

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6801158号
(P6801158)

(45) 発行日 令和2年12月16日(2020.12.16)

(24) 登録日 令和2年11月30日(2020.11.30)

(51) Int.Cl.

G O 1 D 21/02 (2006.01)

F 1

G O 1 D 21/02

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2017-47877 (P2017-47877)
 (22) 出願日 平成29年3月13日 (2017.3.13)
 (65) 公開番号 特開2018-151886 (P2018-151886A)
 (43) 公開日 平成30年9月27日 (2018.9.27)
 審査請求日 平成31年2月14日 (2019.2.14)

(73) 特許権者 000002945
 オムロン株式会社
 京都府京都市下京区塙小路通堀川東入南不
 動堂町801番地
 (74) 代理人 110002860
 特許業務法人秀和特許事務所
 (74) 代理人 100085006
 弁理士 世良 和信
 (74) 代理人 100096873
 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】環境センサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数種類のセンサ素子を有し、周囲の環境に関わる複数種類の物理量を測定可能な環境センサであって、

前記複数種類の物理量のうちの少なくとも一の物理量またはその変化に基づき、前記環境センサが移動されたことを検出する移動検出手段と、

前記移動検出手段によって、前記環境センサが移動されたことが検出された場合に、所定の移動対応処理を行う移動対応手段と、を備え、

前記移動対応処理は、移動開始時刻以降の取得データを消去する処理、あるいは、前記移動開始時刻以降の取得データをそれ以前に取得されたデータと区別する処理である、環境センサ。

10

【請求項 2】

前記複数種類のセンサ素子は、照度センサを含み、

前記移動検出手段は、前記照度センサで検出される照度の低下に基づいて、前記移動を検出する、請求項 1 に記載の環境センサ。

【請求項 3】

前記複数種類のセンサ素子は、照度センサ及び加速度センサを含み、

前記移動検出手段は、前記加速度センサで所定値以上の加速度および / または所定範囲の加速度変化が検出された前後において、前記照度センサによって検出される照度の変化が所定値以上であった場合に、前記環境センサが移動されたことを検出する、請求項 1 に

20

記載の環境センサ。

【請求項 4】

前記複数種類のセンサ素子は、温度センサ及び加速度センサを含み、

前記移動検出手段は、前記加速度センサで所定値以上の加速度および／または所定範囲の加速度変化が検出された前後において、前記温度センサによって検出される温度の変化が所定値以上であった場合に、前記環境センサが移動されたことを検出する、請求項 1 に記載の環境センサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、周囲環境に関わる複数種類の物理量の測定が可能な環境センサに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、様々な計測手段を備え、使用者に関する生体情報又は周辺環境に関する環境情報を計測する装置が提案されている（例えば、特許文献 1）。特許文献 1 に挙げられた装置は、複数の計測手段と報知手段と備えている。また、温度や湿度、気圧、光量といった物理量を検出するセンサ素子としては、多種多様のものが開発されている。特に近年、MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) の技術を用いた小型で低消費電力のセンサ素子（以下 MEMS センサとも称す）が注目されている。小型で消費電力の小さいMEMS によるセンサ素子であれば、一つの装置内に複数設けることが容易なため、多種のセンサ素子を備えた環境センサを構成することが可能である。

20

【0003】

このような環境センサによれば、職場や居住空間の環境に関わる物理量を複合的にセンシングでき、例えば電力等のエネルギー関連情報の他、生体情報、環境情報といった種々の情報を得ることができる。そして、これらの情報を用いて多角的な情報分析と活用を支援することができる。

【0004】

このように複数のセンサ素子を備えた環境センサの場合、設置場所が固定され、当該設置場所において一定期間の環境を継続的に測定する場合が多い。しかしながら、何等かの理由で、環境センサの設置場所が意図せず変更される場合がある。例えば、環境センサがコンセント差し込みタイプである場合に、テーブルタップごと位置が変更された場合や、環境センサが室内の什器等に設置されている場合に、什器ごと位置が変更される場合である。

30

【0005】

このような場合には、環境センサの移動（位置の変更）が開始された後の取得データは当初の予定に無いものであり、環境センサが移動したことが検知されずに、測定が継続された場合には、その後の取得データは無意味なものとなってしまうか、あるいは、誤った結論が導かれる不都合を招来する場合があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0006】

【特許文献 1】特開 2006 - 300734 号公報

【特許文献 2】特開 2008 - 64616 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、上記の従来技術に鑑みて発明されたものであり、その目的は、環境センサが意図せず移動したことの検出を可能とすることで、環境センサによって無意味なデータが取得されることによる時間とエネルギーの無駄を抑制し、あるいは、誤ったデータが蓄積されてしまう不都合を抑制し、結果として、環境測定の効率または質を向上させることができ

50

可能な技術を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するための本発明は、環境センサが測定可能な複数種類の物理量のうちの少なくとも一の物理量またはその変化に基づいて、環境センサが移動されたことを検出し、環境センサが移動されたことが検出された場合に、所定の移動対応処理を行うことを最大の特徴とする。

