

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年11月17日(17.11.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/239145 A1

(51) 国際特許分類:
G01D 21/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/018039

(22) 国際出願日: 2021年5月12日(12.05.2021)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 篠崎 友花 (SHINOZAKI Yuka); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT 知的財産センタ内 Tokyo

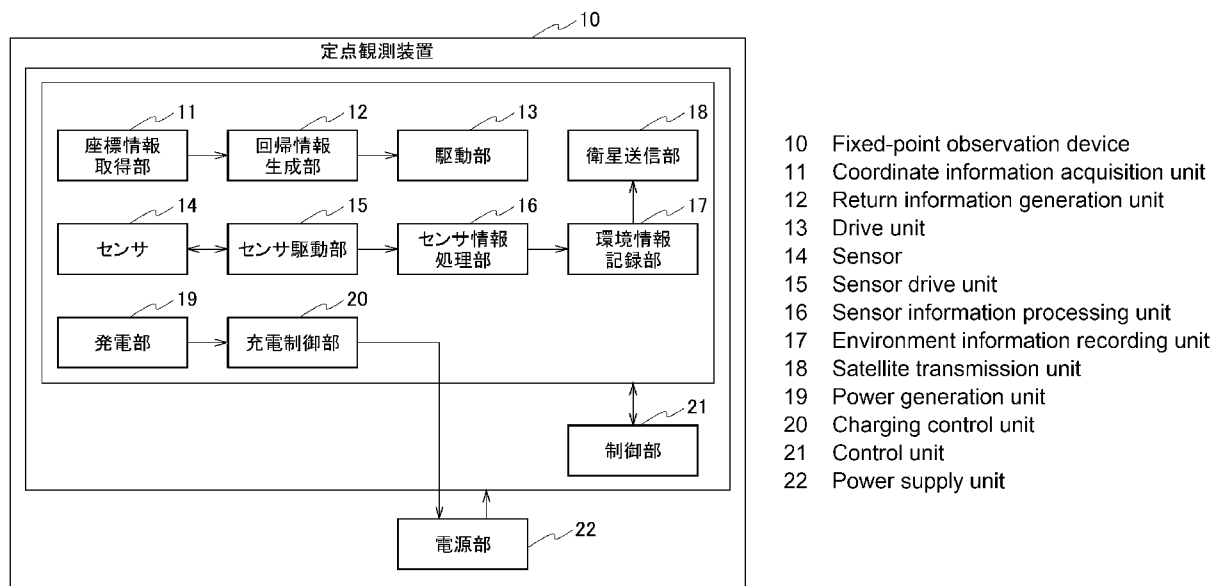
(JP). 加藤 潤(KATO Jun); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 三好 秀和, 外(MIYOSHI Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門1丁目2番8号 虎ノ門琴平タワー Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, 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,

(54) Title: FIXED-POINT OBSERVATION DEVICE AND FIXED-POINT OBSERVATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 定点観測装置、定点観測システム



- 10 Fixed-point observation device
- 11 Coordinate information acquisition unit
- 12 Return information generation unit
- 13 Drive unit
- 14 Sensor
- 15 Sensor drive unit
- 16 Sensor information processing unit
- 17 Environment information recording unit
- 18 Satellite transmission unit
- 19 Power generation unit
- 20 Charging control unit
- 21 Control unit
- 22 Power supply unit

(57) Abstract: A fixed-point observation device 10 for measuring environment information corresponding to fixed-point coordinate information representing a specific position on the earth, the fixed-point observation device 10 comprising: a coordinate information acquisition unit 11 for using positioning satellites to acquire coordinate information representing the position of the fixed-point observation device 10; a return information generation unit 12 for using the fixed-point coordinate information and coordinate information to detect when the position of the fixed-point observation device 10 has moved from the specific position by more than a prescribed distance and, upon detecting this movement, generating return information for returning the fixed-point observation device 10 to the specific position; a drive unit 13 for moving the fixed-point observation device 10 on the basis of the return information; and an environment information recording

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.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

unit 17 for recording environment information.

(57) 要約: 地球上のある特定の位置を表す定点座標情報に対応させて環境情報を測定する定点観測装置 10 であって、自らの位置を表す座標情報を、測位衛星を用いて取得する座標情報取得部 11 と、自らの位置が、特定の位置から所定の距離を越えて移動した事を、定点座標情報と座標情報とを用いて検出し、該検出した場合に自らを特定の位置に戻すための回帰情報を生成する回帰情報生成部 12 と、回帰情報に基づいて自らを移動させる駆動部 13 と、環境情報を記録する環境情報記録部 17 とを備える。

明 細 書

発明の名称： 定点観測装置、定点観測システム

技術分野

[0001] 本発明は、環境モニタリングを行う定点観測装置、定点観測システムに関する。

背景技術

[0002] 環境モニタリングは、地球上の何処でも行われる。例えば、海洋の環境モニタリングは、係留ブイ、漂流ブイ、及び水中フロートの何れかの海洋観測装置を用いて海上気象、水中環境をモニタリングする方法が知られている（非特許文献1，2）。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 非特許文献1：[令和3年4月14日検索]、インターネット<URL:<https://www.jamstec.go.jp/j/about/equipment/observe/seawater.html>>
非特許文献2：[令和3年4月14日検索]、インターネット<URL:<https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/db/buoy/buoy-info.html>>

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 係留ブイは、ブイの水没を防ぐために水深より十分長い係留索を用いた係留方式であるスラック係留方式で係留される。スラック係留方式で係留された係留ブイは、設置場所によってはアンカーを中心に数kmも移動する場合がある。また、洋上風力発電機のように特定の位置に固定することは可能であるが、船舶の障害物となるので安易に固定できない。

[0005] 漂流ブイと水中フロートは、その名の通り、海を漂流しながら環境情報を測定するものである。

[0006] このように、従来の海洋観測装置では、地球上のある特定の位置に留まって環境情報を測定することができないという課題がある。

[0007] 本発明は、この課題に鑑みてなされたものであり、地球上のある特定の位置に留まって環境情報を測定することができる定点観測装置、定点観測システムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の一態様に係る定点観測装置は、地球上のある特定の位置を表す定点座標情報に対応させて環境情報を測定する定点観測装置であって、自らの位置を表す座標情報を、測位衛星を用いて取得する座標情報取得部と、自らの位置が、前記特定の位置から所定の距離を越えて移動した事を、前記定点座標情報と前記座標情報とを用いて検出し、該検出した場合に自らを前記特定の位置に戻すための回帰情報を生成する回帰情報生成部と、前記回帰情報に基づいて自らを移動させる駆動部と、前記環境情報を記録する環境情報記録部とを備えることを要旨とする。

[0009] また、本発明の一態様に係る定点観測システムは、地球上のある特定の座標を表す定点座標情報に対応させて環境情報を測定する定点観測装置と前記環境情報を受信する受信装置とを備える定点観測システムであって、前記定点観測装置は、自らの位置を表す座標情報を、測位衛星を用いて取得する座標情報取得部と、自らの位置が、前記特定の位置から所定の距離を越えて移動した事を、前記定点座標情報と前記座標情報とを用いて検出し、該検出した場合に自らを前記特定の位置に戻すための回帰情報を生成する回帰情報生成部と、前記回帰情報に基づいて自らを移動させる駆動部と、前記環境情報を記録する環境情報記録部と、前記環境情報を人工衛星に送信する衛星送信部とを備え、前記受信装置は、前記人工衛星から前記環境情報を受信する衛星受信部を備えることを要旨とする。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、地球上のある特定の位置に留まって環境情報を測定する定点観測装置、定点観測システムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の実施形態に係る定点観測装置を用いた定点観測システムの構成

