

(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24日(24.11.2022)



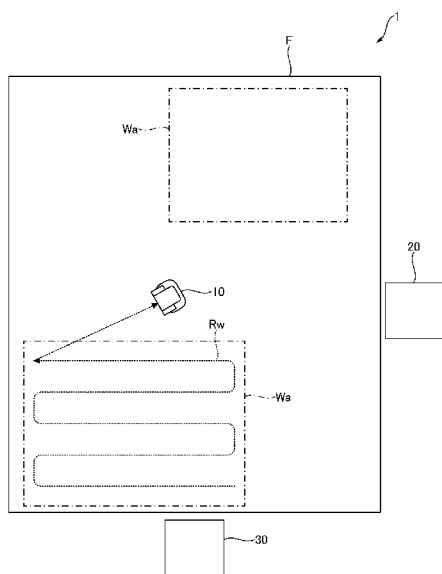
(10) 国際公開番号

WO 2022/244143 A1

- (51) 国際特許分類:
G05D 1/02 (2020.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/018991
- (22) 国際出願日: 2021年5月19日(19.05.2021)
- (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: 株式会社やまびこ (YAMABIKO CORPORATION) [JP/JP]; 〒1988760 東京都青梅市末広町一丁目7番地2 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 平木 秀憲 (HIRAKI Hidenori); 〒1988760 東京都青梅市末広町一丁目7番地2 株式会社やまびこ内 Tokyo (JP). 石井 美保 (ISHII Miho); 〒1988760 東京都青梅市末広町一丁目7番地2 株式会社やまびこ内 Tokyo (JP). 越河 義治 (KOSHIKAWA Yoshiharu); ブラバン・ワロン州 ワーヴル アヴェニュー ラヴォアジェ 35 やまびこヨーロッパ・エス・エイ内 Brabant Walloon Province (BE).
- (74) 代理人: 特許業務法人 エビス国際特許事務所 (EBISU INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1410032 東京都品川区大崎1丁目11番2号 ゲートシティ大崎イーストタワー 22階 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, 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,

(54) Title: ROBOT WORK APPARATUS

(54) 発明の名称: ロボット作業装置



(57) Abstract: The present invention enables an individual region assigned a meaning with regard to a work region to be set immediately. This robot work apparatus comprises a work robot that performs work while traveling autonomously in a set work region and a control unit that controls the operation of the work robot. The control unit comprises a work region setting unit that sets the work region as a section, and the work region setting unit sets an individual surrounding region that overlaps with the set work region.

(57) 要約: 作業領域に対して意味付けされる個別の領域を速やかに設定できるようにする。ロボット作業装置は、設定された作業領域内を自律走行しながら作業を行う作業ロボットを備えたロボット作業装置であって、作業ロボットの動作を制御する制御部を備え、制御部は、作業領域を区画設定する作業領域設定部を備え、作業領域設定部は、既設の作業領域に重なる個別の囲み領域を設定する。

WO 2022/244143 A1

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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称：ロボット作業装置

技術分野

[0001] 本発明は、フィールド上で自律走行しながら作業を行うロボット作業装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、作業領域内を自律走行しながら草刈りなどの作業を行う作業ロボットが知られている（下記特許文献1参照）。この従来技術によると、ユーザーによって、作業領域に対して仮想境界線を指定し、指定された仮想境界線によって作業領域を複数領域に分割し、分割された複数領域の個々に対して優先作業領域などを設定することが行われている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第5973608号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 前述した従来技術によると、作業領域に対して仮想境界線を引くことで、一旦作業領域を複数の領域に分割し、分割された複数の領域に対して、改めてユーザーが優先順位などの意味付けを行うことがなされている。これは、一本の仮想境界線の入力では、作業領域を分割することはできても、分割された領域を指定することができないためである。このため、例えば、作業領域の一部に対して個別に優先作業を行う領域を設定しようとしても、境界線による領域の分割工程と分割された領域に対する意味付けの工程が生じて、速やかに優先作業領域などを設定することができない問題があった。

[0005] また、元の作業領域の外形が複雑な場合や、作業領域の内部に建物、電柱、通路などの非作業区画を含む場合では、設定しようとする分割境界線も複雑になるため、分割境界線の設定作業に時間がかかるという問題もあった。

そして、外形が複雑な作業領域を仮想境界線で分割する場合には、分割領域の外形に元の作業領域の複雑な外形の一部が残ることになるので、矩形状などの単純な形状の作業領域を簡易に区画することができない問題があった。

[0006] 本発明は、このような問題に対処することを課題としている。すなわち、作業領域に対して意味付けされる個別の領域を速やかに設定できるようにすること、外形が複雑な作業領域に対して、速やか且つ簡易に所望形状の作業領域を区画できるようにすること、などが本発明の課題である。

課題を解決するための手段

[0007] このような課題を解決するために、本発明は、以下の構成を具備するものである。

設定された作業領域内を自律走行しながら作業を行う作業ロボットを備えたロボット作業装置であって、前記作業ロボットの動作を制御する制御部を備え、前記制御部は、前記作業領域を区画設定する作業領域設定部を備え、前記作業領域設定部は、既設の作業領域に重なる個別の囲み領域を設定することを特徴とするロボット作業装置。

発明の効果

[0008] このような特徴を備えた本発明によると、囲み領域を設定する動作によって、領域は囲まれた領域と囲まれていない領域とに分割される。このように、囲み領域を設定することにより一意的に指定したい領域が定まるため、設定されている作業領域に対して意味付けされる個別の領域を速やかに設定することができる。また、作業領域がその外形や領域内に建物、電柱、通路などの非作業区間を含む複雑な地形であっても、囲み領域を設定する単一の動作によって速やか且つ簡単に所望の形状の作業領域を設定できるため、画面入力などでオペレーターの感覚を生かしたヒューマンインタフェースを構築することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]フィールド及び基地を含むロボット作業装置を示す説明図。

[図2]ロボット作業装置（作業ロボットが草刈り作業を行う例）の構成例を示

した説明図。

[図3]ロボット作業装置（作業ロボットが収集作業を行う例）の構成例を示した説明図。

[図4]ロボット作業装置のシステム構成を示した説明図。

[図5]ロボット作業装置の制御部を説明する説明図。

[図6]作業領域設定部による囲み領域の設定例を示した説明図。

[図7]作業領域設定部による囲み領域の設定例を示した説明図。

[図8]作業領域設定部による囲み領域の設定例を示した説明図。

[図9]作業領域設定部による囲み領域の設定例を示した説明図。

[図10]作業領域設定部による隣接囲み領域の設定例を示した説明図（（a）が設定前の点座標入力の状態を示しており（b）が点座標によって設定された第2の囲み領域を示している。）。

[図11]オーバーラップ領域を有する隣接囲み領域の設定例を示した説明図。

[図12]小区画の設定とともに非作業領域を設定する設定例を示した説明図（（a）は、作業領域 W_a に対して囲み領域 E_a を設定した状態、（b）は、作業領域の小区画 S_d と非作業領域 N_w を設定した状態。）。

[図13]走行経路設定部による走行経路の設定例を示した説明図（（a）が小区画内の走行経路と小区画と基地間の走行経路の設定例であり（b）が過去の走行経路に対して異なる経路の設定例）。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。以下の説明で、異なる図における同一符号は同一機能の部位を示しており、各図における重複説明は適宜省略する。

[0011] 図1に示すように、ロボット作業装置1は、フィールドF上で作業を行う作業ロボット10を備えている。作業ロボット10は、フィールドFにて作業を行うための後述する作業ツールを具備しており、フィールドF上を自律走行しながら作業を行う。作業ロボット10が行う作業は、特に限定されないが、例えば、草刈り作業、収集作業、掃除作業などである。

- [0012] ロボット作業装置 1 は、フィールド F に対して基地 20 が設けられる。基地 20 は、フィールド F の内側に設けてもよいし、図示のようにフィールド F の外側に設けてもよい。基地 20 は、例えば、電動式の作業ロボット 10 における充電基地であり、また、作業ロボット 10 が収集作業を行う場合には、収集対象物の排出場所になる。
- [0013] また、ロボット作業装置 1 は、必要に応じて、管理装置 30 を備えている。管理装置 30 は、作業ロボット 10 を遠隔制御するためのものであり、作業ロボット 10 が自身の制御部で動作する場合は省略することができる。管理装置 30 は、フィールド F 内に設けてもよいし、フィールド F の外に設けてもよい。
- [0014] ロボット作業装置 1 は、フィールド F 上に作業ロボット 10 の作業領域 W a を設定する。作業ロボット 10 は、設定された作業領域 W a 内で自律走行しながら作業を行う。図 1 に示すように、複数の作業領域 W a が設定されている場合には、作業ロボット 10 は、1 つの作業領域 W a での作業が終了すると、他の作業領域 W a に移動する。ここでの作業領域 W a は、位置情報に基づく仮想領域としてシステム上に設定することができるが、フィールド F 内にワイヤーやマーカー或いはビーコンなどを用いて、物理的な領域を設定しても良い。
- [0015] 作業ロボット 10 は、作業領域 W a 内では、設定された走行経路 R w に沿って走行するか、或いは任意の方向にランダム走行して、作業領域 W a 内の全体で走行しながら作業を行う。作業領域 W a 内に設定される走行経路 R w は、図示のような直線的な経路に限らず、任意の経路が設定可能である。
- [0016] 図 2 及び図 3 には、ロボット作業装置 1 の構成例を示している。作業ロボット 10 は、フィールド F 上を走行するための車輪などを有する走行部 11、フィールド F 上での作業を行う作業ツール 12、走行部 11 を駆動する走行駆動部（モーター） 11 A、作業ツール 12 を駆動する作業駆動部（モーター） 12 A、これらの動作を制御する制御部（CPU） 10 A、作業ロボット 10 の電源となるバッテリー 14 などを備えている。

