

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6801157号  
(P6801157)

(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 I

G O 1 D 21/02

請求項の数 15 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2017-47830 (P2017-47830)	(73) 特許権者	000002945
(22) 出願日	平成29年3月13日 (2017.3.13)		オムロン株式会社
(65) 公開番号	特開2018-151882 (P2018-151882A)		京都府京都市下京区堀小路通堀川東入南不
(43) 公開日	平成30年9月27日 (2018.9.27)		動堂町801番地
審査請求日	平成31年2月14日 (2019.2.14)	(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あって、

前記環境センサが所定の設置場所に固定されている状態であって、設置された際の、前記物理量の状態または前記環境センサの接続状態が維持されている第1状態か、

前記環境センサが前記設置場所から離脱することで、前記物理量の状態が所定時間以上に亘り設置された際の状態から逸脱するか、または前記環境センサの接続状態が設置された際の状態から逸脱している第2状態か、

を判定する状態判定手段を備えることを特徴とする環境センサ。

10

【請求項 2】

前記状態判定手段によって判定された状態が、前記第1状態か前記第2状態かによって、前記物理量の測定に係る前記センサ素子の作動状況を変更する作動変更手段を、

さらに備えることを特徴とする請求項1に記載の環境センサ。

【請求項 3】

前記状態判定手段は、前記複数種類の物理量のうちの少なくとも一の物理量に基づき、前記第1状態か、前記第2状態かを判定することを特徴とする、請求項1または2に記載の環境センサ。

【請求項 4】

前記複数種類のセンサ素子は、前記環境センサに作用する加速度を測定する加速度セン

20

サ素子を含み、

前記状態判定手段は、前記加速度センサ素子によって測定される加速度に基づいて、前記第 1 状態か前記第 2 状態かを判定することを特徴とする、請求項 3 に記載の環境センサ。

【請求項 5】

前記複数種類のセンサ素子は、前記環境センサの周囲の気圧を測定する気圧センサ素子を含み、

前記状態判定手段は、前記気圧センサ素子によって測定される気圧に基づいて前記環境センサの位置の高さを検知し、検知された前記環境センサの位置の高さが、前記設置場所の高さに相当する値である状態を前記第 1 状態、前記設置場所の高さに相当する値から逸脱している状態を前記第 2 状態と判定することを特徴とする、請求項 3 または 4 に記載の環境センサ。

【請求項 6】

前記複数種類のセンサ素子は、前記環境センサに照射される光の照度を測定する照度センサ素子を含み、

前記状態判定手段は、前記照度センサ素子によって測定される照度に基づいて、前記第 1 状態か前記第 2 状態かを判定することを特徴とする、請求項 3 または 4 に記載の環境センサ。

【請求項 7】

前記環境センサは別のモバイル機器に電氣的に接続される接続手段を有し、

前記状態判定手段は、前記接続手段によって、前記環境センサが別のモバイル機器に接続されたことが検出された場合に、前記第 2 状態と判定することを特徴とする、請求項 1 に記載の環境センサ。

【請求項 8】

前記作動変更手段は、前記第 2 状態においては、前記複数種類のセンサ素子の少なくとも一部の作動を停止させることを特徴とする、請求項 2 に記載の環境センサ。

【請求項 9】

前記作動変更手段は、前記第 1 状態においては、前記加速度センサ素子の作動を停止させ、前記第 2 状態においては、前記加速度センサ素子を作動させることを特徴とする、請求項 2 に記載の環境センサ。

【請求項 10】

前記複数種類のセンサ素子は、前記環境センサに作用する加速度を測定する加速度センサ素子を含み、

前記作動変更手段は、前記第 2 状態においては、前記第 1 状態におけるよりも前記加速度センサ素子におけるデータ取得間隔を短くすることを特徴とする、請求項 2 に記載の環境センサ。

【請求項 11】

前記状態判定手段によって、前記環境センサの状態が前記第 1 状態でも前記第 2 状態でもない判定された場合には、使用者に警告することを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の環境センサ。

【請求項 12】

前記設置場所に固定される固定ユニットと、前記第 1 状態においては前記固定ユニットに固定され前記第 2 状態においては前記固定ユニットから離脱される移動ユニットと、を備え、

前記複数種類のセンサ素子は、前記環境センサに照射される光の照度を測定する照度センサ素子を含み、

前記複数種類のセンサ素子のうち、前記照度センサ素子は、前記固定ユニットに配置されたことを特徴とする、請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の環境センサ。

【請求項 13】

前記設置場所に固定される固定ユニットと、前記第 1 状態においては前記固定ユニット

10

20

30

40

50

に固定され前記第 2 状態においては前記固定ユニットから離脱される移動ユニットと、を  
備え、

前記固定ユニットは、該固定ユニットの位置情報を記憶する位置情報記憶手段を有する  
ことを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の環境センサ。

【請求項 14】

前記設置場所に固定される固定ユニットと、前記第 1 状態においては前記固定ユニット  
に固定され前記第 2 状態においては前記固定ユニットから離脱される移動ユニットと、を  
備え、

前記移動ユニットは、前記設置場所が設けられた空間に入るための鍵を固定可能である  
ことを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の環境センサ。

10

【請求項 15】

前記設置場所に固定される固定ユニットと、  
移動可能な第 2 移動ユニットと、

前記第 1 状態においては前記固定ユニットに固定され、前記第 2 状態においては前記第  
2 移動ユニットに固定されるとともに、前記複数種類のセンサ素子のうちの少なくとも一  
部が配置されたセンサ素子ユニットと、

を備えることを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の環境センサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

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、M E  
M S（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 M E M S 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 M E M S  
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  
素子を備えたセンサを構成することが可能である。

30

【0003】

このようなセンサによれば、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】

このように複数種類のセンサ素子を備えたセンサの場合、設置場所が固定され、当該設  
置場所において一定期間の情報を継続的に測定する場合が多かった。一方、近年のセンサ  
のコンパクト化により、設置場所からセンサを持ち出して移動させつつ使用する機会が増  
加してきている。このようなセンサにおいては、設置場所に固定された状態と、設置場所  
から離脱された状態とでは、取得すべき情報の種類や、情報の取得の際の望ましい取得方  
法が異なる場合がある一方、このような要請に対応したセンサは実現していないという状  
況があった。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【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】

50

**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

本発明は、上記の事情に鑑みて発明されたものであり、その目的は、環境センサを設置場所に固定されている状態で使用する場合と、設置場所から離脱している状態で使用する場合とにおいて、環境センサの作動を最適化することで、環境センサの使用態様のバリエーションを増加させ利便性を向上させることが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】****【0007】**

上記課題を解決するための本発明は、環境センサが所定の設置場所に固定されている状態か、設置場所から離脱している状態かを判定可能としたことを最大の特徴とする。

10

**【0008】**

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、

前記環境センサが所定の設置場所に固定されている第1状態か、前記環境センサが前記設置場所から離脱している第2状態かを判定する状態判定手段を備えることを特徴とする。

**【0009】**

これによれば、環境センサを設置場所に固定している状態と、設置場所から離脱している状態とを判別することが可能となり、状態に応じて、測定する物理量の種類や測定方法を変更することが可能となる。その結果、環境センサの使用態様のバリエーションを増加させ利便性を向上させることが可能となる。

20

**【0010】**

また、本発明においては、前記状態判定手段によって判定された状態が、前記第1状態か前記第2状態かによって、前記物理量の測定に係る前記センサ素子の作動状況を変更する作動変更手段を備えるようにしても構わない。

**【0011】**

これによれば、環境センサを設置場所に固定している状態と、設置場所から離脱している状態とにおいて、環境センサが、測定する物理量の種類や測定方法を変更することで、各々の状態における目的に応じた測定を好適に継続することが可能となる。その結果、環境センサの使用態様のバリエーションを増加させ利便性を向上させることが可能となる。

30

**【0012】**

また、本発明においては、前記状態判定手段は、前記複数種類の物理量のうちの少なくとも一の物理量に基づき、前記第1状態か、前記第2状態かを判定するようにしてもよい。そうすれば、元来環境センサに備わっている機能によって、環境センサが設置場所に固定されている状態か、設置場所から離脱している状態かを判定することができ、新たな機能を追加する必要がない。よって、低コストで、環境センサの使用態様のバリエーションを増加させ利便性を向上させることが可能となる。

