

(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
2018年1月4日(04.01.2018)



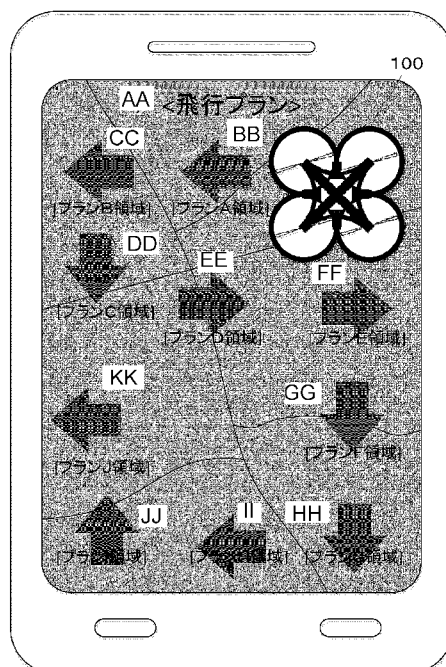
(10) 国際公開番号

WO 2018/003078 A1

- (51) 国際特許分類:
G06Q 50/02 (2012.01) *B64F 1/36* (2006.01)
B64C 39/02 (2006.01) *G05D 1/10* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/069503
- (22) 国際出願日: 2016年6月30日(30.06.2016)
- (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 オ プ テ ィ ム (OPTIM CORPORATION) [JP/JP]; 〒8400047 佐賀県佐賀市与賀町4番18号 Saga (JP).
- (72) 発明者: 菅谷 俊二(SUGAYA Shunji); 〒1050022 東京都港区海岸1丁目2番20号 汐留ビルディング 21F 株式会社 オ プ テ ィ ム 内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 小木 智彦(KOGI Tomohiko); 〒8800804 宮崎県宮崎市宮田町11-24 黒木ビル1F Miyazaki (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,

(54) Title: FLIGHT CONTROL SYSTEM FOR RADIO AIRCRAFT, FLIGHT CONTROL METHOD FOR RADIO AIRCRAFT, AND FLIGHT CONTROL PROGRAM FOR RADIO AIRCRAFT

(54) 発明の名称: 無線航空機の飛行制御システム、無線航空機の飛行制御方法、及び無線航空機の飛行制御プログラム



- AA Flight plan
- BB Plan A area
- CC Plan B area
- DD Plan C area
- EE Plan D area
- FF Plan E area
- GG Plan F area
- HH Plan G area
- II Plan H area
- JJ Plan I area
- KK Plan J area

(57) Abstract: [Problem] To provide a flight control system, a flight control method for a radio aircraft, and a flight control program for a radio aircraft that enable a radio aircraft to make an automated flight in specific areas according to crop species types. [Solution] A radio aircraft 100 makes an automated flight over specific areas in accordance with a



NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY,
TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, 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))

flight plan that takes into account crop species types, cropping times, crop conditions, and external conditions. The result of a flight made by the radio aircraft 100 is shown on an information terminal via an application program.

(57) 要約: 【課題】作物種別に応じて所定の領域にて無線航空機を自動飛行させる飛行制御システム、無線航空機の飛行制御方法、及び無線航空機の飛行制御プログラムを提供する。【解決手段】無線航空機100は、作物種別、作付時期、作物状況、及び外部状況に応じた飛行プランで、所定の領域を自動飛行する。無線航空機100の飛行結果は、アプリケーションプログラムを通じて情報端末上で案内される。

明 細 書

発明の名称：

無線航空機の飛行制御システム、無線航空機の飛行制御方法、及び無線航空機の飛行制御プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、無線航空機の飛行制御システム、無線航空機の飛行制御方法、及び無線航空機の飛行制御プログラムに関する。