- [0017] 走行部 11 は、左右の走行車輪を備えており、各走行車輪を独立駆動する走行駆動部 11A の制御で、作業ロボット 10 は、前後進と左右回りの旋回と任意方向への操舵が可能になっている。
- [0018] 作業ロボット 10 が備える作業ツール 12 は、図 2 に示す例では、フィールド F 上の草刈りを行うためのブレード装置 12S である。ブレード装置 12S は、作業駆動部 12A で回転駆動或いは往復直線駆動することでフィールド F 上の草を刈り取る。
- [0019] また、作業ロボット 10 は、自律走行するための位置検知部 16 を備えている。位置検知部 16 は、一例としては、GPS などの衛星測位システム (GNSS : Global Navigation Satellite System) における衛星 100 から発信される電波信号を受信する GNSS センサ、フィールド F 内又はフィールド F 周囲に配置されるビーコンなどが発信する電波を受信する受信装置などを用いることができる。なお、位置検出部 16 は、複数あってもよい。
- [0020] 作業ロボット 10 の自律走行は、位置検知部 16 の検知位置が制御部 10A に入力され、設定された走行経路の位置と検知位置が一致するように、或いは設定された作業領域 W a 内に検知位置が含まれるように、制御部 10A が走行駆動部 11A を制御することで実行される。
- [0021] 作業ロボット 10 は、必要に応じて、他の装置との間で情報の送受信を行う通信部 17 を備えている。作業ロボット 10 が通信部 17 によって情報の送受信を行う相手は、1 つの例としては、施設などに設置された管理装置 30 であり、他の例としては、基地 20 が備える制御部 20A である。また、作業ロボット 10 は、フィールド F 上に配備された他の作業ロボット 10 と情報を送受信することができる。
- [0022] 管理装置 30 は、施設などに配備されたコンピュータ或いはネットワークに接続されたサーバーであり、作業ロボット 10 の通信部 17 と情報の送受信を行う通信部 31 を備えている。基地 20 は、作業ロボット 10 の通信部 17 と情報の送受信を行う通信部 21 を備える制御部 20A と、バッテリー 14 への充電を行う充電装置 22 を備えている。通信部 17, 21, 31 間

の通信は、直接又はネットワークを介して行うことができる。なお、作業ロボット10の制御部10Aが単独で制御処理を実行する場合には、通信部17, 21, 31及び管理装置30は省くことができる。基地20の制御部20Aが管理装置30を兼用することもできる。

[0023] 図3は、作業ロボット10が作業ツール12として収集対象物Oを拾い上げて收容部13に収める収集装置12Pを備える例を示している。この例では、収集装置12Pと收容部13の一方又は両方に、収集された収集対象物Oの収集量を計量する計量部15が設けられている。計量部15としては、収集装置12Pが拾い上げた収集対象物Oの数量をカウントするカウンター、收容部13に収められた収集対象物Oの数量又は重量を計量する計量器、作業ツール12の作業負荷を計測する負荷計測器などを用いることができる。計量部15が計量した情報は制御部10Aに入力される。図3に示した作業ロボット10における他の構成は、図2に示した例と同様である。

[0024] 図4は、ロボット作業装置1のシステム構成例を示している。作業ロボット10の制御部10Aは、前述したように通信部17を介して情報の送受信を行っており、管理装置30の制御部(CPU)30Aは、通信部31を介して情報の送受信を行っている。また、基地20の制御部(CPU)20Aは通信部21を介して情報の送受信を行っている。

[0025] 制御部10A, 20A, 30Aは、それぞれ時刻を計時して出力するリアルタイムクロック(real-time clock)などの計時部50, 51, 52を備え、また、情報やプログラムを記憶するメモリ60, 61, 62をそれぞれ備えている。また、制御部10A, 20A, 30Aは、通信部17, 21, 31相互の情報交換によって統合した1つの制御部Uを構成しており、制御部10A, 20A, 30Aの1つが備える機能は、他の制御部10A, 20A, 30Aで代替えできるようになっている。

[0026] 作業ロボット10の制御部10Aには、設定入力部19から、作業指示情報(既設作業スケジュール、作業領域、走行経路等の情報)が入力され、作業状態検知部10Tからの情報が入力され、位置検知部16から作業ロボッ

ト 10 の現在位置に関する情報が入力され、バッテリー 14 からバッテリー残量に関する情報が入力される。そして、制御部 10A は、これらの入力情報に基づいて、走行駆動部 11A と作業駆動部 12A を制御して、入力された作業指示情報に応じた作業ロボット 10 の作業を実行する。

[0027] 作業状態検知部 10T は、作業ツール 12 がブレード装置 12S の場合には、ブレードの負荷等の駆動状態を検知するものであり、作業ツール 12 が収集装置 12P の場合には、計量部 15 から収集された収集対象物 O の収集量に関する情報を検知する。

[0028] 基地 20 に設けた制御部 20A には、作業ロボット 10 のバッテリー 14 に充電する充電装置 22 から充電経過情報等が入力される。

[0029] 管理装置 30 の制御部 30A には、設定入力部 32 から、作業指示情報（作業スケジュール、作業領域、走行経路等の情報）や管理施設の情報（営業時間、使用者、使用場所、フィールドの状態、フィールドにおける植物の生育情報、収集対象物 O の供給量、管理施設のイベント及びその時間等の情報）が入力される。

[0030] そして、ロボット作業装置 1 の制御部 U（10A，20A，30A）が行う制御は、図 5 に示すように、走行部 11（走行駆動部 11A）の自律走行制御を行う走行動作制御部 P1、作業部 12（作業駆動部 12A）の動作制御を行う作業動作制御部 P2、作業ロボット 10 の作業領域を区画設定する作業領域設定部 P3、作業ロボット 10 の走行経路を設定する走行経路設定部 P4、設定された作業領域内の作業内容（作業時間、作業頻度、作業順序、作業負荷の少なくともいずれか）を設定する作業内容設定部 P5 を有している。ここでの走行動作制御部 P1、作業動作制御部 P2、作業領域設定部 P3、走行経路設定部 P4、作業内容設定部 P5 は、制御部 U（10A，20A，30A）の CPU を動作制御するプログラムである。

[0031] 以下、制御部 U（10A，20A，30A）における作業領域設定部 P3 と走行経路設定部 P4 の設定例を説明する。

[0032] 作業領域設定部 P3 は、前述した設定入力部 19，32 の入力インターフ

エースである表示画面200を用い、入力操作に基づいて作業領域を設定する。ここで、表示画面200は、フィールドF全体或いはフィールドF内の一部の領域に対応しており、表示画面200内の平面座標位置がフィールドF内或いはフィールドF内の一部の領域内の位置に対応している。例えば、フィールドF内の一部の領域である作業領域W aが表示画面200に表示されている場合には、作業領域W aを含む平面座標が表示画面200上の座標になる。

[0033] 作業領域設定部P 3は、既に作業領域が設定されている場合には、設定されている作業領域W aの位置情報に基づいて、表示画面200に作業領域W aを表示する。この際、設定されている作業領域W aがワイヤーなどで区画された物理的な領域である場合には、ワイヤーなどの位置情報を取得して入力することで、作業領域W aが表示画面200に表示される。また、作業領域W aが位置情報に基づく仮想領域である場合には、その位置情報によって作業領域W aが表示画面200に表示される。

[0034] 作業領域設定部P 3は、表示画面200に表示されている作業領域W aに対して、作業領域W aに重なる個別の囲み領域E aを設定する。囲み領域E aの設定に際しては、作業領域設定部P 3が備える描画機能などを利用して、表示画面200上に囲み領域E aを描画入力する。その際の操作入力手段としては、マウス入力やタッチ入力など、周知のユーザーインターフェースが用いられ、図6に示すように、入力画面200に描画入力した平面図形によって、囲み領域E aを設定することができる。このように、平面図形による囲み領域E aの設定は、特に所望の囲み領域E aが平面図形に対応している場合に有効であり、一回の操作で容易に設定が可能である。この際入力される平面図形は、図示のような矩形の図形だけでなく、円や楕円、その他の多角形などを適宜入力することができる。

[0035] そして、作業領域設定部P 3は、入力された囲み領域E aを設定すると、作業領域W aと囲み領域E aとの重なり部分を作業領域W aの小区画S dに設定する。図6に示した例では、囲み領域E aの一部を作業領域W aの外側

に設定しているが、図7に示すように、囲み領域E aは作業領域W aの内側に設定することもできる。囲み領域E aを作業領域W aの内側に設定した場合には、囲み領域E aと小区画S dが一致した領域になる。

[0036] 囲み領域E aは、前述した例では、描画機能を用いた平面図形の描画入力によって設定しているが、これに代えて、図8に示すように、作業領域W aを含む平面座標上に入力される複数の点座標によって設定することができる。このように、複数の点座標で囲み領域E aを設定することで、複雑な地形に対応できるだけでなく、細かなユーザーの希望に沿った囲み領域E aを設定することが可能になる。この際にも周知のユーザーインターフェースが用いられ、図8に示すように、点座標D 1 (X 1, Y 1), D 2 (X 2, Y 2), D 3 (X 3, Y 3), D 4 (X 4, Y 4)などが入力画面200上に入力されて、その点座標を直線等で囲むように囲み領域E aが設定される。なお、図示の例では、作業領域W aの外に点座標を入力しているが、作業領域W aの内側に点座標を入力してもよい。

[0037] また、囲み領域E aは、図9に示すように、入力画面200に入力される線L sによって設定することができる。この際にも周知のユーザーインターフェースが用いられ、図9に示すように、線L sを入力することで、この線L sを対角線とする平面図形によって囲み領域E aを設定することができる。

[0038] 囲み領域E aの設定に際しては、例えば、作業領域設定部P 3に描画編集機能を設け、一度入力した平面図形などを拡大、縮小、回転、変形するなどして、適宜所望の形状や面積の囲み領域E aが得られるようにしてもよい。

[0039] 囲み領域E aは、複数設定することができる。図6に示すように、1つの囲み領域E aを個別に設定した後に、別の囲み領域E aを個別に設定することができるが、1つの囲み領域(第1の領域)E aを設定した後に、隣接して別の囲み領域E aを設定することができる。

[0040] この際、図10(a)に示すように、第1の囲み領域E a(1)を設定した後に、2つの点座標D(1), D(2)を入力することで、図10(b)

