。例えば、異常を検知した固定センサが1個の場合、CPU34は、異常を検知した固定センサ2の位置をロボット本体11の移動先に決定し、この移動先に向かって移動するようにロボット1に動作指示を出す。

#### 【0108】

また、CPU34は、ロボット搭載センサ13にて検知された情報に基づいて検知対象を判断する検知対象判断手段としての機能も有している。この場合、CPU34は、判断した検知対象に応じた処理を行うようにロボット1に動作指示を出す。

20

#### 【0109】

##### (4.動作)

次に、本監視システムにおける動作について説明する。なお、本監視システムは、センタ3が介在する場合と介在しない場合とがあるので、以下、各場合に分けて、図6の地図情報を参照しながら説明する。なお、図6の地図情報には、各固定センサ2の配置位置を黒丸で示している。

#### 【0110】

##### (4-1.センタが介在する場合のシステムの動作)

図7は、ロボット1と各固定センサ2との間にセンタ3が介在する監視システムにおける動作の流れを示している。まず、任意の固定センサ2(例えば音センサ)が、大きな音を検知したとする(S1)。すると、大きな音を検知したという情報が、固定センサ2からセンタ3へ送信される(S2)。センタ3のCPU34は、上記情報を受信すると、音を検知した固定センサ2の位置を確認すると共に、その固定センサ2のほうへ近づくように、ロボット1に移動指示を出す(S3)。つまり、CPU34は、異常を検知した固定センサ2が1個の場合、上記固定センサ2の配置位置をロボット1の移動先に決定し、ロボット1に移動指示を出す。

30

#### 【0111】

なお、異常を検知した固定センサ2が複数ある場合、各固定センサ2からの情報に基づいて、検知対象の位置を判断すると共に、当該位置をロボット本体11の移動先に決定することができる。この場合の決定手法については後述する。

40

#### 【0112】

ロボット1は、上記指示を受けて、移動制御部13の制御により、移動手段12を駆動して上記固定センサ2のほうに向かって移動し、ロボット搭載センサ13の各センサを駆使し、異常に関する情報を収集する(S4)。ロボット搭載センサ13の各センサが検知した情報は、センタ3に送信される(S5)。このとき、画像センサ13aにてとらえた画像情報は、検知対象が何であっても、センタ3に送信されると共に、記録部17fにて記録される。

#### 【0113】

センタ3のCPU34は、ロボット搭載センサ13が検知した情報に基づいて、検知対

50



象が何であるかを判断する（S6）。ロボット搭載センサ13の検知能力は、図4に示した通り、固定センサ2よりも優れているので、ロボット搭載センサ13での検知結果だけで検知対象をほぼ特定することができる。

【0114】

なお、例えば、機械などの加熱や爆発については、図4に示すように、ロボット搭載センサ13の熱源センサ13cおよび気温センサ13dだけでは、これらを区別して検知することはできない。

【0115】

この場合、CPU34は、各固定センサ2にて検知された情報と、ロボット搭載センサ13にて検知された情報との両者に基づいて、検知対象が何であるかを判断することができる。具体的には以下の通りである。

【0116】

CPU34は、例えば、各固定センサ2の検知能力（、、）を検知対象ごとに点数に対応させると共に、異常を検知した固定センサ2によって得られる点数を各検知対象ごとに合計し、検知対象の可能性に順位をつける。そして、CPU34は、この合計点数とロボット搭載センサ13にて得られる結果とを総合的に判断して検知対象を特定する。このように、CPU34は、各固定センサ2にて得られる情報と、ロボット搭載センサ13にて得られる情報との両者を用いることにより、検知対象を確実に特定することができる。

【0117】

次に、CPU34は、図8に示すように、特定した検知対象に応じた処理を行うように、ロボット1に動作指示を出す（S7）。これにより、ロボット1は、指示された動作を実行する（S8）。

【0118】

より具体的には、検知対象が例えば不審者や動物であると判断された場合には、スピーカ17cから警告音や警告メッセージが発せられたり、照明器17bによって検知対象に光が照射される。特に、不審者の場合には、ペイント噴射部17eによって不審者にペイントが噴射される。

【0119】

また、検知対象が例えば倒れている人であると判断された場合には、スピーカ17cからその人に声をかけたり、通信手段（例えば携帯電話）がその人に提供される。また、検知対象が例えば火災であると判断された場合には、消化剤噴霧器17dによって水や消化液がその場で噴霧されたり、消化機能を持つ別のロボット1が現場に駆けつけたりする。また、検知対象が火災、機械などの加熱、爆発、ガラス割れ、建物の崩壊（全壊、部分崩壊）、備品・機械の転倒、ガス漏れであった場合には、室内における防災システムと通信する。これにより、火災の場合には、防火扉が閉鎖され、ガスが止められ、換気扇や排煙システムが作動する。また、機械などの加熱の場合には、この機械の稼働が停止される。また、ガス漏れの場合には、ガスが止められ、換気扇が作動する。

【0120】

なお、CPU34は、上記のような動作指示をロボット1に出すと共に、当該監視システムを管理している会社の人間に異常があった旨を通報し、現場に駆けつけさせて異常を確認させるようにしてもよい。

【0121】

以上のように、本監視システムでは、異常を検知した固定センサからの情報に応じて決まる移動先にロボット本体11を移動させ、当該移動先にてロボット搭載センサ13により異常を検知するので、固定センサ2として、異常の有無だけを検知する比較的低価格、低精度のもので構成しても、固定センサ2による監視精度の低下をロボット搭載センサ13の性能で補うことができる。

【0122】

つまり、固定センサ2だけではその精度からして検知対象を判断できない場合でも、固

10

20

30

40

50

定センサ 2 からの情報に基づいて検知対象の位置をほぼ特定することができれば、あとはロボット本体 1 1 の移動先において、ロボット搭載センサ 1 3 によってその検知対象を検知することにより、このロボット搭載センサ 1 3 にて検知された情報に基づいて検知対象を判断することができる。

【 0 1 2 3 】

したがって、このように固定センサ 2 とロボット搭載センサ 1 3 との併用により異常を検知するので、監視精度を低下させることなく周囲の異常を監視することができる。また、効率よく低コストで情報を得ることができるとも言える。

【 0 1 2 4 】

つまり、本発明は、自ら移動することができない単数または複数の固定センサ 2 と、自らが必要に応じて移動するロボット 1 に搭載されたロボット搭載センサ 1 3 との両者が互いに情報を補い合って、周囲の異常を検知する目的を達成するものである。