例を示す構成図である。

[図2]図 1 に示す定点観測装置の機能構成例を示すブロック図である。

[図3]図 1 に示す定点観測装置の具体例を模式的に示す図である。

[図4]図 1 に示す定点観測装置の概略の動作手順を示すフローチャートである。

[図5]図 1 に示す定点観測装置が行う定点座標移動制御の処理手順を示すフローチャートである。

[図6]図 2 に示す発電部が行う太陽電池パネル制御の処理手順を示すフローチャートである。

[図7]図 1 に示す受信装置の機能構成例を示すブロック図である。

[図8]汎用的なコンピュータシステムの構成例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施形態について図面を用いて説明する。複数の図面中同一のものには同じ参照符号を付し、説明は繰り返さない。

[0013] (定点観測システム)

図 1 は、本発明の実施形態に係る定点観測装置を用いた定点観測システムの構成例を示す構成図である。図 1 に示す定点観測システム 100 は、地球上のある特定の位置に配置された定点観測装置で観測した環境情報を、人工衛星を介して受信装置が取得するものである。

[0014] 定点観測システム 100 は、定点観測装置 10、人工衛星 20、及び受信装置 30 を備える。

[0015] 定点観測装置 10 の態様は、例えば洋上に浮上して配置されるブイが考えられる。定点観測装置 10 は、複数あっても構わない。以降の説明は、定点観測装置 10 は洋上に配置されるブイであり、その数は 1 個の例で説明する。

[0016] 人工衛星 20 は、地球を周回する低軌道衛星、又は静止衛星である。人工衛星 20 は、定点観測装置 10 から送信される環境情報を、受信装置 30 に中継する。

[0017] 受信装置 30 は、人工衛星 20 で中継された環境情報を受信する。そして受信した環境情報を統計処理する。

[0018] 定点観測システム 100 によれば、地球上のある特定の位置に配置された定点観測装置 10 で観測した環境情報を常に把握することができる。次に、定点観測装置 10 について詳しく説明する。

[0019] (定点観測装置)

図 2 は、定点観測装置 10 の機能構成例を示すブロック図である。定点観測装置 10 は、地球上のある特定の位置を表す定点座標情報に対応させて環境情報を測定するものである。

[0020] 定点観測装置 10 は、座標情報取得部 11、回帰情報生成部 12、駆動部 13、センサ 14、センサ駆動部 15、センサ情報処理部 16、環境情報記録部 17、衛星送信部 18、発電部 19、充電制御部 20、制御部 21、及び電源部 22 を備える。

[0021] 図 2 に示すように、制御部 21 は、定点観測装置 10 の各部の動作を制御する。制御部 21、回帰情報生成部 12、センサ情報処理部 16、環境情報記録部 17、及び充電制御部 20 は、例えば ROM、RAM、CPU 等からなるコンピュータ（シングルボードコンピュータ）で実現することができる。その場合、その処理内容はプログラムによって記述される。

[0022] 座標情報取得部 11 は、自らの位置を表す座標情報を、測位衛星（図示せず）を用いて取得する。測位衛星は、GNSS（全世界測位システム：Global Navigation Satellite System）を構成するものを用いる。

[0023] 4 機の測位衛星を用いて、自らの座標情報（ x_1 , y_1 , z_1 ）を取得する。この例の場合、定点観測装置 10 は洋上に配置される。よって、高さを表す座標情報 z_1 は無視してよい。

[0024] 測位衛星を用いた測位手法は、大きく「単独測位」と「相対測位」に分けられる。高精度な測位が可能な「相対測位」は基準局が必要である。基準局が存在しない洋上等では「単独測位」を用いる。「単独測位」でも 10m 程度の測位精度が得られる。

- [0025] 回帰情報生成部 12 は、自らの位置が、特定の位置から所定の距離を越えて移動したことを、定点座標情報 (x_0, y_0) と座標情報 (x_1, y_1) とを用いて検出し、該検出した場合に自らを特定の位置に戻すための回帰情報を生成する。定点座標情報 (x_0, y_0) は、予め利用者が入力してもよいし、座標情報取得部 11 で測定するようにしてもよい。
- [0026] 所定の距離は、測位精度が10m程度であると仮定すると、例えば20mに設定する。測位精度が高ければ1m単位で所定の距離を設定することも可能である。
- [0027] 回帰情報は、定点座標情報で表される位置に定点観測装置 10 を移動させるための情報であり、距離と方位角の2つの情報を含む。2つの座標間 ($(x_0, y_0) - (x_1, y_1)$) の距離と方位角は、周知の計算方法（例えば、国土地理院：測量計算サイト）で求めることができる。
- [0028] 駆動部 13 は、回帰情報に基づいて自らを移動させる。駆動部 13 は、回帰情報に含まれる距離情報が例えば1kmである場合、その距離情報が0になるまで方位角の方向に自らを移動させる。
- [0029] センサ 14 は、例えば、海水の塩分、水温、圧力（水深）を計測するCTDセンサである。また、水中に限らず海上の環境情報も測定する。例えば、温度湿度計、風速計等を備えてもよい。また、周囲を撮影するカメラを備えてもよい。
- [0030] センサ駆動部 15 は、センサ 14 を駆動すると共にセンサ 14 から環境情報を取得する。センサ駆動部 15 は、センサ 14 を駆動するいわゆるドライバーである。
- [0031] センサ情報処理部 16 は、センサ駆動部 15 が出力する環境情報を、定点座標情報 (x_0, y_0) に対応付ける。また、センサ情報処理部 16 は、環境情報を統計処理してもよい。統計処理は、例えば環境情報の平均値等を求める処理である。
- [0032] 環境情報記録部 17 は、センサ情報処理部 16 で定点座標情報 (x_0, y_0) に対応付けられた環境情報を記録する。環境情報記録部 17 は、例えば上

記のRAMで構成される。

[0033] 衛星送信部18は、環境情報記録部17に記録された環境情報を、人工衛星20に送信する。人工衛星20は、環境情報を受信装置30に中継する。

[0034] 発電部19は、定点観測装置10を動作させるための電力を発電する。発電部19は、例えば太陽電池パネル等の発電デバイスを含む。

[0035] 充電制御部20は、発電部19が発電した電力を電源部22に蓄える。充電制御部20は、電源部22が過充電及び過放電にならないように充電を制御する。

[0036] 電源部22は、例えばリチウム二次電池である。電源部22は、定点観測装置10の各部に電力を供給する。

[0037] 発電部19と充電制御部20は、電源部22の容量が十分大きければ無くても構わない。また、衛星送信部18も無くてもよい。つまり、衛星送信部18は、環境情報記録部17に記録された環境情報を、定点観測装置10から直接取得できれば不要である。

[0038] 以上説明したように、本実施形態に係る定点観測装置10は、地球上のある特定の位置を表す定点座標情報(x_0 , y_0)に対応させて環境情報を測定する定点観測装置であって、自らの位置を表す座標情報(x_1 , y_1)を、測位衛星を用いて取得する座標情報取得部11と、座標情報(x_1 , y_1)が、定点座標情報(x_0 , y_0)から所定の距離を越えて移動した事を、定点座標情報(x_0 , y_0)と座標情報(x_1 , y_1)とを用いて検出し、該検出した場合に自らを特定の位置に戻すための回帰情報を生成する回帰情報生成部12と、回帰情報に基づいて自らを移動させる駆動部13と、環境情報を記録する環境情報記録部17とを備える。これにより、定点観測装置10は、地球上のある特定の位置(定点座標情報(x_0 , y_0)で表される位置)に留まって環境情報を測定することができる。

[0039] (定点観測装置の具体例)

図3は、定点観測装置10の具体例を模式的に示す図である。図3は、主に定点観測装置10の外観を示し、説明済みの一部の機能構成部の表記は省

略している。

[0040] 図3の右をX方向、奥行きをY方向、上下をZ方向と定義する。図3に示すように、定点観測装置10は、X-Y平面（水面201）に浮かぶ移動可能なブイである。