**【0013】**

また、本発明においては、前記複数種類のセンサ素子は、前記環境センサに作用する加速度を測定する加速度センサ素子を含み、前記状態判定手段は、前記加速度センサ素子によって測定される加速度に基づいて、前記第1状態か前記第2状態かを判定するようにしてもよい。ここで、環境センサを設置場所から移動させた場合には、環境センサを設置場所に固定している場合と比較して、より大きな加速度が環境センサに作用すると考えられる。よって、本発明によれば、環境センサを移動させることにより最も顕著に変化する物理量を用いて環境センサの移動状態を検知することができ、より精度よく、環境センサの状態を判定することが可能となる。

40

**【0014】**

また、本発明においては、前記複数種類のセンサ素子は、前記環境センサの周囲の気圧を測定する気圧センサ素子を含み、前記状態判定手段は、前記気圧センサ素子によって測定される気圧に基づいて前記環境センサの位置の高さを検知し、検知された前記環境セン

50

サの位置の高さが、前記設置場所の高さに相当する値である状態を前記第1状態、前記設置場所の高さに相当する値から逸脱している状態を前記第2状態と判定するようにしてもよい。

【0015】

これによれば、例えば、環境センサの設置場所を高い場所に設けた場合には、設置場所から環境センサが離脱した際には、環境センサの位置が設置場所より低くなり測定される気圧が高くなる可能性が高い。逆に環境センサの設置場所を低い場所に設けた場合には、設置場所から環境センサが離脱した際には、環境センサの位置が設置場所より高くなり測定される気圧が低くなる可能性が高い。よって、気圧センサ素子によって測定される気圧に基づいて環境センサの位置の高さを検知し、検知された環境センサの位置の高さが、設定場所の高さに相当する値である状態を第1状態、設定場所の高さに相当する値から逸脱している状態を第2状態と判定することで、より容易に、環境センサが設置場所から離脱して移動中であることを検知することが可能となる。

10

【0016】

また、本発明においては、前記複数種類のセンサ素子は、前記環境センサに照射される光の照度を測定する照度センサ素子を含み、前記状態判定手段は、前記照度センサ素子によって測定される照度に基づいて、前記第1状態か前記第2状態かを判定するようにしてもよい。

【0017】

ここで、特に昼間において、環境センサが設置場所に固定されている状態から持ち出されて、ポケットや鞆に入れられて移動された場合には、環境センサに照射される光は遮断され、照度センサにより測定される照度は低下する。そして、この照度が低下した状態が所定時間継続した場合には、環境センサが移動中であると判定できる。本発明ではこのことを利用して、より容易に、環境センサが設置場所から離脱して移動中であることを検知することが可能となる。

20

【0018】

また、本発明においては、前記環境センサは別のモバイル機器に電氣的に接続される接続手段を有し、前記状態判定手段は、前記接続手段によって、前記環境センサが別のモバイル機器に接続されたことが検出された場合に、前記第2状態と判定するようにしてもよい。すなわち、環境センサが設置場所から離脱して移動する際に、スマートフォン等のモバイル機器に接続されて移動することで、移動中に特別な機能を発揮させることが考えられる。このような場合には、環境センサがモバイル機器に接続されたことを検出して、環境センサが移動中であると判定しても構わない。これによれば、環境センサが移動する際の態様に基づいて、より確実に、環境センサが移動中か否かの判定を行うことが可能となる。

30

【0019】

また、本発明においては、前記作動変更手段は、前記第2状態においては、前記複数種類のセンサ素子の少なくとも一部の作動を停止させるようにしてもよい。これによれば、移動中は、必要性の低いセンサ素子の作動を停止させることで、消費電力を低減し、電池を長持ちさせることが可能となる。なお、ここでセンサ素子の作動を停止するとは、センサ素子に供給する電力を完全に停止する場合の他、スリープモードが存在するセンサ素子については、スリープモードにする場合も含む。さらに、センサ素子への電力の供給は継続しつつ当該センサ素子からのデータの取得のみを停止する場合も含む。この点は本明細書における以下の記載についても同様である。

40

【0020】

また、本発明においては、前記作動変更手段は、前記第1状態においては、前記加速度センサ素子の作動を停止させ、前記第2状態においては、前記加速度センサ素子を作動させるようにしてもよい。これによれば、地震測定の必要性が薄いような場合には、加速度センサ素子を主に移動中における環境センサの加速度運動を測定する目的で使うことが可能となる。これによれば、環境センサを移動中には活動量計として利用することがで

50

き、環境センサの使用態様のバリエーションを増やすことが可能である。

【 0 0 2 1 】

また、本発明においては、前記複数種類のセンサ素子は、前記環境センサに作用する加速度を測定する加速度センサ素子を含み、前記作動変更手段は、前記第 2 状態においては、前記第 1 状態におけるよりも前記加速度センサ素子におけるデータ取得間隔を短くするようにしてもよい。すなわち、環境センサを設置場所に固定している状態における加速度測定の目的は、地震測定であることが多く、環境センサを移動させている状態における加速度測定の目的は、活動量測定であることが多い。これに対し、本発明では、環境センサを設置場所に固定している状態の加速度測定と、環境センサを移動させている状態の加速度測定とにおけるデータ取得間隔を、各々、地震測定と、活動量測定に最適な間隔にした

10

【 0 0 2 2 】

また、本発明においては、前記状態判定手段によって、前記環境センサの状態が前記第 1 状態でも前記第 2 状態でもない判定された場合には、使用者に警告するようにしてもよい。すなわち、例えば、環境センサを設置場所から離脱して移動させた場合に、設置場所付近に帰還しても環境センサを設置場所に固定することを忘れる場合がある。本発明においては、このような場合、すなわち、第 1 状態でも第 2 状態でもない状態が検出された場合には、使用者に警告を行っても構わない。これによれば、環境センサが無駄に使用されることを防止でき、時間とエネルギーの無駄を防止することが可能となる。

20

【 0 0 2 3 】

また、本発明においては、前記設置場所に固定される固定ユニットと、前記第 1 状態においては前記固定ユニットに固定され前記第 2 状態においては前記固定ユニットから離脱される移動ユニットと、を備え、前記複数種類のセンサ素子は、前記環境センサに照射される光の照度を測定する照度センサ素子を含み、前記複数種類のセンサ素子のうち、前記照度センサ素子は、前記固定ユニットに配置されるようにしてもよい。

【 0 0 2 4 】

ここで、環境センサが設置場所に固定される場合に、その場所における電灯の ON / OFF 等の監視は継続的に行いたいとする要望が多い。従って、本発明においては、環境センサを移動させて使用する場合に、設置場所に固定された固定ユニットから移動ユニットを離脱させて、移動ユニットのみを移動させることとし、その場合でも、固定ユニットには照度センサ素子を残し、電灯の ON / OFF 等の監視は、固定ユニットのみで継続可能とした。これによれば、環境センサに設けられた複数種類のセンサ素子のうち、第 1 状態におけるデータ取得の必要性が高い情報に関するセンサ素子と、第 2 状態におけるデータ取得の必要性の高い情報に関するセンサ素子とを、固定ユニットと移動ユニットの間で適切に配分することができる。その結果、第 1 状態及び第 2 状態における環境センサの利便性をより高めることが可能となる。

30

【 0 0 2 5 】

また、本発明においては、前記設置場所に固定される固定ユニットと、前記第 1 状態においては前記固定ユニットに固定され前記第 2 状態においては前記固定ユニットから離脱される移動ユニットと、を備え、前記固定ユニットは、該固定ユニットの位置情報を記憶する位置情報記憶手段を有するようにしてもよい。これによれば、仮に移動ユニットが入れ替わったとしても、設置場所における環境情報を、固定ユニットに搭載されたセンサ素子によって、連続性をもって取得することが可能となる。

40

【 0 0 2 6 】

また、本発明においては、前記設置場所に固定される固定ユニットと、前記第 1 状態においては前記固定ユニットに固定され前記第 2 状態においては前記固定ユニットから離脱される移動ユニットと、を備え、前記移動ユニットは、前記設置場所が設けられた空間に入るための鍵を固定可能であるようにしてもよい。例えば、高齢者の居宅に環境センサを

50

設置するような場合には、当該居宅の鍵と移動ユニットを一体化することで、高齢者が外出する際には忘れずに鍵とともに移動ユニットを所持して外出することとなり、より確実に高齢者の活動量の測定を行うことが可能となる。

【 0 0 2 7 】

本発明においては、高齢者の在宅時には鍵と一体化された移動ユニットが固定ユニットに固定された状態で気圧変動や照度の変化等から高齢者に関わる環境情報を取得可能である。また、高齢者の外出時には必然的に鍵を持ち出すため、移動ユニットに搭載されたセンサ素子で、遠隔地において高齢者が外出したことや位置情報、活動状態を把握できる。このように、本発明は高齢者見守り目的での使用も可能である。なお、この場合には、移動ユニットの固定ユニットへの固定中は、鍵の先端部側が固定ユニット筐体内に隠れるように固定可能とすることが望ましい。