【0009】

より詳しくは、複数種類のセンサ素子を有し、周囲の環境に関わる複数種類の物理量を測定可能な環境センサあって、

10

前記複数種類の物理量のうちの少なくとも一の物理量またはその変化に基づき、前記環境センサが移動されたことを検出する移動検出手段と、

前記移動検出手段によって、前記環境センサが移動されたことが検出された場合に、所定の移動対応処理を行う移動対応手段と、

を備えることを特徴とする。

【0010】

これによれば、環境センサが元々備えたセンサ素子により測定された物理量または、その変化の値に基づいて、移動検出のための特別な構成を追加することなく、環境センサが移動されたことを、より容易に検出することが可能である。

【0011】

また、本発明においては、前記複数種類のセンサ素子は、照度センサを含み、前記移動検出手段は、前記照度センサで検出される照度の低下に基づいて、前記移動を検出するようにも良い。これによれば、第三者が環境センサを把持して移動させた場合に、その照度の低下パターンから、第三者によって環境センサが移動されたことを検出することが可能である。

20

【0012】

また、本発明においては、前記複数種類のセンサ素子は、照度センサ及び加速度センサを含み、前記移動検出手段は、前記加速度センサで所定値以上の加速度および／または所定範囲の加速度変化が検出された前後において、前記照度センサによって検出される照度の変化が所定値以上であった場合に、前記環境センサが移動されたことを検出するようにも良い。これによれば、第三者によって環境センサが動かされ、且つ、照度の異なる周囲環境に変化したことを検出することで、より確実に、環境センサの移動を検出することが可能となる。

30

【0013】

また、本発明においては、前記複数種類のセンサ素子は、温度センサ及び加速度センサを含み、前記移動検出手段は、前記加速度センサで所定値以上の加速度および／または所定範囲の加速度変化が検出された前後において、前記温度センサによって検出される温度の変化が所定値以上であった場合に、前記環境センサが移動されたことを検出するようにも良い。これによれば、第三者によって環境センサが動かされ、且つ、温度の異なる周囲環境に変化したことを検出することで、より確実に、環境センサの移動を検出することが可能となる。

40

【0014】

また、本発明においては、前記移動対応処理は、使用者に警告信号を発生する処理であっても良い。これによれば、少なくとも環境センサが移動されたことを使用者に報知することが可能となり、使用者が誤ったデータを正しいデータと誤認することを防止できる。

【0015】

また、本発明においては、前記移動対応処理は、前記複数種類の物理量の少なくとも一部の測定を停止する処理であっても良い。これによれば、環境センサが移動された後に、無駄なデータを取得し続けることによる時間とエネルギーの無駄をより確実に防止でき、また、測定の結果、誤った結論が導かれる不都合をより確実に防止することが可能

50

である。

【0016】

なお、上記した課題を解決するための手段は、可能な限り組み合わせて使用することが可能である。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、環境センサが意図せず移動したことを検出することで、環境センサによって無意味なデータが取得されることによる時間とエネルギーの無駄を抑制し、あるいは、誤ったデータが蓄積されてしまう不都合を抑制することができ、結果として、環境測定の効率または質を向上させることが可能となる。

10

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の実施例における環境センサユニットのブロック図である。

【図2】本発明の実施例1における環境センサユニットの外観を示す三面図である。

【図3】本発明の実施例1における移動検出対応ルーチンの制御内容を示すフローチャートである。

【図4】本発明の実施例2における移動検出対応ルーチン2の制御内容を示すフローチャートである。

【図5】本発明の実施例2における移動検出対応ルーチン3の制御内容を説明するためのグラフである。

20

【図6】本発明の実施例3における移動検出対応ルーチン3の制御内容を示すフローチャートである。

【図7】本発明の実施例3における移動検出対応ルーチン3の制御内容を説明するためのグラフである。

【図8】本発明の実施例4における環境センサユニットの外観を示す三面図である。

【図9】本発明の実施例4における環境センサユニットとコンセントアダプタの外観を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下に図面を参照して、この発明を実施するための形態を例示的に詳しく説明する。

30

【0020】

<実施例1>

図1には、本実施形態における環境センサとしての環境センサユニット1のブロック図を示す。環境センサユニット1は、センサ素子としての複数種類のセンサ4a～4gと、測定結果を一時的に記憶するフラッシュメモリ5、外部装置との通信を可能とする通信モジュール2及び、処理装置であるMCU(Micro Controller Unit)3を備えている。複数種類のセンサ4a～4gとしては、より具体的には、温湿度センサ4a、照度センサ4b、UVセンサ4c、気圧(絶対圧)センサ4d、加速度センサ4e、マイクロフォン(音響センサ)4f、CO₂センサ4gを備え、環境センサユニット1の周囲環境データを継続的に取得可能となっている。また、通信モジュール2によって、スマートフォン等の遠隔制御装置(不図示)と通信することで、センサ4a～4gで検出した環境データを遠隔制御装置に送付するとともに、遠隔制御装置から環境センサユニット1を制御するための制御信号を受信することが可能となっている。

40

【0021】

また、フラッシュメモリ5には、複数種類のセンサ4a～4gにより測定されたデータを一時的に記憶可能となっており、通信モジュール2による通信が確立していない場合でも、各種環境データの欠損が生じることを防止するようになっている。また、MCU(Micro Controller Unit)3によって、複数種類のセンサ4a～4g、フラッシュメモリ5、及び通信モジュール2の制御が行われる。なお、環境センサユニット1は、外部電源6との接続端子及び、電池7の収納部を有しており、例えばUSBを介した外部電源6によ