に示すように、第1の囲み領域E a (1)に隣接する第2の囲み領域E a (2)を設定することができる。この際、第2の囲み領域E a (2)の一辺は、第1の囲み領域E a (1)の一辺と共通した辺になっている。なお、図示の例では2つの点座標を入力しているが、1つの点座標のみで、第1の囲み領域E a (1)に対して同様に隣接する第2の囲み領域E s (2)を設定することができる。

[0041] 第1の囲み領域E a (1)に対して同様に隣接した第2の囲み領域E a (2)を設定するに際して、図10(a)と同様に点座標を設定することで、図11に示すように、第1の囲み領域E a (1)に一部重なるオーバーラップ領域E a (3)を有する第2の囲み領域E a (2)を設定することもできる。例えば、オーバーラップさせたい幅として、任意の数値と単位を入力することで、所望のオーバーラップ領域E a (3)を形成することができる。このようにオーバーラップ領域E a (3)を形成することで、GNSS誤差などで、2つの囲み領域E a (1)、E a (2)の間に、未作業領域が形成されてしまう不具合を解消することができる。

[0042] 作業領域設定部P 3は、図12(a)に示すように、作業領域W aに対して囲み領域E aを設定することで、図12(b)に示すように、作業領域の小区画S dを設定し、更に、作業領域W a内で囲み領域E aの外に点座標Dを入力することで、点座標Dを含む作業領域W aを非作業区画N wに設定する。この際、点座標Dの入力が無くても、必然的に、囲み領域E aの外側全てを非作業区画に設定するようにしてもよい。

[0043] また、ここでは囲み領域E aを作業領域の小区画S dに設定し、囲み領域E aの外側全てを非作業区画N wに設定したが、反対に囲み領域E aを非作業区画S dに設定し、囲み領域E aの外側全てを作業領域の小区画N wに設定してもよい。各区画の作業内容は、画面上のボタンまたは入力部のボタン操作により変更することができる。このようにすることで、作業領域W a内かつ囲み領域E a外である区画に、瞬時に意味付けされた領域を設定することができる。

- [0044] 図12(b)に示すように、囲み領域Eaにより設定した区画における作業ロボットの作業内容に応じて、画面上の区画を色またはパターンにて識別可能にすることができる。区画された領域全体の配色またはパターンによって識別してもよいし、境界線の色または線種によって識別可能にしてもよい。これらの方法により、ユーザーは各区画と区画内で行う作業とを視覚的に判断することができ、作業設定登録時の操作容易性が一層向上する。
- [0045] 作業領域Waに対して囲み領域Eaを設定することで、作業領域Waの小区画Sdを設定した後は、走行経路設定部P4が小区画Sd内に作業用の走行経路Rwを設定する。走行経路Rwは、例えば、図13(a)に示すように、平行な直線往復経路を設定してもよいし、他の経路、例えば、旋回状の経路などに設定してもよい。
- [0046] また、走行経路設定部P4は、図13(a)に示すように、小区画Sdが設定されると、それに対する作業開始地点に向けて基地20から走行経路R1を設定し、更には、小区画Sdの作業終了地点から基地20に向かう走行経路R2を設定する。
- [0047] この際、走行経路設定部P4は、過去に設定した走行経路に対して少なくとも一部が異なる経路になるように、各回の走行経路を設定することが好ましい。図13(b)に示した例では、過去に設定した走行経路Rw, R1, R2に対して若干シフトした位置に破線で示した走行経路Rw', R1', R2'を設定することで、過去に設定した走行経路Rw, R1, R2と今回設定する走行経路Rw', R1', R2'が重ならないようにしている。このように走行経路の重なりを少なくすることで、作業ロボット10のタイヤ痕等によるフィールドFの劣化を抑制することができる。
- [0048] 作業領域Waに対して囲み領域Eaを設定することで得られる小区画Sdは、例えば、優先作業領域の設定など、意味付けされた領域とすることができる。この際、作業領域Waを複数に分解することなく、個別に囲み領域Eaを設定して、得られた小区画Sdに直ちに優先作業領域などを設定することができるので、作業領域Waに対して意味付けされる個別の領域を速やか

に設定することができる。

[0049] 前述した作業領域設定部 P 3 は、前述した制御部 U と通信可能であり、ユーザーが操作可能な外部機器に設けることができる。この際の外部機器は、例えば、マウスやボタン等の入力部と画面等の表示部を備えるパーソナルコンピュータや携帯電話端末等である。また、スマートフォンやタブレット端末等のように、外部機器の入力部は、表示部と兼用してもよい。

[0050] 前述した作業内容設定部 P 5 は、作業領域設定部 P 3 が囲み領域 E a を設定すると、その囲み領域 E a における作業内容と、囲み領域 E a 以外の領域の作業内容を設定する。この際、囲み領域 E a における作業内容（作業時間、作業頻度、作業順序、作業負荷の少なくともいずれか）が、囲み領域 E a 以外の領域の作業内容と異なるように設定することができる。

[0051] 以上、本発明の実施の形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこれらの実施の形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があっても本発明に含まれる。また、上述の各実施の形態は、その目的及び構成等に特に矛盾や問題がない限り、互いの技術を流用して組み合わせることが可能である。

符号の説明

[0052] 1 : ロボット作業装置,
1 0 : 作業ロボット, 1 0 A, 2 0 A, 3 0 A, U : 制御部,
1 0 T : 作業状態検知部,
1 1 : 走行部, 1 1 A : 走行駆動部,
1 2 : 作業ツール, 1 2 A : 作業駆動部,
1 2 S : ブレード装置, 1 2 P : 収集装置,
1 4 : バッテリー, 1 5 : 計量部, 1 6 : 位置検知部,
1 7, 2 1, 3 1 : 通信部,
2 0 : 基地, 2 2 : 充電装置, 3 0 : 管理装置, 1 0 0 : 衛星,
2 0 0 : 表示画面,
P 1 : 走行動作制御部, P 2 : 作業動作制御部,

P 3 : 作業領域設定部, P 4 : 走行経路設定部, P 5 : 作業内容設定部,
E a : 囲み領域, L s : 線, D, D 1, D 2, D 3, D 4 : 点座標,
F : フィールド, W a : 作業領域, S d : 小区画, N w : 非作業区画,
R w, R 1, R 2, R w' , R 1' , R 2' : 走行経路, O : 収集対象物

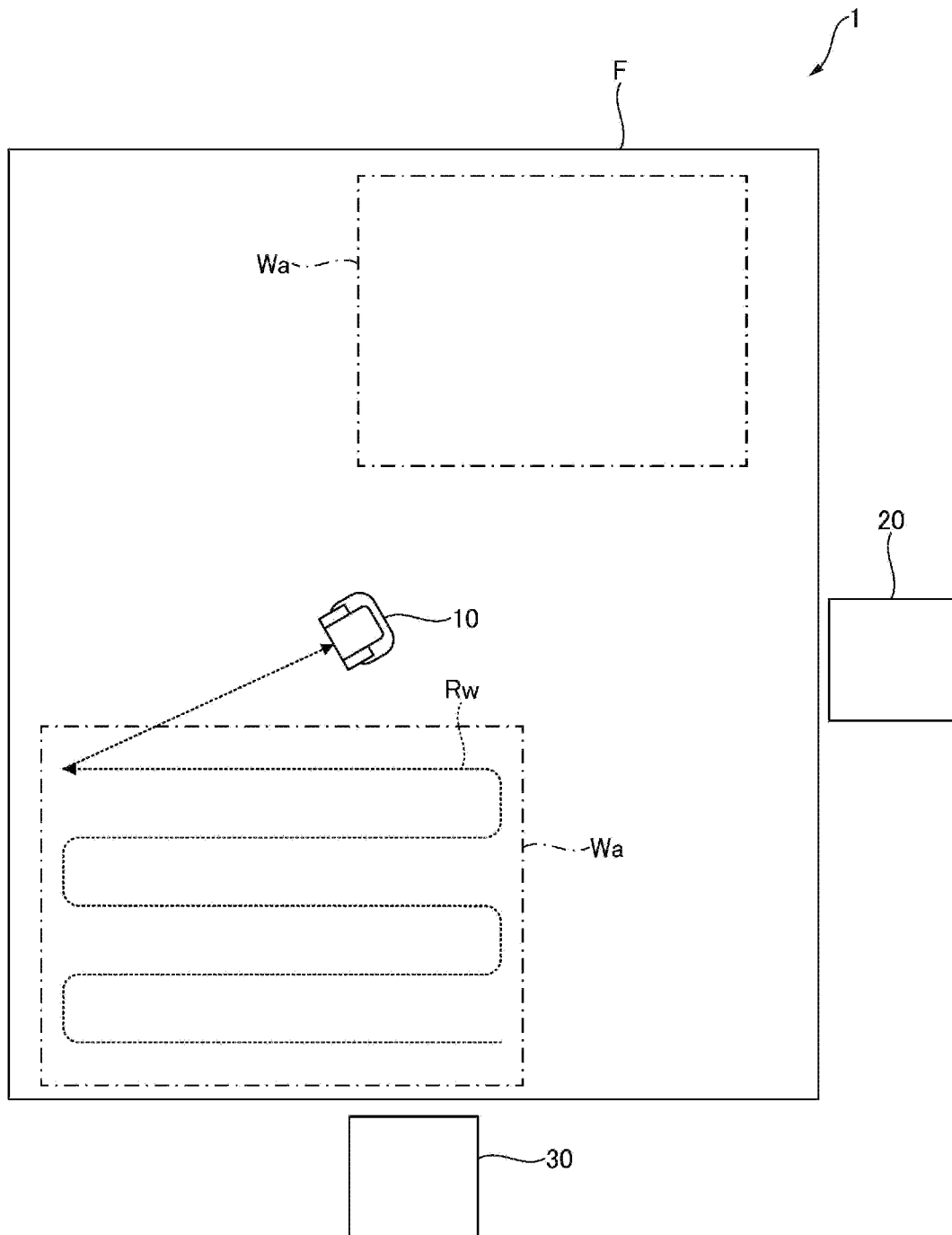
請求の範囲

- [請求項1] 設定された作業領域内を自律走行しながら作業を行う作業ロボットを備えたロボット作業装置であって、
前記作業ロボットの動作を制御する制御部を備え、
前記制御部は、
前記作業領域を区画設定する作業領域設定部を備え、
前記作業領域設定部は、
既設の作業領域に重なる個別の囲み領域を設定することを特徴とするロボット作業装置。
- [請求項2] 前記囲み領域は、前記作業領域を含む平面座標上に入力された複数の点座標によって設定されることを特徴とする請求項1記載のロボット作業装置。
- [請求項3] 前記囲み領域は、前記作業領域を含む平面座標に対応した画面に描画入力した平面図形によって設定されることを特徴とする請求項1記載のロボット作業装置。
- [請求項4] 前記囲み領域は、第1の領域を設定した後に、前記第1の領域に隣接する第2の領域が設定されることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項記載のロボット作業装置。
- [請求項5] 前記囲み領域は、第1の領域を設定した後に、前記第1の領域に一部重なるように第2の領域が設定されることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項記載のロボット作業装置。
- [請求項6] 前記作業領域設定部は、
前記作業領域と前記囲み領域との重なり部分を前記作業領域の小区画に設定することを特徴とする請求項1～5のいずれか1項記載のロボット作業装置。
- [請求項7] 前記作業領域設定部は、
前記作業領域における前記重なり部分以外の領域を非作業区画に設定することを特徴とする請求項6記載のロボット作業装置。