[0041] 定点観測装置10は、水面201より上に発電部19、水面201より下にセンサ14と駆動部13を備える。発電部19については後述する。

[0042] センサ14は、例えば、所定の水深に配置されるCTDセンサ141と流向流速計142で構成される。CTDセンサ141は、海水の塩分、水温、圧力（水深）を計測する。流向流速計142は、海流の流れる方向、速さを計測する。

[0043] また、駆動部13は、方向舵132とスクリュー131を備える。方向舵132は、回帰情報生成部12が生成する回帰情報（距離、方位角）によって制御される。方向舵132は、回帰情報の方位角が例えば「東」に向かう角度であれば、定点観測装置10を「東」に移動させる向きに設定される。

[0044] スクリュー131は、回帰情報の距離を表す距離情報によって制御される。距離が大きければスクリューは速く回転し、距離が無くなれば停止する。

[0045] このように、定点観測装置10は水面201に配置され、駆動部13は、回帰情報に基づいて推進力を発生させるスクリュー131と、回帰情報に基づいて方向を変化させる方向舵132とを備える。これにより定点観測装置10を、定点座標情報（ x_0 , y_0 ）で表される位置に移動させることができる。

[0046] なお、スクリュー131は、他の推進手段に代えてもよい。また、方向舵132は、例えばスクリュー131等（推進手段）の方向を変える方向変更手段に代えてもよい。つまり、駆動部13は、回帰情報に基づいて推進力を発生させる推進手段と、回帰情報に基づいて方向を変更させる方向変更手段とを備える。

[0047] また、定点観測装置10は、周囲の障害物を検知する障害物検知部23（図示せず）を備えてもよい。障害物検知部23は、例えば定点観測装置10

の周囲を撮影する撮影装置である。制御部 21 は、障害物検知部 23 で撮影した画像から障害物を検知し、障害物と衝突しないように駆動部 13 を制御する。これにより、定点観測装置 10 と障害物との衝突を回避することができる。

[0048] (動作)

図 4 は、定点観測装置 10 の概略の動作手順を示すフローチャートである。図 4 を参照して定点観測装置 10 の動作を説明する。

[0049] 定点観測装置 10 は、設定された観測時刻になると環境情報を測定する。時刻は、測位衛星から受信する測位電波から取得できる。

[0050] 観測時刻にならないと（ステップ S1 の NO）、座標情報取得部 11 は、自らの位置を表す座標情報（ x_1 , y_1 ）を、測位衛星を用いて取得する。そして、回帰情報生成部 12 は、自らの位置が、特定の位置（定点座標情報（ x_0 , y_0 ）で表される位置）から所定の距離を越えて移動していないかを判定する。つまり、回帰情報生成部 12 は、自らが指定エリア内に在るか否かを判定する（ステップ S2）。

[0051] 自らが指定エリア内に在る場合（ステップ S2 の YES）、回帰情報生成部 12 は回帰情報を生成しない。よって、定点観測装置 10 は移動しない。

[0052] 自らが指定エリア内に無い場合（ステップ S2 の NO）、回帰情報生成部 12 は回帰情報を生成する。回帰情報が生成されると、駆動部 13 は定点座標情報（ x_0 , y_0 ）で表される位置に定点観測装置 10 を移動させる。

[0053] ステップ S1～S3 の処理を繰り返すことで、定点観測装置 10 は、定点座標情報（ x_0 , y_0 ）で表される位置に留まることができる。

[0054] 定点座標情報（ x_0 , y_0 ）で表される位置の定点観測装置 10 は、観測時刻になると環境情報を測定し、測定した環境情報を定点座標情報（ x_0 , y_0 ）に対応付けて環境情報記録部 17 に保存する（ステップ S4）。

[0055] 定点座標情報（ x_0 , y_0 ）に対応付けられた環境情報は、時刻が観測時刻になる度に環境情報記録部 17 に保存される（ステップ S1～S5 の NO のループ）。保存された環境情報は、送信時刻が来ると（ステップ S5）、人

工衛星 20 に送信される（ステップ S 6）。

[0056] 人工衛星 20 は、環境情報を受信装置 30 に中継する。受信装置 30 は、最新の環境情報を常に把握することができる。

[0057] 定点座標情報（ x_0 , y_0 ）は、予め利用者が入力してもよいし、定点観測装置 10 が自ら取得してもよい。

[0058] 図 5 は、定点観測装置 10 が行う定点座標移動制御の処理手順を示すフローチャートである。図 5 を参照して、定点座標情報（ x_0 , y_0 ）を利用者が入力する場合と、そうでない場合の動作の違いについて説明する。

[0059] 定点観測装置 10 は、動作を開始すると、定点座標情報（ x_0 , y_0 ）が入力済みであるか否かを判定する（ステップ S 10）。入力済みとは、例えば、定点観測装置 10 を洋上に投下する前に、利用者が定点座標情報（ x_0 , y_0 ）を入力した場合である。

[0060] 入力済みの場合（ステップ S 10 の YES）、洋上に投下された定点観測装置 10 の座標情報取得部 11 は、自らの座標情報（ x_1 , y_1 ）を取得する（ステップ S 11）。

[0061] 次に回帰情報生成部 12 は、定点座標情報（ x_0 , y_0 ）と座標情報（ x_1 , y_1 ）の 2 つの座標情報から、定点観測装置 10 を定点座標情報（ x_0 , y_0 ）で表される座標まで移動させる回帰情報を生成する（ステップ S 12）。

[0062] 次に駆動部 13 は、回帰情報に基づいて自らを定点座標情報（ x_0 , y_0 ）で表される位置まで移動させる（ステップ S 13）。

[0063] その後、図 4 で説明済みのステップ S 1 ～ S 3 の処理を繰り返すことで、定点観測装置 10 は定点座標情報（ x_0 , y_0 ）で表される位置に止まり、環境情報を測定する。

[0064] このように、定点座標情報（ x_0 , y_0 ）は、利用者が外部から入力する場合、定点観測装置 10 は、洋上のどこから投下しても所望の位置（定点座標情報（ x_0 , y_0 ）で表される位置）に配置され、その移動は自動的に行われる。

[0065] 定点座標情報（ x_0 , y_0 ）が入力されていない場合（ステップ S 10 の N

〇)、例えば洋上に投下された定点観測装置 10 の座標情報取得部 11 は、自らの位置を表す座標情報 (x_1 , y_1) を取得する (ステップ S 14)。この場合の座標情報 (x_1 , y_1) は、定点座標情報 (x_0 , y_0) として回帰情報生成部 12 に保持される。以降は、上記の説明済みの処理が行われ、定点観測装置 10 は、定点座標情報 (x_0 , y_0) で表される位置に止まり、環境情報を測定する。

[0066] このように定点座標情報 (x_0 , y_0) は、座標情報取得部 11 が取得してもよい。これにより、定点座標情報 (x_0 , y_0) を入力する手間を省くことができる。また、定点観測装置 10 を、投下した洋上の任意の位置に配置することができる。

[0067] (発電部)

図 3 に示したように、発電部 19 は、例えば太陽電池パネル 191 を備える。太陽電池パネル 191 は、その仰角を変化させる仰角可変部 192 を介して z 方向に突出した支柱に取付けられている。太陽電池パネル 191 の仰角制御については後述する。

[0068] 太陽電池パネル 191 は、その正面を太陽に向けた場合に最も多く発電する。よって、太陽電池パネル 191 を常に太陽に向くように制御することで、発電量を大きくすることができる。

[0069] 図 6 は、太陽電池パネル 191 の向きを制御する処理手順を示すフローチャートである。図 6 を参照して太陽電池パネル 191 の方向制御について説明する。なお、図 6 は、定点観測装置 10 が特定の位置 (定点座標情報 (x_0 , y_0) で表される位置) に配置された後の処理手順を示す。

[0070] 発電部 19 は、最初に昼間か否かを判定する (ステップ S 20)。昼間で無い場合 (ステップ S 20 の NO)、この例の発電部 19 は動作を停止する。

[0071] 昼間である場合 (ステップ S 20 の YES)、発電部 19 は、太陽電池パネル 191 が発電する発電電力 P1 を取得する (ステップ S 21)。