10

【 0 1 2 5 】

また、ロボット 1 と固定センサ 2 との間にセンタ 3 を介在させる場合は、センタ 3 がロボット 1 の移動先の決定および検知対象の判断を行えばよいので、ロボット 1 の全体制御部 2 1 がそのような機能を持たなくても済む分、全体制御部 2 1 の制御負担が減る。

【 0 1 2 6 】

また、ロボット 1 の出力部 1 7 は、センタ 3 の CPU 3 4 にて判断された検知対象に応じた処理を行うので、異常発生による被害を最小限に抑えることができる。

【 0 1 2 7 】

20

( 4 - 2 . センタが介在しない場合のシステムの動作 )

図 9 は、ロボット 1 と固定センサ 2 との間にセンタ 3 が介在しない監視システム、すなわち、固定センサ 2 とロボット 1 とが直接通信を行う監視システムにおける動作の流れを示している。この場合は、ロボット 1 の全体制御部 2 1 が、異常を検知した固定センサ 2 からの情報に基づいて、ロボット本体 1 1 の移動先を決定する移動先決定手段としての機能を有すると共に、ロボット搭載センサ 1 3 にて検知された情報に基づいて検知対象を判断する検知対象判断手段としての機能を有することになる。

【 0 1 2 8 】

まず、任意の固定センサ 2 (例えば音センサ) が、大きな音を検知したとする ( S 1 1 )。すると、大きな音を検知したという情報が、固定センサ 2 からロボット 1 に送信される ( S 1 2 )。上記情報を受信したロボット 1 の全体制御部 2 1 は、音を検知した固定センサ 2 の位置をロボット本体 1 1 の移動先に決定すると共に、移動制御部 1 6 を制御して、上記移動先にロボット本体 1 1 が移動するように移動手段 1 2 を駆動する ( S 1 3 )。ロボット搭載センサ 1 3 の各センサは、当該移動先にて周囲の異常に関する情報を収集する ( S 1 4 )。

30

【 0 1 2 9 】

全体制御部 2 1 は、上記各センサの検知した情報に基づいて、検知対象が何であるかを判断する ( S 1 5 )。このとき、全体制御部 2 1 は、4 - 1 の場合と同様に、各固定センサ 2 にて得られる情報と、ロボット搭載センサ 1 3 にて得られる情報との両者を用いることにより、検知対象を特定するようにしてもよい。

40

【 0 1 3 0 】

次に、全体制御部 2 1 は、図 8 で示したように、特定した検知対象に応じた処理を行うように、ロボット本体 1 1 の各部 (例えば出力部 1 7 や通信部 1 9 ) を制御する ( S 1 6 )。これにより、ロボット本体 1 1 の各部は、4 - 1 で述べた内容の動作を実行する ( S 1 7 )。

【 0 1 3 1 】

以上のように、ロボット 1 と固定センサ 2 との間にセンタ 3 が介在しない監視システムにおいても、固定センサ 2 とロボット搭載センサ 1 3 との併用により異常を検知するので、センサ 3 を介在させる上述の場合と同様に、固定センサ 2 に要するコストを低減しながら、監視精度を低下させることなく周囲の異常を監視することができる。

50

## 【 0 1 3 2 】

特に、本監視システムの場合は、センタ 3 を介在させることなく監視システムを実現することができるので、システム構成を簡素化することができる。

## 【 0 1 3 3 】

ところで、以上では、ロボット 1 と固定センサ 2 との併用により、周囲の異常を監視する監視システムについて説明したが、本発明は、この監視システムに限定されるものではない。例えば、ロボット搭載センサ 1 3 と固定センサ 2 とが、周囲の異常を検知するだけでなく、周囲の状態に応じた情報（単なる周囲の情報）を収集する場合についても、本発明を適用することができる。

## 【 0 1 3 4 】

つまり、ロボット搭載センサ 1 3 と固定センサ 2 との併用によって周囲の情報を収集する構成とすれば、固定センサ 2 として、情報を収集できる比較的低精度のもので構成しても、固定センサ 2 による情報収集精度の低下をロボット搭載センサ 1 3 の性能で補うことができる。これにより、低精度で低価格の固定センサを用いても、精度を低下させることなく周囲の情報を収集することができる情報収集システムを構築することができる。

## 【 0 1 3 5 】

なお、以上では、周囲の状態に応じた情報を収集する第 1 情報収集手段として、ロボット 1 に搭載されるロボット搭載センサ 1 3 を例に挙げたが、ロボット 1 の搭載には限定されない。

## 【 0 1 3 6 】

（ 5 . 各固定センサの配置位置について ）

ところで、以上では、各固定センサ 2 の配置位置については特に言及しなかったが、検知を重視する対象やシステムに要するコストに応じて、各固定センサ 2 の種類を選択し、配置するようにしてもよい。

## 【 0 1 3 7 】

図 1 0 は、例えば、不審者の侵入の検知を重視する場合の各固定センサ 2 の種類および配置位置を示している。同図に示すように、倉庫などの通常あまり音がしない場所には音センサを配置し、通路などの不審者が通る可能性の高い場所には熱源センサを配置する。また、戸棚などの不審者が動かす可能性のある場所には振動センサを配置し、不審者が動き回る可能性のある比較的広い場所には移動体センサを配置し、ドアや窓には開閉センサ

## 【 0 1 3 8 】

また、図 1 1 は、例えば、火災の検知を重視する場合の各固定センサ 2 の種類および配置位置を示している。同図に示すように、広い範囲を見わたせる場所には熱源センサを配置し、煙の流路となる場所には煙センサを配置し、機械室などには気温センサを配置する。

## 【 0 1 3 9 】

このように、検知目的（どの検知対象の検知を重視するのか）に応じた種類および配置を選択して各固定センサ 2 を設けることにより、検知したい検知対象を確実に検知することができる。

## 【 0 1 4 0 】

また、図 1 2 は、例えば経済性を重視する場合の各固定センサ 2 の種類および配置位置を示している。同図に示すように、検知できる対象が広範囲であり、安価である音センサを多数配置している。また、同じく検知できる対象が広範囲である熱源センサを要所に配置している。このように各固定センサ 2 を選択して配置することにより、全固定センサ 2 に要するコストを抑えて異常の監視を行うことができる。

## 【 0 1 4 1 】

（ 6 . 移動先の決定方法 ）

次に、異常を検知した固定センサ 2 が複数ある場合のロボット 1 の移動先の決定方法について説明する。この決定方法によって決定された移動先にロボット 1 を移動させること