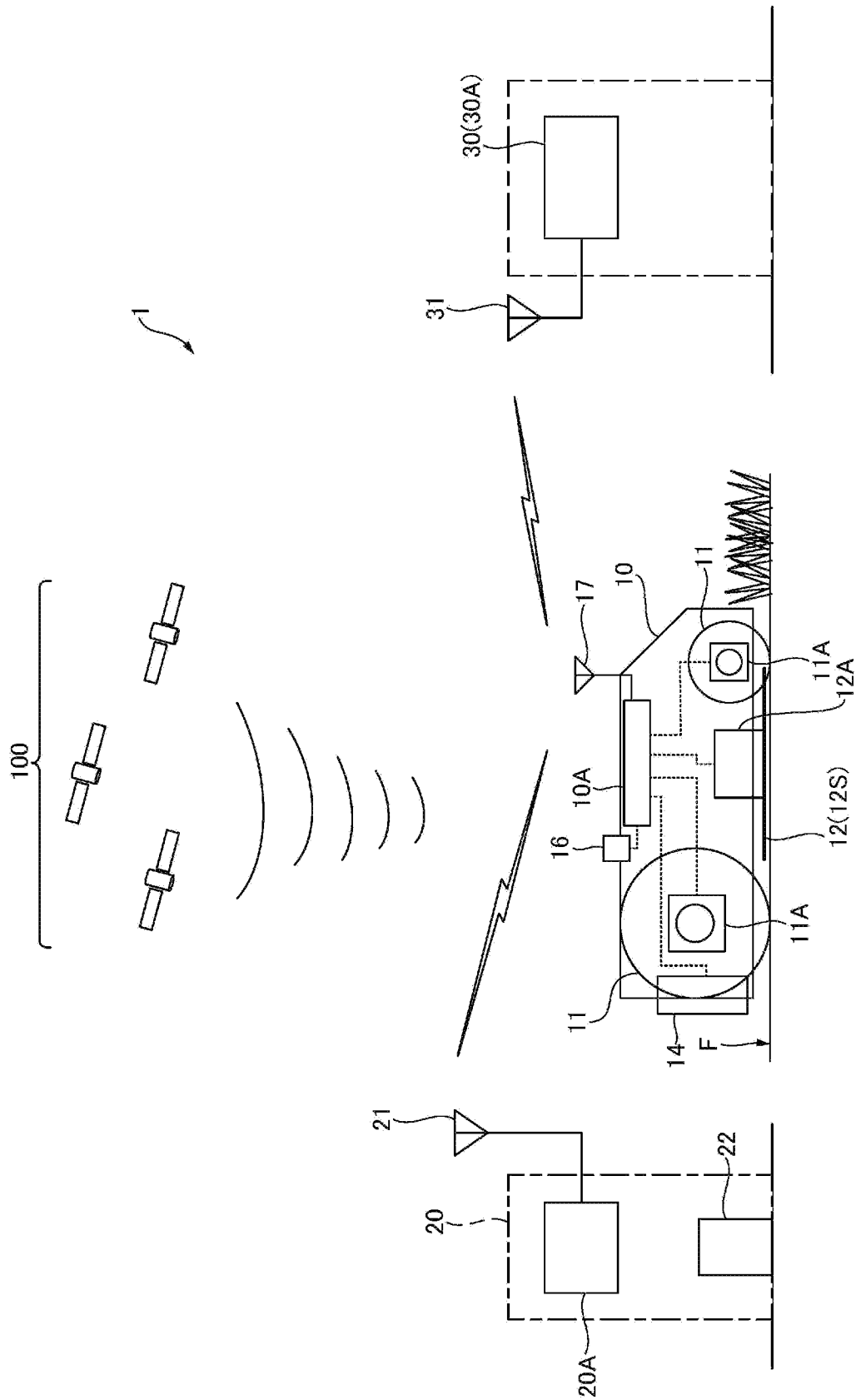
- [請求項8] 前記作業領域設定部は、
前記制御部と通信可能であり、ユーザーが操作可能な外部機器であることを特徴とする請求項1～7のいずれか1項記載のロボット作業装置。
- [請求項9] 画面上における前記囲み領域が、
前記囲み領域内での前記作業ロボットの動作内容に応じて、色および/またはパターンにて識別可能であることを特徴とする請求項1～8のいずれか1項記載のロボット作業装置。
- [請求項10] 前記制御部は、
前記作業ロボットの走行経路を設定する走行経路設定部を備え、
前記走行経路設定部は、設定された前記小区画に対して、前記走行経路を自動設定することを特徴とする請求項6記載のロボット作業装置。
- [請求項11] 前記走行経路設定部は、前記小区画内で作業を行う走行経路を設定することを特徴とする請求項10記載のロボット作業装置。
- [請求項12] 前記走行経路設定部は、基地と前記小区画との間の走行経路を設定することを特徴とする請求項10又は11記載のロボット作業装置。
- [請求項13] 前記走行経路設定部は、過去に設定した走行経路に対して少なくとも一部が異なる経路となるように、走行経路を設定することを特徴とする請求項10～12のいずれか1項記載のロボット作業装置。
- [請求項14] 前記制御部は、
設定された前記作業領域内の作業内容を設定する作業内容設定部を備え、
前記作業内容設定部が設定する作業内容は、前記囲み領域における作業内容に対して、前記囲み領域以外の領域の作業内容が異なることを特徴とする請求項1～13のいずれか1項記載のロボット作業装置。
- [請求項15] 前記作業内容は、作業時間、作業頻度、作業順序、作業負荷の少な

くともいずれかであることを特徴とする請求項 1 4 記載のロボット作業装置。

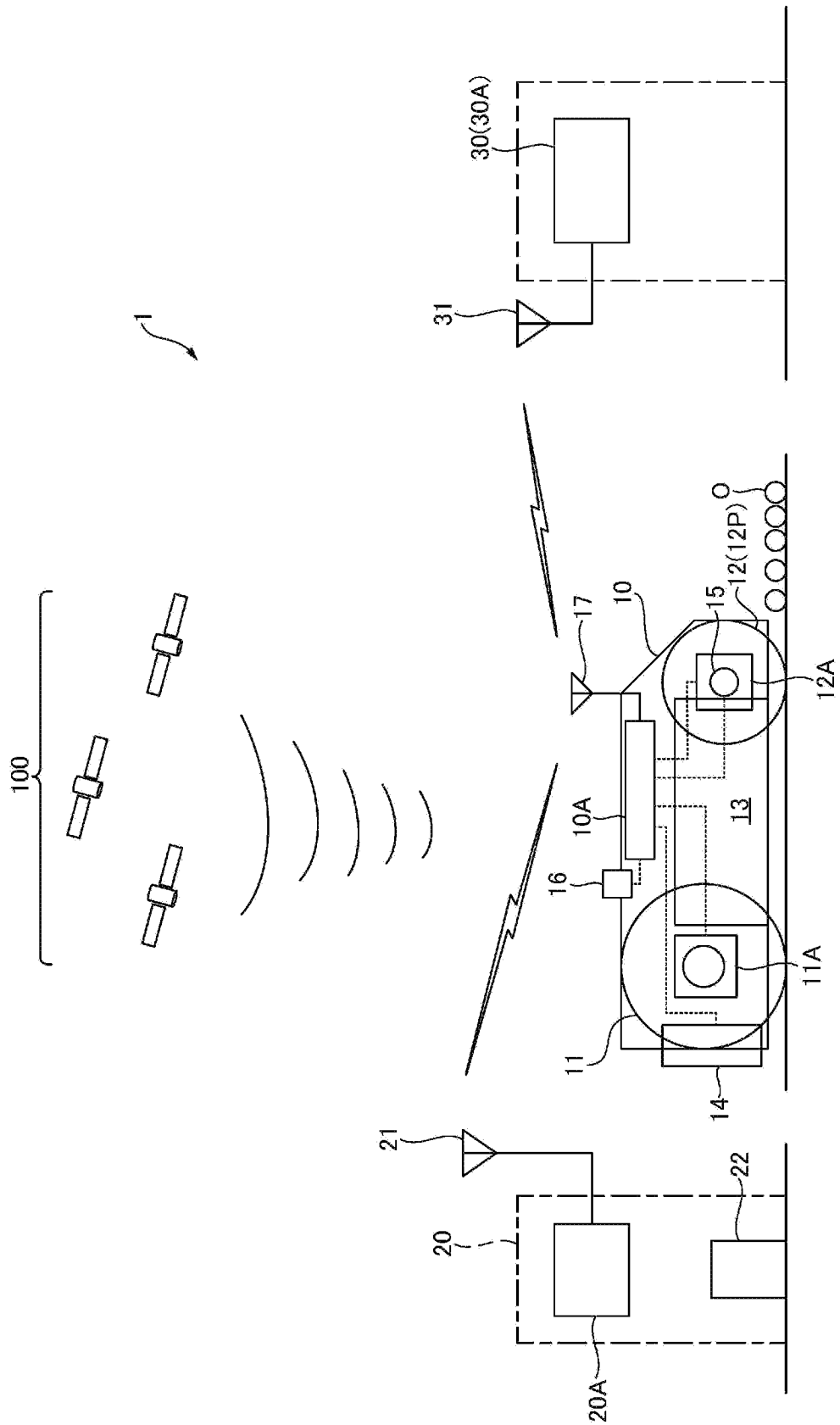
[図1]