10

【 0 0 2 8 】

また、本発明においては、前記設置場所に固定される固定ユニットと、移動可能な第2移動ユニットと、前記第1状態においては前記固定ユニットに固定され、前記第2状態においては前記第2移動ユニットに固定されるとともに、前記複数種類のセンサ素子のうちの少なくとも一部が配置されたセンサ素子ユニットと、を備えるようにしてもよい。これによれば、センサ素子ユニットには、第1状態と第2状態の両方において測定する必要がある物理量に関するセンサ素子を搭載し、残りのセンサ素子は、固定ユニットに搭載することができ、移動時には必要最低限のセンサ素子のみを作動させることで、消費電力を抑制することが可能となる。また、移動時には、第2移動ユニットとセンサ素子ユニットを接続することで、移動中により高度な機能を発揮させる態様が可能となる。

20

【 0 0 2 9 】

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】

【 0 0 3 0 】

本発明によれば、環境センサを設置場所に固定させた状態で使用する場合と、設置場所から離脱している状態で使用する場合とで、環境センサの作動を最適化することで、環境センサの使用態様のバリエーションを増加させ利便性を向上させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

30

【 0 0 3 1 】

【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フローチャートである。

【図6】本発明の実施例4における移動検出対応ルーチン4の制御内容を示すフローチャートである。

40

【図7】本発明の実施例5における移動検出対応ルーチン5の制御内容を説明するためのフローチャートである。

【図8】本発明の実施例6における移動検出対応ルーチン6の制御内容を示すフローチャートである。

【図9】本発明の実施例7における移動検出対応ルーチン7の制御内容を説明するためのフローチャートである。

【図10】本発明の実施例8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11】本発明の実施例8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。

50

【図 1 2】本発明の実施例 9 における環境センサユニットと活動量計ユニットの外観図である。

【発明を実施するための形態】

【0032】

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。

【0033】

<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 4 a ~ 4 g と、測定されたデータ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 M C U (Micro Controller Unit) 3 を備えている。複数種類のセンサ 4 a ~ 4 g としては、より具体的には、温湿度センサ 4 a、照度センサ 4 b、U V センサ 4 c、気圧 (絶対圧) センサ 4 d、加速度センサ 4 e、マイクロフォン (音響センサ) 4 f、C O<sub>2</sub> センサ 4 g を備えており、環境センサユニット 1 の周囲環境のデータを継続的に取得することが可能となっている。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 4 a ~ 4 g で検出した環境関連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。

【0034】

また、フラッシュメモリ 5 には、複数種類のセンサ 4 a ~ 4 g 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、各種環境関連のデータの欠損が生じることを防止できるようになっている。また、M C U (Micro Controller Unit) 3 によって、複数種類のセンサ 4 a ~ 4 g、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 (例えば U S B 端子) 及び、電池 7 の収納部を有しており、外部電源 6 による駆動と、電池 7 による駆動の両方が可能となっている。

【0035】

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。

【0036】

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 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 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 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 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、C O<sub>2</sub> 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。

【0037】

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、CO<sub>2</sub>等を継続的に測定することが可能となる。

【0038】

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（この状態は第1状態に相当する）。それに対し、環境センサユニット1を、設置場所から移動させて使用したい場合がある（この状態は第2状態に相当する）。例えば、上記とは異なる設置場所における環境情報を取得する場合や、環境センサユニット1を保持しつつ移動し、使用者が移動中に晒される環境情報を取得したり、使用者の移動中の行動に関わる情報を取得する場合である。

10

【0039】

そして、上記のような環境センサユニット1の移動状態においては、環境センサユニット1が設置場所に固定された状態とは異なる種類の測定や、異なる測定方法が要求される場合があった。これに対し、本実施例においては、環境センサユニット1が通常取得している環境データに基づいて、環境センサユニット1が設置場所に固定された状態か、移動中の状態かを判定し、各々の状態に対応した制御を行うこととした。

【0040】

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、MCU3内のメモリ（不図示）に記憶されたプログラムであって、MCU3内のプロセッサ（不図示）によって所定時間毎に繰り返し実行されている。

20

【0041】

本ルーチンが実行されると、まずS101において、加速度センサ4eを用いて加速度データが取得される。S101の処理が終了するとS102に進む。S102においては、取得された加速度データが所定の閾値1以上か否かが判定される。これは、環境センサユニット1が移動している状態では、環境センサユニット1自体に加速度が作用し、測定される加速度が増加することを検出する処理である。そして、閾値1は、環境センサユニット1自体が使用者の移動に伴って加速度運動する際に測定される、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。

【0042】

S102において、取得された加速度の値が閾値1以上と判定された場合には、S103に進む。一方、取得された加速度の値が閾値1未満と判定された場合には、この時点で環境センサユニット1は設置場所に固定されていると判断されるので、S106に進む。

30

【0043】

S103においては、時間計測が行われる。より詳細には、S102の処理で初めて加速度の値が閾値1以上と判定された場合に、S103で時間計測が開始され、S102の処理において加速度の値が連続して所定の閾値1以上と判定された場合には、S103で時間計測が継続する。S103の処理が終了するとS104に進む。

【0044】

S104においては、最初に加速度が閾値1以上と判定されてから所定時間が経過したか否かが判定される。ここで、所定時間が経過していないと判定された場合には、S101～S103の処理が繰り返される。S104で所定時間が経過したと判定された場合には、加速度が閾値1以上である状態が、地震等による短期的なものではなく、使用者によって環境センサユニット1が設置場所から持ち出され移動していることによると判断されるので、S105に進む。

40

【0045】

S105においては、MCU3によって照度センサ4bとマイクロフォン4fがOFFされる。より詳細には、S104の処理で初めて所定時間が経過したと判定された場合に、S105において照度センサ4bとマイクロフォン4fがOFFされ、S104の処理において所定時間が経過したと連続して判定された場合には、S105において、照度センサ4bとマイクロフォン4fのOFF状態が継続される。これにより、移動中には作動

50

必要性が低下する照度センサ 4 b とマイクロフォン 4 f の電源が切られ、消費電力が抑えられる。

【 0 0 4 6 】

S 1 0 6 においては、M C U 3 によって照度センサ 4 b とマイクロフォン 4 f が O N される。より詳細には、S 1 0 2 の処理で初めて加速度の値が閾値 1 未満と判定された場合に、S 1 0 6 において照度センサ 4 b とマイクロフォン 4 f が O N され、S 1 0 2 の処理において連続して加速度の値が閾値 1 未満と判定された場合には、S 1 0 6 において、照度センサ 4 b とマイクロフォン 4 f の O N 状態が継続される。S 1 0 5 または S 1 0 6 の処理が終了した場合には、一旦本ルーチンを終了する。

【 0 0 4 7 】

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 で測定される加速度の値から、環境センサユニット 1 が設置場所に固定された状態か、移動中の状態かを判定する。そして、環境センサユニット 1 が設置場所に固定された状態であれば、照度センサ 4 b とマイクロフォン 4 f は O N されて環境情報をフルに取得し続け、環境センサユニット 1 が移動中の状態であれば、照度センサ 4 b とマイクロフォン 4 f は O F F されて消費電力の低下を優先させる。

【 0 0 4 8 】

これによれば、環境センサユニット 1 が設置場所に固定された状態においては、外部電源からの電力の確保が可能のため、より多種類の環境データの取得を優先させ、環境センサユニット 1 が移動中の状態においては、電池駆動となるため、電池を長持ちさせることを優先させることができる。すなわち、環境センサユニット 1 の使用状態に応じた最適な制御を行うことが可能となっている。なお、本実施例において、S 1 0 1 から S 1 0 4 の処理を行う M C U 3 は、状態判定手段に相当する。また、S 1 0 5 及び S 1 0 6 の処理を行う M C U 3 は、作動変更手段に相当する。

【 0 0 4 9 】

< 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気圧のデータに基づいて、環境センサユニットが設置場所に固定された状態か移動中の状態かを判定する例について説明する。

【 0 0 5 0 】

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。このルーチンも、M C U 3 のメモリに記憶されたプログラムであって、M C U 3 のプロセッサによって所定時間毎に繰り返し実行される。