10

20

30

40

50

により、当該移動先にて、ロボット搭載センサ 1 3 が検知対象を確実に検知することが可能となる。なお、ロボット 1 の移動先の決定は、センタ 3 の CPU 3 4 が行ってもよいし、ロボット 1 の全体制御部 2 1 が行ってもよい。

【 0 1 4 2 】

( 6 - 1 . 各固定センサが指向性を持っている場合 )

各固定センサ 2 が、例えば指向性マイクなどの指向性を持つセンサで構成されている場合、図 1 3 に示すように、各固定センサ 2 の検知可能範囲はそれぞれ制限されていることになる。このとき、異常を検知した固定センサ 2 の検知可能範囲を平面的に重ね合わせると、重複した領域の幾何学的な重心が検知対象の存在する可能性が最も高いと考えることができる。

10

【 0 1 4 3 】

したがって、CPU 3 4 または全体制御部 2 1 は、異常を検知した各固定センサ 2 の検知可能範囲の重複する領域の重心を検知対象の位置と判断し、上記領域または上記重心を移動先に決定することで、ロボット本体 1 1 が上記移動先を目標として移動したときに、ロボット搭載センサ 1 3 が検知対象を確実に検知することが可能となる。

【 0 1 4 4 】

( 6 - 2 . 各固定センサの検知結果の空間分布のみを利用する場合 )

例えば音センサや熱源センサで構成される各固定センサ 2 が、図 1 4 の白丸および黒丸の位置に配置されているとする。なお、白丸が、異常を検知していない固定センサ 2 の位置を示し、黒丸が、異常を検知した固定センサ 2 の位置を示しているものとする。

20

【 0 1 4 5 】

この場合、黒丸同士を結ぶ直線を弦とする円を考えたときに、この円の幾何学的中心が検知対象の存在する可能性が最も高いと考えることができる。したがって、CPU 3 4 または全体制御部 2 1 は、異常を検知した各固定センサ 2 の空間分布の中心、すなわち、異常を検知した各固定センサ 2 のみを含む円の中心を検知対象の位置と判断し、当該位置を移動先に決定することで、ロボット本体 1 1 が上記移動先を目標にして移動したときに、ロボット搭載センサ 1 3 が検知対象を確実に検知することが可能となる。

【 0 1 4 6 】

( 6 - 3 . 各固定センサの検知結果の空間分布が時間経過と共に徐々に変化する場合 )

各固定センサ 2 が例えば気温センサや煙センサで構成されており、図 1 5 の白丸の位置に配置されているとする。なお、白丸の中の数字は、異常を検知した順番を示している。

30

【 0 1 4 7 】

例えば、火災時に発生する炎や煙は、時間経過と共にほぼ同心円状に徐々に広がる。したがって、各固定センサ 2 の検知結果の空間分布も時間経過と共に徐々に変化する。そこで、このような場合には、CPU 3 4 または全体制御部 2 1 は、固定センサ 2 の異常の検出順と時間差とに基づいて、検知対象の位置を特定し、当該位置をロボット本体 1 1 の移動先に決定する。

【 0 1 4 8 】

この手法により、固定センサ 2 の検知結果の空間分布が時間経過と共に徐々に変化する場合でも、検知対象の位置をほぼ特定することができるので、ロボット本体 1 1 がこの位置を目標にして移動したときに、ロボット搭載センサ 1 3 が検知対象を確実に検知することが可能となる。

40

【 0 1 4 9 】

( 6 - 4 . 各固定センサの検知結果の空間分布が時間経過と共に一方向に変化する場合 )

各固定センサ 2 が例えば熱源センサで構成されており、図 1 6 の白丸の位置に配置されているとする。なお、白丸の中の数字は、異常を検知した順番を示している。

【 0 1 5 0 】

例えば、室内に不審者が侵入し、一方向に移動すると、その不審者を検知する固定センサ 2 の検知結果の空間分布が時間経過と共に一方向に変化する。そこで、このような場合

50

には、CPU34または全体制御部21は、固定センサ2の異常の検出順と時間差とに基づいて、検知対象の移動方向と移動速度とを推定すると共に、所定時間後の検知対象の位置を推定し、当該位置をロボット本体11の移動先に決定する。

【0151】

この手法により、異常を検知する固定センサ2の空間分布が時間経過と共に一方向に変化する場合でも、所定時間後の検知対象の位置を推定するので、ロボット本体11が所定時間後にこの位置を目標にして移動したときに、ロボット搭載センサ13が検知対象を確実に検知することが可能となる。

【0152】

(6-5.各固定センサが量的なデータを出力する場合)

一般的に、量的なデータである音量は、音源からの距離の2乗に反比例する。そこで、各固定センサ2を、音量を出力する音センサで構成した場合には、各固定センサ2から出力される音量に基づいて、各固定センサ2から音源までの距離の比を求めることができる。

10

【0153】

ここで、図17は、各固定センサ2から音源までの距離の比を、円の半径に対応させて描いている。CPU34または全体制御部21は、上記したように各固定センサ2にて検出した音量に基づいて音源までの距離の比を求め、各固定センサ2について上記距離の比がほぼとれるような位置(各円の重なる部分の中心)を、検知対象である音源の位置と特定し、当該位置をロボット本体11の移動先に決定する。これにより、ロボット本体11がこの位置を目標にして移動したときに、ロボット搭載センサ13が検知対象を確実に検知することが可能となる。

20

【0154】

(7.情報収集装置の他の例)

以上では、情報収集装置として、マニピュレータ機能を持つロボット1を用いた例について説明したが、ロボット1に限定されるわけではない。つまり、ロボット1のようなマニピュレータ17aを持っていなくても、センサ機能を有する端末装置であれば、本発明の情報収集装置を構成することができる。

【0155】

また、以上では、移動手段12がロボット本体11を移動させる例について説明したが、移動手段12がロボット本体11の位置を変更せずにロボット本体11を回転させることによっても、本発明の目的を達成することができる。

30

【0156】

つまり、ロボット1を異常を検知したいフロアや室内のどこかに配置しておき、固定センサ2にて周囲の異常が検知されたときに、異常を検知した固定センサ2からの情報に応じて決まる検知対象の位置がロボット搭載センサ13の検知範囲内となるように、移動手段12がロボット本体11を回転させる回転手段として機能する構成であってもよい。