50

る駆動と、電池 7 による駆動の両方が可能となっている。

【0022】

図 2 には、本実施例における環境センサユニット 1 の外観図を示す。図 2 (a) は環境センサユニット 1 を、その表面 1 a 側から見た正面図、図 2 (b) は裏面 1 b 側から見た裏面図、図 2 (c) は一つの側面 1 c 側から見た側面図である。本実施例における環境センサユニット 1 は、表面 1 a 側から見て略正方形、側面 1 c 側から見て略長方形の直方体の筐体 1 d を有しており、図 1 に示した構成要素（外部電源 6 を除く）がこの筐体 1 d に収納されている。

【0023】

環境センサユニット 1 は、裏面 1 b が床面側に向くように床に載置され、または、壁面側に向くように壁に掛けられることで、表面 1 a が外部環境に対して露出するように設置される。そして、表面 1 a には、可視光及び UV 光を透過する材質で形成され、可視光及び UV 光を取り入れるための採光窓 1 e が設けられている。この採光窓 1 e を通過した可視光及び UV 光の強度を照度センサ 4 b 、 UV センサ 4 c で検出することで、照度測定及び UV 光測定が行われる。さらに、表面 1 a には、外気を環境センサユニット 1 内に流入させるための通気孔 1 j が設けられている。該通気孔 1 j を介して流入した環境センサユニット 1 周辺の外気に基づいて、温湿度センサ 4 a 、気圧センサ 4 d 、マイクロフォン 4 f 、 CO₂ センサ 4 g の各センサが検知対象とする物理量の測定が行われる。

【0024】

また、環境センサユニット 1 の裏面 1 b には、裏面 1 b に設けられた裏蓋を開閉するためのロック爪 1 g 、壁掛けフック（不図示）と係合して壁掛け可能とするための凹部 1 f 、強磁性体の什器に設置可能とするためのマグネット 1 h が配置されている。なお、裏蓋（不図示）は、マグネット 1 h の下側に設けられており、裏蓋内部には電池駆動のための電池をセットすることが可能になっている。また、側面 1 c には、外部電源 6 との接続のためのコネクタ 1 i が配置されている。この環境センサユニット 1 を、環境情報を取得したい場所に設置しておくことで、その場所における温湿度、照度、 UV 光強度、気圧（絶対圧）、振動等による加速度、騒音、 CO₂ 等を継続的に測定することが可能となる。

【0025】

上記のように、このタイプの環境センサユニット 1 は、測定対象の環境に晒されている場所に設置され、その場所における環境情報を取得し続けることが前提となっている。しかしながら、環境センサユニット 1 について、第三者の悪意または不注意により、使用者が意図しない移動が行われる場合があった。すなわち、第三者が環境センサユニット 1 をいたずらで他の場所に移動させて設置した場合や、環境センサユニット 1 が什器やテーブルタップ等に固定されていた場合に、第三者が不注意で什器やテーブルタップごと環境センサユニット 1 を移動させてしまうような場合である。

【0026】

そのような場合には、移動中または移動後に取得された環境データは、本来使用者が意図したものではなく、時間とエネルギーの無駄になる可能性があった。また、使用者が気付かずに、誤った環境データに基づいて誤った測定結果を導出してしまう可能性があった。これに対し、本実施例では、環境センサユニット 1 によって元々取得可能な情報を用いて、環境センサユニット 1 の移動が行われたことを判定し、対応する処置を行うこととした。

【0027】

図 3 には、本実施例における、移動検出対応ルーチン 1 のフローチャートを示す。このルーチンは、MCU 3 内のメモリ（不図示：以下同様）に記憶されたプログラムであって、MCU 3 内のプロセッサ（不図示：以下同様）によって所定時間毎に繰り返し実行されている。

【0028】

本ルーチンが実行されると、先ず S 101 において、照度センサ 4 b を用いて照度データが取得される。S 101 の処理が終了すると S 102 に進む。S 102 においては、取

10

20

30

40

50

得された照度データが所定の閾値1以上で且つ、所定の閾値2以下か否かが判定される。これは、第三者によって環境センサユニット1が把持された場合に、第三者の手によって採光窓1eが覆われることで、照度センサ4bによって測定される照度が低下することを検出する処理である。そして、第三者が環境センサユニット1の設置場所付近に居る場合には、その場所（部屋等）の照明は点灯されている可能性が高いので、閾値1及び閾値2は、部屋の照明が点灯されている状態で環境センサユニット1に手を近づけた時に測定される、照度の下限と上限の閾値として、実験的に定められたものであってもよい。

【0029】

S102において、取得された照度の値が所定の閾値1以上で且つ、所定の閾値2以下と判定された場合には、S103に進む。一方、取得された照度の値が閾値1未満または、閾値2より大きいと判定された場合には、照明が点灯されている状態で環境センサユニット1に第三者が手を近づけたような状態ではないと判断されるので、本ルーチンを一旦終了する。10