背景技術

[0002] 近年、無線航空機として、例えば、特許文献 1 にみられるように、いわゆるドローンの開発が進められている。

[0003] この無線航空機は、操縦機から発信される無線信号を受信する通信モジュール、この無線信号に応じて飛行を制御する制御装置、及び該制御装置によって制御されるエンジンやプロペラ等から構成される動力部を有している。通信モジュールは、操縦機から上昇、下降、旋回を指令する無線信号を受信すると、この受信した無線信号を制御装置に出力する。制御装置は、無線信号を受信すると、例えば、この無線信号をアナログ／デジタル変換し、無線信号の指令内容を解読する。制御装置は、解読した指令内容に応じて動力部を制御する。

[0004] そして、操縦機から発信される無線信号の指令内容が右旋回から左旋回へ、上昇から下降へといった態様で随時変化することで、無線航空機の動的な飛行制御が行われる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開 2 0 1 5 - 1 0 6 8 4 0 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] また、近年、こうした無線航空機を農業分野に活用することも検討されている。しかし、無線航空機を農作業に活用しようとする、煩雑な操縦が要求されるなど、操縦者の操縦スキルに依存しなければならない。

[0007] 本発明は上記事情に鑑みて成されたものであり、作物種別に応じて無線航空機を自動で飛行させる飛行制御システム、無線航空機の飛行制御方法、及び無線航空機の飛行制御プログラ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] 本発明は、以下のような解決手段を提供する。

[0009] 第一の特徴に係る発明によれば、作物種別の入力を受付ける作物種別受付手段と、

地図データ上に領域の入力を受付ける領域受付手段と、

前記入力された前記領域に対して、前記入力された作物種別に応じた飛行プランで、無線航空機を自動飛行させる飛行制御手段と、を備えることを特徴とする。

[0010] 第一の特徴に係る発明は、作物種別の入力を受付け、地図データ上に領域の入力を受付け、前記入力された前記領域に対して、前記入力された作物種別に応じた飛行プランで、無線航空機を自動飛行させる。

[0011] ここで、第一の特徴に係る発明は、システムに係る発明であるが、方法等の他のカテゴリに係る発明においても、そのカテゴリに応じた同様の作用・効果を奏する。

[0012] 第二の特徴に係る発明によれば、前記入力受付手段は、作付時期の入力を受付け、前記飛行制御手段は、前記入力された前記領域に対して、前記入力された作物種別と前記入力された作付時期とに応じた飛行プランで、無線航空機を自動飛行させることを特徴とする。

[0013] 第二の特徴に係る発明は、作付時期の入力を受付け、前記入力された前記領域に対して、前記入力された作物種別と前記入力された作付時期とに応じた飛行プランで、無線航空機を自動飛行させる。

[0014] 第三の特徴に係る発明によれば、前記入力受付手段は、作物状況の入力を

受付け、

前記飛行制御手段は、前記入力された前記領域に対して、前記入力された作物種別と前記入力された作付状況とに応じた飛行プランで、無線航空機を自動飛行させることを特徴とする。

[0015] 第三の特徴に係る発明は、作物状況の入力を受付け、前記入力された前記領域に対して、前記入力された作物種別と前記入力された作付状況とに応じた飛行プランで、無線航空機を自動飛行させる。

[0016] 第四の特徴に係る発明によれば、外部情報を取得する外部情報取得手段を備え、前記飛行制御手段は、前記入力された前記領域に対して、前記入力された作物種別と前記取得された外部情報とに応じた飛行プランで、無線航空機を自動飛行させることを特徴とする。

[0017] 第四の特徴に係る発明は、外部情報を取得し、前記入力された前記領域に対して、前記入力された作物種別と前記取得された外部情報とに応じた飛行プランで、無線航空機を自動飛行させる。

[0018] 第五の特徴に係る発明によれば、前記飛行制御手段が無線航空機を自動飛行させた結果を、ユーザに通知するユーザ通知手段をさらに備えることを特徴とする。

[0019] 第五の特徴に係る発明は、無線航空機を自動飛行させた結果を、ユーザに通知する。

[0020] 第六の特徴に係る発明によれば、前記受付けた作物種別に応じて、前記受付けた領域の属性を変更する領域属性変更手段をさらに備えることを特徴とする。

[0021] 第六の特徴に係る発明は、前記受付けた作物種別に応じて、前記受付けた領域の属性を変更する。

[0022] 第七の特徴に係る発明によれば、作物種別の入力を受付ける作物種別受付ステップと、地図データ上に領域の入力を受付ける領域受付ステップと、前記入力された前記領域に対して、前記入力された作物種別に応じた飛行プランで、無線航空機を自動飛行させる飛行制御ステップとを備える。