【0157】

なお、検知対象の位置の決定は、異常を検知した固定センサ2からの情報に基づいて、ロボット1の全体制御部21またはセンタ3のCPU34が行えばよい。CPU34が検知対象の位置決定を行う構成の場合は、そのような位置がロボット搭載センサ13の検知範囲内となるようにロボット本体11を回転させるように、CPU34からロボット1に動作指示が与えられる。

40

【0158】

このように全体制御部21またはCPU34の制御のもとで、移動手段12によってロボット本体11が回転することにより、検知対象の位置がロボット搭載センサ13の検知範囲内となるので、ロボット搭載センサ13は、検知範囲内にある検知対象を確実に検知することが可能となる。

【0159】

したがって、このような構成であっても、固定センサ2とロボット搭載センサ13との

50

併用により、異常を検知することになるので、固定センサ2として、異常の有無だけを検知する比較的精度の低いもので構成しても、固定センサ2による監視精度の低下をロボット搭載センサ13の性能で補うことができる。その結果、上記構成においても、固定センサ2に要するコストを低減しながら、監視精度を低下させることなく周囲の異常を監視できる本発明の効果を得ることができる。

【0160】

(8. プログラムおよび記録媒体)

以上で説明したロボット1やセンサ3での処理は、プログラムで実現することが可能である。このプログラムはコンピュータで読み取り可能な記録媒体に格納されている。本発明では、この記録媒体として、ロボット1で処理が行われるために必要な図示していないメモリ(例えばROMそのもの)や、センサ3におけるプログラムメモリ31であってもよいし、また図示していないが外部記憶装置としてプログラム読み取り装置が設けられ、そこに記録媒体を挿入することで読み取り可能なプログラムメディアであってもよい。

10

【0161】

上記いずれの場合においても、格納されているプログラムはマイクロプロセッサ(図示せず)のアクセスにより実行される構成であってもよいし、格納されているプログラムを読み出し、読み出したプログラムを図示されていないプログラム記憶エリアにダウンロードすることにより、そのプログラムが実行される構成であってもよい。この場合、ダウンロード用のプログラムは予め本体装置に格納されているものとする。

【0162】

ここで、上記プログラムメディアは、本体と分離可能に構成される記録媒体であり、磁気テープやカセットテープ等のテープ系、フロッピーディスクやハードディスク等の磁気ディスクやCD-ROM/MO/MD/DVD等の光ディスクのディスク系、ICカード(メモリカードを含む)/光カード等のカード系、あるいはマスクROM、EPROM、EEPROM、フラッシュROM等による半導体メモリを含めた固定的にプログラムを担持する媒体であってもよい。

20

【0163】

また、本発明においては、インターネットを含む通信ネットワークと接続可能なシステム構成であることから、通信ネットワークからプログラムをダウンロードするように流動的にプログラムを担持する媒体であってもよい。なお、このように通信ネットワークからプログラムをダウンロードする場合には、そのダウンロード用プログラムは予め本体装置に格納しておくか、あるいは別な記録媒体からインストールされるものであってもよい。

30

【0164】

なお、記録媒体に格納されている内容としてはプログラムに限定されず、データであってもよい。

【0165】

【発明の効果】

本発明に係る情報収集装置は、以上のように、装置本体に搭載され、周囲の状態に応じた情報を収集する第1情報収集手段と、装置本体を移動させる移動手段とを備えた情報収集装置であって、装置本体外部の所定位置に少なくとも1個固定され、周囲の状態に応じた情報を収集する第2情報収集手段にて収集された情報に応じて決まる移動先に装置本体が移動するように、上記移動手段を制御する移動制御手段をさらに備えている構成である。

40

【0166】

また、本発明に係る情報収集方法は、以上のように、装置本体外部の所定位置に少なくとも1個固定され、周囲の状態に応じた情報を収集する第2情報収集手段にて収集された情報に応じて決まる移動先に装置本体を移動させる工程と、上記移動先において、装置本体に搭載された第1情報収集手段に周囲の状態に応じた情報を収集させる工程とを有している構成である。

【0167】

50

それゆえ、第2情報収集手段と第1情報収集手段との併用によって情報を収集することになるので、第2情報収集手段として、情報を収集できる比較的低精度のもの（例えば異常の有無だけを検知できるセンサ）で構成しても、第2情報収集手段による情報収集精度（例えば異常の監視精度）の低下を第1情報収集手段の性能で補うことができる。これにより、低精度で低価格の第2情報収集手段を用いても、精度を低下させることなく周囲の異常などの情報を収集することができるという効果を奏する。

【0168】

本発明に係る情報収集プログラムは、以上のように、装置本体外部の所定位置に少なくとも1個固定され、周囲の状態に応じた情報を収集する第2情報収集手段にて収集された情報に応じて決まる移動先に装置本体を移動させる手段と、上記移動先において、装置本体に搭載された第1情報収集手段に周囲の状態に応じた情報を収集させる手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムである構成である。

10

【0169】

それゆえ、上記情報収集プログラムをコンピュータが実行することにより、本発明の情報収集方法を実現することができるという効果を奏する。

【0170】

本発明に係る情報収集プログラムを記録した記録媒体は、以上のように、上述した本発明の情報収集プログラムをコンピュータにて読み取り可能に記録してなる構成である。

【0171】

それゆえ、上記記録媒体に記録されている情報収集プログラムをコンピュータが読み取って実行することにより、本発明の情報収集方法を実現することができるという効果を奏する。

20

【0172】

本発明に係る情報収集システムは、以上のように、上述した本発明の情報収集装置と、上記情報収集装置の外部の所定位置に少なくとも1個固定され、周囲の状態に応じた情報を収集する第2情報収集手段とを通信可能に接続してなる構成である。

【0173】

それゆえ、第2情報収集手段にて収集された情報（例えば周囲の異常検知情報）を情報収集装置が受信して、情報収集装置が上記情報をもとにして情報収集の対象の位置を判断し、この位置に基づいて装置本体の移動先を決定することが可能となる。これにより、上記移動先に装置本体が移動するように、移動制御手段が移動手段を制御することが可能となり、第1情報収集手段が上記移動先にて周囲の状態に応じた情報を収集することが可能となる。つまり、第2情報収集手段と第1情報収集手段とを併用して情報を収集する情報収集システムを実現することが可能となるという効果を奏する。