【0030】

S103においては、取得された照度の値の変化量が所定の閾値3以上で且つ、所定の閾値4以下か否かが判定される。これも、第三者によって環境センサユニット1が把持された場合に、第三者の手によって採光窓1eが覆われることで、測定される照度が所定の変化量だけ低下することを検出する処理である。そして、閾値3及び閾値4は、環境センサユニット1の設置場所において点灯されている照明が消灯されたということではなく、第三者が通常の動作で環境センサユニット1に手を近づけた時に測定される、照度の変化量の下限と上限の閾値として、実験的に定められたものであってもよい。20

【0031】

S103において、取得された照度の変化量が閾値3以上で且つ、閾値4以下と判定された場合には、S104に進む。一方、取得された照度の変化量が閾値3未満または、閾値4より大きいと判定された場合には、照明が点灯されている状態で環境センサユニット1に第三者が手を近づけたような状態ではない（例えば、照明が消灯された状態）と判断されるので、本ルーチンを一旦終了する。

【0032】

S104においては、S102とS103において検出された、照度の値の変化が開始した時刻から、環境センサユニット1の移動開始時刻を特定する。S104の処理が終了するとS105に進む。30

【0033】

S105においては、S104において特定された移動開始時刻において、環境センサユニット1が移動された旨の警告信号を、通信モジュール2から、スマートフォン等の遠隔制御装置（不図示）に発信する。S105の処理が終了すると本ルーチンを一旦終了する。

【0034】

以上、説明したとおり、本実施例においては、環境センサユニット1の照度センサ4bで測定される照度の値及び、照度の変化量から、環境センサユニット1が移動されたことを検出し、その場合には、使用者に警告信号を発信することにした。これによれば、環境センサユニット1によって使用者の意図しないデータが取得され続けることによる時間とエネルギーの無駄や、誤った測定結果が導出される不都合を抑制することが可能となる。なお、本実施例でS101～S103の処理を行うMCU3は、本発明における移動検出手段に相当する。また、S105において警告信号を発信する処理は、本発明における移動対応処理に相当する。また、S105の処理を行うMCU3は、本発明における移動対応手段に相当する。40

【0035】

<実施例2>

次に、本発明の実施例2について説明する。本実施例においては、環境センサユニットで測定される加速度及び、照度のデータに基づいて、環境センサユニットの移動を検出す50

る例について説明する。

【0036】

図4には、本実施例における、移動検出対応ルーチン2のフローチャートを示す。このルーチンは、MCU3内のメモリに記憶されたプログラムであって、MCU3内のプロセッサによって所定時間毎に繰り返し実行されている。

【0037】

本ルーチンが実行されると、先ずS201において、加速度センサ4eを用いて加速度データを取得する。S201の処理が終了するとS202に進む。S202においては、取得された加速度データが所定の閾値5以上か否かが判定される。これは、環境センサユニット1または、環境センサユニット1が設置された什器等が何等かの原因で動いた場合に、加速度が生じることを検出する処理である。そして、閾値5は、日常に生じる振動ではなく、何等かの特別な原因により環境センサユニット1が動いた場合に得られる加速度の下限の閾値として、実験的に定められたものであってもよい。10

【0038】

S202において、取得された加速度の値が閾値5以上と判定された場合には、S203に進む。一方、取得された加速度の値が閾値5未満と判定された場合には、環境センサユニット1が何等かの特別な原因により動いたような状態ではないと判断されるので、本ルーチンを一旦終了する。

【0039】

S203においては、取得された加速度の変動が所定の閾値6以上で且つ所定の閾値7以下か否かが判定される。これは、第三者によって環境センサユニット1が人為的に動かされた場合に、地震による振動とは異なる変動が生じることを検出する処理である。そして、閾値6及び閾値7は、地震により環境センサユニット1に加速度が生じたというではなく、第三者が人為的に環境センサユニット1を動かした場合に取得される、加速度変動の下限と上限の閾値として、実験的に定められたものであってもよい。20

【0040】

S203において、取得された加速度の変動が閾値6以上で且つ、閾値7以下と判定された場合には、S101に進む。一方、取得された加速度の変動が閾値6未満または、閾値7より大きいと判定された場合には、第三者によって環境センサユニット1が人為的に動かされたような状態ではないと判断されるので、本ルーチンを一旦終了する。30

【0041】

次に、S101においては、図3において説明したと同様、照度センサ4bを用いて照度データが取得される。S101の処理が終了するとS204に進む。S204においては、取得された照度の値の変化量が所定の閾値8以上か否かが判定される。これは、第三者によって環境センサユニット1が動かされた結果、環境センサユニット1が別の環境に晒されるような場所に移動したことを検出する処理である。そして、閾値8は、環境センサユニット1が第三者によって少しだけ移動したというのではなく、環境センサユニット1の設置場所が別の環境に晒されるように大きく変わった時に測定される、照度の変化量の下限の閾値として、実験的に定められたものであってもよい。

【0042】

S204において、取得された照度の変化量が閾値8以上と判定された場合には、S104に進む。一方、取得された照度の変化量が閾値8未満と判定された場合には、環境センサユニット1の設置場所が別の環境に晒されるように大きく変わったとは言えないと判断されるので、本ルーチンを一旦終了する。S104及び、S105の処理の内容は、図3において説明したものと同等であるので、ここでは説明を省略する。40

