

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)特許出願公表番号

**特表2022-549634
(P2022-549634A)**

(43)公表日 令和4年11月28日(2022.11.28)

(51)Int.Cl.	F I	テマコード(参考)
H01L 41/113	(2006.01) H01L 41/113	5 G 5 0 3
H02J 7/00	(2006.01) H02J 7/00	
H01L 41/04	(2006.01) H01L 41/04	
H01L 41/053	(2006.01) H01L 41/053	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 35 頁)

(21)出願番号	特願2022-518684(P2022-518684)
(86)(22)出願日	令和2年9月25日(2020.9.25)
(85)翻訳文提出日	令和4年3月22日(2022.3.22)
(86)国際出願番号	PCT/KR2020/013042
(87)国際公開番号	W02021/060906
(87)国際公開日	令和3年4月1日(2021.4.1)
(31)優先権主張番号	10-2019-0119526
(32)優先日	令和1年9月27日(2019.9.27)
(33)優先権主張国・地域又は機関	韓国(KR)
(31)優先権主張番号	10-2020-0124404
(32)優先日	令和2年9月25日(2020.9.25)
(33)優先権主張国・地域又は機関	韓国(KR)

(71)出願人	522112995 ジェントル エネジ コーポレーション GENTLE ENERGY CORP. 大韓民国 04147 ソウル マポーク ペクボム-ロ 31-ギル、217エ フ、726-ホ 7F., 21 Baek beom-ro 31-gil, Map o-gu Seoul 04147 Ko rea
(74)代理人	110002262 TRY国際弁理士法人

最終頁に続く

(54)【発明の名称】自己発電型センサー、それを含むモニタリングシステム

(57)【要約】

本発明は、自己発電型センサー及びそれを含むモニタリングシステムに関するものである。本発明の一実施例に係る自己発電型センサーは、物理的な外部刺激を電気エネルギーに変換する発電部と、電気エネルギーに対応するセンシング信号を生成して外部に送信するセンシング部とを含み、センシング部は発電部から伝送される電気エネルギーを貯蔵する電気エネルギー貯蔵部と、電気エネルギー貯蔵部に貯蔵される電気エネルギーの貯蔵量と基準貯蔵量との比較結果に応じて通電状態または節電状態に変換するスイッチング部と、スイッチング部が通電状態に変換されることによって、電気エネルギー貯蔵部に貯蔵された電気エネルギーに基づいてセンシング信号を生成して無線で送信するプロセッサを含むことができる。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

発電部と電気的に接続され、物理的な外部刺激を増幅して前記発電部に出力する增幅部を含む、請求項 1 に記載の自己発電型センサー。

【請求項 2】

前記発電部と電気的に接続され、前記物理的な外部刺激を増幅して前記発電部に出力する增幅部をさらに含む、請求項 1 に記載の自己発電型センサー。

【請求項 3】

一面が前記発電部に取り付けられ、他面が対象機器に取り付けられた固定部をさらに含む、請求項 1 に記載の自己発電型センサー。

10

【請求項 4】

プロセッサがセンシング信号を生成して無線で送信した後に残った余剰電力を貯蔵するサブ電気エネルギー貯蔵部をさらに含む、請求項 1 に記載の自己発電型センサー。

【請求項 5】

センシング部は、前記発電部から伝送される電気エネルギーに含まれる交流電圧を整流して直流電圧に変換する電力変換部をさらに含む、請求項 1 に記載の自己発電型センサー。

【請求項 6】

電気エネルギー貯蔵部は、前記電力変換部から伝送される直流電圧を充電及び放電するキヤパシタを含み、

20

前記キヤパシタは、スイッチング部が通電状態に変換するにつれ、充電された直流電圧をプロセッサに放電し、前記スイッチング部が絶縁状態に変換するにつれ、前記電力変換部から伝送される直流電圧を充電する請求項 5 に記載の自己発電型センサー。

【請求項 7】

前記スイッチング部は、

前記電力変換部から出力される直流電圧のノイズを除去するノイズ除去部と、

前記キヤパシタに充電される電圧を検出する電圧検出部と、

前記キヤパシタに充電される電圧が既定の基準値以上であることにつれ、前記通電状態に変換し、前記キヤパシタに充電される電圧が既定の基準値未満であることにつれ、節電状態に変換するスイッチ素子とを含む、請求項 6 に記載の自己発電型センサー。

30

【請求項 8】

前記プロセッサは、自らの固有情報及び前記キヤパシタが放電する時間情報を含むセンシング信号を生成する生成部、及び

前記センシング信号を無線で送信する通信部を含む、請求項 7 に記載の自己発電型センサー。

【請求項 9】

モニタリングシステムであって、

モニタリング対象機器に搭載され、前記モニタリング対象機器で発生する物理的なエネルギーに対応するセンシング信号を生成して送信する自己発電型センサー、及び

前記自己発電型センサーが送信するセンシング信号を収集し、前記モニタリング対象機器の状態をモニタリングするモニタリング装置を含み、

40

前記モニタリング装置は、

前記センシング信号と、前記センシング信号を受信する信号受信周期とを組み合わせたモニタリングセンシングデータを生成する生成部と、

前記モニタリングセンシングデータから前記信号受信周期の変動率を算出し、前記信号受信周期の変動率に基づいて前記モニタリング対象機器の動作異常の有無を判断する判断部と、

前記判断部の判断結果に対応して前記モニタリング対象機器の動作を制御するモニタリング結果情報を生成する制御部とを含む、

モニタリングシステム。

【請求項 10】

50

前記判断部は、前記信号受信周期の変動率が既定の範囲を超えることによって、前記モニタリング対象機器を動作異常と判断し、
前記制御部は、前記モニタリング対象機器を動作異常と判断した判断結果に対応して、前記モニタリング対象機器の動作を終了するようにモニタリング結果情報を生成する、
請求項9に記載のモニタリングシステム。

【請求項11】

前記制御部は、前記モニタリング対象機器の動作を終了する前に、前記モニタリング対象機器を動作異常と判断した判断結果に対応する通知を発生させるように指示するモニタリング結果情報を生成する、請求項10に記載のモニタリングシステム。 10

【請求項12】

モニタリングシステムであって、
モニタリング対象機器に搭載され、前記モニタリング対象機器で発生する物理的なエネルギーに対応するセンシング信号を生成して送信する自己発電型センサー、及び
前記自己発電型センサーが送信するセンシング信号を収集し、前記モニタリング対象機器の状態をモニタリングするモニタリング装置を含み、
前記モニタリング装置は、

前記センシング信号と、前記センシング信号を受信する信号受信周期とを組み合わせた時系列データとしてのモニタリングセンシングデータを生成する第1生成部と、
モニタリングセンシングデータを入力としてモニタリング対象機器の状態情報を分類するよう、予め訓練された教師なし学習に基づいたディープラーニングモデルを用いて前記モニタリングセンシングデータに対応する前記モニタリング対象機器の状態情報を分類する分類部とを含む、
モニタリングシステム。 20

【請求項13】

前記モニタリング対象機器の状態情報は、
前記モニタリング対象機器がアイドル（idle）状態であるか否かと、前記モニタリング対象機器が稼働中であるか否かと、前記モニタリング対象機器が生産する生産製品の種類と、前記生産製品の日別生産量のうちの1つまたは複数を含む、請求項12に記載のモニタリングシステム。 30

【請求項14】

モニタリング対象機器の状態情報を用いてモニタリング対象機器の異常状態を判断するよう、予め訓練された深層ニューラルネットワークモデルを用いて前記モニタリング対象機器の異常状態を判断する判断部をさらに含み、
前記深層ニューラルネットワークモデルは、

前記モニタリング対象機器がアイドル（idle）状態であるか否かと、前記モニタリング対象機器が稼働中であるか否かと、前記モニタリング対象機器が生産する生産製品の種類と、前記生産製品の日別生産量を含む訓練データを用いて予め訓練されたニューラルネットワークモデルである、請求項12に記載のモニタリングシステム。 40

【請求項15】

前記モニタリング対象機器の異常状態判断に対応して、前記モニタリング対象機器の動作を制御するモニタリング結果情報を生成する第2生成部をさらに含む、請求項14に記載のモニタリングシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自己発電型センサー及びそれを含むモニタリングシステムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般的に、産業用機械、設備、ロボットなどを使用する工場では、これらの機械装置の運

50

転状態及び故障発生の有無などの情報や、作業者の安全を確保するために様々な感知センサーを活用している。このような感知センサーは、大規模の装置を効率的かつ安全に管理することを可能にするため、ますます使用範囲が拡大している。

【0003】

一般的な感知センサーは、別途の電力供給源から供給される電力（例えば、センサーに組み込まれたバッテリーから供給される電力、または電源ケーブルを介して供給される電力）によって作動している。バッテリーから供給される電力によって動作する感知センサーの場合、環境汚染の発生を引き起こすことがある。電源ケーブルを介して供給される電力によって動作する感知センサーの場合、電源供給のために必ず配線及び空間が必要だという問題点がある。

10

【0004】

前述した背景技術は、発明者が本発明の導出のために保有していたり、本発明の導出過程で習得した技術情報であり、必ずしも本発明の出願前に一般公衆に公開された公知技術とは限らない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の一課題は、無線で信号を送信することができ、バッテリーのような電力供給源がなくても自己発電により作動が可能な自己発電型センサーを提供することにある。

20

【0006】

本発明の一課題は、電源供給のための配線が不要な自己発電型センサーを提供することにある。

【0007】

本発明の一課題は、小型化及び軽量化が可能な自己発電型センサーを提供することにある。

【0008】

本発明の一課題は、対象機器に取り付けられた自己発電型センサーから無線で受信した感知信号に基づいて対象機器の動作状態をモニタリングすることにある。

30

【0009】

本発明が解決しようとする課題は、以上で述べた課題に限定されず、言及されていない本発明の他の課題及び利点は、下記の説明によって理解されることができ、本発明の実施例により明確に理解されるであろう。さらに、本発明が解決しようとする課題及び利点は、特許請求の範囲に示された手段及びその組み合わせで実現できることが分かるであろう。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の一実施例に係る自己発電型センサーは、物理的な外部刺激を電気エネルギーに変換する発電部と、電気エネルギーに対応するセンシング信号を生成して外部に送信するセンシング部とを含み、センシング部は発電部から伝送される電気エネルギーを貯蔵する電気エネルギー貯蔵部と、電気エネルギー貯蔵部に貯蔵される電気エネルギーの貯蔵量と基準貯蔵量との比較結果に応じて通電状態または節電状態に変換するスイッチング部と、スイッチング部が通電状態に変換されることによって、電気エネルギー貯蔵部に貯蔵された電気エネルギーに基づいてセンシング信号を生成して無線で送信するプロセッサを含むことができる。

40

【0011】

本発明の一実施例に係るモニタリング装置は、モニタリング対象機器に搭載され、モニタリング対象機器で発生する物理的なエネルギーに対応するセンシング信号を生成して送信する自己発電型センサーと、自己発電型センサーが送信するセンシング信号を収集してモニタリング対象機器の状態をモニタリングするモニタリング装置とを含み、モニタリング装置は、センシング信号と、センシング信号を受信する信号受信周期とを組み合わせたモニタリングセンシングデータを生成する生成部と、モニタリングセンシングデータから信