30

【0174】

本発明に係る情報収集システムは、以上のように、上述した本発明の情報収集装置と、上記情報収集装置の外部の所定位置に少なくとも1個固定され、周囲の状態に応じた情報を収集する第2情報収集手段と、上記第2情報収集手段にて収集された情報に基づいて装置本体の移動先を決定し、当該移動先に装置本体が移動するように上記情報収集装置に動作指示を与える移動先決定手段を備えた制御装置とを通信可能に接続してなる構成である。

40

【0175】

それゆえ、第2情報収集手段にて収集された情報（例えば周囲の異常検知情報）を制御装置が受信して、制御装置の移動先決定手段が上記情報に基づいて装置本体の移動先を決定する。そして、上記移動先に装置本体が移動するように、移動先決定手段が情報収集装置に動作指示を与える。これにより、情報収集装置の移動制御手段は、上記移動先に装置本体が移動するように移動手段を制御することが可能となり、周囲の状態に応じた情報を収集する情報収集システムを実現することが可能となるという効果を奏する。

【0176】

本発明に係る情報収集システムは、以上のように、上記第2情報収集手段は、周囲の異

50

常を検知する固定センサである構成である。

【0177】

それゆえ、第2情報収集手段である固定センサと、情報収集装置の第1情報収集手段との併用により、周囲の異常を監視する監視システムを情報収集システムとして構築することができるという効果を奏する。

【0178】

本発明に係る情報収集システムは、以上のように、上記制御装置の移動先決定手段は、異常を検知した固定センサが1個のときには、当該固定センサの配置位置を移動先に決定する構成である。

【0179】

それゆえ、情報収集装置が上記移動先に移動したときには、装置本体が検知対象の近くに位置する可能性が高くなり、第1情報収集手段が上記検知対象を確実に検知することが可能となるという効果を奏する。

【0180】

本発明に係る情報収集システムは、以上のように、上記制御装置の移動先決定手段は、異常を検知した固定センサが複数のときには、当該各固定センサの検知可能範囲の重畳部分を移動先に決定する構成である。

【0181】

それゆえ、情報収集装置が上記移動先を目標として移動したときに、第1情報収集手段が検知対象を確実に検知することが可能となるという効果を奏する。

【0182】

本発明に係る情報収集システムは、以上のように、上記制御装置の移動先決定手段は、異常を検知した固定センサが複数のときには、各固定センサの2次元配置分布における当該各固定センサのみを含む円の中心を移動先に決定する構成である。

【0183】

それゆえ、情報収集装置が上記移動先を目標として移動したときに、第1情報収集手段が検知対象を確実に検知することが可能となるという効果を奏する。

【0184】

本発明に係る情報収集システムは、以上のように、上記制御装置の移動先決定手段は、異常を検知した固定センサが複数のときには、当該各固定センサからの出力値であって、異常の程度に応じて変化する出力値に基づいて、個々の固定センサから検知対象までの距離を求めて検知対象の位置を判断し、当該位置を装置本体の移動先に決定する構成である。

【0185】

それゆえ、情報収集装置が上記移動先を目標として移動したときに、第1情報収集手段が検知対象を確実に検知することが可能となるという効果を奏する。

【0186】

本発明に係る情報収集システムは、以上のように、上記制御装置は、上記情報収集装置の第1情報収集手段にて収集された情報に基づいて、上記固定センサの検知対象を判断する検知対象判断手段をさらに備えている構成である。

【0187】

それゆえ、情報収集装置は上記検知対象判断手段に対応する手段を備える必要がないので、情報収集装置の構成を簡素化することができるという効果を奏する。

【0188】

本発明に係る情報収集システムは、以上のように、上記制御装置は、上記情報収集装置の第1情報収集手段にて収集された情報と、上記固定センサにて検知された情報とに基づいて、上記固定センサの検知対象を判断する検知対象判断手段をさらに備えている構成である。

【0189】

それゆえ、第1情報収集手段の情報のみでは検知対象の判断、特定が困難な場合でも、

10

20

30

40

50



固定センサにて検知された情報をも考慮して、検知対象を確実に判断することが可能となるという効果を奏する。

【0190】

本発明に係る情報収集システムは、以上のように、上記情報収集装置は、上記検知対象判断手段にて判断された検知対象に応じた処理を行う処理手段をさらに備えている構成である。

【0191】

それゆえ、処理手段によって検知対象に応じた処理が行われるので、異常発生による被害を最小限に抑えることができるという効果を奏する。

【0192】

本発明に係る情報収集システムは、以上のように、上記検知対象判断手段は、上記固定センサが複数の種類からなる複数のセンサで構成されている場合に、各固定センサの検知能力を検知対象ごとに点数に対応させると共に、異常を検知した固定センサによって得られる点数を各検知対象ごとに合計し、この合計点数と第1情報収集手段にて得られる情報とに基づいて、検知対象を判断する構成である。

【0193】

それゆえ、検知対象判断手段は、第1情報収集手段の情報と固定センサの情報とを両方用いて検知対象を判断するにあたり、各固定センサの検知能力を考慮して検知対象を判断する。これにより、個々の固定センサの検知能力が検知対象ごとにばらついていても、そのようなばらつきをも考慮して検知対象を判断することができ、検知対象の判断精度を向上させることができるという効果を奏する。

【0194】

本発明に係る情報収集システムは、以上のように、上記固定センサは、複数設けられていると共に、検知目的に応じた種類および配置が選択されて設けられている構成である。

【0195】

それゆえ、各固定センサにより、検知したい検知対象を確実に検知することができるという効果を奏する。

【0196】

本発明に係る情報収集装置は、以上のように、装置本体に搭載され、周囲の状態に応じた情報を収集する第1情報収集手段を備えた情報収集装置であって、装置本体外部の所定位置に少なくとも1個固定された第2情報収集手段にて周囲の状態に応じた情報が収集されたときに、上記第2情報収集手段にて収集された情報に応じて上記装置本体を回転させる回転手段をさらに備えている構成である。

【0197】

それゆえ、第2情報収集手段からの情報（例えば異常検知情報）に応じて、装置本体が回転手段により回転される。これにより、例えば、検知対象が上記第1情報収集手段の情報収集範囲内となるように装置本体を回転させれば、第1情報収集手段は、上記検知対象に関する情報を確実に収集することが可能となる。

【0198】

したがって、第2情報収集手段と第1情報収集手段との併用によって情報を収集することができるので、第2情報収集手段として、情報を収集できる比較的低精度のもの（例えば異常の有無だけを検知できるセンサ）で構成しても、第2情報収集手段による情報収集精度（例えば異常の監視精度）の低下を第1情報収集手段の性能で補うことができる。これにより、低精度で低価格の第2情報収集手段を用いても、精度を低下させることなく周囲の異常などの情報を収集することができるという効果を奏する。