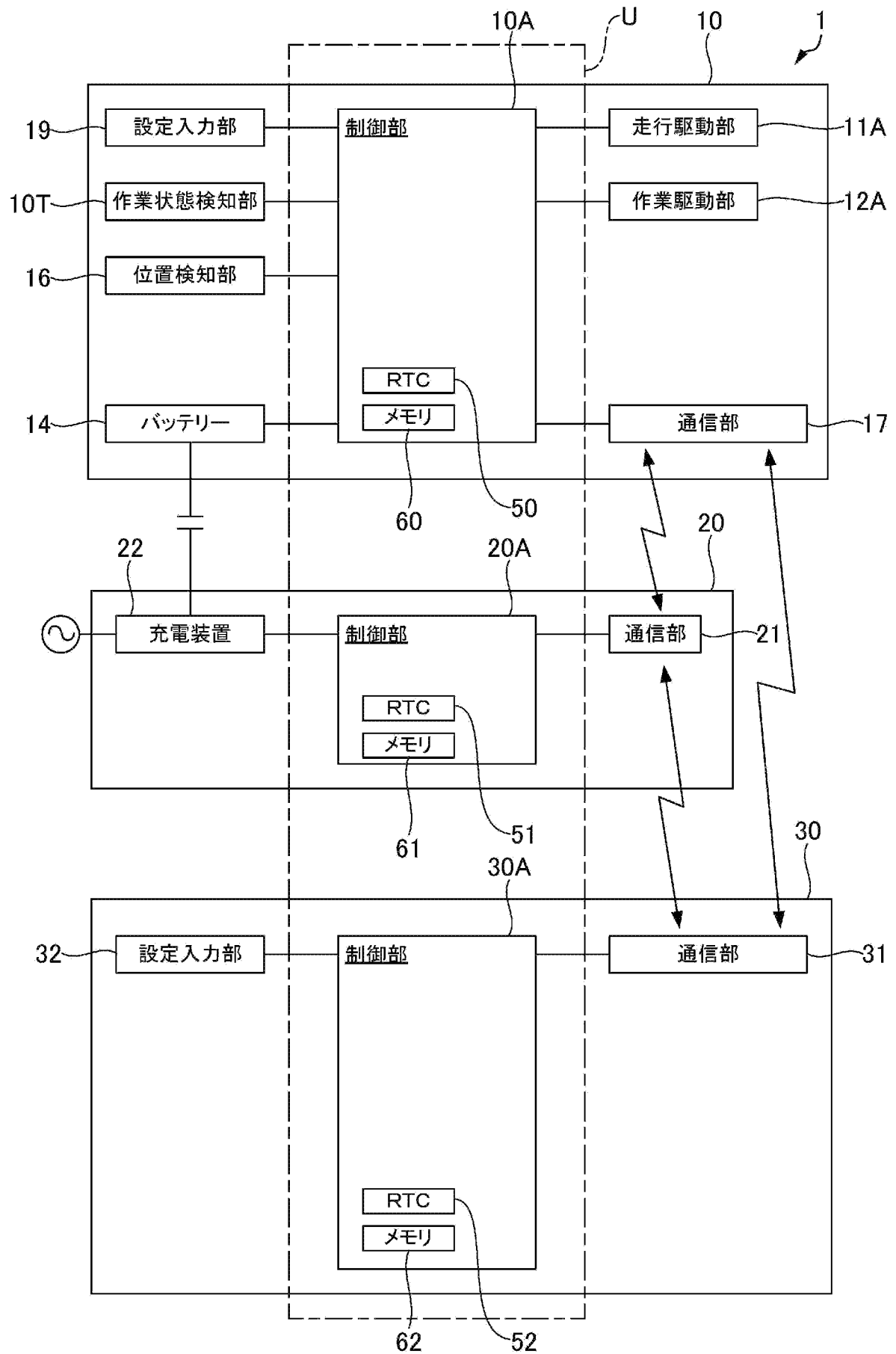
[図2]



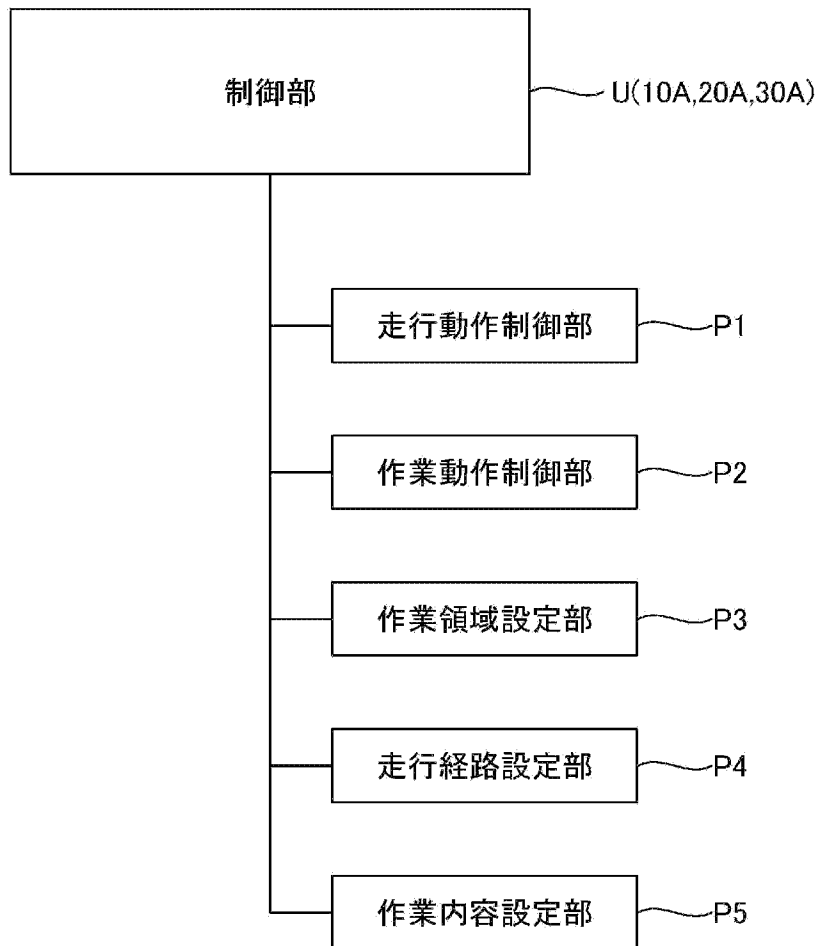
[図3]



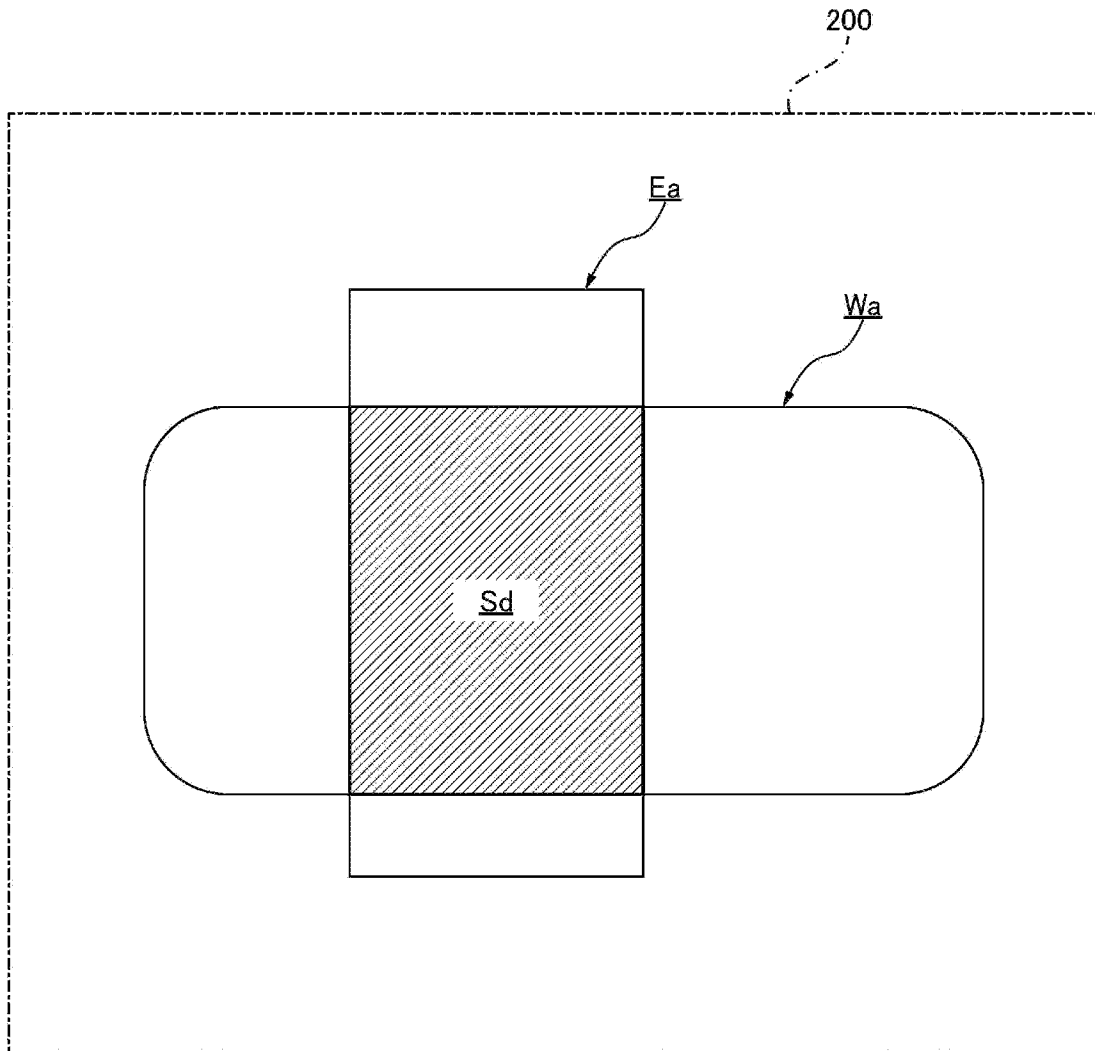
[図4]