[0023] 第七の特徴に係る発明は、作物種別の入力を受け、地図データ上に領域の入力を受け、前記入力された前記領域に対して、前記入力された作物種別に応じた飛行プランで、無線航空機を自動飛行させる。

[0024] 第八の特徴に係る発明によれば、作物種別の入力を受け、作物種別受付プログラムと、地図データ上に領域の入力を受け、領域受付プログラムと、前記入力された前記領域に対して、前記入力された作物種別に応じた飛行プランで、無線航空機を自動飛行させる飛行制御プログラムとを含むことを特徴とする。

[0025] 第八の特徴に係る発明は、作物種別の入力を受け、地図データ上に領域の入力を受け、前記入力された前記領域に対して、前記入力された作物種別に応じた飛行プランで、無線航空機を自動飛行させる。

発明の効果

[0026] 本発明によれば、入力された領域に対して、入力された作物種別に応じた飛行プランで無線航空機を自動飛行させることができる。また、本発明によれば、作物種別及び領域に応じた飛行プランで自動飛行した無線航空機の飛行結果をユーザに案内することができる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]本発明の第一の実施形態に係る無線航空機の飛行制御システム、無線航空機の飛行制御方法、及び無線航空機の飛行制御プログラムが適用されるシステム構成を示すブロック図。

[図2]同実施の形態に適用される飛行プラン生成マップの一例を示すマップ。

[図3]同実施の形態の飛行制御処理を示すフローチャート。

[図4]本発明の第二の実施形態に係る無線航空機の飛行制御システム、無線航空機の飛行制御方法、及び無線航空機の飛行制御プログラムが適用されるシステム構成を示すブロック図。

[図5]作付時期と該作付時期に規定された補正係数の一例を示すマップ。

[図6]作物状況と該作物状況に規定された補正係数の一例を示すマップ。

[図7]外部情報と該外部情報に規定された補正係数の一例を示すマップ。

[図8]領域の属性の一例を示すマップ。

[図9]同実施の形態の飛行制御処理を示すフローチャート。

[図10]同実施の形態のアプリケーションプログラムを通じた作物種別及び領域の設定例を示す図。

[図11]同実施の形態のアプリケーションプログラムを通じた作物時期及び作物状況の設定例を示す図。

[図12]同実施の形態のアプリケーションプログラムを通じた飛行プランの表示例を示す図。

[図13]同実施の形態のアプリケーションプログラムを通じた飛行結果の一例を示す図。

[図14]本発明の第三の実施形態に係る無線航空機の飛行制御システム、無線航空機の飛行制御方法、及び無線航空機の飛行制御プログラムが適用されるシステム構成を示すブロック図。

[図15]本発明の第四の実施形態に係る無線航空機の飛行制御システム、無線航空機の飛行制御方法、及び無線航空機の飛行制御プログラムが適用されるシステム構成を示すブロック図。

[図16]本発明の第五の実施形態に係る無線航空機の飛行制御システム、無線航空機の飛行制御方法、及び無線航空機の飛行制御プログラムが適用されるシステム構成を示すブロック図。

[図17]同実施の形態のアプリケーションプログラムを通じた自動解析結果及び飛行結果の一例を示す図。

発明を実施するための形態

[0028] (第一の実施形態)

以下、本発明を実施するための第一の実施の形態について図を参照しながら説明する。なお、これはあくまでも一例であって、本発明の技術的範囲はこれに限られるものではない。

[0029] [システム構成]