【0199】

本発明に係る情報収集システムは、以上のように、上述した本発明の情報収集装置と、上記情報収集装置の外部の所定位置に少なくとも1個固定され、周囲の状態に応じた情報を収集する第2情報収集手段とを通信可能に接続してなる構成である。

【0200】

10

20

30

40

50

それゆえ、第2情報収集手段にて収集された情報（例えば異常検知情報）を情報収集装置が受信して、情報収集装置が上記情報をもとにして検知対象の位置を判断し、この検知対象の位置に応じて回転手段が装置本体を回転させることが可能となる。これにより、第2情報収集手段と第1情報収集手段とを併用して周囲の情報を収集する情報収集システムを実現することが可能となるという効果を奏する。

#### 【0201】

本発明に係る情報収集システムは、以上のように、上述した本発明の情報収集装置と、上記情報収集装置の外部の所定位置に少なくとも1個固定され、周囲の状態に応じた情報を収集する第2情報収集手段と、上記第2情報収集手段にて収集された情報に応じて上記情報収集装置の回転手段が装置本体を回転させるように、上記情報収集装置に動作指示を与える制御装置とを通信可能に接続してなる構成である。

10

#### 【0202】

それゆえ、第2情報収集手段にて収集された情報（例えば異常検知情報）に応じて上記情報収集装置の回転手段が装置本体を回転させるように、制御装置が情報収集装置に動作指示を与える。これにより、これにより、第2情報収集手段と第1情報収集手段とを併用して周囲の情報を収集する情報収集システムを実現することが可能となるという効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る情報収集システムとしての監視システムを構成するロボットの概略の構成を示すブロック図である。

20

【図2】 上記監視システムの概略の構成を示す説明図である。

【図3】 上記監視システムを構成する各固定センサの各検知対象に対する検知能力を示す説明図である。

【図4】 上記ロボットに搭載されるロボット搭載センサの各検知対象に対する検知能力を示す説明図である。

【図5】 上記監視システムを構成するセンタの概略の構成を示すブロック図である。

【図6】 上記ロボットが配置されるフロア全体の地図情報を示す説明図である。

【図7】 上記監視システムにセンタが介在する場合の当該システムにおける動作の流れを示すフローチャートである。

【図8】 上記ロボットに搭載される出力部が検知対象に応じて行う処理の内容を示す説明図である。

30

【図9】 上記監視システムにセンタが介在しない場合の当該システムにおける動作の流れを示すフローチャートである。

【図10】 不審者の侵入の検知を重視する場合の各固定センサの種類および配置位置を示す説明図である。

【図11】 火災の検知を重視する場合の各固定センサの種類および配置位置を示す説明図である。

【図12】 経済性を重視する場合の各固定センサの種類および配置位置を示す説明図である。

【図13】 各固定センサが指向性を持つセンサで構成されている場合の各固定センサの検知可能範囲を示す説明図である。

40

【図14】 各固定センサの検知結果の空間分布（異常を検知した固定センサと異常を検知していない固定センサの配置位置の分布）を示す説明図である。

【図15】 各固定センサの検知結果の空間分布と時間分布（検出順を示す分布）との一例を示す説明図である。

【図16】 各固定センサの検知結果の空間分布と時間分布と他の例を示す説明図である。

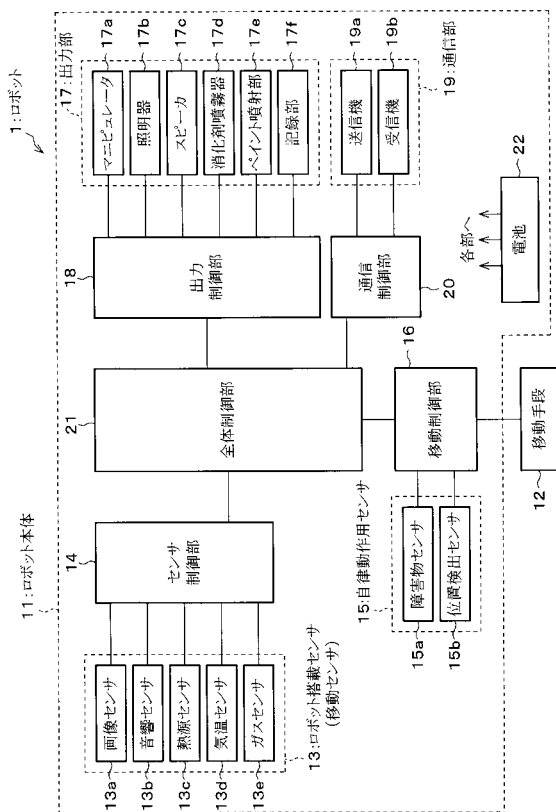
【図17】 各固定センサからの出力値に基づいて特定される、各固定センサと検知対象（音源）との位置関係を示す説明図である。

#### 【符号の説明】

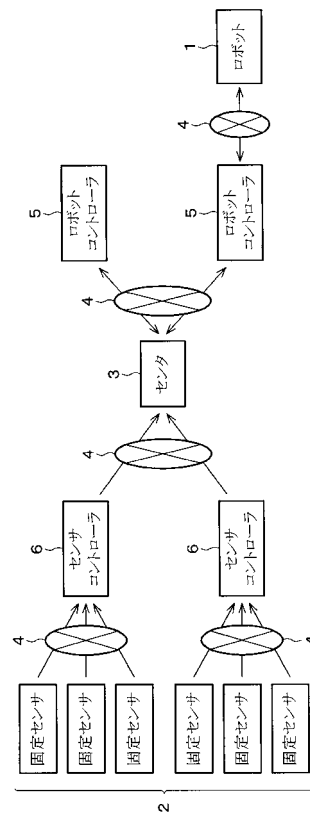
50

- 1     ロボット (情報収集装置)
- 2     固定センサ (第2情報収集手段)
- 3     センタ (制御装置)
- 11    ロボット本体 (装置本体)
- 12    移動手段 (移動手段、回転手段)
- 13    ロボット搭載センサ (第1情報収集手段)
- 16    移動制御部 (移動制御手段)
- 17    出力部 (処理手段)
- 21    全体制御部 (移動先決定手段、検知対象判断手段)
- 34    CPU (移動先決定手段、検知対象判断手段)