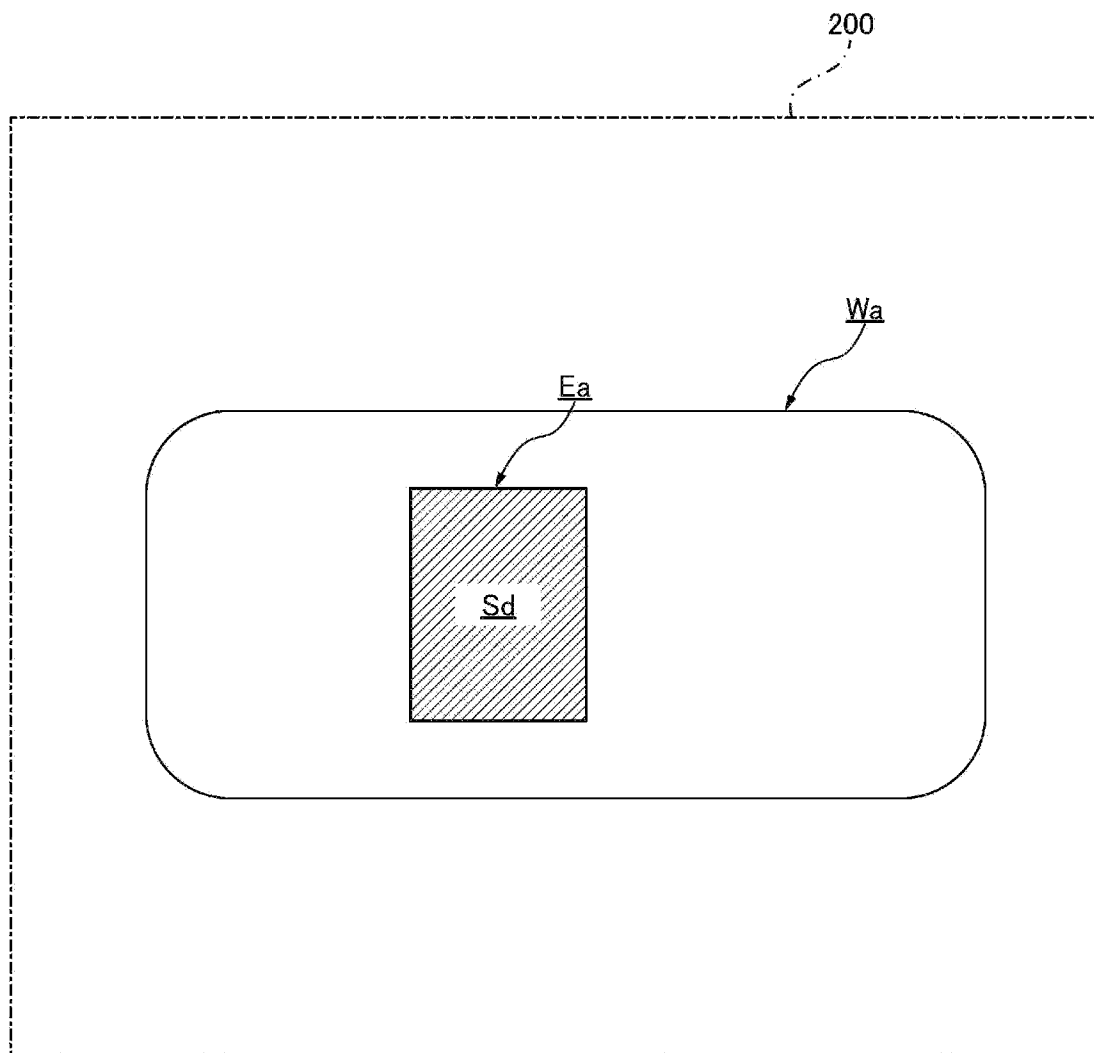
[図5]



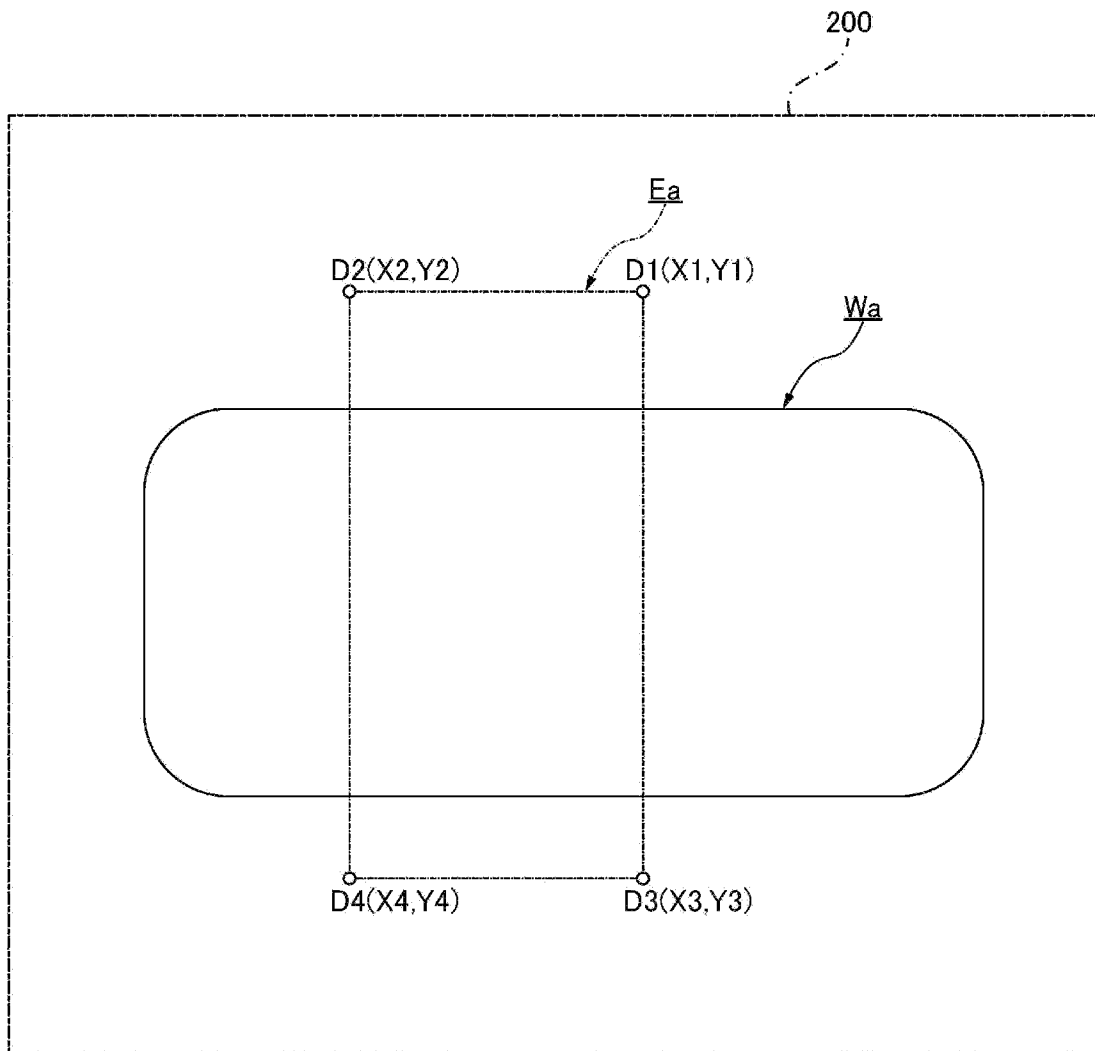
[図6]



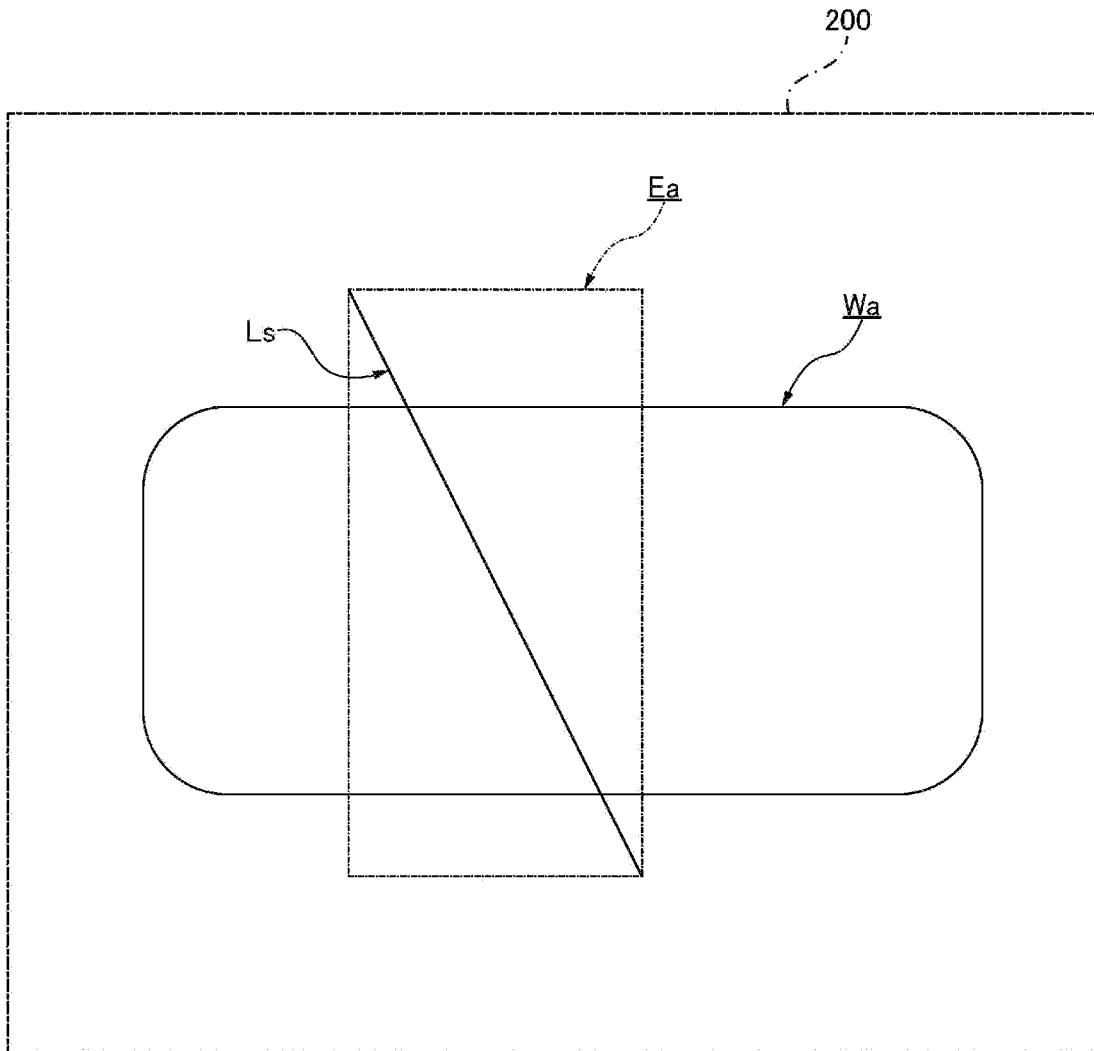
[図7]