[0072] 次に、駆動部 13 は、特定の位置の定点観測装置 10 を所定の角度、一方

に回転させる（ステップS 2 2）。一方は例えば時計方向である。

[0073] 次に、発電部 1 9 は、太陽電池パネル 1 9 1 が発電する発電電力 P 2 を取得する（ステップS 2 3）。

[0074] 次に、制御部 2 1 は、発電電力 P 2 が P 1 より減少しているか否かを判定する（ステップS 2 4）。

[0075] 発電電力 P 2 が減少していない場合（ステップS 2 4 の N O）、ステップ S 2 1 ～S 2 4 の処理を繰り返し、発電電力 P 2 が P 1 より小さくなるまで、例えば時計方向に所定の角度ずつ定点観測装置 1 0 を回転させる（ステップS 2 4 の N O のループ）。

[0076] 発電電力 P 2 が P 1 より小さくなる（ステップS 2 4 の Y E S）と、太陽電池パネル 1 9 1 は太陽の正面から、時計方向に所定の角度ずれた向きである。そこで、定点観測装置 1 0 を他方（反時計方向）に所定の角度を回転させて戻す（ステップS 2 5）。そうすると、太陽電池パネル 1 9 1 は、太陽に正面を向けることになる。

[0077] この結果、太陽電池パネル 1 9 1 は最大電力を発電する。ステップS 2 5 以降の処理は、太陽に正面を向けた太陽電池パネル 1 9 1 の向きを維持するための処理手順である。

向きを維持するための処理手順についての詳しい説明は省略する。

[0078] このように、定点観測装置 1 0 は、太陽電池パネル 1 9 1 を含む発電部 1 9 を備え、駆動部 1 3 は、太陽電池パネル 1 9 1 が太陽に向くように、特定の位置で自らを回転させる。これにより、発電部 1 9 の発電電力を最大化することができる。

[0079] なお、太陽電池パネル 1 9 1 の仰角を制御するようにしてもよい。仰角の制御は、太陽電池パネル 1 9 1 を太陽の正面に向ける処理と同じである。よって、詳しい説明は省略する。このように発電部 1 9 は、太陽電池パネル 1 9 1 の仰角を変化させる仰角可変部 1 9 2 を備える。これにより、発電部 1 9 の発電電力を最大化することができる。

[0080] （受信装置）

図 7 は、本実施形態に係る定点観測システム 100 を構成する受信装置 30 の機能構成例を示すブロック図である。受信装置 30 は、定点観測装置 10 で測定した環境情報を、人工衛星 20 を介して受信し利用者に提示するものである。

[0081] 図 7 に示すように、受信装置 30 は、衛星受信部 31、環境情報処理部 32、出力部 33、及び制御部 34 を備える。なお、電源部等の表記は省略している。

[0082] 制御部 34 は、受信装置 30 の各機能構成部の間を連携させて全体の動作を制御する点で異なる。その他は、上記の制御部 21（図 2）と同じである。

[0083] 衛星受信部 31 は、人工衛星 20 から、定点観測装置 10 で測定した環境情報を受信する。

[0084] 環境情報処理部 32 は、人工衛星 20 から受信した環境情報を統計処理する。統計処理は、例えば、環境情報の平均値、変化量、偏差等の統計情報を計算する処理である。

[0085] 出力部 33 は、環境情報処理部 32 で統計処理した環境情報を外部に出力する。出力は、環境情報を表示等することである。

[0086] 定点観測システム 100 は、地球上のある特定の位置を表す定点座標情報に対応させて環境情報を測定する定点観測装置 10 と環境情報を受信する受信装置とを備える定点観測システムであって、定点観測装置 10 は、自らの位置を表す座標情報を、測位衛星を用いて取得する座標情報取得部 11 と、自らの位置が、特定の位置から所定の距離を越えて移動したことを、定点座標情報（ x_0 , y_0 ）と座標情報（ x_1 , y_1 ）とを用いて検出し、該検出した場合に自らを特定の位置に戻すための回帰情報を生成する回帰情報生成部 12 と、回帰情報に基づいて自らを移動させる駆動部 13 と、環境情報を記録する環境情報記録部 17 と、環境情報を人工衛星 20 に送信する衛星送信部 18 とを備え、受信装置 30 は、人工衛星 20 から環境情報を受信する衛星受信部 31 を備える。これにより、地球上のある特定の位置の環境情報を測定

することができる。

[0087] 以上説明したように、本実施形態に係る定点観測装置 10 は、地球上のある特定の位置を表す定点座標情報 (x_0 , y_0) に対応させて環境情報を測定することができる。定点観測装置 10 は、定点座標情報 (x_0 , y_0) で表される位置に自ら移動する。よって、定点観測装置 10 を配置する労力を軽減することができる。

[0088] 定点座標情報 (x_0 , y_0) は、利用者が予め外部から入力してもよいし、その入力を省略してもよい。定点座標情報 (x_0 , y_0) の入力を省略した場合、定点観測装置 10 を例えば洋上に投下した位置が特定の位置 (定点座標情報 (x_0 , y_0) で表される位置) になる。

[0089] 定点観測装置 10 及び受信装置 30 の一部 (制御部 21 等) は、図 8 に示す汎用的なコンピュータシステムで実現することができる。例えば、CPU 90、メモリ 91、ストレージ 92、通信部 93、入力部 94、及び出力部 95 を備える汎用的なコンピュータシステムにおいて、CPU 90 がメモリ 91 上にロードされた所定のプログラムを実行することにより、データ分析方法選択装置 100 の各機能が実現される。所定のプログラムは、HDD、SSD、USB メモリ、CD-ROM、DVD-ROM、MO などのコンピュータ読取り可能な記録媒体に記録することも、ネットワークを介して配信することもできる。

[0090] 上記の実施形態では、定点観測装置 10 を例えば洋上に浮かぶブイの例で説明したが、は、本発明はこの例に限定されない。定点観測装置 10 は、空中に停止 (ホバリング) できる飛行体であっても構わない。飛行体である場合、定点座標情報は高さ (z_0) も考慮する。高さ (z_0) は、座標情報取得部 11 で取得することができる。

[0091] また、高さ (z_0) は、洋上に浮かぶブイ (定点観測装置 10) でも考慮してよい。例えば、潮位等による高さを考慮する場合は、3次元の定点座標情報 (x_0 , y_0 , z_0) と座標情報 (x_1 , y_1 , z_1) を用いればよい。

[0092] また、発電部 19 が備える発電デバイスは太陽電池パネル 191 の例を示したが、本発明はこの例に限定されない。発電デバイスは、潮流発電、波力

発電等のデバイスであっても構わない。

[0093] また、定点観測装置 10 は、洋上に配置する例で説明したが、本発明はこの例に限定されない。定点観測装置 10 は、琵琶湖、霞ヶ浦等の大きな表面積の湖、又は河川等に配置しても同じ作用効果が得られる。

[0094] このように、本発明はここでは記載していない様々な実施形態等を含むことは勿論である。したがって、本発明の技術的範囲は上記の説明から妥当な特許請求の範囲に係る発明特定事項によってのみ定められるものである。

符号の説明

- [0095] 10 : 定点観測装置
- 11 : 座標情報取得部
 - 12 : 回帰情報生成部
 - 13 : 駆動部
 - 17 : 環境情報記録部
 - 18 : 衛星送信部
 - 19 : 発電部
 - 20 : 人工衛星
 - 30 : 受信装置
 - 31 : 衛星受信部
 - 131 : スクリュー
 - 132 : 方向舵
 - 191 : 太陽電池パネル
 - 192 : 仰角可変部