50

号受信周期の変動率を算出し、信号受信周期の変動率に基づいてモニタリング対象機器の動作異常の有無を判断する判断部と、判断部の判断結果に対応してモニタリング対象機器の動作を制御するモニタリング結果情報を生成する制御部とを含むことができる。

【0012】

本発明の他の実施例に係るモニタリング装置は、モニタリング対象機器に搭載され、モニタリング対象機器で発生する物理的なエネルギーに対応するセンシング信号を生成して送信する自己発電型センサーと、自己発電型センサーが送信するセンシング信号を収集してモニタリング対象機器の状態をモニタリングするモニタリング装置とを含み、モニタリング装置は、センシング信号と、センシング信号を受信する信号受信周期とを組み合わせた時系列データとしてのモニタリングセンシングデータを生成する第1生成部と、モニタリングセンシングデータを入力としてモニタリング対象機器の状態情報を分類するように予め訓練された教師なし学習に基づいたディープラーニングモデルを用いてモニタリングセンシングデータに対応するモニタリング対象機器の状態情報を分類する分類部を含むことができる。

10

【0013】

その他にも、本発明を実装するための他の方法、他のシステム及び前記方法を実行するためのコンピュータプログラムが記憶されたコンピュータ可読記録媒体がさらに提供されることができる。

20

【0014】

前述したもの以外の他の側面、特徴、利点が、以下の図面、特許請求の範囲及び発明の詳細な説明から明確になるであろう。

20

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、自己発電型センサーは、別途の電力供給源なしで動作することができる。

30

【0016】

また、自己発電型センサーは、電源供給線及び信号通信線が不要なため、既設の工場、船舶、航空、電車など、多様な対象機器に簡単に設置することができる。

【0017】

また、自己発電型センサーの小型化、軽量化が可能であるため、自己発電型センサーをポストイット (post-it) のように対象機器に取り付けて活用することができる。

30

【0018】

また、発電部と感知部が一体となるように作製することで、自己発電型センサーの大きさ及び回路の複雑度を低減することができる。

【0019】

また、対象機器から発生した振動及び/または動きをエネルギーに変換して自己発電型センサーを充電し、一定量以上充電された自己発電型センサーが送信する無線信号に応じて対象機器をモニタリングすることで、対象機器の状態を正確に判断することができる。

40

【0020】

本発明の効果は以上で言及されたものに限定されず、言及されていない他の効果は以下の記載から当業者にはつきりと理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の一実施例に係る自己発電型センサーの側面図である。

40

【図2】本発明の一実施例に係る自己発電型センサーの平面図である。

50

【図3】本発明の一実施例に係る自己発電型センサーのうちセンシング部の構成を概略的に説明するために示すブロック図である。

【図4】図3に開示されたセンシング部の回路図である。

【図5】本発明の一実施例に係るモニタリングシステムを概略的に説明する例示図である。

【図6】図5のモニタリングシステムのうちモニタリング装置の構成を概略的に説明するために示すブロック図である。

【図7】本発明の他の実施例に係るモニタリングシステムを概略的に説明する例示図である。

【図8】図7のモニタリングシステムのうちモニタリング装置の構成を概略的に説明するために示すブロック図である。

【図9】図7のモニタリング装置のうちモニタリング管理部の構成を概略的に説明するために示すブロック図である。

【図10】図7のモニタリング装置が分類するモニタリング対象機器の状態情報を示す図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0022】

本発明の一実施例に係る自己発電型センサーは、物理的な外部刺激を電気エネルギーに変換する発電部と、電気エネルギーに対応するセンシング信号を生成して外部に送信するセンシング部とを含み、センシング部は発電部から伝送される電気エネルギーを貯蔵する電気エネルギー貯蔵部と、電気エネルギー貯蔵部に貯蔵される電気エネルギーの貯蔵量と基準貯蔵量との比較結果に応じて通電状態または節電状態に変換するスイッチング部と、スイッチング部が通電状態に変換することによって、電気エネルギー貯蔵部に貯蔵された電気エネルギーに基づいてセンシング信号を生成して無線で送信するプロセッサを含むことができる。

20

【0023】

本発明の利点及び特徴、並びにそれらを達成する方法は、添付の図面と共に詳細に説明される実施例を参照すれば明確になるであろう。しかしながら、本発明は、以下に提示される実施例に限定されるものではなく、互いに異なる様々な形態で実装されることができ、本発明の思想及び技術範囲に含まれる全ての変換、均等物から代替物を含むものと理解されるべきである。以下に提示される実施例は、本発明の開示を完全にし、本発明が属する技術分野において通常の知識を有する者に発明の範疇を完全に知らせるために提供されるものである。本発明を説明することにおいて、関連する公知技術に対する具体的な説明が本発明の要旨を阻害する可能性があると判断される場合、その詳細な説明を省略する。

30

【0024】

本出願で使用される用語は、単に特定の実施例を説明するために使用されたものであり、本発明を限定しようとする意図ではない。単数の表現は、文脈上明らかに別段の意味を持たない限り、複数の表現を含む。本出願において、「含む」または「有する」などの用語は、本明細書に記載の特徴、数字、ステップ、動作、構成要素、部品、またはそれらを組み合わせたものが存在することを指定するものであり、1つまたは複数の他の特徴や数字、ステップ、動作、構成要素、部品、またはそれらを組み合わせたものの存在または追加の可能性を予め排除しないことと理解されるべきである。第1、第2などの用語は様々な構成要素を説明するために使用されることができるが、構成要素は前記用語によって限定されるべきではない。前記用語は、1つの構成要素を他の構成要素と区別する目的でのみ使用される。

40

【0025】

以下、本発明に係る実施例を添付された図面を参照して詳細に説明することにし、添付図面を参照して説明することにあたり、同一又は対応する構成要素には同一の図面番号を付与し、これに対する重複する説明は省略することにする。

【0026】

図1は、本発明の一実施例に係る自己発電型センサーの側面図である。図2は、本発明の一実施例に係る自己発電型センサーの平面図である。図3は、本発明の一実施例に係る自己発電型センサーのうちセンシング部の構成を概略的に説明するために示すブロック図である。図4は、図3に開示されたセンシング部の回路図である。

50

【0027】

図1～図4を参照すると、自己発電型センサー100は、発電部110、増幅部120、固定部130、及びセンシング部140を含むことができる。

【0028】

発電部110は、物理的な外部刺激を電気エネルギーに変換することができる。ここで物理的な外部刺激は、圧力、摩擦振動、音及び超音波のうちの1つ以上を含むことができる。また、物理的な外部刺激は熱または光を含むことができる。このような物理的な外部刺激は、自己発電型センサー100が搭載された対象機器（図5の200）で発生することができる。

【0029】

発電部110は、物理的な外部刺激を電気エネルギーに変換する素子を含むことができる。そのような素子は、自己発電素子、自己発電センサーなどを含むことができ、例えば、圧電素子、摩擦電気発電素子、振動発電素子などを含むことができる。また、このような素子は、熱電素子または太陽光発電素子などを含むことができるが、これらに限定されるものではない。

【0030】

増幅部120は発電部110と電気的に接続され、物理的な外部刺激を増幅して発電部110に出力することができる。例えば、物理的な刺激が摩擦振動である場合、増幅部120は、摩擦振動を増幅する重量錘（図示せず）を含むことができる。ここで、重量錘は質量体としてセラミックまたは鉄などの特性を有するボール（ball）であり、物理的な外部刺激である摩擦振動によって重量錘の移動及び／または衝突で生成された物理的なエネルギーを発電部110で出力することができる。

【0031】

固定部130は、自己発電型センサー100を対象機器200に取り付けるための構成要素であり、対象機器200の形態、取付位置等を考慮し、この分野で公知の技術に応じて適切に選択して形成されることができる。本実施例において、固定部130は、一面が発電部110の下面に取り付けられ、他面が対象機器200に取り付けられることができる。本実施例において、固定部130は、接着剤、接着シート、磁石などを用いることができる。

【0032】

センシング部140は、発電部110で変換された電気エネルギーに対応するセンシング信号を生成して外部に送信することができる。図3及び図4を参照すると、センシング部140は、電力変換部141、電気エネルギー貯蔵部142、スイッチング部143及びプロセッサ144を含むことができる。

【0033】

電力変換部（PMIC：power management integrated circuit、141）は、発電部110から伝送される電気エネルギーに含まれる交流電圧を整流して直流電圧に変換し、電気エネルギー貯蔵部142に伝送することができる。

【0034】

電気エネルギー貯蔵部142は、発電部110から伝送され、電力変換部141を経た直流電圧を貯蔵することができる。本実施例において、電気エネルギー貯蔵部142は、キャパシタ及び二次電池などを含むことができる。しかしながら、電気エネルギー貯蔵部142はこれらに限定されるものではなく、この分野で公知の装置が制限なく使用されることができる。具体的に、スーパーキャパシタ、ハイブリッドスーパーキャパシタ、リチウム電池、リチウム硫黄電池、MLCC（multi-layer ceramic capacitor）、ナトリウム硫黄電池、レドックスフロー電池などを用いることができる。

【0035】

本実施例において、電気エネルギー貯蔵部142は、電力変換部141から伝送される直流電圧を充電及び放電するキャパシタ（図4のC9）を含むことができる。このキャパシタC9は、スイッチング部143が通電状態に変換することによって充電された直流電圧

10

20

30

40

50

をプロセッサ144に放電し、スイッチング部143が絶縁状態に変換することによって電力変換部141から伝送される直流電圧を充電することができる。

【0036】

本実施例において、電気エネルギー貯蔵部142は、メイン電気エネルギー貯蔵部（図示せず）と、サブ電気エネルギー貯蔵部（図示せず）とを含むことができる。メイン電気エネルギー貯蔵部は、後述する電気エネルギー貯蔵部142の動作と同じであることができる。サブ電気エネルギー貯蔵部は、プロセッサ144がセンシング信号を生成して無線で送信した後に残った余剰電力を貯蔵しておいて、必要な際にこれを利用することができる。

10

【0037】

スイッチング部143は、電気エネルギー貯蔵部142とプロセッサ144とを電気的に通電状態に変換したり、節電状態に変換したりすることができる。スイッチング部143は、電気エネルギー貯蔵部142に貯蔵される直流電圧と基準蓄積量としての基準電圧との比較結果に応じて通電状態または節電状態に変換することができる。

【0038】

図4を参照すると、スイッチング部143は、ノイズ除去部143-1、電圧検出部143-2、及びスイッチ素子143-3を含むことができる。

20

【0039】

ノイズ除去部143-1は、電力変換部141から出力される直流電圧のノイズを除去することができる。本実施例において、ノイズ除去部143-1は、L／Cノイズフィルタを含むことができる。

30

【0040】

電圧検出部143-2は、電気エネルギー貯蔵部142としてのキャパシタC9に充電される電圧を検出することができる。

【0041】

スイッチ素子143-3は、電圧検出部143-2の電圧検出結果、キャパシタC9に充電される電圧が既定の基準値（例えば、3.0V）以上であることによって通電状態に変換され、キャパシタC9で放電される直流電圧がプロセッサ144に出力されることができる。スイッチ素子143-3は、電圧検出部143-2の電圧検出の結果、キャパシタC9に充電される電圧が既定の基準値（例えば、3.0V）未満であることによって節電状態に変換され、キャパシタC9は、電力変換部141からの直流電圧で充電されることができる。