【0043】

図5は、移動検出対応ルーチン2を用いて、環境センサユニット1の移動を検出する場合の、各データの変化について説明するためのグラフである。本実施例では、図5に示すように加速度と照度のデータを使用する。第三者によって環境センサユニット1が移動された場合には、移動開始から終了までの間には、所定量以上の加速度が発生し、且つ、そ50

の際の加速度の変動は所定範囲に入っていると考えられる。そして、第三者による環境センサユニット1の移動が終了して、加速度及び加速度の変動が収束した後には、環境センサユニット1の設置場所（例えば、部屋）が変わっているために、測定される照度が所定量以上変化していると考えられる。本実施例は、このような加速度と照度の変化に着目したものである。

【0044】

以上、説明したとおり、本実施例においては、環境センサユニット1の加速度センサ4eで測定される加速度及び、加速度変動値から、環境センサユニット1が動かされたことを検出した。さらに、所定以上の加速度及び、所定範囲の加速度変動値が検出された前後における、照度センサ4bで測定される照度の変化量から、環境センサユニット1が、別の環境に晒される程度に移動したことを検出した。これによれば、環境センサユニット1が測定可能な複数の種類のデータの組合せから、より確実に環境センサユニット1の移動を検出することができる。これにより、環境センサユニット1によって使用者の意図しないデータが取得され続けることによる時間とエネルギーの無駄や、誤った測定結果が導出される不都合を、より確実に抑制することが可能となる。本実施例でS201～S203、S101、S204の処理を行うMCU3は、本発明における移動検出手段に相当する。また、S105において警告信号を発信する処理は、本発明における移動対応処理に相当する。また、S105の処理を行うMCU3は、本発明における移動対応手段に相当する。

【0045】

なお、図5における、環境センサユニット1の移動開始から移動終了までの時間において、第三者が直接環境センサユニット1を保持して移動させたような場合には、図中に示すように第三者の手によって採光窓1eが塞がれ照度データが下降することが考えられる。従って、本実施例では、所定範囲の加速度変動値が検出された前後ののみならず、所定範囲の加速度変動値が検出されている最中において、照度センサ4bで測定される照度データが所定の閾値を超えて下降するか否かについて判定してもよい。そのことで、環境センサユニット1が、第三者によって直接、移動されることを検出でき、結果として、さらに確実に、環境センサユニット1が第三者の行為によって移動されたことを検出することができる。

【0046】

<実施例3>

次に、本発明の実施例3について説明する。本実施例においては、環境センサユニットで測定される加速度及び、温度のデータに基づいて、環境センサユニットの移動を検出する例について説明する。

【0047】

図6には、本実施例における、移動検出対応ルーチン3のフローチャートを示す。このルーチンは、MCU3内のメモリに記憶されたプログラムであって、MCU3内のプロセッサによって所定時間毎に繰り返し実行されている。

【0048】

本ルーチンが実行されると、先ずS201～S203の処理が行われ、地震により環境センサユニット1に加速度が生じたというのではなく、第三者が人為的に環境センサユニット1を動かしたことが判定される。これらの処理は、図4に示した移動検出対応ルーチン2の処理と同等であるので、ここでは詳細な説明を省略する。

【0049】

本実施例では、S203の比較処理において肯定判定された場合には、S301に進む。一方、S203の比較処理において否定判定された場合には、本ルーチンを一旦終了する。次に、S301においては、温湿度センサ4aを用いて気温データが取得される。S301の処理が終了するとS302に進む。S302においては、取得された気温の値の変化量が所定の閾値9以上か否かが判定される。これも、移動検出対応ルーチン2のS204の処理と同様、第三者によって環境センサユニット1が動かされた結果、環境センサ

10

20

30

40

50

ユニット1が別の環境に晒されるような場所に移動したことを検出する処理である。そして、閾値9は、環境センサユニット1が第三者によって少しだけ移動したというのではなく、環境センサユニット1の設置場所が別の環境に晒されるように大きく変わった時に測定される、気温の変化量の下限の閾値として、実験的に定められたものであってもよい。

【0050】

S302において、取得された気温の変化量が閾値9以上と判定された場合には、S104に進む。一方、取得された気温の変化量が閾値9未満と判定された場合には、環境センサユニット1の設置場所が別の環境に晒されるように大きく変わったとは言えないと判断されるので、本ルーチンを一旦終了する。S104及び、S105の処理の内容は、図3において説明したものと同等であるので、ここでは説明を省略する。

10

【0051】

図7は、移動検出対応ルーチン3を用いて、環境センサユニット1の移動を検出する場合の、各データの変化について説明するためのグラフである。本実施例では、図7に示すように加速度と気温のデータを使用する。第三者によって環境センサユニット1が移動された場合には、移動開始から終了までの間には、所定量以上の加速度が発生し、且つ、その際の加速度の変動は所定範囲に入っていると考えられる。そして、第三者による環境センサユニット1の移動が終了した後には、環境センサユニット1の設置場所（例えば、部屋）が変わっているために、測定される気温が所定量以上変化していると考えられる。本実施例は、このような加速度と気温の変化に着目したものである。