【 0 0 5 1 】

本ルーチンが実行されると、まず S 2 0 1 において、気圧センサ 4 d を用いて気圧データを取得する。S 2 0 1 の処理が終了すると S 2 0 2 に進む。S 2 0 2 においては、取得された気圧データが所定の閾値 2 以上か否かが判定される。これは、本実施例の環境センサユニット 1 が例えば、部屋の比較的高い場所を設置場所としている場合を前提としている。すなわち、S 2 0 2 の処理は、環境センサユニット 1 が、高い場所にある設置場所から動かされ、その高さが低くなったことで、環境センサユニット 1 に作用する気圧が上昇することを検出する処理である。そして、閾値 2 は、環境センサユニット 1 が設置場所から動かされた場合に得られる気圧の下限の閾値として、実験的に定められたものであってよい。

【 0 0 5 2 】

S 2 0 2 において、取得された気圧データの値が閾値 2 以上と判定された場合には、S 1 0 3 に進む。一方、取得された気圧データの値が閾値 2 未満と判定された場合には、環境センサユニット 1 が設置場所から移動している状態ではないと判断されるので、S 1 0 6 に進む。S 1 0 3 ~ S 1 0 6 の処理は、実施例 1 と同等であるので、ここでは説明を省略する。

【 0 0 5 3 】

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 の気圧センサ 4 d で測定される気圧の値から、環境センサユニット 1 が設置場所に固定された状態か、移動中の状態かを判定する。すなわち、高い場所に決められた設置場所から、環境センサユニット 1 が動かされて低い場所に移動し、その状態が所定時間継続した場合には、環境センサユニット 1 が移動中であると判定した。そして、環境センサユニット 1 が設置場所に固定された状態であれば、照度センサ 4 b とマイクロフォン 4 f は ON され、より多種類の環境情報を取得し続け、環境センサユニット 1 が移動中の状態であれば、照度センサ 4 b とマイクロフォン 4 f は OFF され、電池の寿命を優先させる。

【 0 0 5 4 】

これによれば、環境センサユニット 1 が設置場所に固定された状態においては、外部電源からの電力の確保が可能のため、環境データの取得を優先させ、環境センサユニット 1 が移動中の状態においては、電池駆動となるため、電池を長持ちさせることを優先させることができ、使用状態に応じた最適な制御を行うことが可能である。

【 0 0 5 5 】

なお、本実施例においては、環境センサユニット 1 の設置場所が比較的高い位置（例えば、部屋の壁において、人が手を上に伸ばして触れる程度の場所）であることを前提としていた。しかしながら、環境センサユニット 1 の設置場所を比較的低い位置（例えば、部屋の壁において、人がしゃがんで触れる程度の場所）としても構わない。その場合には、S 2 0 2 における処理は、気圧センサ 4 d で取得された気圧が所定の閾値 2 以下かどうかを判定する処理とすればよい。なお、本実施例において、S 2 0 1、S 2 0 2、S 1 0 3、S 1 0 4 の処理を行う M C U 3 は、状態判定手段に相当する。また、S 1 0 5 及び S 1 0 6 の処理を行う M C U 3 は、作動変更手段に相当する。

【 0 0 5 6 】

< 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のデータ及び、気圧のデータに基づいて、環境センサユニットが設置場所に固定された状態か移動中の状態かを判定する例について説明する。なお、本実施例においても、環境センサユニットの設置場所は比較的高い位置に設けられたことを前提としている。

【 0 0 5 7 】

図 5 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。このルーチンも、M C U 3 のメモリに記憶されたプログラムであって、M C U 3 のプロセッサによって所定時間毎に繰り返し実行される。

【 0 0 5 8 】

本ルーチンが実行されると、まず S 1 0 1 において、加速度センサ 4 e を用いて加速度データが取得される。S 1 0 1 の処理が終了すると S 2 0 1 に進む。S 2 0 1 においては気圧センサ 4 d を用いて気圧データが取得される。S 2 0 1 の処理が終了すると、S 1 0 2 に進む。S 1 0 2 においては、取得された加速度データが所定の閾値 1 以上か否かが判定される。S 1 0 2 において、取得された加速度の値が閾値 1 以上と判定された場合には、S 2 0 2 に進む。一方、取得された加速度の値が閾値 1 未満と判定された場合には、この時点で環境センサユニット 1 は設置場所に固定されていると判断されるので、S 1 0 6 に進む。

【 0 0 5 9 】

S 2 0 2 においては、取得された気圧データが所定の閾値 2 以上か否かが判定される。S 2 0 2 において、取得された気圧の値が閾値 2 以上と判定された場合には、S 1 0 3 に進む。一方、取得された気圧の値が閾値 2 未満と判定された場合には、この時点で環境センサユニット 1 は設置場所に固定されていると判断されるので、S 1 0 6 に進む。S 1 0 3 ~ S 1 0 6 の処理は、実施例 1 と同等であるので、ここでは説明を省略する。

【 0 0 6 0 】

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 で測定される加速

度及び、気圧の値から、環境センサユニット 1 が設置場所に固定された状態か、移動中の状態かを判定した。より具体的には、加速度センサ 4 e で取得された加速度が閾値 1 以上であり、且つ、気圧センサ 4 d で取得された気圧が閾値 2 以上である状態が所定時間以上継続した場合に、環境センサユニット 1 は移動中の状態と判断した。これは、上記の条件が満たされた場合には、環境センサユニット 1 は、高い場所にある設置場所から動かされ、高さがより低い場所に位置するとともに、且つ、ある程度以上の動きが加えられていることが考えられるからである。そして、環境センサユニット 1 が設置場所に固定された状態であれば、照度センサ 4 b とマイクロフォン 4 f は ON され、より多種類の環境情報を取得し続け、環境センサユニット 1 が移動中の状態であれば、照度センサ 4 b とマイクロフォン 4 f は OFF され、電池の寿命を優先させる。

10

#### 【 0 0 6 1 】

これによれば、環境センサユニット 1 が設置場所に固定された状態においては、外部電源からの電力の確保が可能のため、環境データの取得を優先させ、環境センサユニット 1 が移動中の状態においては、電池駆動となるため、電池を長持ちさせることを優先させることができ、使用状態に応じた最適な制御を行うことが可能である。なお、本実施例において、S 1 0 1、S 2 0 1、S 1 0 2、S 2 0 2、S 1 0 3、S 1 0 4 の処理を行う M C U 3 は、状態判定手段に相当する。また、S 1 0 5 及び S 1 0 6 の処理を行う M C U 3 は、作動変更手段に相当する。

#### 【 0 0 6 2 】

##### < 実施例 4 >

20

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、環境センサユニットで測定される加速度のデータ及び、照度のデータに基づいて、環境センサユニットが設置場所に固定された状態か移動中の状態かを判定する例について説明する。

#### 【 0 0 6 3 】

図 6 には、本実施例における、移動検出対応ルーチン 4 のフローチャートを示す。このルーチンも、M C U 3 のメモリに記憶されたプログラムであって、M C U 3 のプロセッサによって所定時間毎に繰り返し実行される。

#### 【 0 0 6 4 】

本ルーチンが実行されると、まず S 1 0 1 において、加速度センサ 4 e を用いて加速度データが取得される。S 1 0 1 の処理が終了すると S 3 0 1 に進む。S 3 0 1 においては照度センサ 4 b を用いて照度データが取得される。S 3 0 1 の処理が終了すると、S 1 0 2 に進む。S 1 0 2 においては、取得された加速度の値が所定の閾値 1 以上か否かが判定される。S 1 0 2 において、取得された加速度の値が閾値 1 以上と判定された場合には、S 3 0 2 に進む。一方、取得された加速度の値が閾値 1 未満と判定された場合には、この時点で環境センサユニット 1 は設置場所に固定されていると判断されるので、S 1 0 6 に進む。

30

#### 【 0 0 6 5 】

S 3 0 2 においては、取得された照度の値が所定の閾値 3 以下か否かが判定される。S 3 0 2 において、取得された照度の値が閾値 3 以下と判定された場合には、S 1 0 3 に進む。一方、取得された照度の値が閾値 3 より大きいと判定された場合には、この時点で環境センサユニット 1 は設置場所に固定されていると判断されるので、S 1 0 6 に進む。S 1 0 3 ~ S 1 0 6 の処理は、実施例 1 と同等であるので、ここでは説明を省略する。

40

#### 【 0 0 6 6 】

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 で測定される加速度及び、照度の値から、環境センサユニット 1 が設置場所に固定された状態か、移動中の状態かを判定した。より具体的には、加速度が閾値 1 以上であり、且つ、照度が閾値 3 以下である状態が所定時間以上継続した場合に、環境センサユニット 1 は移動中の状態と判断した。これは、上記の条件が満たされた場合は、環境センサユニット 1 は、ある程度以上の動きが加えられているとともに、且つ、暗い場所に置かれており、例えば鞆等に収納されて運ばれている可能性が高いと考えられるからである。そして、環境センサユニット