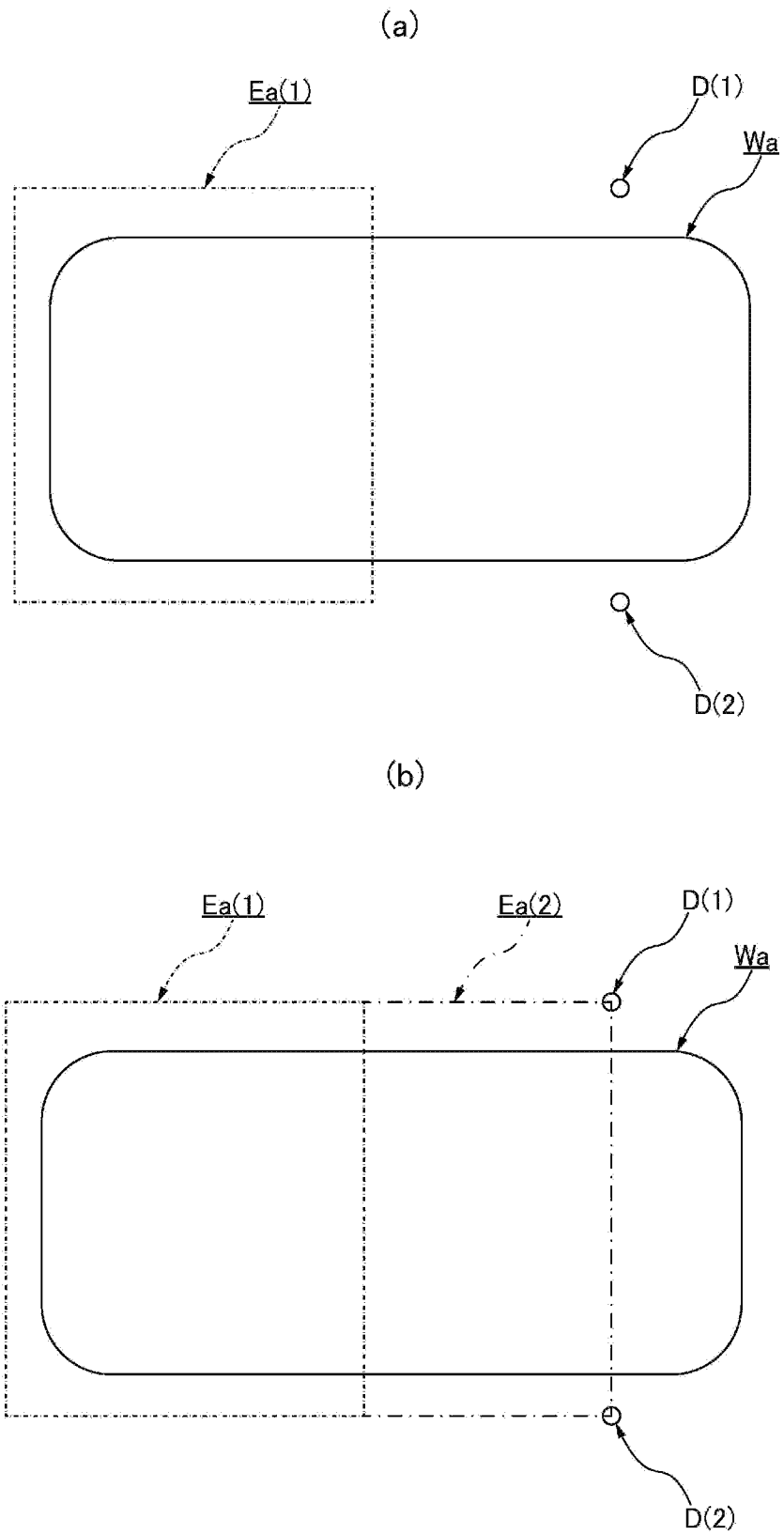
[図8]



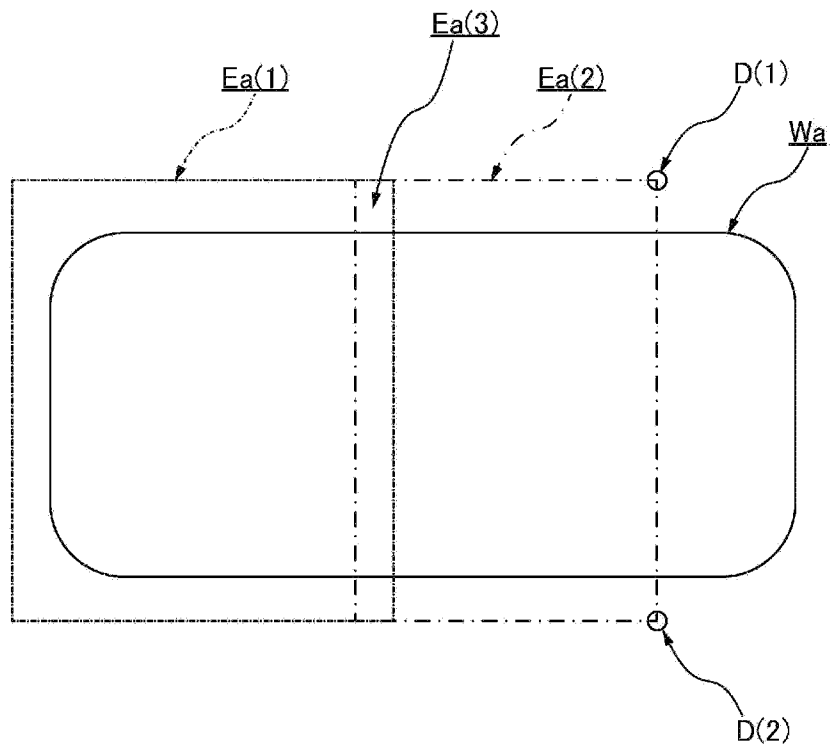
[図9]



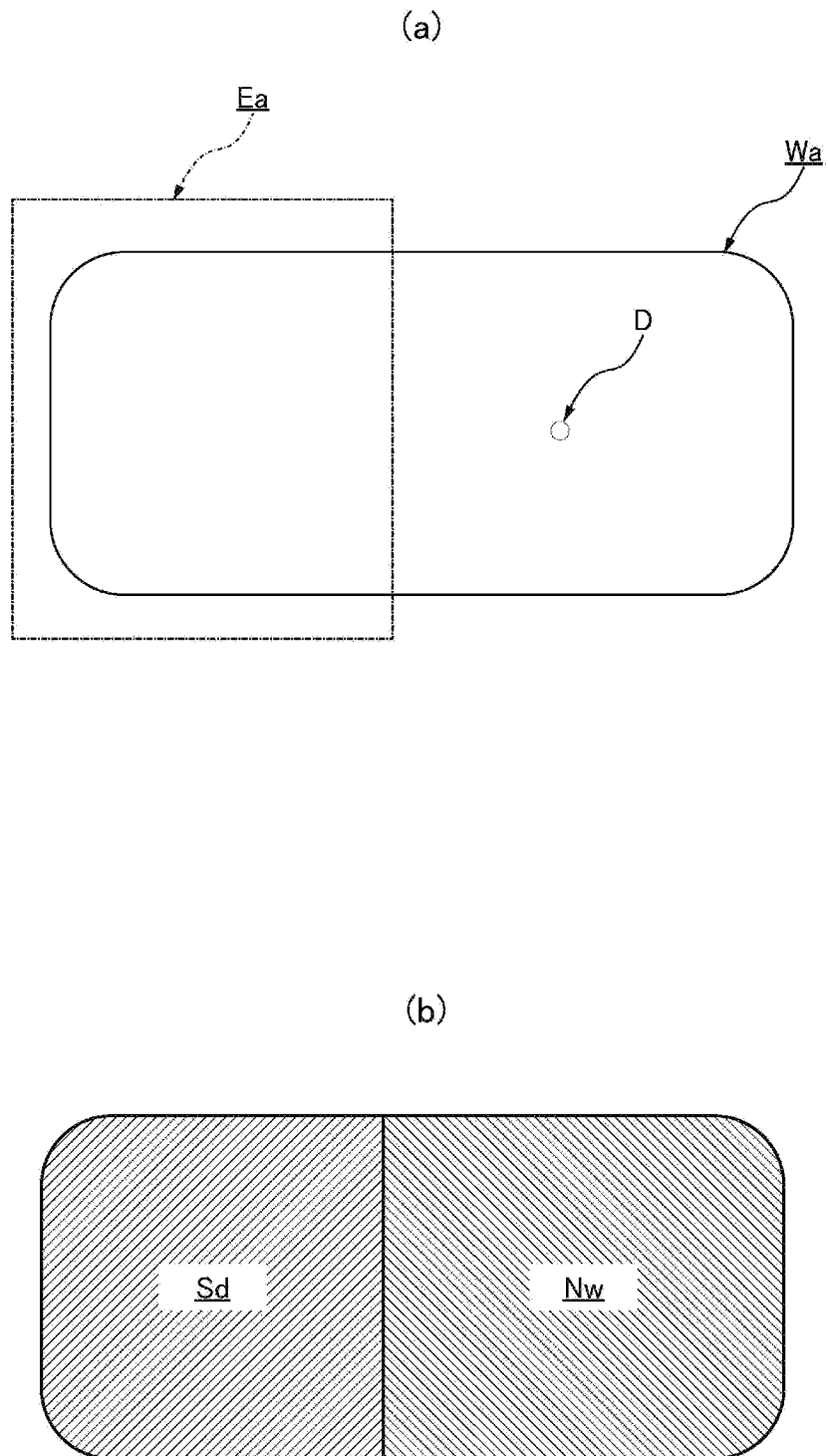
[図10]