【図1】



【図2】



【 図 3 】

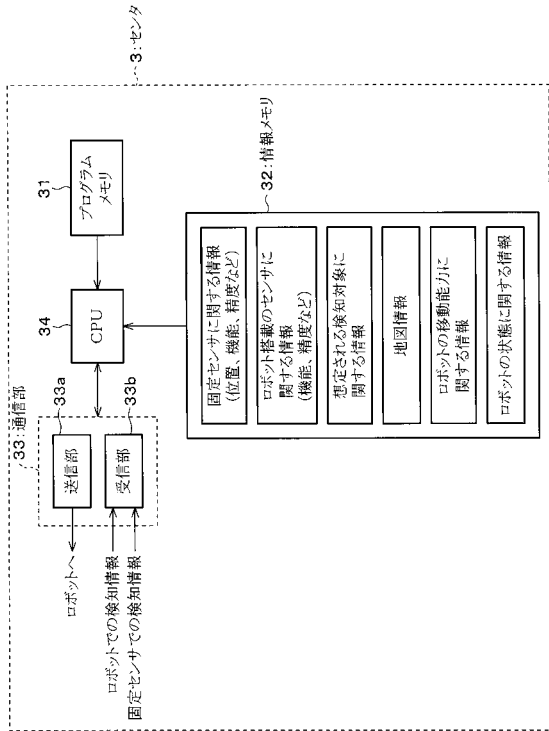
検知対象	固定センサ	音センサ	振動センサ	熱源センサ	移動体センサ	煙センサ	光センサ	気圧センサ	気温センサ	開閉センサ	ガスセンサ
人(不審者)	○	○	○	◎	◎		△	△		◎	
人(倒れている人)	△			◎	◎						
動物	○	○	○	◎	◎				◎		
火災	△			◎		◎					
機械などの過熱				◎					◎		
爆発	◎		◎	◎			△	○			
ガラス割れ	○			○			△	○			
建物の部分崩壊など	○		○	○				○		△	
備品・機械の転倒	○		○	○							
ガス漏れ								△			◎

◎：最もよく検知できる  
 ○：よく検知できる  
 △：検知できる

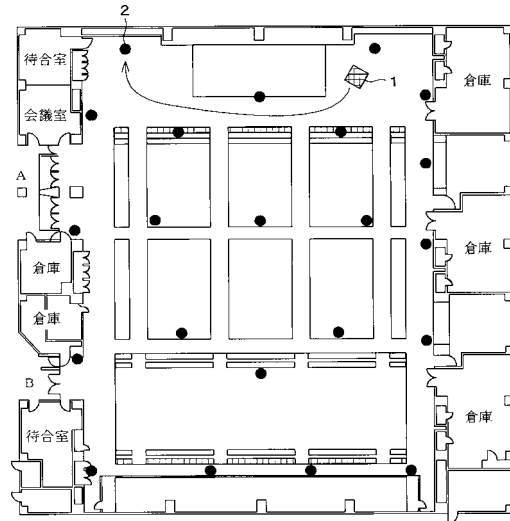
【 図 4 】

検知対象	移動センサ	画像センサ	音響センサ	熱源センサ	気温センサ	ガスセンサ
人(不審者)	人程度の大きさの移動物体検出	人程度の大きさの移動物体検出	人の声を検出	体温(36℃)に近い温度の熱源		
人(倒れている人)	人より小さい移動物体検出	人より小さい移動物体検出	人の声を検出	体温(36℃)に近い温度の熱源		
動物	動物の動きを検出	動物の動きを検出	動物の鳴き声を検出	体温(36℃)に近い温度の熱源		
火災	炎の検出	炎の検出	燃焼音を検出	常温より明らかに高い温度の熱源(例えば50℃以上)	常温より高い気温(例えば50℃以上)	燃焼に伴い発生するガス(二酸化炭素など)を検出
機械などの過熱				常温より明らかに高い温度の熱源(例えば50℃以上)	常温より高い気温(例えば50℃以上)	
爆発				常温より明らかに高い温度の熱源(例えば50℃以上)	常温より高い気温(例えば50℃以上)	
ガラス割れ	ガラスの破片の散乱を検出	ガラスの破片の散乱を検出				
建物の損傷	通常と異なる場所の破片の散乱を検出	通常と異なる場所の破片の散乱を検出				
備品・機械の転倒	通常と異なる場所の物体検出	通常と異なる場所の物体検出	ガス噴出音を検出			ガスを検出
ガス漏れ						