50

1 が設置場所に固定された状態であれば、照度センサ 4 b とマイクロフォン 4 f は ON され、より多種類の環境情報を取得し続け、環境センサユニット 1 が移動中の状態であれば、照度センサ 4 b とマイクロフォン 4 f は OFF され、電池の寿命を優先させる。

【 0 0 6 7 】

これによっても、環境センサユニット 1 が設置場所に固定された状態においては、外部電源からの電力の確保が可能なため、環境データの取得を優先させ、環境センサユニット 1 が移動中の状態においては、電池駆動となるため、電池を長持ちさせることを優先させることができ、使用状態に応じた最適な制御を行うことが可能である。なお、本実施例において、S 1 0 1、S 3 0 1、S 1 0 2、S 3 0 2、S 1 0 3、S 1 0 4 の処理を行う M C U 3 は、状態判定手段に相当する。また、S 1 0 5 及び S 1 0 6 の処理を行う M C U 3 は、作動変更手段に相当する。

10

【 0 0 6 8 】

< 実施例 5 >

次に、本発明の実施例 5 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が、他のモバイル端末に接続されていることを示す信号に基づいて、環境センサユニットが設置場所に固定された状態か移動中の状態かを判定する例について説明する。なお、本実施例における環境センサユニットは、移動の際には、スマートフォンなどのモバイル端末に接続されることで、電力が供給されるとともに移動中の環境情報を取得可能となることを前提としている。

【 0 0 6 9 】

20

図 7 には、本実施例における、移動検出対応ルーチン 5 のフローチャートを示す。このルーチンも、M C U 3 のメモリに記憶されたプログラムであって、M C U 3 のプロセッサによって所定時間毎に繰り返し実行される。

【 0 0 7 0 】

本ルーチンが実行されると、まず S 4 0 1 において、端末接続フラグが ON されているか否かが判定される。すなわち、環境センサユニット 1 が設置場所から動かされ、モバイル端末と接続された場合に ON される端末接続フラグの値を読み込み、このフラグの値を確認する。S 4 0 1 において、端末接続フラグが ON していると判定された場合には、環境センサユニット 1 はモバイル端末に接続され移動中の状態と判断されるので、S 1 0 5 に進む。一方、端末接続フラグが ON されておらず、OFF のままと判定された場合には、この時点で環境センサユニット 1 は設置場所に固定されていると判断されるので、S 1 0 6 に進む。S 1 0 5 及び、S 1 0 6 の処理は、実施例 1 と同等であるので、ここでは説明を省略する。

30

【 0 0 7 1 】

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 で検出される、端末接続フラグの値から、環境センサユニット 1 が設置場所に固定された状態か、移動中の状態かを判定した。より具体的には、端末接続フラグが ON している場合に、環境センサユニット 1 は、モバイル端末に接続されており移動中の状態であると判定した。そして、端末接続フラグが OFF の場合には環境センサユニット 1 が設置場所に固定された状態と判定した。そして、環境センサユニット 1 が設置場所に固定された状態であれば、照度センサ 4 b とマイクロフォン 4 f は ON され、より多種類の環境情報を取得し続け、環境センサユニット 1 が移動中の状態であれば、照度センサ 4 b とマイクロフォン 4 f は OFF され、電池の寿命を優先させる。

40

【 0 0 7 2 】

これによっても、環境センサユニット 1 が設置場所に固定された状態においては、外部電源からの電力の確保が可能なため、環境データの取得を優先させ、環境センサユニット 1 が移動中の状態においては、電池駆動となるため、電池を長持ちさせることを優先させることができ、使用状態に応じた最適な制御を行うことが可能である。なお、本実施例において、S 4 0 1 の処理を行う M C U 3 は、状態判定手段に相当する。また、S 1 0 5 及び S 1 0 6 の処理を行う M C U 3 は、作動変更手段に相当する。また、本実施例において

50

、環境センサユニット１と、モバイル端末を接続するコネクタ（例えばＵＳＢ）は、本発明の接続手段に相当する。

【００７３】

< 実施例 6 >

次に、本発明の実施例 6 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気圧のデータに基づいて、環境センサユニットが設置場所に固定された状態か移動中の状態かを判定する例であって、環境センサユニットが移動中と判定された場合に加速度センサを ON する例について説明する。なお、本実施例は、環境センサユニットによる地震計測の必要性が無いことを前提としている。

【００７４】

図 8 には、本実施例における、移動検出対応ルーチン 6 のフローチャートを示す。このルーチンも、MCU 3 のメモリに記憶されたプログラムであって、MCU 3 のプロセッサによって所定時間毎に繰り返し実行される。

【００７５】

本ルーチンにおける、S201、S202、S103 及び S104 の処理は、実施例 2 で説明した、移動検出対応ルーチン 2 と同等であるので、ここでは説明を省略する。本実施例と、移動検出対応ルーチン 2 との相違点は以下の点である。本実施例では、S202 において、取得された気圧の値が閾値 2 未満と判定された場合には、環境センサユニット 1 が設置場所に固定された状態と判断されるので、S502 に進む。また、S104 において、取得された気圧の値が閾値 2 以上の状態が所定時間以上継続したと判定された場合には、環境センサユニット 1 が設置場所から動かされ移動中の状態と判断されるので、S501 に進む。

【００７６】

S501 においては、MCU 3 によって加速度センサ 4e が ON される。より詳細には、S104 の処理で初めて所定時間が経過したと判定された場合に、S501 において加速度センサ 4e が ON され、S104 の処理において所定時間が経過したと連続して判定された場合には、S501 において、加速度センサ 4e の ON 状態が継続される。これにより、環境センサユニット 1 は、移動中においては、特に加速度センサ 4e が ON して、使用者の活動量計として用いることが可能となる。

【００７７】

S502 においては、MCU 3 によって加速度センサ 4e が OFF される。より詳細には、S202 の処理で初めて気圧の値が閾値 2 未満と判定された場合に、S502 において加速度センサ 4e が OFF され、S202 の処理において連続して気圧の値が閾値 2 未満と判定された場合には、S502 において加速度センサ 4e の OFF 状態が継続される。これにより、環境センサユニット 1 は、設置場所に固定された状態においては、加速度センサ 4e を OFF することで、加速度データの取得を停止する。S501 または S502 の処理が終了した場合には、一旦本ルーチンを終了する。

【００７８】

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 の気圧センサ 4d で測定される気圧の値から、環境センサユニット 1 が設置場所に固定された状態か、移動中の状態かを判定する。すなわち、高い場所に決められた設置場所から、環境センサユニット 1 が動かされて低い場所に移動し、その状態が所定時間継続した場合には、環境センサユニット 1 が移動中であると判定した。そして、環境センサユニット 1 が設置場所に固定された状態であれば、加速度センサ 4e は OFF され、環境センサユニット 1 が移動中の状態であれば、加速度センサ 4e は ON され、活動量計としての使用が可能になる。

【００７９】

これにより、環境センサユニット 1 が設置場所に固定された状態においては、地震以外の環境情報の収集に特化し、環境センサユニット 1 が移動中の状態においては、活動量計としての情報収集に特化することができ、環境センサユニット 1 の使用のバリエーションを増加させ利便性を向上させることが可能となる。なお、本実施例において、S201、

10

20

30

40

50

S 2 0 2、S 1 0 3、S 1 0 4 の処理を行う M C U 3 は、状態判定手段に相当する。また、S 5 0 1 及び S 5 0 2 の処理を行う M C U 3 は、作動変更手段に相当する。

【 0 0 8 0 】

なお、本実施例においては、環境センサユニット 1 が設置場所から動かされて移動中は活動量計として使用される例について説明した。これに対し、上記の説明とは逆に、活動量計を設置場所に設置することで環境センサユニット 1 として使用可能としてもよい。この場合には、少なくとも加速度センサ 4 e を含んだ活動量計を、他の種類のセンサ素子が備えられた設置ユニットに結合することで、環境センサユニット 1 が構成される。あるいは、加速度センサ 4 e を含む複数のセンサ素子を含んだ活動量計を、センサ素子を有さず電力供給機能のみを有する設置ユニットに結合することで、環境センサユニット 1 が構成される。これによれば、例えば、既存のあるいは、既存の活動量計により多くの種類のセンサ素子が備えられた活動量計を所持する使用者が、さらに、設置ユニットを入手することで、部屋の環境情報を測定可能とするような運用が可能となる。