【0052】

以上、説明したとおり、本実施例においては、環境センサユニット1の加速度センサ4eで測定される加速度及び、加速度変動値から、環境センサユニット1が動かされたことを検出した。さらに、所定量以上の加速度及び、所定範囲の加速度変動値が検出された前後における、温湿度センサ4aで測定される気温の変化量から、環境センサユニット1が、別の環境に晒される程度に移動したことを検出した。これによても、環境センサユニット1が測定可能な複数の種類のデータの組合せから、より確実に環境センサユニット1の移動を検出することができる。これにより、環境センサユニット1によって使用者の意図しないデータが取得され続けることによる時間とエネルギーの無駄や、誤った測定結果が導出される不都合を、より確実に抑制することが可能となる。本実施例でS201～S203、S301、S302の処理を行うMCU3は、本発明における移動検出手段に相当する。また、S105において警告信号を発信する処理は、本発明における移動対置処理に相当する。また、S105の処理を行うMCU3は、本発明における移動対応手段に相当する。

20

【0053】

なお、図7における、環境センサユニット1の移動開始から移動終了までの時間において、第三者が直接環境センサユニット1を保持して移動させたような場合には、図中に示すように第三者の体温によって気温のデータが急峻に上昇することが考えられる。従って、本実施例では、所定範囲の加速度変動値が検出された前後ののみならず、所定範囲の加速度変動値が検出されている最中において、温湿度センサ4aで測定される気温データが所定の閾値を超えて上昇するか否かについて判定してもよい。そのことで、環境センサユニット1が、第三者によって直接、移動されることを検出でき、結果として、さらに確実に、環境センサユニット1が第三者の行為によって移動されたことを検出することができる。

30

【0054】

<実施例4>

次に、本発明の実施例4について説明する。本実施例においては、本発明を別タイプの環境センサユニットに適用した場合について説明する。

【0055】

図8には、本実施例における環境センサユニット10の外観図を示す。環境センサユニット10は、USBタイプの環境センサユニットである。図8(a)は環境センサユニッ

40

50

ト 1 0 を、 U S B コネクタ 1 0 d の先端側から見た側面図、図 8 (b) は表面 1 0 a 側から見た正面図、図 8 (c) は一つの側面 1 0 c 側から見た側面図である。本実施例における環境センサユニット 1 0 の本体は、表面 1 0 a 側から見て略正方形、側面 1 0 c 側から見て略長方形の直方体の筐体 1 0 e を有しており、図 1 に示した構成要素（外部電源 6 を除く）がこの筐体 1 0 e に収納されている。

【 0 0 5 6 】

環境センサユニット 1 0 は、 U S B コネクタ 1 0 d を有しており、取得したデータを通信モジュール 2 によって遠隔制御装置に通信可能であるとともに、 U S B コネクタ 1 0 d によって、パソコン等の遠隔制御装置に対して直接、データを提供することが可能になっている。また、 U S B コネクタ 1 0 d を介して外部電源（ U S B コネクタ搭載機器）から電力を供給することが可能となっている。さらに、筐体 1 0 e 内部に収納された電池（不図示）の電力によって作動することも可能となっている。環境センサユニット 1 0 においても、表面 1 0 a には、可視光及び U V 光を透過する材質で形成され、可視光及び U V 光を取り入れるための採光窓 1 0 b が設けられている。この採光窓 1 0 b を通過した可視光及び U V 光の強度を照度センサ 4 b 、 U V センサ 4 c で検出することで、照度測定及び U V 測定が行われる。

【 0 0 5 7 】

また、環境センサユニット 1 0 の側面 1 0 c には、外気を環境センサユニット 1 0 内に流入させるための通気孔 1 0 f が設けられている。該通気孔 1 0 f を介して流入した環境センサユニット 1 0 周辺の外気に基づいて、温湿度センサ 4 a 、気圧センサ 4 d 、マイクロフォン 4 f 、 C O 2 センサ 4 g の各センサが検知対象とする物理量の測定が行われる。

【 0 0 5 8 】

図 9 には、環境センサユニット 1 0 をコンセントアダプタ 2 0 に接続した場合の斜視図を示す。環境センサユニット 1 0 には、コンセントアダプタ 2 0 が準備されており、図 9 に示す状態で、コンセントアダプタ 2 0 を設置場所（部屋等）のコンセントに差し込むことによって、環境センサユニット 1 0 に安定した電力を供給することが可能であるとともに、環境センサユニット 1 0 を安定した姿勢で設置場所に固定することが可能となっている。

【 0 0 5 9 】

このタイプの環境センサユニット 1 0 も、測定対象の環境に晒されている場所に設置され、その場所における環境情報を取得し続けることが前提となっている。しかしながら、環境センサユニット 1 0 についても、第三者が環境センサユニット 1 0 を、コンセントアダプタ 2 0 ごと、いたずらに他のコンセントに移動させて設置する場合が有り得る。また、環境センサユニット 1 0 とコンセントアダプタ 2 0 がテーブルタップに固定されていた場合に、第三者が不注意でテーブルタップごと環境センサユニット 1 0 及びコンセントアダプタ 2 0 を移動させてしまうようなことも有り得る。