30

【0042】

本実施例において、スイッチ素子143-3の通電状態への変換、すなわちターンオンとキャパシタC9の放電開始は、同じ意味で解釈されることがある。本実施例において、スイッチ素子143-3としては、半導体、ダイオード、トランジスタ、シユミットトライガ素子などが用いられることがあり、これに限定されるものではない。

40

【0043】

本実施例のスイッチング部143は、一般的なスイッチング部と異なり、電気エネルギー貯蔵部142としてのキャパシタC9に貯蔵された電圧が0.0Vの状態で基準電圧3.0V未満までは節電状態で、3.0V以上になると通電状態に変換することが困難である可能性がある。

【0044】

*54一般的なスイッチング部は、高電圧から低電圧に下がるにつれてスイッチングを行うように設計されており、電圧をモニタリングする回路が持続的に低くなる電圧をモニタリングしているため、設計どおりに正確な電圧及び時間にスイッチング部を作動させることが可能である。

50

【0045】

しかし、本実施例に一般的なスイッチング部を適用した結果、0.0Vで正電圧方向に電圧が上昇することを正確に感知できず、誤動作を起こすことが確認された。また、スイッ

チング部の誤動作を防止するためには、不規則で間欠的な自己発電方式の電源特性を制御しなければならない困難が存在することが確認された。本実施例では、電源が一定である電力をセンシング部140に供給するのではなく、発電部110を介して不規則で間欠的な電力が供給される。したがって、本実施例に一般的なスイッチング部を適用する場合、電圧をモニタリングしながら正確な時点でスイッチ素子143-3が動作することが実装されにくい。一般的なスイッチ素子は、十分な電源を通じて電力を供給されながら電圧をモニタリングすることを基準に設計されている。結果的に、一般的なスイッチ素子は、3.0V以下で電圧をモニタリングするために必要な電力が発電量と類似または同等であるため、本実施例には適さない可能性がある。言い換れば、本実施例に一般的なスイッチ素子が採用された場合、本実施例の目的及び効果が実装されにくい。すなわち、自己発電型センサー100の目的及び効果が実装されるためには、上述したスイッチング部143が採用されることが必須である。

【0046】

特に供給される電源の特徴上、キャパシタC9の電圧が不規則に±0.2V程度揺れることに伴い、キャパシタC9に十分な電力がない状態でスイッチ素子143-3が作動し、電力不十分でセンシング部140全体が作動しない場合が頻繁に発生している。したがって、これらの問題を克服するために、L/Cノイズフィルタを含むノイズ除去部143-1を用いて電力変換部141から入力される直流電圧のノイズを除去し、電圧検出部143-2及びスイッチ素子143-3をさらに含んでスイッチング部143を構成した。

【0047】

図4において、発電部110で発生した振動エネルギーは、電力変換部141で直流電圧に変換され、電気エネルギー貯蔵部142としてのキャパシタC9を充電させる。キャパシタC9は充電されるにつれて電圧が0Vから徐々に上昇する。キャパシタC9の充電電圧がスイッチング部143に設定された電圧値（例えば、3.0V）に達すると、スイッチング部143がターンオンすると同時にキャパシタC9は放電を開始し、キャパシタC9の放電電力がプロセッサ144に出力され、プロセッサ144が動作を開始する。プロセッサ144が電力を消費するにつれてキャパシタC9が放電し、キャパシタC9が放電するにつれてキャパシタC9の電圧値が低くなる。キャパシタC9に残っている電圧がスイッチング部143に設定された電圧値より低くなると、スイッチング部143がターンオフされ、プロセッサ144が動作を停止する。

【0048】

プロセッサ144は、スイッチング部143が通電状態に変換され、電気エネルギー貯蔵部142としてのキャパシタC9が放電する電圧を受信し、動作を開始してセンシング信号を生成し、生成したセンシング信号を無線で送信することができる。

【0049】

本実施例において、プロセッサ144は、メモリ144-1、生成部144-2、通信部144-3、制御部144-4を含むことができる。

【0050】

メモリ144-1は、プロセッサ144を駆動するプログラムを記憶することができ、自己発電型センサー100の固有情報を示すMACアドレスを記憶することができ、生成部144-2が生成したセンシング信号を記憶することができる。

【0051】

生成部144-2は、自らの固有情報、すなわちMACアドレス及びキャパシタC9が放電した時間情報を含むセンシング信号を生成することができる。ここで、センシング信号からキャパシタC9の放電周期を知ることができる。選択的な実施例として、生成部144-2が生成するセンシング信号は、プロセッサ144に含まれた温度測定素子（図示せず）が測定した温度値をさらに含むことができ、さらに湿度、圧力、照度、電流量などの追加情報を生成してさらに含むことができる。

【0052】

通信部144-3は、生成部144-2が生成したセンシング情報を無線通信方式、例え

10

20

30

40

50

ばブルートゥース（登録商標）（bluetooth）、BLE（Bluetooth low energy）、赤外線通信（IrDA、infrared data association）、ZigBee、LoRaなどをを利用して外部に送信することができる。ただし、無線通信方式に限定されず、有線通信も可能である。

【0053】

制御部144-4は、プロセッサ144全体の動作を制御することができる。制御部144-4は、スイッチング部143がターンオンされて電気エネルギー貯蔵部142としてのキャパシタC9から電力が供給されると、プロセッサ144の動作を開始し、スイッチング部143がターンオフされて電気エネルギー貯蔵部142としてのキャパシタC9から電力供給が中断されると、プロセッサ144の動作を終了することができる。10

【0054】

従来の自己発電型感知センサーは、電力エネルギーを生成する発電部と、対象機器の振動などを感知するセンシング部とが別々に構成されており、発電部に接続された電力制御回路とセンシング部に接続されたセンサー制御回路とが別々に存在しなければならないことによって、自己発電型感知センサーの構造が複雑で、電力消費量が多いという欠点がある。すなわち、従来の自己発電型感知センサーの構造が複雑になることによって製造コストが上昇し、自己発電で生産される電力量の限界によって、多数の圧電素子、摩擦電気素子等を用いて出力を高めなければならないという欠点がある。一方、本実施例は、発電部とセンシング部が一つに統合された構成となっているため、上述したような従来技術の欠点を非常に効率的に解消することができる。20

【0055】

図5は、本発明の一実施例によるモニタリングシステムを概略的に説明する例示図であり、図6は、図5のモニタリングシステムのうちモニタリング装置の構成を概略的に説明するために示すブロック図である。以下の説明において、図1～図4の説明と重複する部分は、その説明を省略する。

【0056】

図5及び図6を参照すると、モニタリングシステム1は、自己発電型センサー100、モニタリング対象機器200及びモニタリング装置300を含むことができる。

【0057】

自己発電型センサー100は、モニタリング対象機器200に搭載され、モニタリング対象機器200で発生する物理的なエネルギーに対応するセンシング信号を生成してモニタリング装置300に送信することができる。自己発電型センサー100の詳細な説明は図1～図4と同様であるため詳細な説明は省略する。30

【0058】

モニタリング装置300は、モニタリング対象機器200に搭載された自己発電型センサー100が送信するセンシング信号を収集し、モニタリング対象機器200の状態をモニタリングすることができる。本実施例において、モニタリング装置300は、ビーコンスキャナー（beacon scanner）、ゲートウェイ（gateway）、中継器（repeater）などで構成されることがある。

【0059】

本実施例において、モニタリング装置300は、通信部310、メモリ320、生成部330、判断部340、及び制御部350を含むことができる。

【0060】

通信部310は、自己発電型センサー100と、モニタリング装置300との間の送受信信号をパケットデータ形式で提供するために必要な通信インターフェースを提供することができる。本実施例において、通信部310は、無線通信インターフェース、例えば、ブルートゥース（Bluetooth）、BLE（Bluetooth low energy）、赤外線通信（IrDA、infrared data association）、ZigBee、LoRaなどを用いることができ、これに限定されず、有線通信インターフェースも利用できる。また、通信部310は、他のネットワーク装置と有線接続を

10

20

30

40

50

介して制御信号またはデータ信号のような信号を送受信するために必要なハードウェア及びソフトウェアを含む装置ができる。

【0061】

メモリ320は、制御部350が処理するデータを一時的または恒久的に記憶する機能を実行することができる。本実施例において、メモリ320は、自己発電型センサー100が送信するセンシング信号を記憶することができ、生成部330が生成したモニタリングセンシングデータを記憶することができる。ここで、メモリ320は磁気記憶媒体(magnetic storage media)またはフラッシュ記憶媒体(flash storage media)を含むことができるが、本発明の範囲はこれに限定されるものではない。そのようなメモリ320は、内蔵メモリ及び/または外部メモリを含むことができ、DRAM、SRAM、またはSDRAMなどの揮発性メモリ、OTPROM(onetime programmable ROM)、PROM、EPROM、EEPROM、mask ROM、flash ROM、NANDフラッシュメモリ、またはNORフラッシュメモリなどの不揮発性メモリ、SSD、CF(compact flash)カード、SDカード、Micro-SDカード、Mini-SDカード、XDカード、またはメモリスティック(memory stick)などのフラッシュドライブ、またはHDDなどの記憶装置を含むことができる。10

【0062】

生成部330は、自己発電型センサー100が送信するセンシング信号と、センシング信号を受信する信号受信周期とを組み合わせたモニタリングセンシングデータを生成することができる。ここで、所定の時間間隔で同一のセンシング信号を受信するモニタリング装置300は、生成部330を介して信号受信周期を算出することができ、これをセンシング信号に結合させてモニタリングセンシングデータを生成することができる。20

【0063】

判断部340は、モニタリングセンシングデータから信号受信周期の変動率を算出し、信号受信周期の変動率に基づいてモニタリング対象機器200の動作異常有無を判断することができる。判断部340は、信号受信周期の変動率が既定の範囲以下である場合、モニタリング対象機器200が正常に動作していると判断し、信号受信周期の変動率が既定の範囲を超える場合、モニタリング対象機器200の動作異常を判断することができる。30

【0064】

ここで、既定の範囲は、自己発電型センサー100によって収集された信号(データ)に基づいて設定されることができる。例えば、所定の期間の間に自己発電型センサー100から収集された信号(データ)は、ディープラーニング(deep learning)を介して学習されることができ、それによって既定の範囲が導出されることがある。言い換れば、既定の範囲は、自己発電型センサー100のユーザまたは技術者によって設定されず、自己発電型センサー100から収集された信号によって設定されることがある。

【0065】

制御部350は、判断部340の判断結果を受信してモニタリング対象機器200の動作を制御するモニタリング結果情報を生成することができる。制御部350は、判断部340から信号受信周期の変動率が既定の範囲を超えてモニタリング対象機器200が動作異常であるという判断結果を受信した場合、モニタリング対象機器200の動作を終了するようにモニタリング結果情報を生成することができる。制御部350は、モニタリング対象機器200の動作を終了する前に、モニタリング対象機器200を動作異常と判断した判断結果に対応して通知を発生するよう指示するモニタリング結果情報を生成することができる。40