請求の範囲

- [請求項1] 地球上のある特定の位置を表す定点座標情報に対応させて環境情報を測定する定点観測装置であって、
- 自らの位置を表す座標情報を、測位衛星を用いて取得する座標情報取得部と、
- 自らの位置が、前記特定の位置から所定の距離を越えて移動した事を、前記定点座標情報と前記座標情報とを用いて検出し、該検出した場合に自らを前記特定の位置に戻すための回帰情報を生成する回帰情報生成部と、
- 前記回帰情報に基づいて自らを移動させる駆動部と、
- 前記環境情報を記録する環境情報記録部と
- を備える定点観測装置。
- [請求項2] 前記定点座標情報は、利用者が外部から入力する
- 請求項1に記載の定点観測装置。
- [請求項3] 前記定点座標情報は、前記座標情報取得部が取得する
- 請求項1に記載の定点観測装置。
- [請求項4] 前記定点観測装置は水面に配置され、
- 前記駆動部は、
- 前記回帰情報に基づいて推進力を発生させる推進手段と、
- 前記回帰情報に基づいて方向を変更させる方向変更手段と
- を備える請求項1乃至3の何れかに記載の定点観測装置。
- [請求項5] 障害物を検知する障害物検知部を備え、
- 前記駆動部は、
- 前記障害物との衝突を回避するように自らを移動させる請求項4に記載の定点観測装置。
- [請求項6] 太陽電池パネルを含む発電部を備え、
- 前記駆動部は、
- 前記太陽電池パネルが太陽に向くように、前記特定の位置で自らを

回転させる

請求項 4 又は 5 に記載の定点観測装置。

[請求項 7]

前記発電部は、

前記太陽電池パネルの仰角を変化させる仰角可変部を

備える請求項 6 に記載の定点観測装置。

[請求項 8]

地球上のある特定の座標を表す定点座標情報に対応させて環境情報を測定する定点観測装置と前記環境情報を受信する受信装置とを備える定点観測システムであって、

前記定点観測装置は、

自らの位置を表す座標情報を、測位衛星を用いて取得する座標情報取得部と、

自らの位置が、前記特定の位置から所定の距離を越えて移動した事を、前記定点座標情報と前記座標情報とを用いて検出し、該検出した場合に自らを前記特定の位置に戻すための回帰情報を生成する回帰情報生成部と、