【 0 0 6 0 】

環境センサユニット 1 0 においても、このような場合には、移動中または移動後に取得された環境情報は、本来使用者が意図したものではなく、時間とエネルギーの無駄が生じるか、誤った測定結果が導出される不都合が生じる可能性があった。従って、環境センサユニット 1 0 に対しても、実施例 1 ~ 3 に示した制御を適用することで、環境センサユニット 1 0 によって使用者の意図しないデータが取得され続けることによる時間とエネルギーの無駄と、誤った測定結果が導出される不都合を抑制することが可能となる。

【 0 0 6 1 】

なお、上記の実施例においては、加速度、照度及び気温のデータに基づいて、環境センサユニット 1 、 1 0 が移動されたことを検出したが、本発明は、環境センサユニット 1 、 1 0 が測定し得る他のデータまたはその組合せを用いて、環境センサユニット 1 、 1 0 が移動されたことを検出することを除外していない。例えば、加速度と湿度、加速度と U V 量、加速度と気圧（高さ）、加速度と騒音の組合せ等に基づいて、環境センサユニット 1 、 1 0 が移動されたことを検出しても構わない。

10

20

30

40

50

【0062】

また、上記の実施例においては、移動検出対応ルーチン1～3は、MCU3におけるプロセッサで実行されることとする説明でしたが、移動検出対応ルーチン1～3を実行するのは、外部に存在する遠隔制御装置であり、通信モジュール2を用いて各センサ素子に対する制御信号のみが、環境センサユニットに送信されるようなシステムにしても構わない。この場合には、移動検出手段、移動対応手段は、遠隔制御装置に備えられたCPUということになる。

【0063】

また、上記の実施例においては、移動対応処理として、遠隔制御装置に環境センサユニットが移動した旨の警告を送る処理を例示して説明したが、移動対応処理はこれに限られない。例えば、移動開始時刻以降の取得データを消去する処理、あるいは、移動開始時刻以降の取得データをそれ以前に取得されたデータと何等かの形で区別する処理等であってもよい。

10

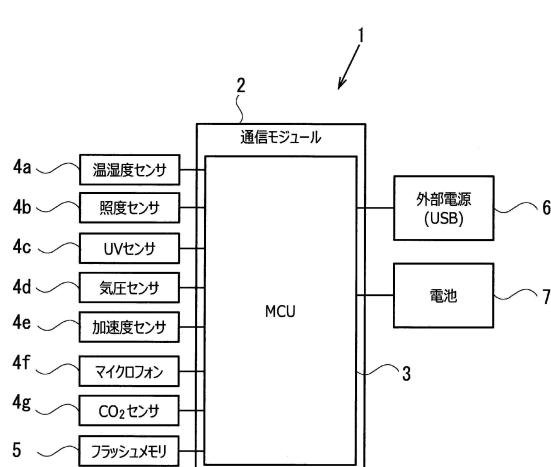
【符号の説明】

【0064】

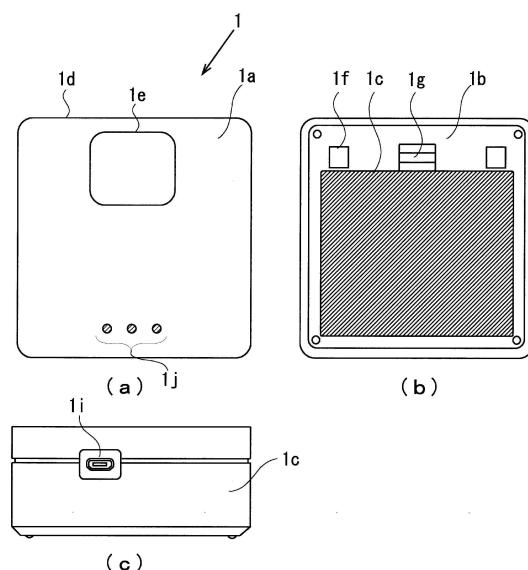
- 1、10・・・環境センサユニット
- 2・・・通信モジュール
- 3・・・MCU
- 4a～4g・・・各種センサ
- 5・・・フラッシュメモリ
- 6・・・外部電源
- 7・・・電池
- 20・・・コンセントアダプタ