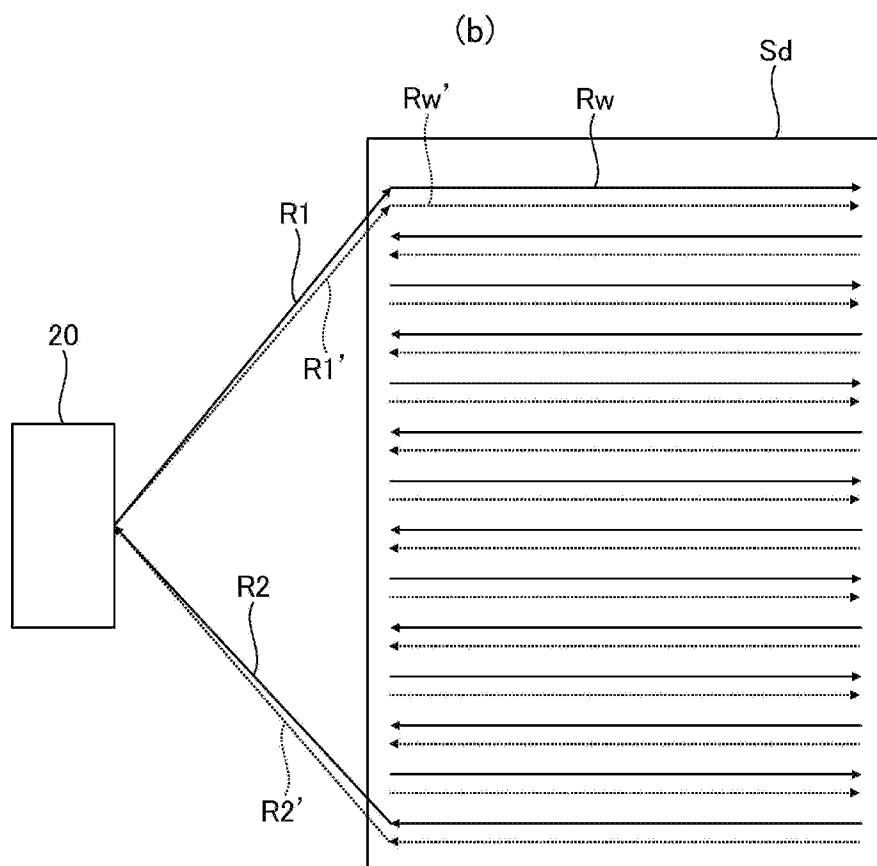
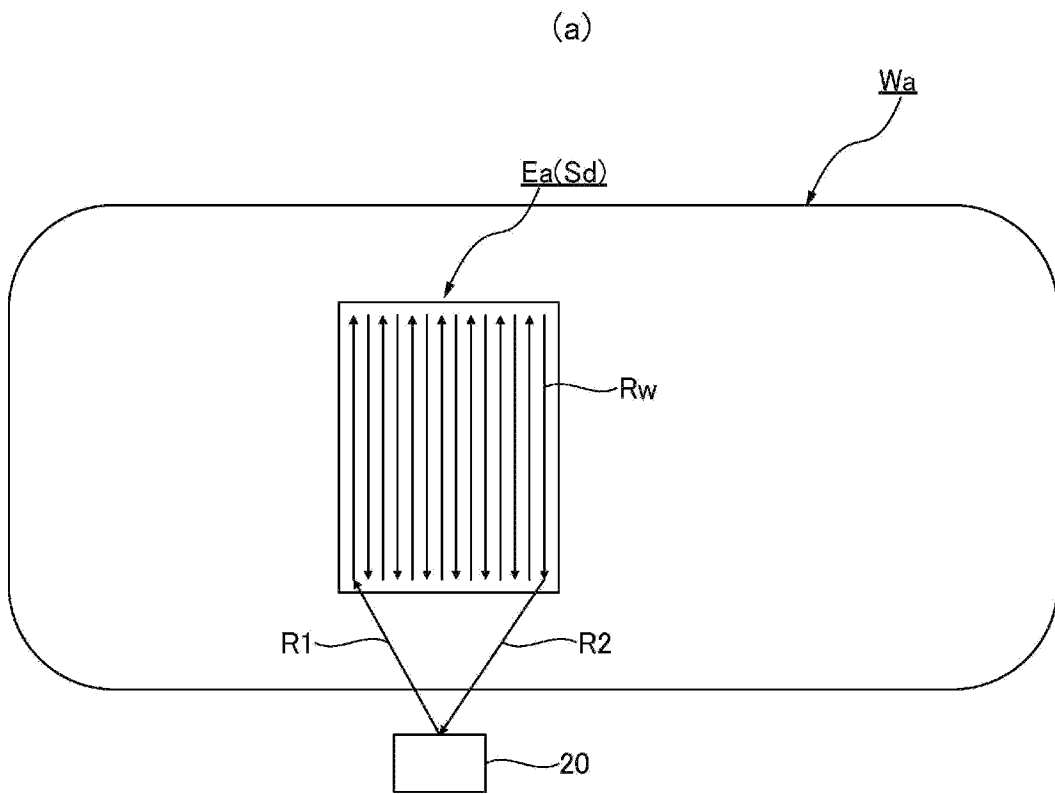
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/018991

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05D 1/02(2020.01)i

FI: G05D1/02 H

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)

G05D1/02

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 2018-196514 A (TOSHIBA LIFESTYLE PRODUCTS & SERVICES CORP) 13 December 2018 (2018-12-13) paragraphs [0023]-[0059], fig. 1-8	1-8, 10-15 9
X Y	JP 2018-197928 A (TOSHIBA LIFESTYLE PRODUCTS & SERVICES CORP) 13 December 2018 (2018-12-13) paragraphs [0010]-[0065], fig. 1-8	1-2 9
Y	JP 2018-169787 A (PANASONIC CORP) 01 November 2018 (2018-11-01) paragraph [0075]	9
A	JP 2011-48565 A (IHI AEROSPACE CO LTD) 10 March 2011 (2011-03-10) fig. 5	1-15
A	JP 2017-224362 A (SHARP KK) 21 December 2017 (2017-12-21) entire text, all drawings	1-15
A	WO 2014/141351 A1 (HITACHI, LTD) 18 September 2014 (2014-09-18) entire text, all drawings	1-15

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

26 July 2021 (26.07.2021)

Date of mailing of the international search report

17 August 2021 (17.08.2021)

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/JP2021/018991

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2018-196514 A	13 Dec. 2018	GB 2576645 A paragraphs [0023]- [0059], fig. 1-8 WO 2018/216691 A1 CN 110636789 A	
JP 2018-197928 A	13 Dec. 2018	US 2020/0121147 A1 paragraphs [0017]- [0072], fig. 1-8 WO 2018/216685 A1 CN 110325938 A	
JP 2018-169787 A	01 Nov. 2018	(Family: none)	
JP 2011-48565 A	10 Mar. 2011	(Family: none)	
JP 2017-224362 A	21 Dec. 2017	(Family: none)	
WO 2014/141351 A1	18 Sep. 2014	US 2015/0309485 A1 entire text, all drawings EP 2975481 A1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G05D 1/02(2020.01)i FI: G05D1/02 H		
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）） G05D1/02 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 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		
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）		
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 2018-196514 A（東芝ライフスタイル株式会社）13.12.2018（2018-12-13） 段落0023-0059, 図1-8	1-8, 10-15
Y		9
X	JP 2018-197928 A（東芝ライフスタイル株式会社）13.12.2018（2018-12-13） 段落0010-0065, 図1-8	1-2
Y		9
Y	JP 2018-169787 A（パナソニック株式会社）01.11.2018（2018-11-01） 段落0075	9
A	JP 2011-48565 A（株式会社 I H I エアロスペース）10.03.2011（2011-03-10） 図5	1-15
A	JP 2017-224362 A（シャープ株式会社）21.12.2017（2017-12-21） 全文、全図	1-15
A	WO 2014/141351 A1（株式会社 日立製作所）18.09.2014（2014-09-18） 全文、全図	1-15
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “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 “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 “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） “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 “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 “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 “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 “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
26.07.2021	17.08.2021	
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） 堀内 亮吾 3U 4651 電話番号 03-3581-1101 内線 3364	

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/JP2021/018991

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2018-196514 A	13.12.2018	GB 2576645 A 段落0023-0059, 図1-8 WO 2018/216691 A1 CN 110636789 A	
JP 2018-197928 A	13.12.2018	US 2020/0121147 A1 段落0017-0072, 図1-8 WO 2018/216685 A1 CN 110325938 A	
JP 2018-169787 A	01.11.2018	(ファミリーなし)	
JP 2011-48565 A	10.03.2011	(ファミリーなし)	
JP 2017-224362 A	21.12.2017	(ファミリーなし)	
WO 2014/141351 A1	18.09.2014	US 2015/0309485 A1 全文、全図 EP 2975481 A1	