【0066】

このようなモニタリング結果情報は、モニタリング装置300に設けられたディスプレイ部(図示せず)を介して出力されるか、管理者の端末に伝送され、管理者が確認した後、モニタリング対象機器200を制御することができる。50

【0067】

本実施例において、制御部350は、モニタリング装置300全体の動作を制御することができる。制御部350は、プロセッサ（processor）などのデータを処理することができるあらゆる種類の装置を含むことができる。ここで、「プロセッサ（processor）」とは、例えば、プログラム内に含まれたコードまたは命令語で表された機能を実行するために物理的に構造化された回路を有する、ハードウェアに組み込まれたデータ処理装置を意味することができる。このようにハードウェアに組み込まれたデータ処理装置の一例として、マイクロプロセッサ（microprocessor）、中央処理装置（central processing unit：CPU）、プロセッサコア（processor core）、マルチプロセッサ（multiprocessor）、ASIC（application-specific integrated circuit）、FPGA（field programmable gate array）などの処理装置を網羅することができるが、本発明の範囲がこれに限定されるものではない。

10

【0068】

図7は、本発明の他の実施例に係るモニタリングシステムを概略的に説明する例示図である。以下の説明において、図1～図6の説明と重複する部分は、その説明を省略する。図7を参照すると、モニタリングシステム2は、自己発電型センサー100、モニタリング対象機器200、ゲートウェイ300、モニタリング装置400、管理者端末500及びネットワーク600を含むことができる。

20

【0069】

自己発電型センサー100は、モニタリング対象機器200に搭載され、モニタリング対象機器200で発生する物理的なエネルギーに対応するセンシング信号を生成してゲートウェイ300に送信することができる。自己発電型センサー100の詳細な説明は図1～図4と同様であるため詳細な説明は省略する。

30

【0070】

ゲートウェイ300は、対象機器200に搭載された自己発電型センサー100が送信するセンシング信号を収集し、ネットワーク600を介してモニタリング装置400に伝送することができる。本実施例において、ゲートウェイ300は、図5及び図6に示されたモニタリング装置300と同様の機能を実行することができ、それに対する詳細な説明は省略する。本実施例において、ゲートウェイ300は、自己発電型センサー100と無線通信インターフェースを介してデータを送受信し、ネットワーク600を介してモニタリング装置400とデータを送受信することができる。

40

【0071】

モニタリング装置400は、ゲートウェイ300及びネットワーク600を介してモニタリング対象機器200に搭載された自己発電型センサー100が送信するセンシング信号を収集し、モニタリング対象機器200の状態をモニタリングすることができる。

【0072】

モニタリング装置400は、センシング信号と、センシング信号を受信する信号受信周期とを組み合わせた時系列データとしてのモニタリングセンシングデータを生成し、モニタリングセンシングデータを入力としてモニタリング対象機器の状態情報を分類するように予め訓練された教師なし学習に基づいたディープラーニングモデルを使用して、モニタリングセンシングデータに対応するモニタリング対象機器200の状態情報を分類することができる。

50

【0073】

本実施例において、モニタリング装置400は、モニタリングセンシングデータを用いてモニタリング対象機器200の状態をモニタリングできるように、モニタリングセンシングデータに対してディープラーニング（Deep Learning）などのマシンラーニング（machine learning）を行うことができ、マシンラーニングに用いられるデータ、結果データなどを記憶することができる。

50

【0074】

マシンラーニングの一種であるディープラーニング (deep learning) 技術は、データに基づき、多段階で深いレベルまで学習することができる。ディープラーニングは、段階を上げればあげるほど、複数のデータからコアデータを抽出するマシンラーニングアルゴリズムの集合を表すことができる。

【0075】

ディープラーニング構造は人工ニューラルネットワーク (ANN) を含むことができ、例えば、ディープラーニング構造は、CNN (convolutional neural network), RNN (recurrent neural network), DBN (deep belief network) など、深層ニューラルネットワーク (DNN) として構成されることができる。本実施例に係るディープラーニング構造は、公知の様々な構造を利用することができる。例えば、本発明に係るディープラーニング構造は、CNN、RNN、DBNなどを含むことができる。RNNは、自然言語処理などに多く用いられており、時間の流れに応じて変化する時系列データ (time-series data) 処理に効果的な構造で、瞬間ごとに層を積み上げて人工ニューラルネットワーク構造を構成することができる。DBNは、ディープラーニング技術であるRBM (restricted boltzmann machine) を多層に積み重ねて構成されるディープラーニング構造を含むことができる。RBM学習を繰り返して、一定数の層になると、該当数の層を有するDBNを構成することができる。CNNは、人が物体を認識するときに物体の基本的な特徴を抽出した後、脳内で複雑な計算を経てその結果を基に物体を認識するという仮定に基づいて作られた人の脳機能を模写したモデルを含むことができる。

10

20

30

【0076】

一方、人工ニューラルネットワークの学習は、所与の入力に対して所望の出力が出るようにノード間の接続線のウェイト (weight) を調整（必要であればバイアス (bias) 値も調整）することで行うことができる。さらに、人工ニューラルネットワークは、学習によってウェイト (weight) 値を持続的にアップデートすることができる。また、人工ニューラルネットワークの学習にはバックプロパゲーション (back propagation)などの方法を用いることができる。

【0077】

一方、モニタリング装置400には、人工ニューラルネットワーク (artificial neural network) を搭載することができ、受信される圧縮機運転データを入力データとするマシンラーニングに基づいた圧縮機の状態情報群集化を行うことができる。

40

【0078】

モニタリング装置400は、人工ニューラルネットワーク、例えば、CNN、RNN、DBNなどの深層ニューラルネットワーク (deep neural network: DNN) を含むことができ、深層ニューラルネットワークを学習することができる。このような人工ニューラルネットワークのマシンラーニング方法としては、教師あり学習 (supervised learning) と、教師なし学習 (unsupervised learning) と、強化学習 (reinforcement learning) のいずれも用いることができる。モニタリング装置400は、設定に従って学習した後に人工ニューラルネットワーク構造をアップデートするように制御することができる。

【0079】

教師あり学習とは、学習データに対するラベル (label) が与えられた状態で人工ニューラルネットワークを学習させる方法を意味し、ラベルとは、学習データが人工ニューラルネットワークに入力される場合、人工ニューラルネットワークが推論しなければならない正解（または結果値）を意味することができる。教師なし学習は、学習データに対するラベルが与えられていない状態で人工ニューラルネットワークを学習させる方法を意味することができる。強化学習は、ある環境で定義されたエージェントが各状態で累積報酬を最大化する行動または行動順序を選択するように学習させる学習方法を意味することができる。

50

できる。本実施例においては、モニタリング対象機器200の状態を判断するために教師なし学習を行うことができるが、これに限定されるものではない。

【0080】

管理者端末500は、モニタリング装置400が提供するモニタリングアプリケーション及び／またはモニタリングサイトに接続し、モニタリング対象機器200に対するモニタリングサービスを受けることができる。

【0081】

このような管理者端末500は、コンピューティング装置（図示せず）の機能を実行することができる通信端末を含むことができ、ユーザが操作するデスクトップコンピュータ501、スマートフォン502、ノートパソコン503、タブレットPC、スマートTV、携帯電話、PDA（personal digital assistant）、ラップトップ、メディアプレーヤー、マイクロサーバ、GPS（global positioning system）装置、電子書籍端末、デジタル放送用端末、ナビゲーション、キオスク、MP3プレーヤー、デジタルカメラ、家電機器及びその他のモバイルまたは非モバイルコンピューティング装置であることができるが、これらに限定されない。また、管理者端末500は、通信機能及びデータプロセッシング機能を備えた時計、メガネ、ヘアバンド及びリングなどのウェアラブル端末であることができる。このような管理者端末500は、上述した内容に限定されず、ウェブブラウジングが可能な端末は制限なく借用されることができる。10

【0082】

ネットワーク600は、ゲートウェイ300と、モニタリング装置400と、管理者端末500とを接続させる役割を果たすことができる。このようなネットワーク600は、例えば、LAN（local area networks）、WAN（wide area networks）、MAN（metropolitan area networks）、ISDN（integrated service digital networks）などの有線ネットワークや、無線LANs、CDMA、ブルートゥース、衛星通信などの無線ネットワークを網羅することができるが、本発明の範囲がこれに限定されるものではない。また、ネットワーク600は、近距離通信及び／または遠距離通信を用いて情報を送受信することができる。ここで、近距離通信は、ブルートゥース（bluetooth）、RFID（radio frequency identification）、赤外線通信（IrDA、infrared data association）、UWB（ultra-wideband）、ZigBee、Wi-Fi（wireless fidelity）技術を含むことができ、遠距離通信は、CDMA（code division multiple access）、FDMA（frequency division multiple access）、TDMA（time division multiple access）、OFDMA（orthogonal frequency division multiple access）、SC-FDMA（single carrier frequency division multiple access）技術を含むことができる。2030

【0083】

ネットワーク600は、ハブ、ブリッジ、ルーター、スイッチなどのネットワーク要素の接続を含むことができる。ネットワーク600は、インターネットなどのパブリックネットワーク、及び安全な企業プライベートネットワークなどのプライベートネットワークをはじめとする1つまたは複数の接続ネットワーク、例えば、複数のネットワーク環境を含むことができる。ネットワーク600へのアクセスは、1つまたは複数の有線または無線アクセスネットワークを介して提供されることができる。さらに、ネットワーク600は、物などの分散された構成要素間で情報を送受信して処理するIoT（Internet of Things、モノのインターネット）網及び／または5G通信に対応することができる。40

【0084】

50

図8は、図7のモニタリングシステムのうちモニタリング装置の構成を概略的に説明するために示すブロック図であり、図9は、図9のモニタリング装置のうちモニタリング管理部の構成を概略的に説明するために示すブロック図である。以下の説明において、図1～図7の説明と重複する部分は、その説明を省略する。

【0085】

図8及び図9を参照すると、モニタリング装置400は、通信部410、記憶媒体420、プログラム記憶部430、データベース440、モニタリング管理部450及び制御部460を含むことができる。

【0086】

通信部410は、ネットワーク600と連動してゲートウェイ300と、モニタリング装置400と管理者端末500との間の送受信信号をパケットデータ形式で提供するために必要な通信インターフェースを提供することができる。また、通信部410は、ゲートウェイ300が収集した情報をモニタリング装置400に伝送する役割を果たすことができる。さらに、通信部410は、管理者端末500から所定の情報要求信号を受信する役割を果たすことができ、モニタリング管理部450が処理した情報を管理者端末500に伝送する役割を果たすことができる。ここで、通信網とは、ゲートウェイ300と、モニタリング装置400と管理者端末500とを接続させる役割を果たす媒体であり、管理者端末500がモニタリング装置400に接続した後、情報を送受信できるように接続経路を提供する経路を含むことができる。また、通信部410は、他のネットワーク装置と有線接続を介して制御信号またはデータ信号などの信号を送受信するために必要なハードウェア及びソフトウェアを含む装置であることができる。

10

20

30

40

【0087】

記憶媒体420は、制御部460が処理するデータを一時的または恒久的に記憶する機能を実行する。ここで、記憶媒体420は磁気記憶媒体(magnetic storage media)またはフラッシュ記憶媒体(flash storage media)を含むことができるが、本発明の範囲がこれに限定されるものではない。