10

【 0 0 8 1 】

< 実施例 7 >

次に、本発明の実施例 7 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気圧のデータに基づいて、環境センサユニットが設置場所に固定された状態か移動中の状態かを判定する例であって、環境センサユニットが設置場所に固定中と判定された場合と、環境センサユニットが移動中と判定された場合とで、加速度センサにおける加速度取得間隔を変更する例について説明する。

20

【 0 0 8 2 】

図 9 には、本実施例における、移動検出対応ルーチン 7 のフローチャートを示す。このルーチンも、M C U 3 のメモリに記憶されたプログラムであって、M C U 3 のプロセッサによって所定時間毎に繰り返し実行される。

【 0 0 8 3 】

本ルーチンにおける、S 2 0 1、S 2 0 2、S 1 0 3 及び S 1 0 4 の処理は、実施例 2 で説明した、移動検出対応ルーチン 2 における各処理と同等であるので、ここでは説明を省略する。本実施例では、S 2 0 2 において、取得された気圧の値が閾値 2 未満と判定された場合には、環境センサユニット 1 が設置場所から移動している状態ではないと判断されるので、S 6 0 2 に進む。また、S 1 0 4 において、取得された気圧の値が閾値 2 以上の状態が所定時間以上継続したと判定された場合には、環境センサユニット 1 が設置場所から移動している状態であると判断されるので、S 6 0 1 に進む。

30

【 0 0 8 4 】

S 6 0 1 においては、M C U 3 によって加速度センサ 4 e における加速度データの取得間隔がより狭い第 1 間隔に設定される。より詳細には、S 1 0 4 の処理で初めて所定時間が経過したと判定された場合に、S 6 0 1 において加速度センサ 4 e における加速度データの取得間隔が第 1 間隔に設定され、S 1 0 4 の処理において所定時間が経過したと連続して判定された場合には、S 6 0 1 において、加速度センサ 4 e における加速度データの取得間隔が第 1 間隔に維持される。これにより、移動中には特に加速度センサ 4 e における加速度データの取得間隔がより狭くなり、活動量計としてより精度よく使用者の活動の状態を記録することが可能となる。

40

【 0 0 8 5 】

S 6 0 2 においては、M C U 3 によって加速度センサ 4 e における加速度データの取得間隔がより広い第 2 間隔に設定される。より詳細には、S 2 0 2 の処理で初めて気圧が閾値 2 以上と判定された場合に、S 6 0 2 において加速度センサ 4 e における加速度データの取得間隔が第 2 間隔に設定され、S 2 0 2 の処理において連続して気圧が閾値 2 以上と判定された場合には、S 6 0 2 において、加速度センサ 4 e における加速度データの取得間隔が第 2 間隔に維持される。これにより、加速度が生じる頻度の少ない設置場所への固定状態においては、加速度センサ 4 e における加速度データの取得間隔がより広くなり、電力の消費量を抑えることが可能となる。S 6 0 1 または S 6 0 2 の処理が終了した場合

50

には、一旦本ルーチンを終了する。

【0086】

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で測定される気圧の値から、環境センサユニット1が設置場所に固定された状態か、移動中の状態かを判定した。すなわち、高い場所に決められた設置場所から、環境センサユニット1が離脱されて低い場所に移動し、その状態が所定時間継続した場合には、環境センサユニット1が移動中であると判定した。そして、環境センサユニット1が設置場所に固定された状態であれば、加速度センサ4eにおける加速度データの取得間隔は広く設定される。また、環境センサユニット1が移動中の状態であれば、加速度センサ4eにおける加速度データの取得間隔は狭く設定される。

10

【0087】

これによれば、環境センサユニット1が設置場所に固定された状態においては、環境情報の取得に係る消費電力を低減することができ、環境センサユニット1が移動中の状態においては、活動量計としての測定精度を向上させることが可能である。なお、本実施例において、S201、S202、S103、S104の処理を行うMCU3は、状態判定手段に相当する。また、S601及びS602の処理を行うMCU3は、作動変更手段に相当する。

【0088】

<実施例8>

次に、本発明の実施例8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。

20

【0089】

図10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10(a)は環境センサユニット10を、USBコネクタ10dの先端側から見た側面図、図10(b)は表面10a側から見た正面図、図10(c)は一つの側面10c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10の本体は、表面10a側から見て略正方形、側面10c側から見て略長方形の直方体の筐体10e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10eに収納されている。

【0090】

環境センサユニット10は、USBコネクタ10d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、USBコネクタ10d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、USBコネクタ10dを介して外部電源(USB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10e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10においても、表面10a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10bが設けられている。この採光窓10bを通過した可視光及びUV光の強度を照度センサ4b、UVセンサ4cで検出することで、照度測定及びUV測定が行われる。

30

40

【0091】

また、環境センサユニット10の側面10cには、外気を環境センサユニット10内に流入させるための通気孔10fが設けられている。該通気孔10fを介して流入した環境センサユニット10周辺の外気に基づいて、温湿度センサ4a、気圧センサ4d、マイクロフォン4f、CO<sub>2</sub>センサ4gの各センサが検知対象とする物理量の測定が行われる。

【0092】

図11には、環境センサユニット10をコンセントアダプタ20に接続した場合の斜視図を示す。環境センサユニット10には、コンセントアダプタ20が準備されており、図11に示す状態で、コンセントアダプタ20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10に安定した電力を供給することが可能であると

50



ともに、環境センサユニット 10 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。

【0093】

このタイプの環境センサユニット 10 も、設置場所のコンセントに差し込まれたコンセントアダプタ 20 に接続されることで固定され、その場所における環境情報を取得し続けることが可能である。そして、使用者が移動する際には、環境センサユニット 10 をコンセントアダプタ 20 から抜き取り、ポケットやカバンに入れて持ち歩くことで活動量計として用いることが可能である。また、コンセントアダプタ 20 ごと設置場所を移動させる際にも、変更前の設置場所から新たな設置場所まで環境センサユニット 10 を移動させる際に、環境情報または活動量情報を取得し続けることが可能である。

10

【0094】

環境センサユニット 10 に対しても、実施例 1 ~ 7 に示した制御を適用することで、環境センサユニット 10 の使用態様のバリエーションを増加させ利便性を向上させることが可能となる。なお、本実施例においてコンセントアダプタ 20 は固定ユニットの一例である。また、環境センサユニット 10 は移動ユニットの一例である。

【0095】

なお、本実施例においては、少なくとも照度センサ 4b はコンセントアダプタ 20 に備えるようにしてもよい。そうすれば、電灯の ON / OFF の環境データは、環境センサユニット 10 の所在に拘らず継続的に取得することができる。また、コンセントアダプタ 20 には、位置情報を取得するセンサ（例えば GPS 等）を備えるようにしてもよい。そして、位置情報は、コンセントアダプタ 20 に収納されたメモリに記憶されてもよいし、遠隔制御装置に送信されて、遠隔制御装置において記憶されてもよい。そうすれば、環境センサユニット 10 が固定されるべき設置場所の情報を常に精度よく検知し記憶することができる。なお、この場合のコンセントアダプタ 20 や遠隔制御装置は位置情報記憶手段に相当する。

20

【0096】

また、本実施例においては、コンセントアダプタ 20 が部屋毎に設置されるような場合に、各部屋の部屋番号がコンセントアダプタ 20 に収納されたメモリに記憶されるようにしてもよいし、遠隔制御装置に送信されて、遠隔制御装置において記憶されるようにしてもよい。この場合も、コンセントアダプタ 20 や遠隔制御装置は位置情報記憶手段に相当する。

30

【0097】

また、本実施例において、環境センサユニット 10 は、コンセントアダプタ 20 が設置されている部屋への鍵が一体として固定可能な構成としてもよい。例えば、環境センサユニット 10 をキーホルダーとしてもよいし、筐体 10e に直接、鍵の差し込み部分が固定されるようにしてもよい。さらには、USB コネクタ 10d を有さない形態の環境センサユニット 10 の筐体 10e を、キーホルダーとして鍵と一体化させてもよいし、鍵の端部に直接一体的に固定されるようにしてもよい（この場合は、コネクタ機能は筐体 10e 自体が有していてもよい。）。そうすれば、部屋の住人は外出の際には、自動的に環境センサユニット 10 を持ち出すこととなり、より確実に移動中における活動量データを取得することが可能となる。

40

【0098】

< 実施例 9 >

次に、本発明の実施例 9 について説明する。本実施例においては、本発明をさらに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。

【0099】

図 12 には、本実施例における環境センサユニット 10 及び、活動量計ユニット 30 の外観図を示す。本実施例における環境センサユニット 10 は、実施例 8 において説明したものと同等である。本実施例においては、環境センサユニット 10 は、設置場所に固定する場合には、図 11 に示したようなコンセントアダプタ 20 に接続され、環境情報を継続