前記回帰情報に基づいて自らを移動させる駆動部と、

前記環境情報を記録する環境情報記録部と、

前記環境情報を人工衛星に送信する衛星送信部と

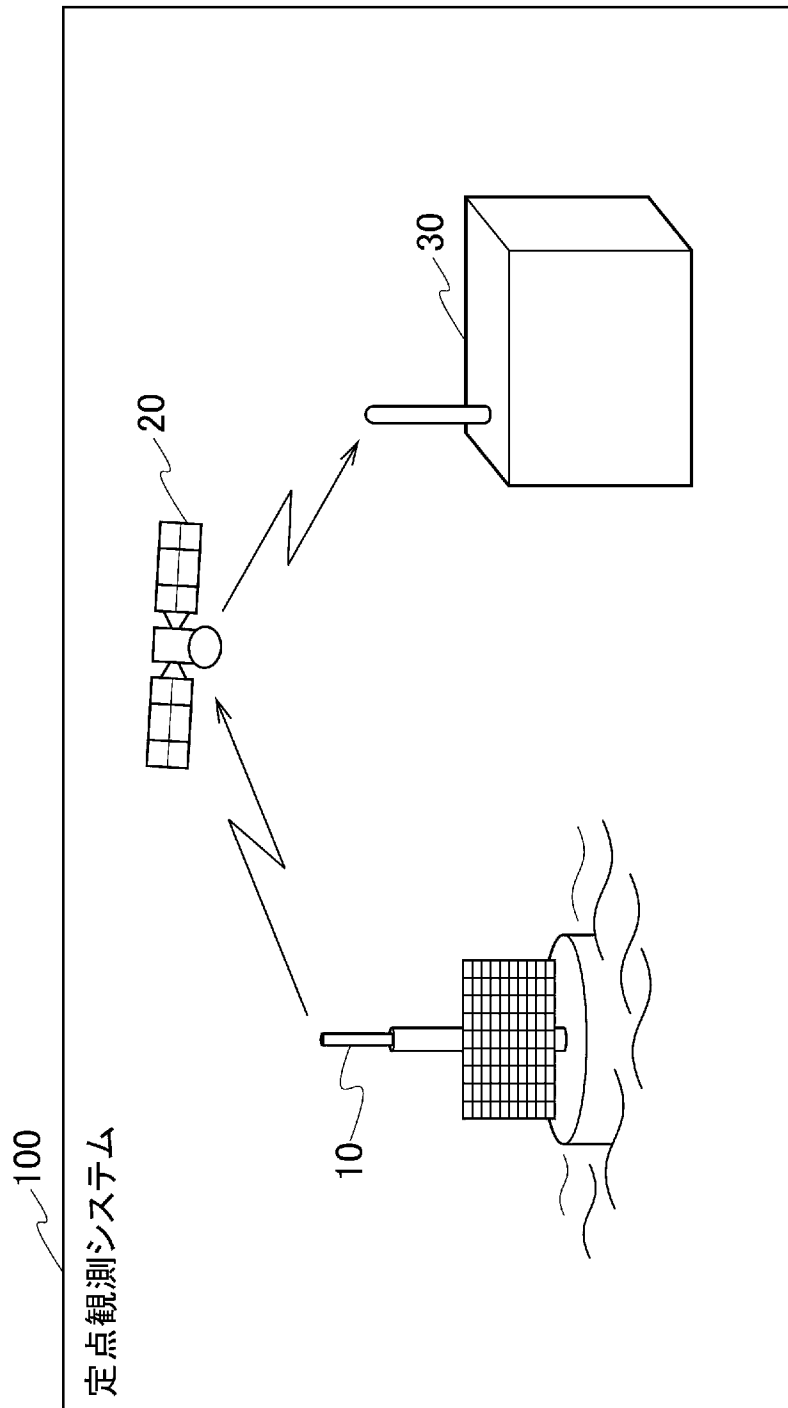
を備え、

前記受信装置は、

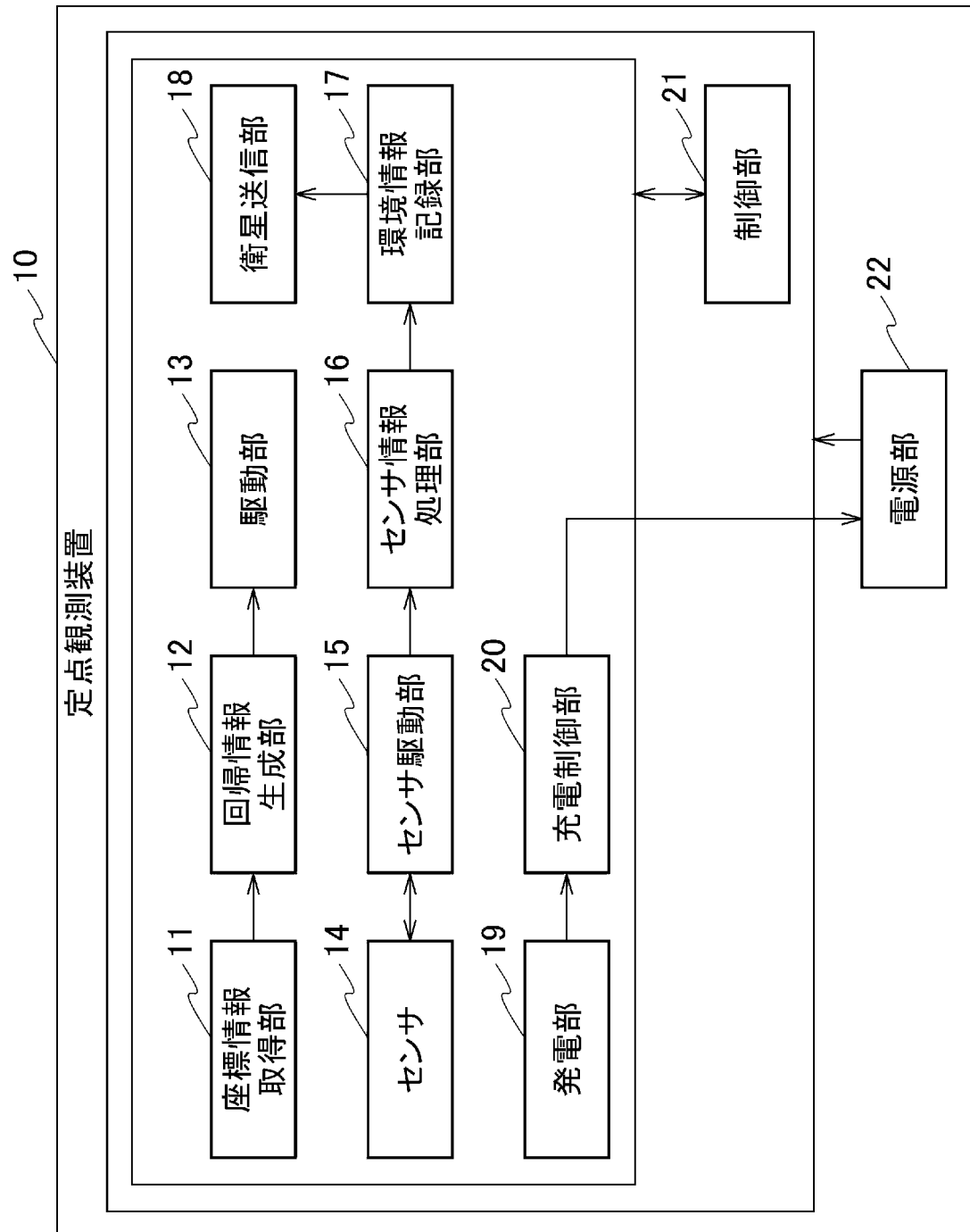
前記人工衛星から前記環境情報を受信する衛星受信部

を備える定点観測システム。

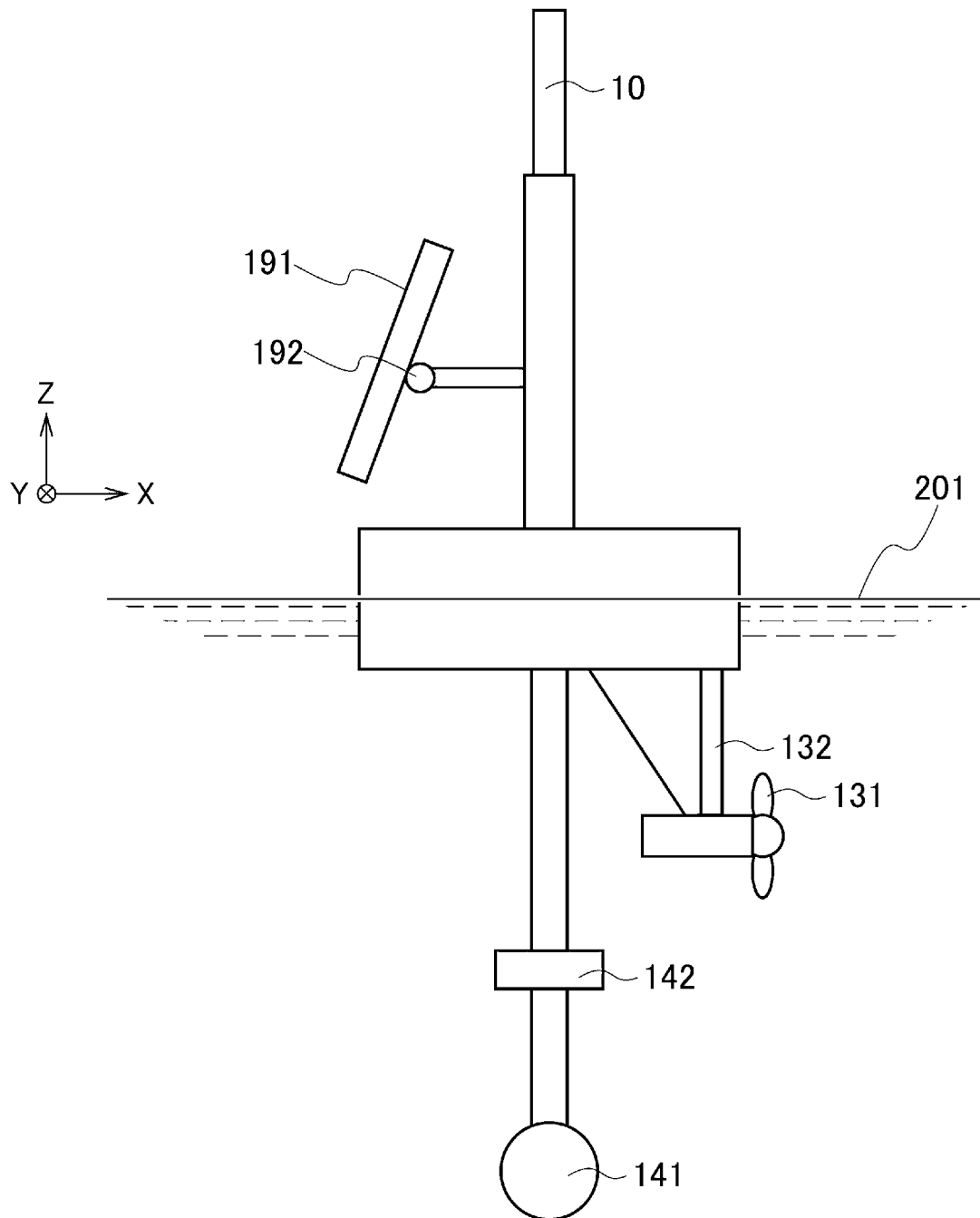
[図1]



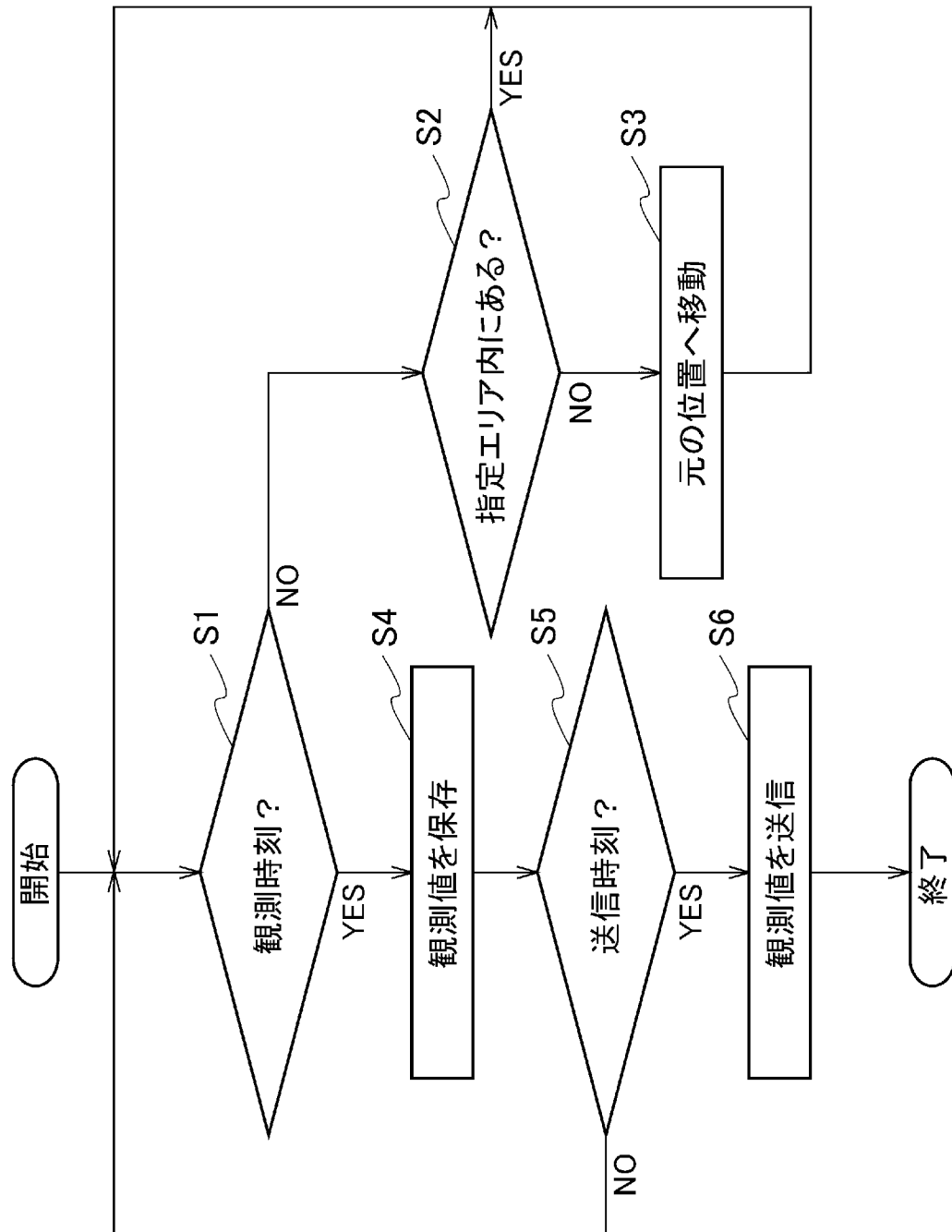
[図2]