【0088】

プログラム記憶部430は、ゲートウェイ300を介して自己発電型センサー100からセンシング信号が受信されたときにモニタリングセンシングデータを生成する作業、予め訓練された教師なし学習に基づいたディープラーニングモデルを用いてモニタリングセンシングデータに対応するモニタリング対象機器200の状態情報を分類する作業、予め訓練された深層ニューラルネットワークモデルを用いてモニタリング対象機器200の異常状態を判断する作業、モニタリング対象機器200の異常状態判断に対応してモニタリング対象機器200が完全に故障する前に通知を発生させる作業などを行う制御ソフトウェアを搭載している。

30

【0089】

データベース440は、モニタリング対象機器200に対するモニタリングセンシングデータと、モニタリング対象機器200に対する状態情報履歴と、モニタリング対象機器200に対する異常状態判断結果履歴などを記憶する管理データベースをさらに含むことができる。

40

【0090】

また、データベース440は、モニタリング対象機器200に対するモニタリングサービスの提供を受ける管理者の情報を記憶するユーザデータベースを含むことができる。ここで、管理者の情報は、管理者の名前、所属、身分事項、性別、年齢、連絡先、Eメール、住所、画像など認知症老人及び保護者に関する基本的な情報と、アイディー(ID)(またはEメール)及びパスワード(password)など、ユーザの認証(ログイン)に関する情報、接続国、接続位置、接続に用いた装置に関する情報、接続されたネットワーク環境など接続に関する情報を含むことができる。

【0091】

また、ユーザデータベースには、管理者の固有情報と、モニタリングアプリケーションま

50

たはモニタリングサイトに接続した管理者が提供された情報及び/またはカテゴリ履歴、管理者が設定した環境設定情報、管理者が利用したリソース使用量情報、管理者のリソース使用量に対する課金及び支払い情報が記憶されることができる。

【0092】

モニタリング管理部450は、収集されたセンシング信号を用いてモニタリング対象機器200に対するモニタリング結果情報を生成することができる。図9を参照すると、モニタリング管理部450は、収集部451、第1生成部452、分類部453、判断部454、第2生成部455を含むことができる。

【0093】

収集部451は、ゲートウェイ300及びネットワーク600を介してモニタリング対象機器200に搭載された自己発電型センサー100からセンシング信号を収集することができる。

【0094】

第1生成部452は、収集部451が収集したセンシング信号と、センシング信号を受信する信号受信周期とを組み合わせた時系列データとしてのモニタリングセンシングデータを生成することができる。ここで、信号受信周期は、ゲートウェイ300で生成してセンシング信号に含まれる第1信号受信周期と、モニタリング装置400が第1信号周期が含まれたセンシング信号を受信する第2信号受信周期とを含むことができる。

【0095】

分類部453は、第1生成部452が生成したモニタリングセンシングデータを入力としてモニタリング対象機器の状態情報を分類するように予め訓練された教師なし学習に基づいたディープラーニングモデルを用いてモニタリングセンシングデータに対応するモニタリング対象機器200の状態情報を分類することができる。ここで、教師なし学習に基づいたディープラーニングモデルは、オートエンコーダ（autoencoder）、k平均法（k-means clustering）、自己組織化マップ（self-organizing map）、深い信念ネットワーク（deep belief network）、サポートベクトルマシン（support vector machine）などのアルゴリズムのうちの1つまたは複数を使用することができる。

【0096】

また、アルゴリズムの種類に応じて、教師なし学習に基づいたディープラーニングモデルで最終出力されるモニタリング対象機器200の状態情報は、モニタリング対象機器200がアイドル（idle）状態であるか否かと、モニタリング対象機器200が稼働中であるか否かと、モニタリング対象機器200が生産する生産製品の種類と、生産製品の日別生産量のうち一つまたは複数で分類された形態になることができる。

【0097】

図10には、モニタリング装置400が生成したモニタリングセンシングデータaを教師なし学習に基づいたディープラーニングモデルで学習して生成された分類結果bとしてのモニタリング対象機器200が生産する生産製品の種類と、生産製品の日別生産量を示している。

【0098】

判断部454は、分類部453で分類したモニタリング対象機器の状態情報を用いてモニタリング対象機器の異常状態を判断するよう予め訓練された深層ニューラルネットワークモデルを用いてモニタリング対象機器200の異常状態を判断することができる。ここで、深層ニューラルネットワークモデルは、モニタリング対象機器200がアイドル（idle）状態であるか否かと、モニタリング対象機器200が稼働中であるか否かと、モニタリング対象機器200が生産する生産製品の種類と、生産製品の日別生産量を含む訓練データを使用して予め訓練されたニューラルネットワークモデルであることができる。

【0099】

第2生成部455は、判断部454の判断結果を受信してモニタリング対象機器200の動作を制御するモニタリング結果情報を生成することができる。第2生成部455は、判

10

20

30

40

50

断部454からモニタリング対象機器200が異常状態であると判断した結果に対応してモニタリング対象機器200の動作を終了するようにモニタリング結果情報を生成することができる。制御部350は、モニタリング対象機器200の動作を終了する前に、モニタリング対象機器200を異常状態と判断した判断結果に対応して通知を発生するよう指示するモニタリング結果情報を生成することができる。このようなモニタリング結果情報生成により、モニタリング対象機器200が完全に故障する前に通知を発させ、これに対応させることができる。

【0100】

図8に戻り、制御部460は、一種の中央処理装置としてプログラム記憶部430に搭載された制御ソフトウェアを駆動してモニタリング装置400全体の動作を制御することができる。制御部460は、プロセッサ（processor）などのデータを処理できるあらゆる種類の装置を含むことができる。ここで、「プロセッサ（processor）」とは、例えば、プログラム内に含まれたコードまたは命令語で表された機能を実行するために物理的に構造化された回路を有する、ハードウェアに組み込まれたデータ処理装置を意味することができる。このようにハードウェアに組み込まれたデータ処理装置の一例として、マイクロプロセッサ（microprocessor）、中央処理装置（central processing unit:CPU）、プロセッサコア（processor core）、マルチプロセッサ（multiprocessor）、ASIC（application-specific integrated circuit）、FPGA（field programmable gate array）などの処理装置を網羅することができるが、本発明の範囲がこれに限定されるものではない。

10

20

30

40

【0101】

以上説明した本発明に係る実施例は、コンピュータ上で様々な構成要素を介して実行することができるコンピュータプログラムの形態で実装されることができ、そのようなコンピュータプログラムはコンピュータ可読媒体に記録されることができる。このとき、媒体は、ハードディスク、フロッピーディスク及び磁気テープなどの磁気媒体、CD-ROM及びDVDなどの光記録媒体、フロ普ティカルディスク（floptical disk）などの光磁気媒体（magneto-optical medium）、及びROM、RAM、フラッシュメモリなどのようなプログラム命令語を記憶及び実行するように特別に構成されたハードウェア装置を含むことができる。

【0102】

一方、前記コンピュータプログラムは、本発明のために特別に設計及び構成されているか、コンピュータソフトウェア分野の当業者に公知され使用可能なものであることができる。コンピュータプログラムの例には、コンパイラによって作成されるような機械語コードだけでなく、インタプリタなどを使用し、コンピュータによって実行されることができる高級言語コードも含まれることができる。

【0103】

本発明の明細書（特に特許請求の範囲におき）において「前記」の用語及び同様の指示用語の使用は、単数及び複数の両方に該当するものであることができる。また、本発明において範囲（range）を記載した場合、前記範囲に属する個別の値を適用した発明を含むものとして（これに反する記載がない場合）、発明の詳細な説明に前記範囲を構成する各個別の値を記載したのと同じである。

【0104】

本発明に係る方法を構成するステップについて明らかに順序を記載したり反したりする記載がない場合、前記ステップは適当な順序で行われることができる。必ずしも前記ステップの記載順序に従って本発明が限定されるものではない。本発明において、すべての例または例示的な用語（例えば、等）の使用は、単に本発明を詳細に説明するためのものであり、特許請求の範囲によって限定されない限り、前記の例または例示的な用語によって本発明の範囲が限定されるものではない。さらに、当業者は、様々な修正、組み合わせ及び変更が追加された特許請求の範囲またはその均等物の範囲内で設計条件及び要因によって

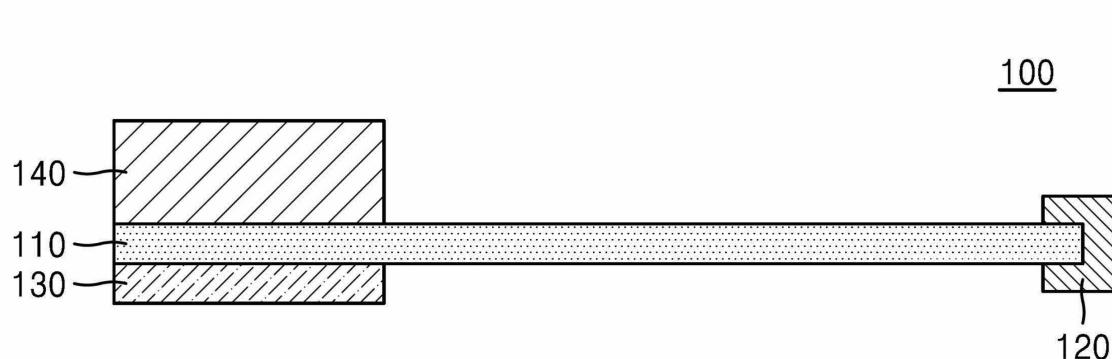
50

構成され得ることを理解するであろう。

【0105】

したがって、本発明の思想は、前記説明した実施例に限定されて決められてはならず、後述する特許請求の範囲のみならず、この特許請求の範囲と均等またはこれから等価的に変更された全ての範囲は、本発明の思想の範疇に属するとする。