50

的に取得する。そして、環境センサユニット 10 を移動させる際には、環境センサユニット 10 を、別に用意された活動量計ユニット 30 に接続することで、活動量計として使用する。

#### 【0100】

より具体的には、活動量計ユニット 30 には、取得データや設定情報を表示する表示部 30 b、使用者が測定モードや表示モードを選択するための操作部 30 d 及び、電源部（不図示）が備えられている。また、環境センサユニット 10 の USB コネクタ 10 d と接続される USB コネクタ 30 c、USB コネクタ 10 d が USB コネクタ 30 c に接続された際に筐体 10 e が収納される収納部 30 a を備える。

#### 【0101】

上記したように、環境センサユニット 10、コンセントアダプタ 20 及び、活動量計ユニット 30 からなるシステムに対し、実施例 1～7 の制御を適用してもよい。そうすることにより、環境センサユニット 10 が設置場所におけるコンセントアダプタ 20 に接続された状態において、より好適に環境情報を取得可能にするとともに、環境センサユニット 10 が活動量計ユニット 30 に接続されて移動中の状態において、より好適に活動量情報を取得可能にすることが可能となる。なお、本実施例においてコンセントアダプタ 20 は固定ユニットに相当し、活動量計ユニット 30 は第 2 移動ユニットに相当し、環境センサユニット 10 はセンサ素子ユニットに相当する。

#### 【0102】

なお、環境センサユニットが設置場所に固定された状態と、環境センサユニットが設置場所から離脱し移動している状態とにおける、環境センサユニットの使用態様の変更は、上記に示した例に限られない。例えば、環境センサユニットが設置場所に固定された状態においては、全てのセンサ素子を ON し、環境センサユニットが設置場所から離脱し移動している状態においては、全てのセンサ素子を OFF することで、環境情報を取得する条件を環境センサユニットの固定状態に絞っても構わない。

#### 【0103】

あるいは、環境センサユニットが設置場所から離脱し移動している状態においては、ON されているセンサ素子の測定データも記録しないようにしてもよい。これは、移動時に使用者が友人に環境センサユニットの測定を実演してみせるような場合に対応する制御である。例えば、友人側のスマートフォンに一時的に専用アプリを導入し、そのアプリと通信して環境測定データを表示させるような場合は、その値を本来のユーザのデータとして蓄積しないようにしてもよい。

#### 【0104】

また、移動から戻った使用者が、環境センサユニットを設置場所に戻し忘れ、鞆の中に置き忘れたような場合には、環境センサユニットが設置場所に固定された状態でも、環境センサユニットが設置場所から離脱し移動している状態でもないとして、使用者に警告するようにしてもよい。

#### 【0105】

また、環境センサユニットがコンセントアダプタに接続されて固定されるようなシステムにおいては、コンセントアダプタが、位置情報を取得するセンサを備えるようにしてもよい。これによれば、環境センサユニットが他の個体と入れ代ったとしても、設置場所の情報は継続して取得し続けることが可能となる。

#### 【0106】

なお、上記の実施例においては、移動検出対応ルーチン 1～7 は、MCU 3 におけるプロセッサで実行されることとする説明をしたが、移動検出対応ルーチン 1～7 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、状態判定手段、作動変更手段は、遠隔制御装置に備えられた CPU ということになる。

#### 【0107】

10

20

30

40

50

また、上記の実施例において、種々のセンサ素子をOFFするとは、センサ素子に供給する電力を完全に停止する場合のほか、スリープモードが存在するセンサ素子については、スリープモードにする場合も含む。さらに、センサ素子への電力の供給は継続しつつ当該センサ素子からのデータの取得のみを停止する場合も含む。

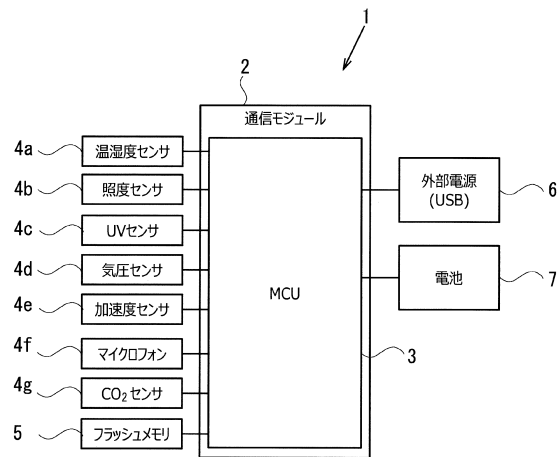
【符号の説明】

【 0 1 0 8 】

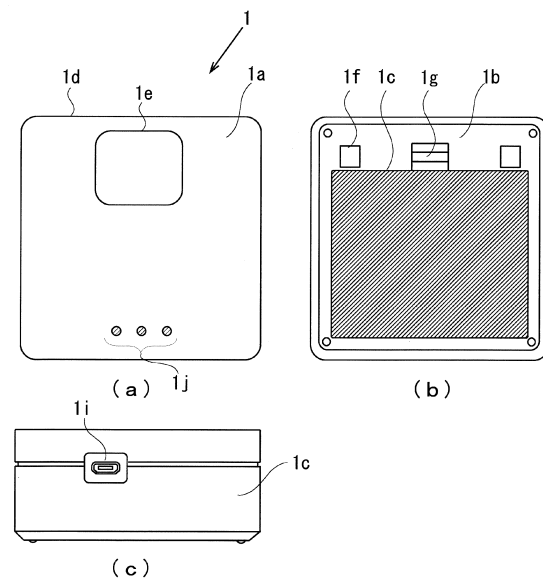
- 1、1 0・・・環境センサユニット
- 2・・・通信モジュール
- 3・・・MCU
- 4 a～4 g・・・各種センサ
- 5・・・フラッシュメモリ
- 6・・・外部電源
- 7・・・電池
- 2 0・・・コンセントアダプタ
- 3 0・・・活動量計ユニット