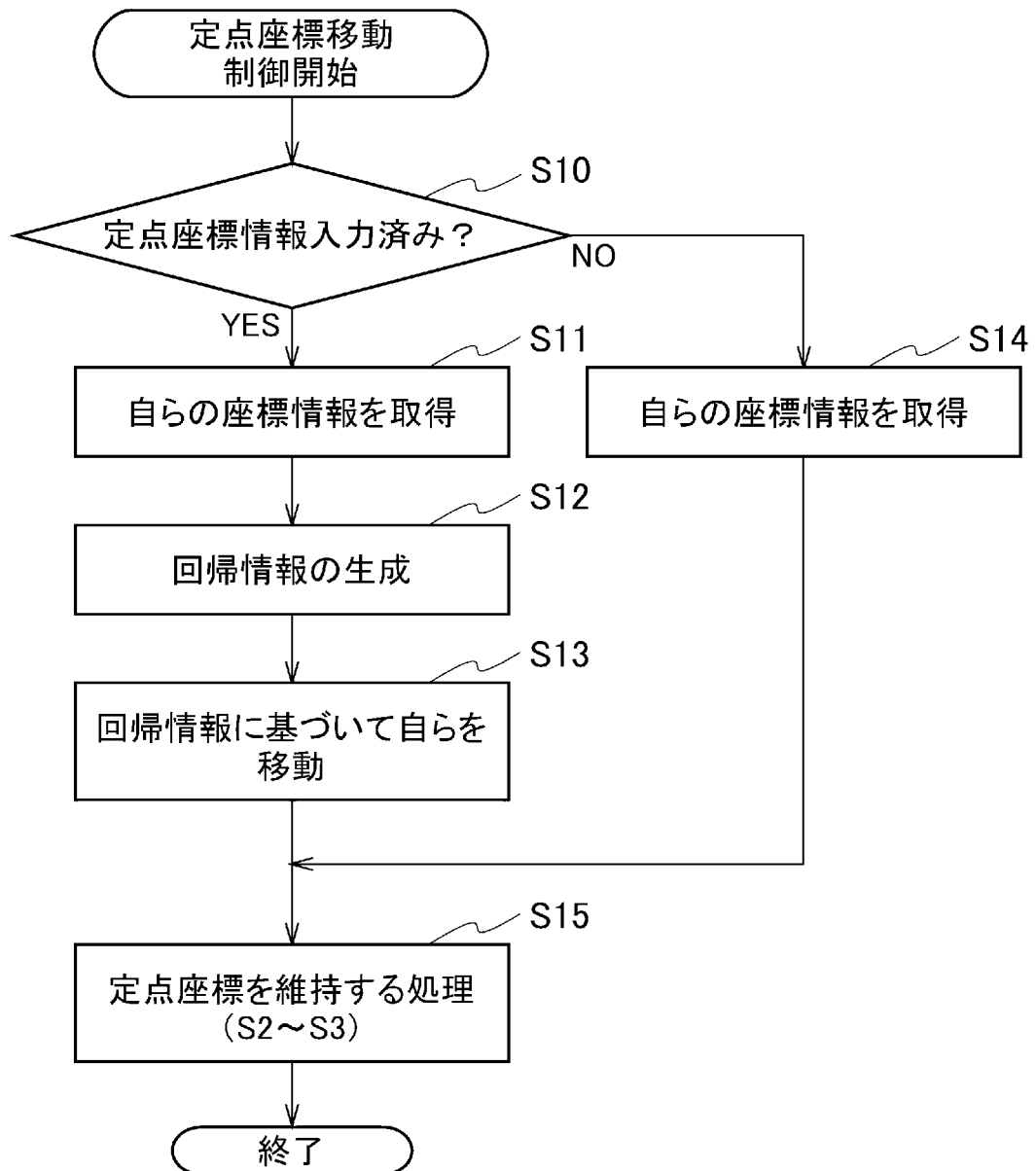
[図3]



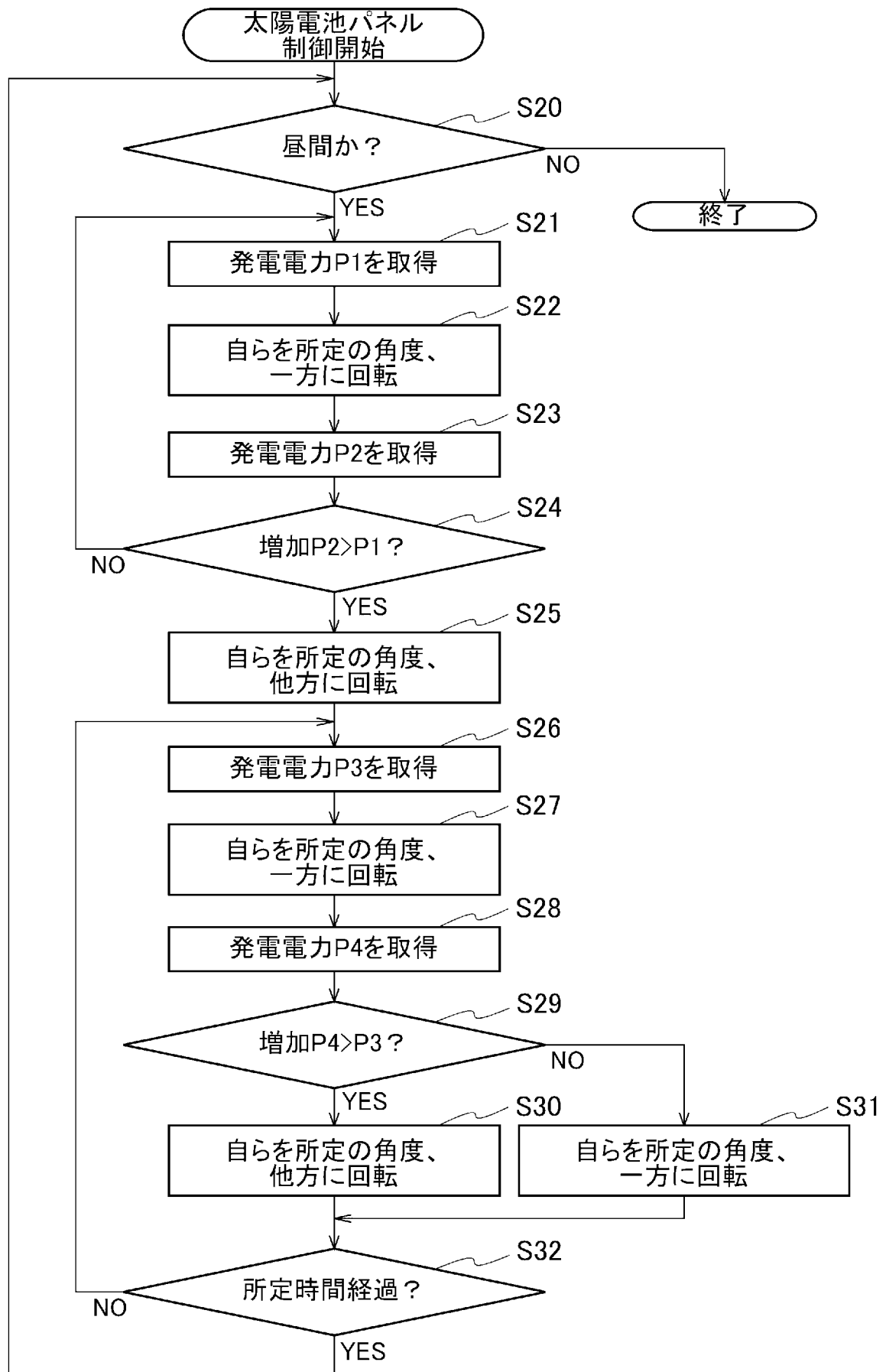
[図4]