【図1】



10

100

120

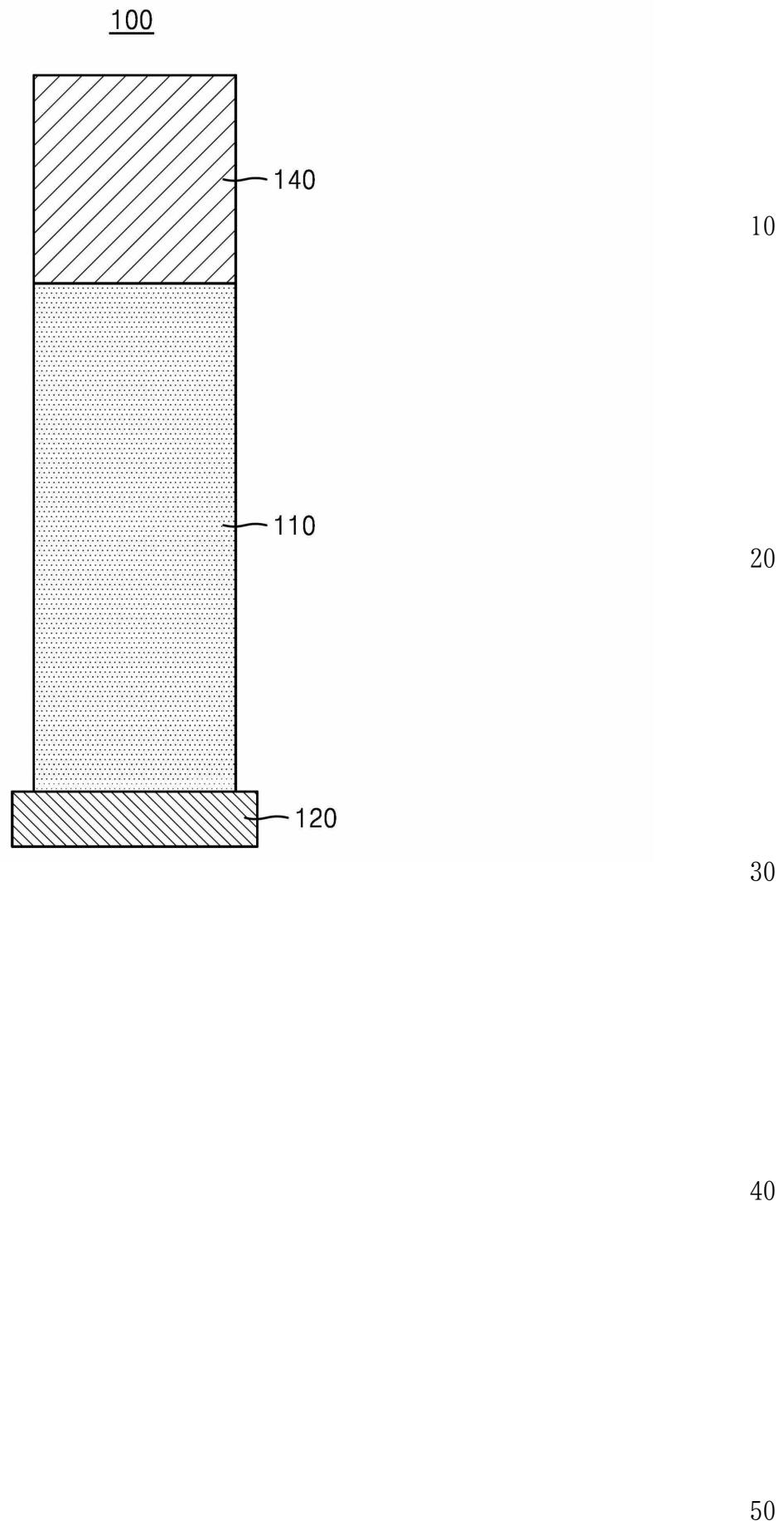
20

30

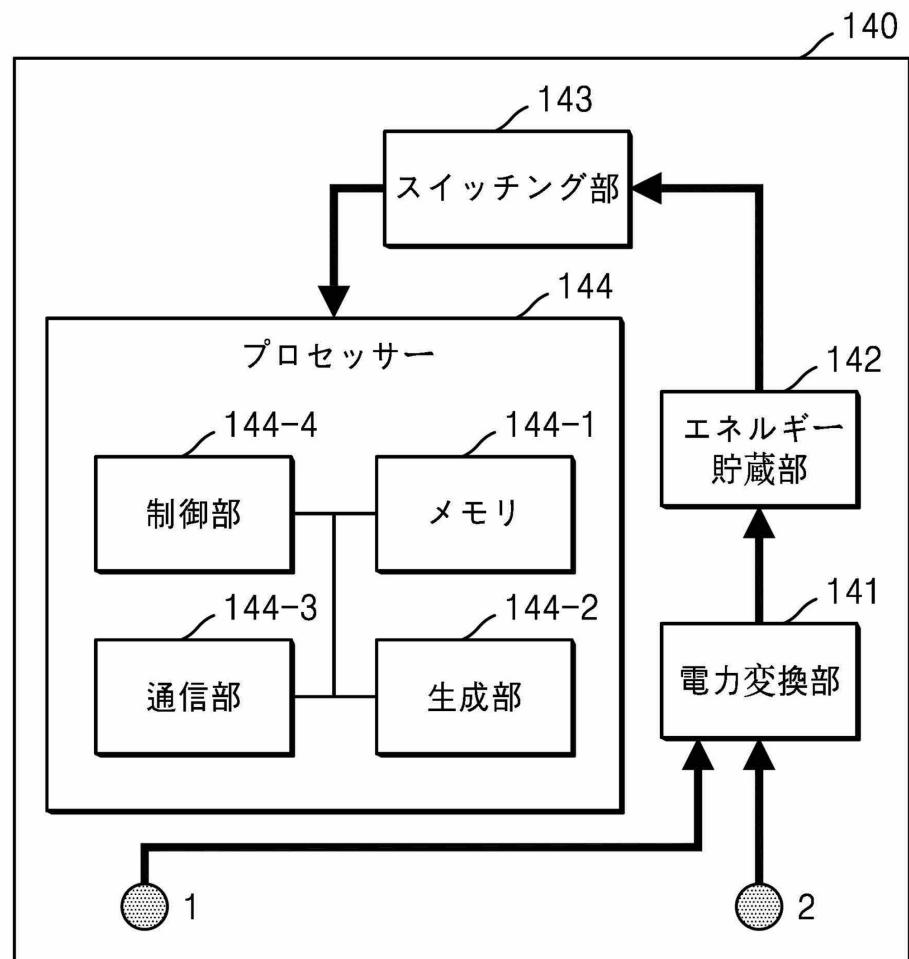
40

50

【図2】



【図3】



→ 電力の流れ (2) センサー電極コネクター

10

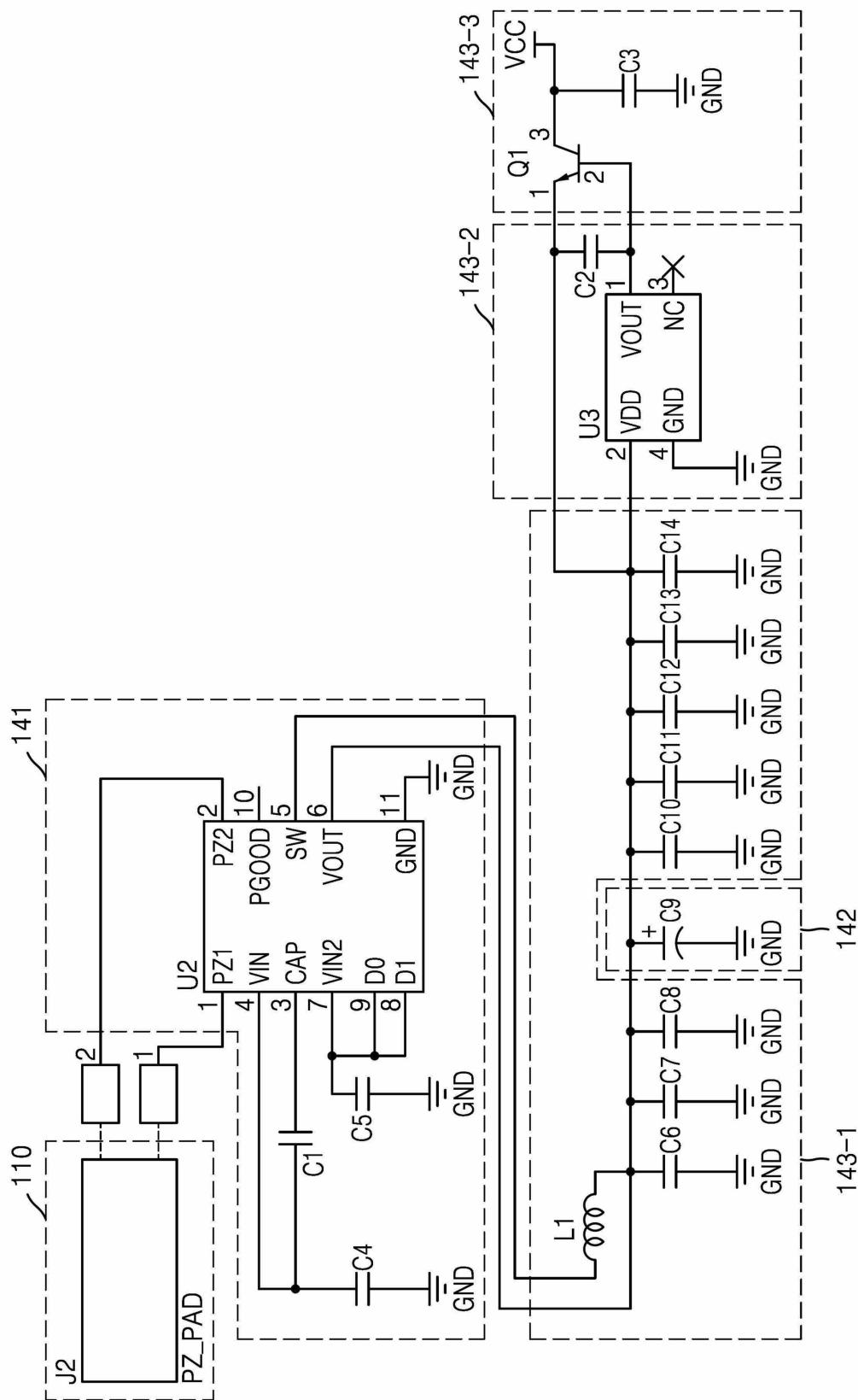
20

30

40

50

【図4】



10

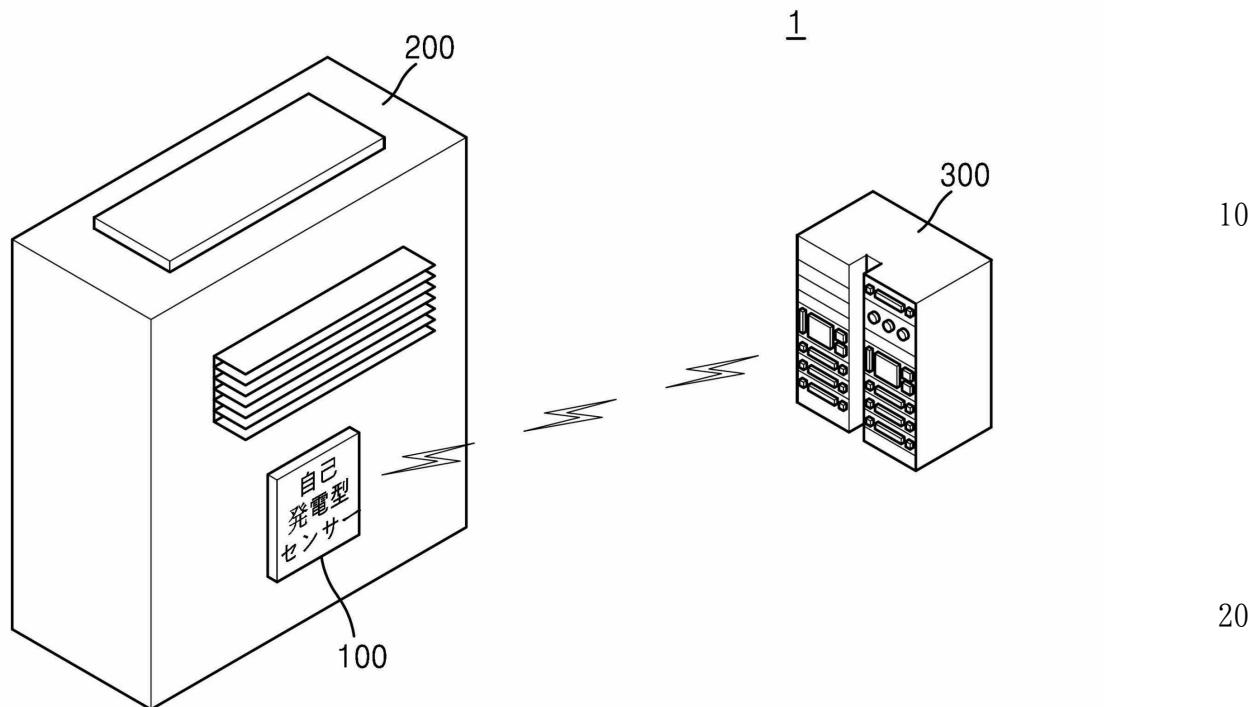
20

30

40

50

【図5】



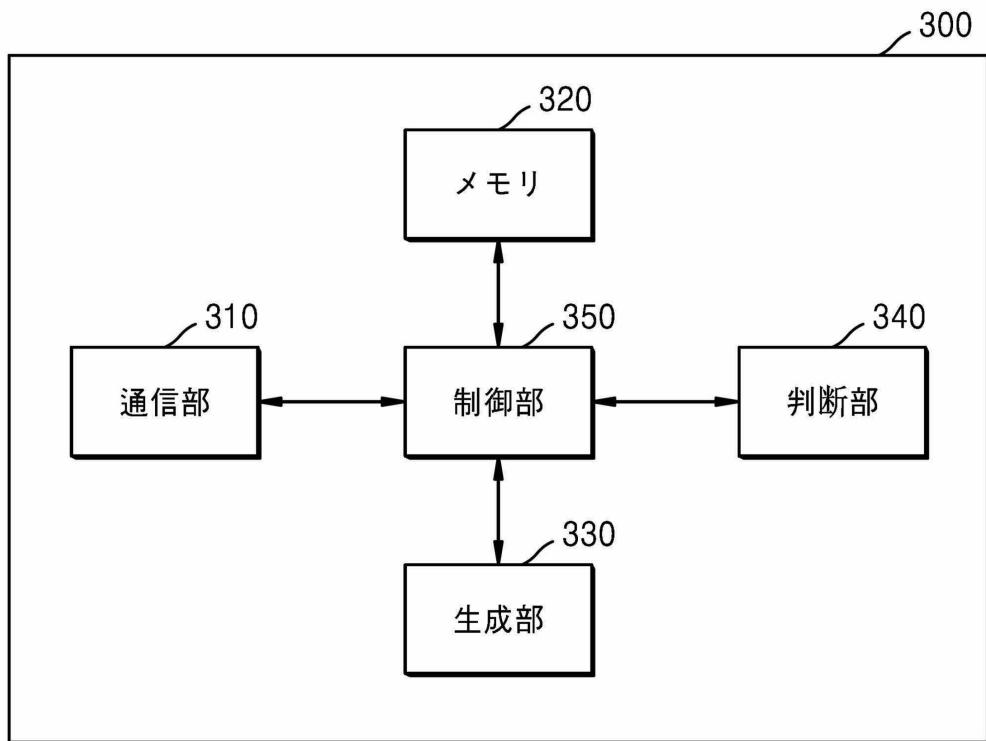
20

30

40

50

【図6】



10

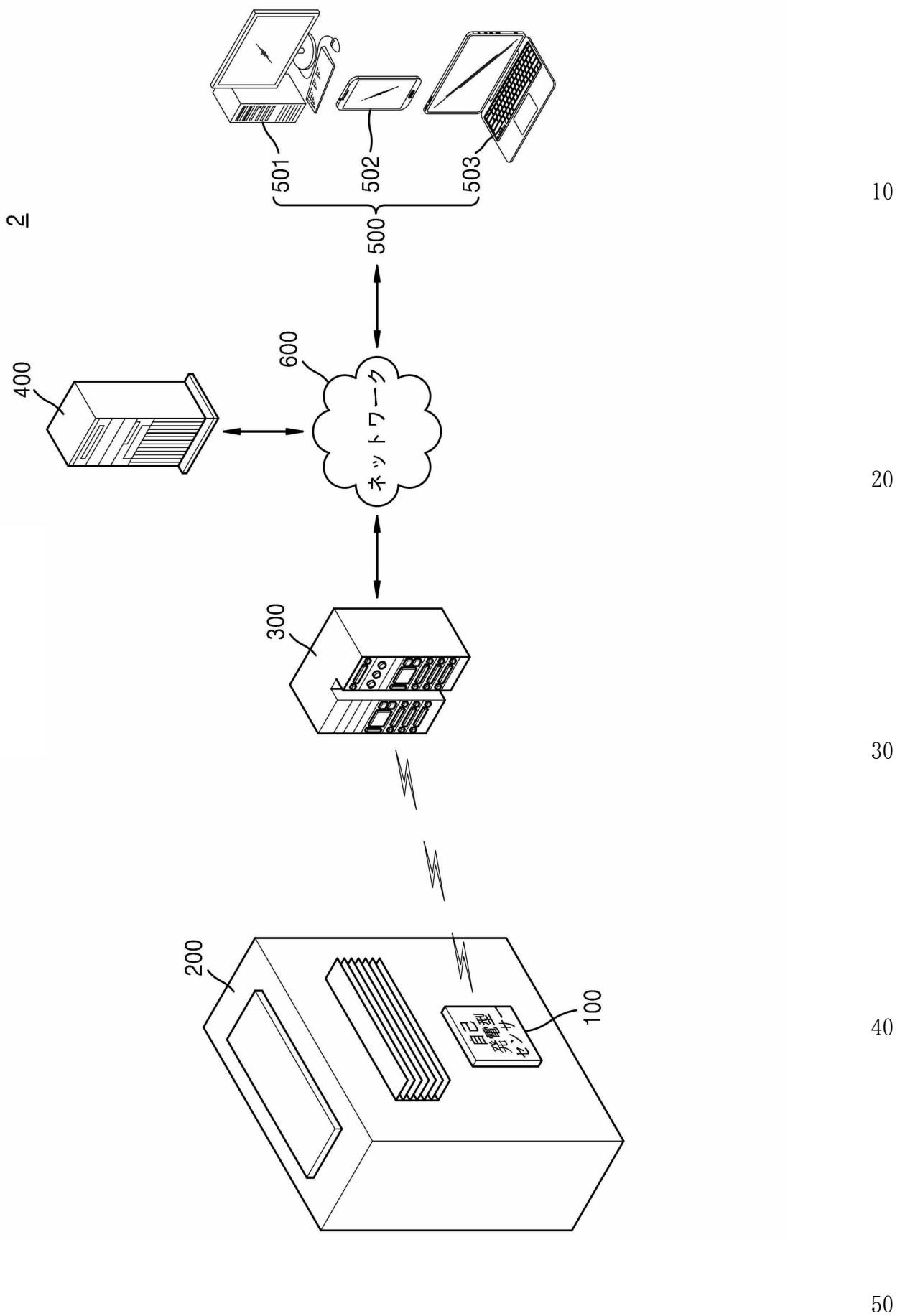
20

30

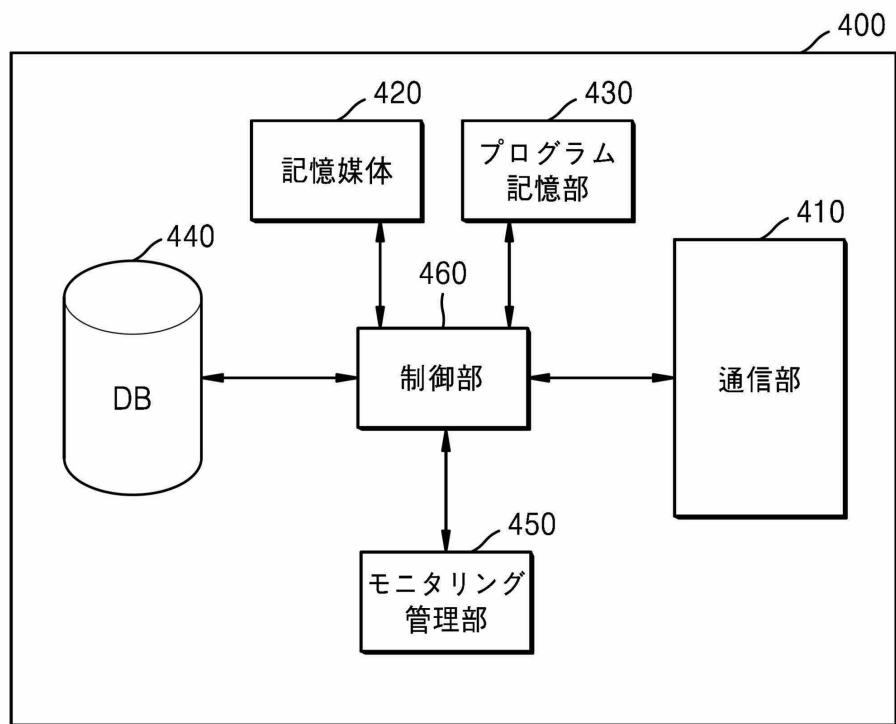
40

50

【図7】



【図8】



10

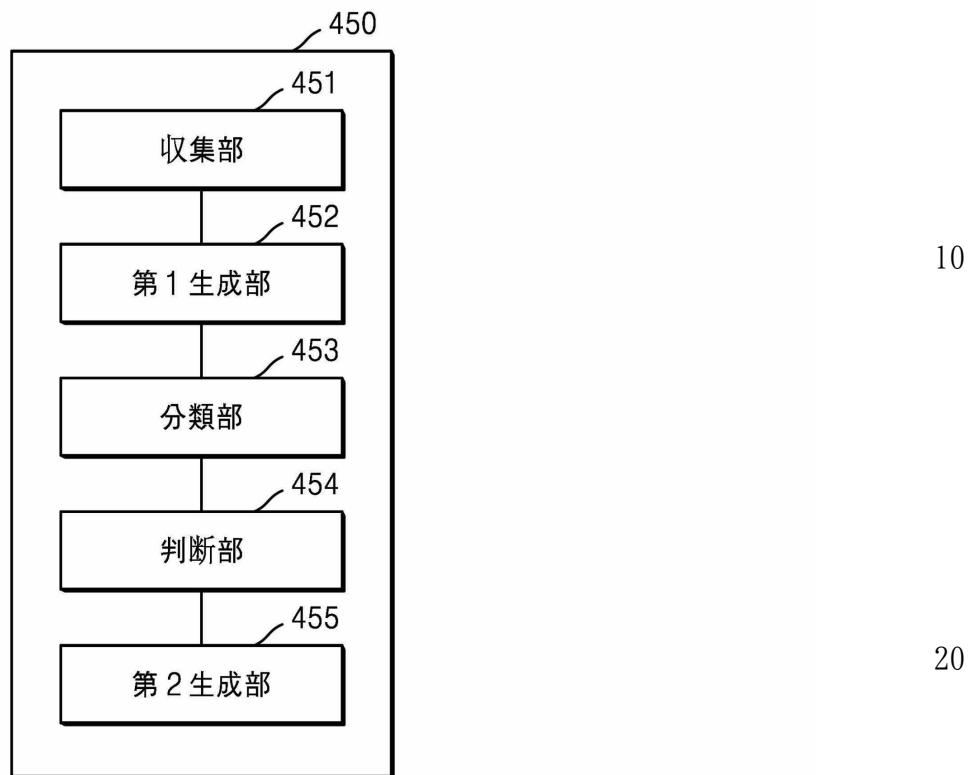
20

30

40

50

【図9】

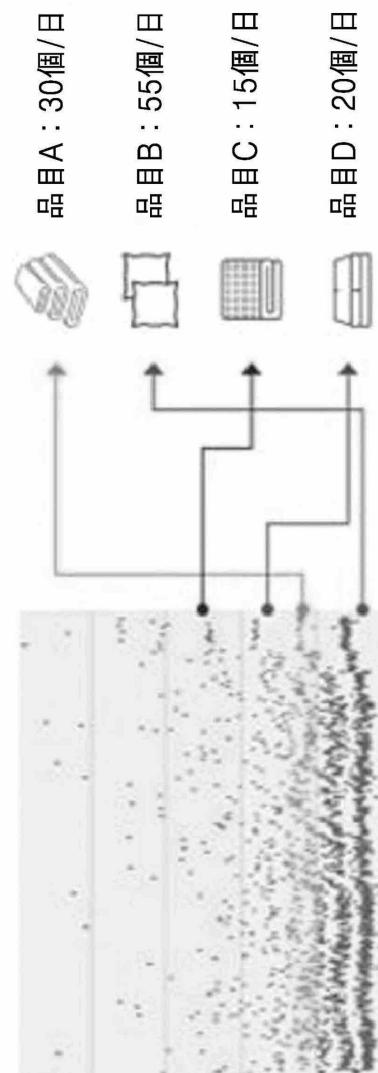


30

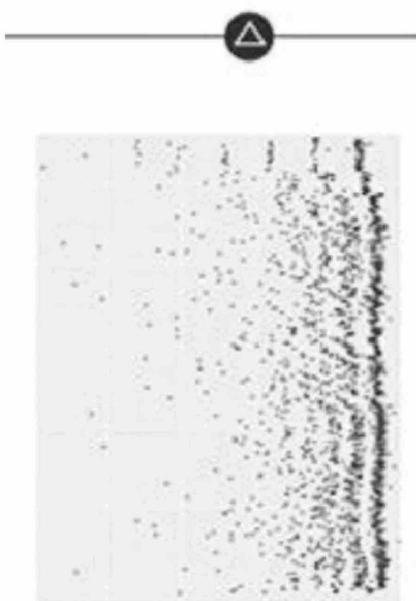
40

50

【図10】



(b)



(a)

10

20

30

40

50

【手続補正書】

【提出日】令和4年3月22日(2022.3.22)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項1】

自己発電型センサーとして、物理的な外部刺激を電気エネルギーに変換する発電部、及び前記電気エネルギーに対応するセンシング信号を生成して外部に送信するセンシング部を含み、前記センシング部は、前記発電部から伝送される電気エネルギーを貯蔵する電気エネルギー貯蔵部と、前記電気エネルギー貯蔵部に貯蔵される前記電気エネルギーの貯蔵量と基準貯蔵量との比較結果に応じて通電状態または節電状態に変換するスイッチング部、及び前記スイッチング部が通電状態に変換することについて、前記電気エネルギー貯蔵部に貯蔵された電気エネルギーに基づいてセンシング信号を生成して無線で送信するプロセッサを含む、自己発電型センサー。

【手続補正2】

10

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

20

【図1】本発明の一実施例に係る自己発電型センサーの側面図である。

【図2】本発明の一実施例に係る自己発電型センサーの平面図である。

【図3】本発明の一実施例に係る自己発電型センサーのうちセンシング部の構成を概略的に説明するために示すブロック図である。

【図4】図3に開示されたセンシング部の回路図である。

30

【図5】本発明の一実施例に係るモニタリングシステムを概略的に説明する例示図である。

【図6】図5のモニタリングシステムのうちモニタリング装置の構成を概略的に説明するために示すブロック図である。

【図7】本発明の他の実施例に係るモニタリングシステムを概略的に説明する例示図である。

【図8】図7のモニタリングシステムのうちモニタリング装置の構成を概略的に説明するために示すブロック図である。

【図9】図

40

【図9】8

【図9】のモニタリング装置のうちモニタリング管理部の構成を概略的に説明するために示すブロック図である。

【図10】図

40

【図10】8

【図10】のモニタリング装置が分類するモニタリング対象機器の状態情報を示す図である。

50

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/KR2020/013042
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H02J 50/00(2016.01)i; H02N 2/18(2006.01)i; H02N 1/04(2006.01)i; G08B 21/18(2006.01)i; G08C 17/02(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H02J 50/00(2016.01); G01H 17/00(2006.01); G01M 99/00(2011.01); G06N 20/00(2019.01); G06N 3/04(2006.01); G06N 3/08(2006.01); G06Q 10/06(2012.01)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models: IPC as above Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 센서(sensor), 모니터링(monitoring), 자가 반전(self-generating), 학습(learning), 신경망(neural), 모델(model)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2018-155543 A (TAKASAGO THERMAL ENG CO., LTD.) 04 October 2018 (2018-10-04) See paragraphs [0017]-[0085], claims 1-8, and figures 1-16.	9-15