10

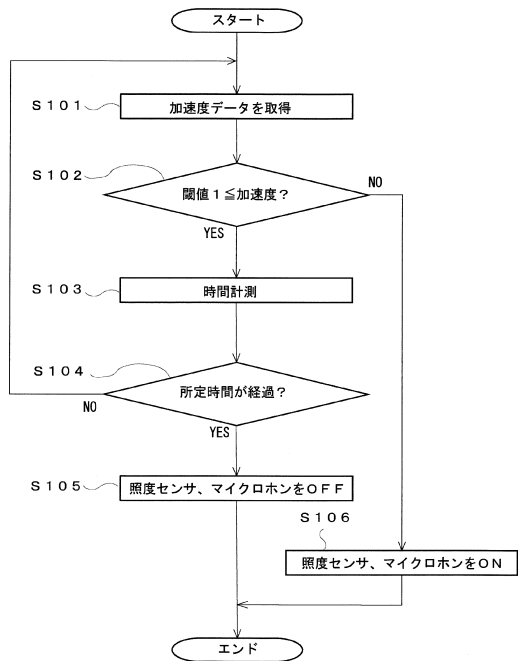
【 図 1 】



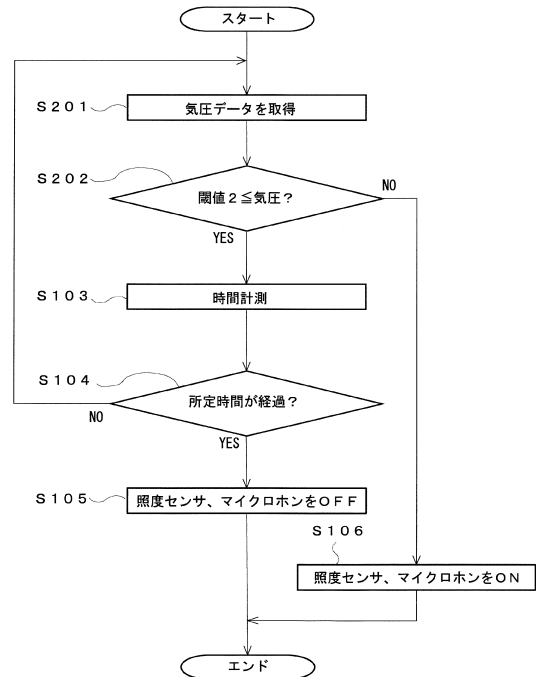
【 図 2 】



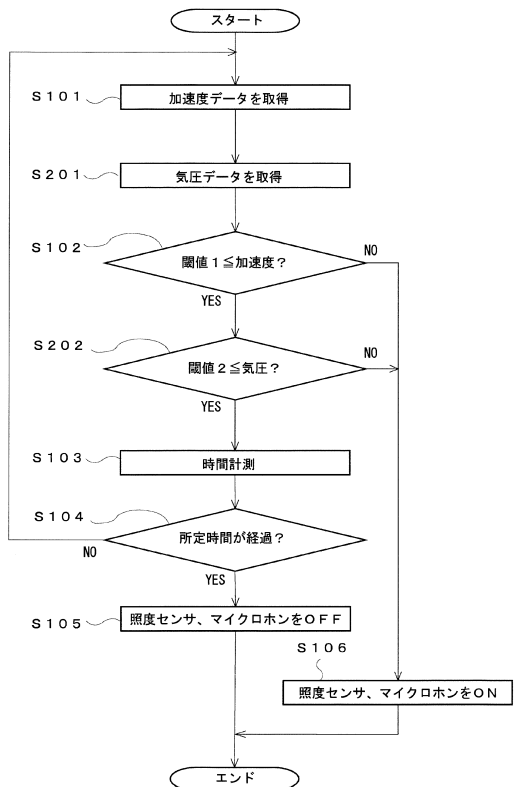
【図 3】



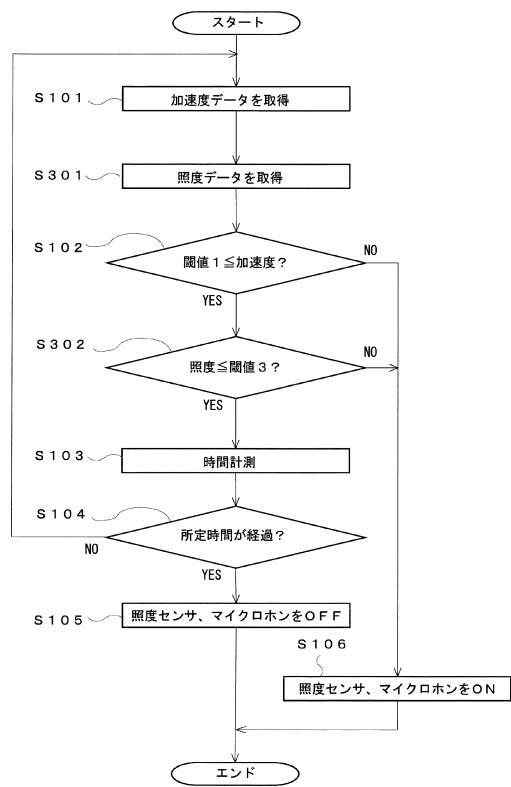
【図 4】



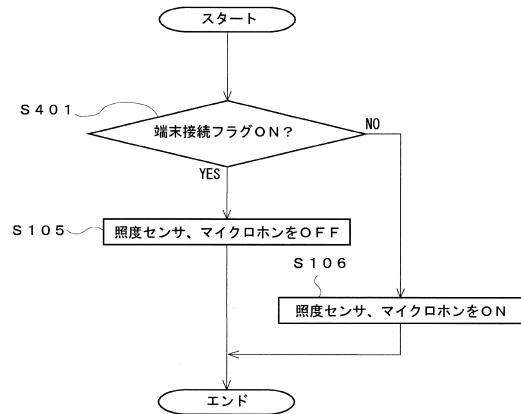
【図 5】



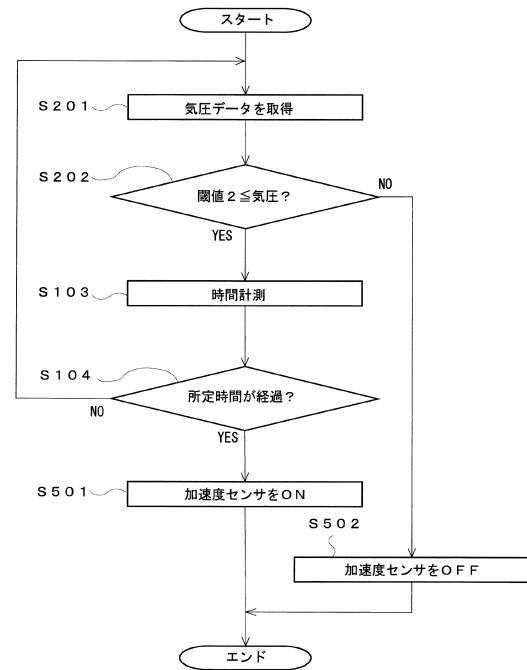
【図 6】



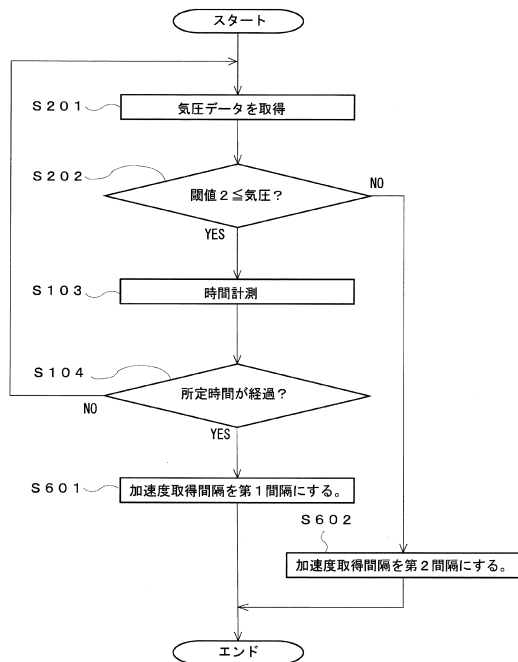
【図 7】



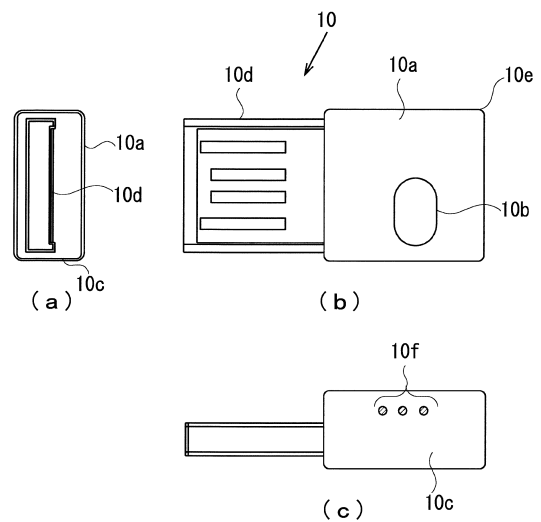
【図 8】



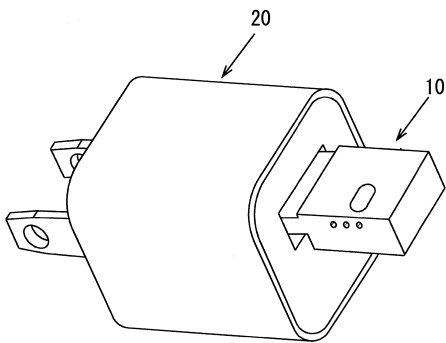
【図 9】



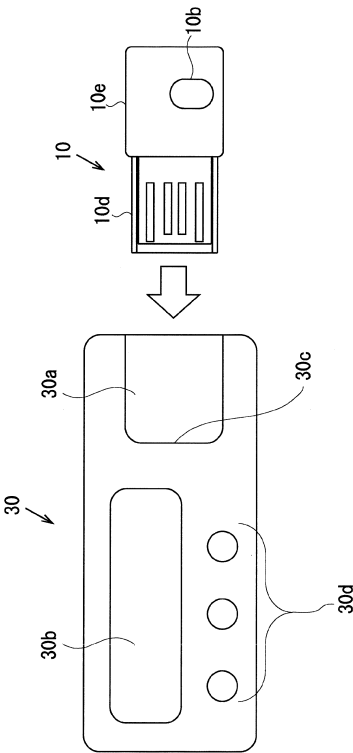
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



---

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 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 8 0 1 番地 オムロン株式会社内
- (72)発明者 上田 直亜  
京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地 オムロン株式会社内
- (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 8 0 1 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 8 0 1 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 2 0 1 6 - 1 7 0 5 4 1 ( J P , A )  
特開 2 0 1 2 - 6 5 1 0 7 ( J P , A )  
特開 2 0 1 1 - 1 4 5 8 0 4 ( J P , A )  
特開 2 0 1 6 - 1 9 4 7 9 8 ( J P , A )  
米国特許出願公開第 2 0 1 2 / 0 1 7 6 2 3 6 ( U S , A 1 )

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
G 0 1 D 2 1 / 0 0 - 2 1 / 0 2