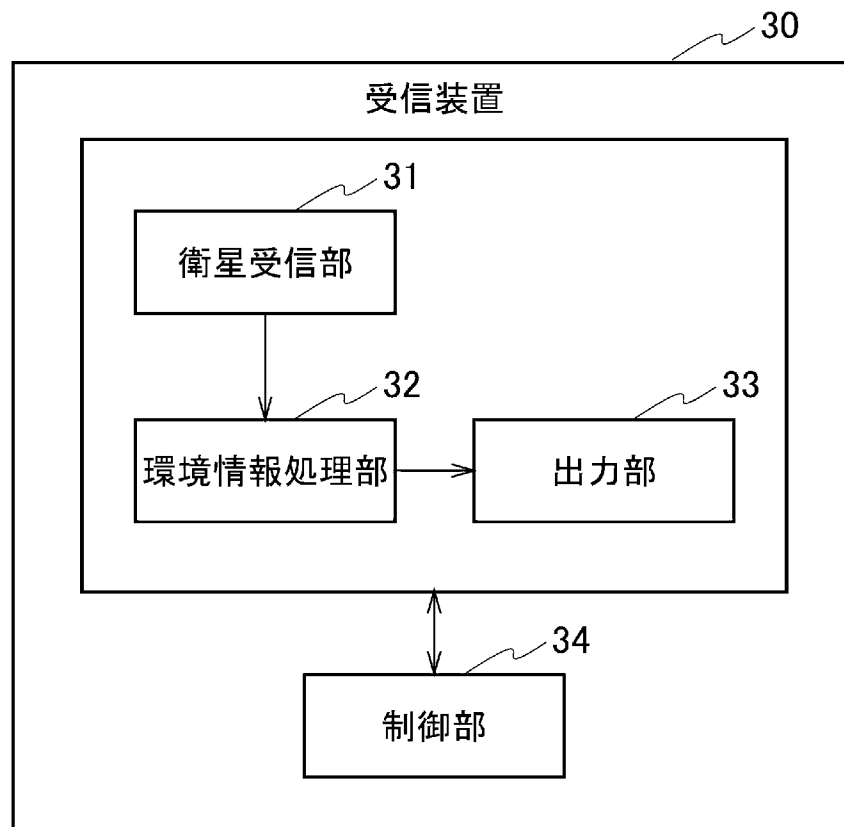
[図5]



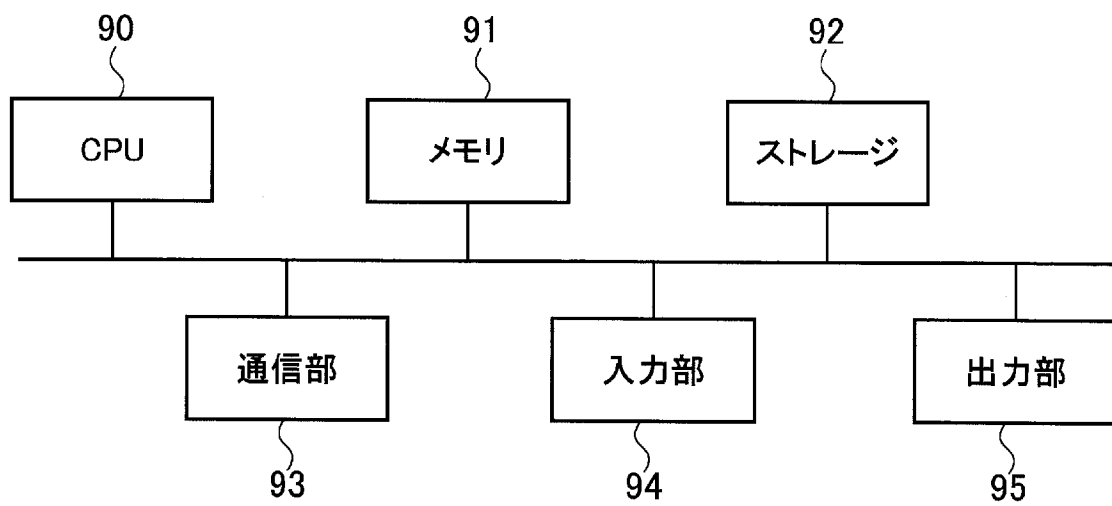
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/018039

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G01D21/00(2006.01)i

FI: G01D21/00C

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)

Int.Cl. G01D21/00, B63B22/00-22/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2009-143331 A (HITACHI ZOSEN CORPORATION) 02 July 2009 (2009-07-02), paragraphs [0016]-[0030], [0048], fig. 1-4	1-4, 8 5-7
Y	JP 2017-178242 A (KANZAKI KOKYUKOKI MFG CO., LTD.) 05 October 2017 (2017-10-05), paragraph [0046]	5-7
Y	JP 2002-186957 A (SUGINO, Keiichi) 02 July 2002 (2002-07-02), paragraph [0052]	6-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ 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

“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

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

08 July 2021

Date of mailing of the international search report

27 July 2021

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/018039

JP 2009-143331 A	02 July 2009	(Family: none)
JP 2017-178242 A	05 October 2017	US 2017/0285645 A1 paragraph [0047] EP 3225534 A1
JP 2002-186957 A	02 July 2002	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01D 21/00(2006.01)i FI: G01D21/00 C														
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） G01D21/00, B63B22/00-22/28 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table> 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年													
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
X	JP 2009-143331 A（日立造船株式会社）02.07.2009（2009 - 07 - 02） 段落0016-0030, 0048, 図1-4	1-4, 8												
Y		5-7												
Y	JP 2017-178242 A（株式会社神崎高級工機製作所）05.10.2017（2017 - 10 - 05） 段落0046	5-7												
Y	JP 2002-186957 A（杉野慶一）02.07.2002（2002 - 07 - 02） 段落0052	6-7												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</td> <td>"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>"L" 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</td> <td>"&" 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	"L" 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	"&" 同一パテントファミリー文献	"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの													
"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの													
"L" 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	"&" 同一パテントファミリー文献													
"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 08.07.2021		国際調査報告の発送日 27.07.2021												
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 菅藤 政明 2F 9305 電話番号 03-3581-1101 内線 3216												

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/018039

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2009-143331	A	02.07.2009	(ファミリーなし)	
JP	2017-178242	A	05.10.2017	US 2017/0285645 A1	
				[0047]	
				EP 3225534 A1	
JP	2002-186957	A	02.07.2002	(ファミリーなし)	