Y	KR 10-2018-0020626 A (KOREA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSINESS FOUNDATION) 28 February 2018 (2018-02-28) See paragraphs [0018]-[0045], claims 1-3, and figures 1-4.	9-15
A	KR 10-2019-0108045 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 23 September 2019 (2019-09-23) See paragraphs [0012]-[0038], and figures 1-2.	9-15
A	KR 10-1986838 B1 (BARONSYSTEM CO., LTD.) 07 June 2019 (2019-06-07) See paragraphs [0078]-[0118], and figures 2-3.	9-15
A	JP 2014-062775 A (RION CO., LTD.) 10 April 2014 (2014-04-10) See paragraphs [0015]-[0024], and figures 1-2.	9-15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 26 January 2021	Date of mailing of the international search report 27 January 2021	
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon 35208	Authorized officer	
Facsimile No. +82-42-481-8578	Telephone No.	

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2019)

10

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/013042**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

10
2. Claims Nos.: **1-8**
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
Claims 1-8 are unclear, and thus a meaningful international search cannot be carried out.

20
3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2020/013042

Patent document cited in search report		Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
JP	2018-155543	A	04 October 2018	None	
KR	10-2018-0020626	A	28 February 2018	KR 10-1883274 B1	30 July 2018
KR	10-2019-0108045	A	23 September 2019	None	
KR	10-1986838	B1	07 June 2019	None	
JP	2014-062775	A	10 April 2014	JP 5981817 B2	31 August 2016

10

20

30

40

50

국 제 조 사 보 고 서	국제출원번호 PCT/KR2020/013042	
A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H02J 50/00(2016.01)i; H02N 2/18(2006.01)i; H02N 1/04(2006.01)i; G08B 21/18(2006.01)i; G08C 17/02(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문현(국제특허분류를 기재) H02J 50/00(2016.01); G01H 17/00(2006.01); G01M 99/00(2011.01); G06N 20/00(2019.01); G06N 3/04(2006.01); G06N 3/08(2006.01); G06Q 10/06(2012.01)		
조사된 기술분야에 속하는 최소문현 이외의 문현 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문현란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문현란에 기재된 IPC		
국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허 청 내부 검색시스템) & 키워드: 센서(sensor), 모니터링(monitoring), 자가 발전(self-generating), 학습(learning), 신경망(neural), 모델(model)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문현명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JP 2018-155543 A (TAKASAGO THERMAL ENG CO., LTD.) 2018.10.04 단락 17-85, 청구항 1-8, 도면 1-16 참조.	9-15