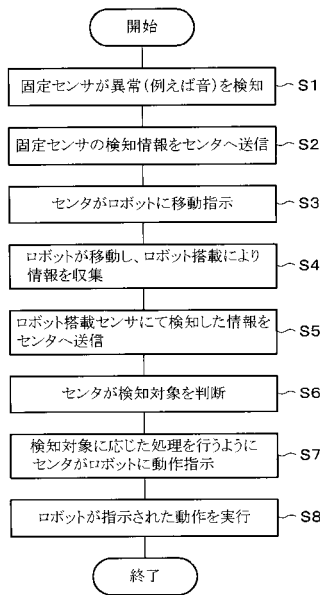
【 図 5 】



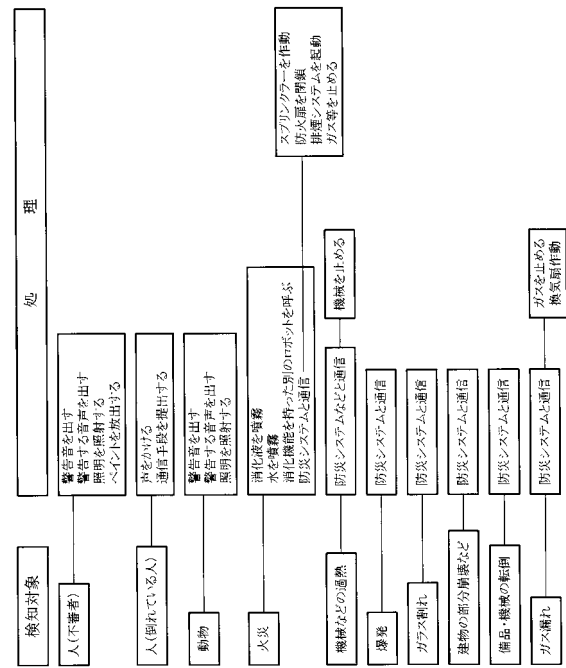
【 図 6 】



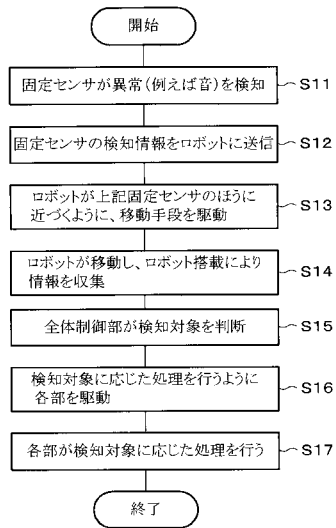
【 図 7 】



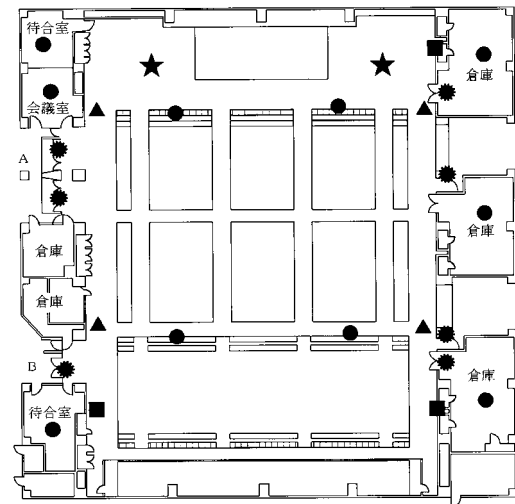
【 図 8 】



【 図 9 】

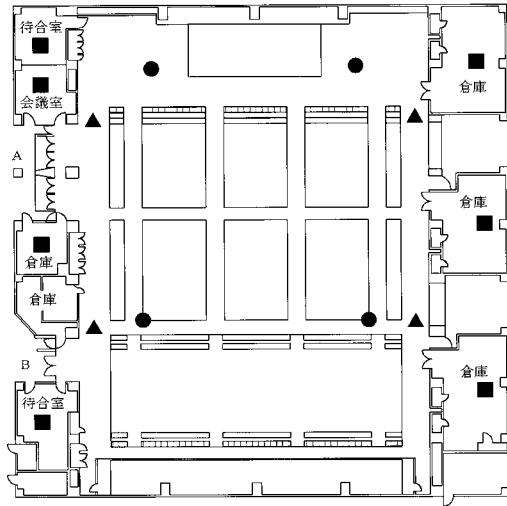


【 図 10 】



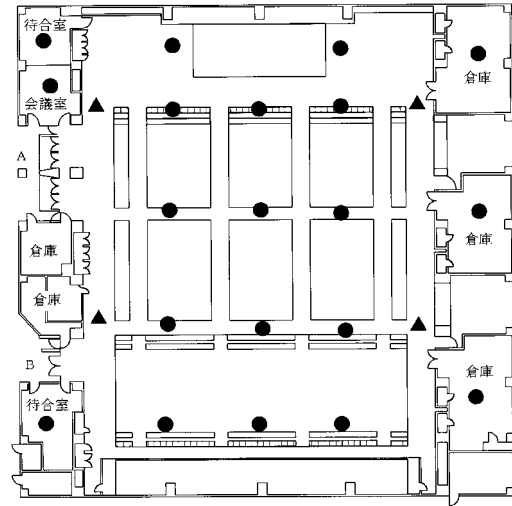
- 音センサ
- ▲ 熱源センサ
- 振動センサ
- ★ 移動体センサ
- ⦿ 開閉センサ

【 図 1 1 】



● 熱源センサ  
▲ 煙センサ  
■ 気温センサ

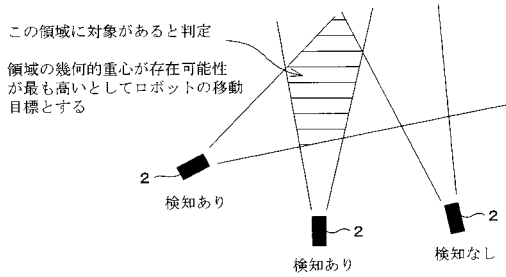
【 図 1 2 】



● 音センサ  
▲ 熱源センサ

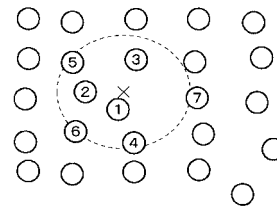
【 図 1 3 】

指向性を持つ複数のセンサから判定



【 図 1 5 】

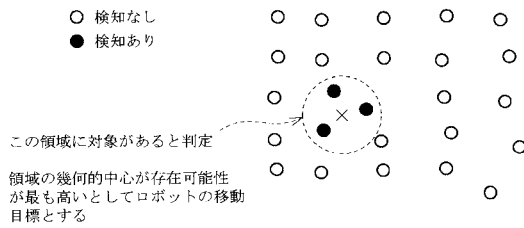
複数センサの検知結果の空間分布と時間分布から判定  
(火災時の煙や気温のように徐々に広がる対象の場合)



○の中の数字は検出順  
検出順と時間差から求められる円の中心 (×印) を  
対象の位置と判定してロボットの移動目標とする

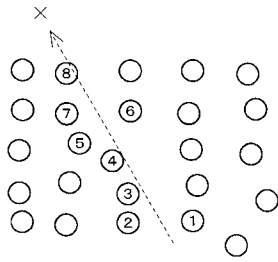
【 図 1 4 】

複数センサの検知結果の空間分布から判定



【 図 1 6 】

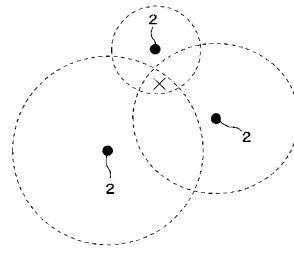
複数センサの検知結果の空間分布と時間分布から判定  
(人のように移動する対象の場合)



○の中の数字は検出順  
 検出順と時間差から対象の移動方向と速度を推定して  
 ×印を対象の位置と判定、ロボットの移動目標とする

【 図 1 7 】

複数のセンサの出力値から判定



音量が音源からの距離の2乗に反比例すること  
 を利用し音源までの距離の比を求め  
 音源位置を判定し、ロボットの移動目標とする

---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 0 4 Q 9/00 3 2 1 E

(72)発明者 山戸 雅貴

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 小川 恭司

(56)参考文献 特開平11-283152(JP,A)

特開平10-172078(JP,A)

特開平08-276027(JP,A)

特開昭51-048998(JP,A)

特開昭60-063698(JP,A)

特開平08-180281(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

G08B 13/00-31/00

H04Q 9/00