20

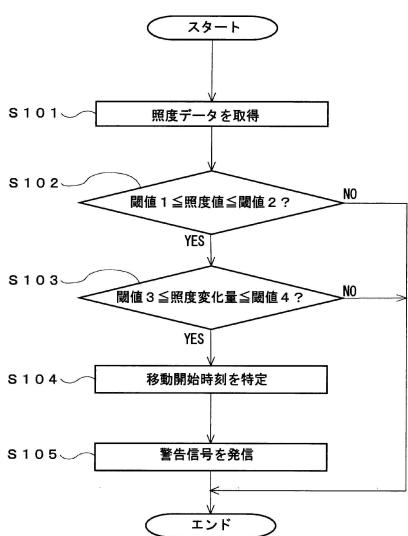
【図1】



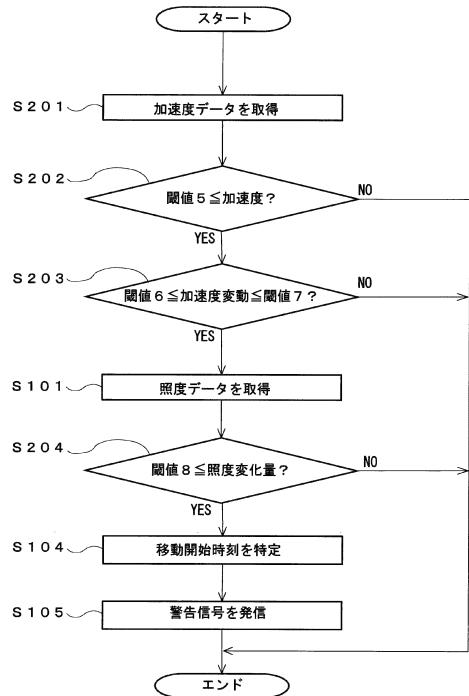
【図2】



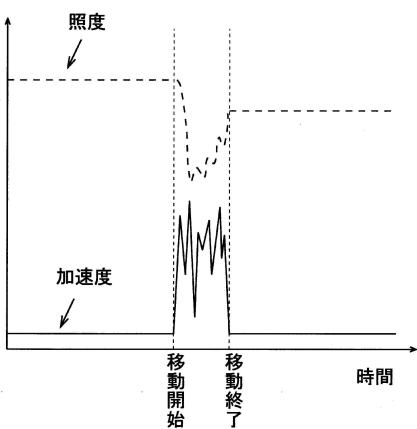
【図3】



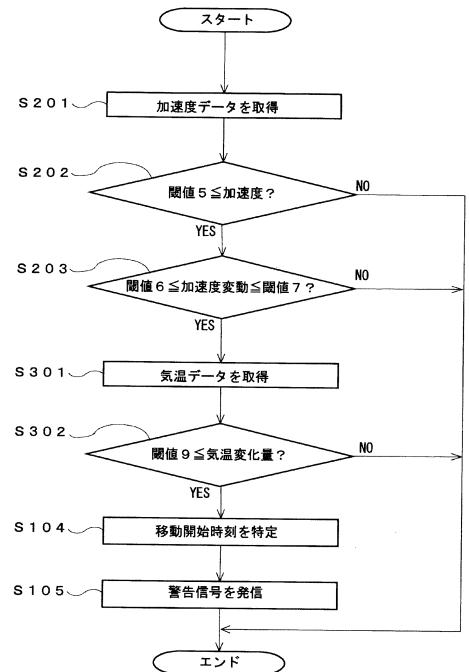
【図4】



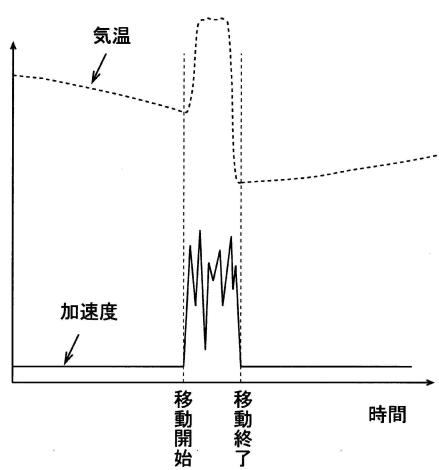
【図5】



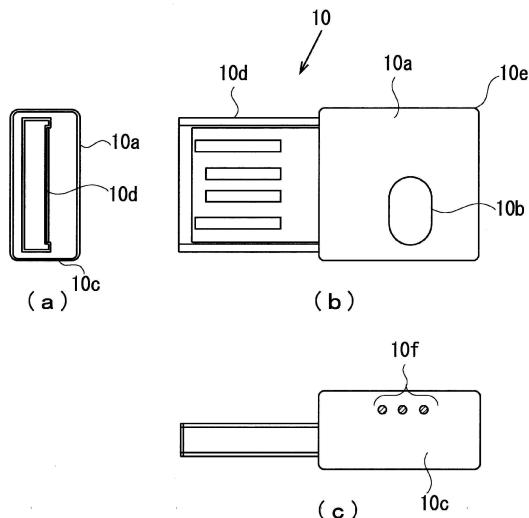
【図6】



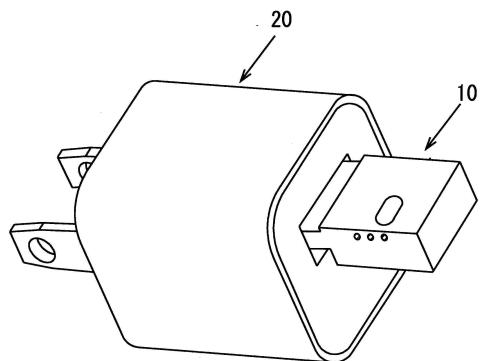
【図7】



【図8】



【図9】



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 中村 佳代

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 上田 直亞

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 酒井 隆介

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 山内 隆伸

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 岡田 卓弥

(56)参考文献 特開2016-170541(JP, A)

特開2012-65107(JP, A)

特開2011-145804(JP, A)

特開2016-194798(JP, A)

米国特許出願公開第2012/0176236(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01D21/00 - 21/02