Y	KR 10-2018-0020626 A (고려대학교 산학협력단) 2018.02.28 단락 18-45, 청구항 1-3, 도면 1-4 참조.	9-15
A	KR 10-2019-0108045 A (한국전자통신연구원) 2019.09.23 단락 12-38, 도면 1-2 참조.	9-15
A	KR 10-1986838 B1 (주식회사 바운시스템) 2019.06.07 단락 78-118, 도면 2-3 참조.	9-15
A	JP 2014-062775 A (RION CO., LTD.) 2014.04.10 단락 15-24, 도면 1-2 참조.	9-15
<input type="checkbox"/> 추가 문현이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문현의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의 한 문현 "D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문현 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문현 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문현 또는 다른 인용문현의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문현 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문현 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문현		
국제조사의 실제 완료일 2021년01월26일(26.01.2021)	국제조사보고서 발송일 2021년01월27일(27.01.2021)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 경부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 장민정 전화번호 +82-42-481-8131	

서식 PCT/ISA/210 (두 번째 용지) (2019년 7월)

10

20

30

40

50

국제조사보고서

국제출원번호

PCT/KR2020/013042

제2기재판 일부 청구항을 조사할 수 없는 경우의 의견(첫 번째 용지의 2의 계속)

PCT 제17조(2)(a)의 규정에 따라 다음과 같은 이유로 일부 청구항에 대하여 본 국제조사보고서가 작성되지 아니하였습니다.

1. 청구항:
이 청구항은 본 기판이 조사할 필요가 없는 대상에 관련됩니다. 즉,

10

2. 청구항: 1-8
이 청구항은 유효한 국제조사를 수행할 수 없을 정도로 소정의 요건을 충족하지 아니하는 국제출원의 부분과 관련됩니다. 구체적으로는,

청구항 1-8은 불명료하여 유효한 국제조사를 수행할 수 없습니다.

3. 청구항:
이 청구항은 종속청구항이나 PCT규칙 6.4(a)의 두 번째 및 세 번째 문장의 규정에 따라 작성되어 있지 않습니다.

20

30

40

50

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호

PCT/KR2020/013042

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2018-155543 A	2018/10/04	없음	
KR 10-2018-0020626 A	2018/02/28	KR 10-1883274 B1	2018/07/30
KR 10-2019-0108045 A	2019/09/23	없음	
KR 10-1986838 B1	2019/06/07	없음	
JP 2014-062775 A	2014/04/10	JP 5981817 B2	2016/08/31

10

20

30

40

서식 PCT/ISA/210 (대응특허 추가용지) (2019년 7월)

50

フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, T J, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, R 0, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, G T, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX , MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW

(特許序注：以下のものは登録商標)

1. ZIGBEE
2. MEMORY STICK
3. COMPACTFLASH

(72)発明者 ラインイエンス ヨハネス ヨーゼフ フランシスクウス
オランダ 6006 ピーピー ヴェールト フアン ゴツホラーン 14

(72)発明者 ナム サンジュン
大韓民国 03357 ソウル ウンピエン-グ トンイル-ロ 796、108-ドン 110
1-ホ

(72)発明者 ソン チャールス キソク
大韓民国 04158 ソウル マポーク マポーデロ 53、シー-ドン 306-ホ
Fターム(参考) 5G503 AA06 AA07 BA01 BB03