図1の構成図は、本実施形態に係る無線航空機の飛行制御システム、無線

航空機の飛行制御方法、及び無線航空機の飛行制御プログラムが適用されるシステム構成を示す。

[0030] なお、本実施の形態に係る無線航空機の飛行制御システム、無線航空機の飛行制御方法、及び無線航空機の飛行制御プログラムは、例えば、農作物の画像撮影、鳥よけ、種まき、肥料の散布、農薬の散布、及び受粉等に用いられる。なお、肥料、種まき、農薬の散布や受粉に用いられる際には、無線航空機は、肥料の散布、種まき、農薬の散布や受粉を行うために必要な装置をさらに備える。

[0031] 図1に示されるように、無線航空機100は、当該無線航空機100の飛行を制御する飛行制御システム110を有している。飛行制御システム110は、例えば、マイクロコンピュータや制御回路、もしくはそれらにインストールされたプログラム等によって構成される。飛行制御システム110は、農作物等の作物の種類である作物種別の入力を受付ける作物種別受付手段を構成する作物種別受付部111、所定の農作物の存在するエリアである領域の入力を受付ける領域受付手段を構成する領域受付部112、及び、入力された作物種別及び領域に応じた飛行プランで無線航空機を自動飛行させる飛行制御手段を構成する飛行制御部113を有している。作物種別受付部111、領域受付部112、及び飛行制御部113は、例えば、飛行制御システム110が適用されるマイクロコンピュータもしくは制御回路にプログラミングされたプログラムや、別途のマイクロコンピュータや制御回路によって構成される。なお、無線航空機100は、当該無線航空機100の位置を検出するためのGPS（全地球測位システム）センサを有することも可能である。この場合、飛行制御システム110は、無線航空機100の現在地と、受付けた飛行対象とする領域とに基づき、無線航空機100の飛行ルートを制御することが可能である。

[0032] 作物種別受付部111は、例えば、無線航空機100に搭載された選択装置を通じてユーザに入力される作物種別の入力を受付ける。作物種別としては、米、キャベツ、たまねぎといった農作物の種別が選択される。作物種別

受付部 1 1 1 は、受付けた作物種別を示す情報を飛行制御部 1 1 3 に出力する。

[0033] 領域受付部 1 1 2 は、例えば地図データを保有しており、この地図データのうちの特定の領域を示す緯度経度に関する情報を受付ける。また、領域受付部 1 1 2 は、例えば、上記選択装置が地図画像を表示可能な場合、この地図画像に表示される特定の領域が選択されることにより、領域の受けを行うことが可能である。領域受付部 1 1 2 は、受付けた領域を示す情報を飛行制御部 1 1 3 に出力する。

[0034] なお、作物種別受付部 1 1 1 及び領域受付部 1 1 2 への作物種別及び領域の入力は、選択装置に代えて、ユーザの所有するパーソナルコンピュータや高機能携帯端末（スマートフォン）等の情報端末から発信される無線通信の受信を通じて、作物種別や領域を受付けることも可能である。なお、この無線通信の受信は、例えば、サーバを介して行われることも可能である。また、作物種別受付部 1 1 1 及び領域受付部 1 1 2 は、予め登録された作物種別及び領域に関するデータを所有している場合や、前回の飛行履歴が存在する場合には、これらデータや飛行履歴に基づいて作物種別及び領域を受付けることも可能である。

[0035] 飛行制御部 1 1 3 は、作物種別受付部 1 1 1 及び領域受付部 1 1 2 から作物種別及び領域に関する情報を受付けると、この受付けた情報に応じて無線航空機 1 0 0 の飛行プランを決定する。飛行制御部 1 1 3 は、この決定した飛行プランに応じて無線航空機 1 0 0 の動力機構を制御することにより、無線航空機 1 0 0 の飛行高度、速度、飛行ルート等を制御する。なお、飛行制御部 1 1 3 は、例えば、予め規定された演算に基づき飛行プランを決定する。また、飛行制御部 1 1 3 は、例えば、図 2 に示されるマップを保有し、このマップに基づき飛行プランを決定することも可能である。

[0036] [飛行プラン生成マップ]

図 2 は、飛行制御部 1 1 3 がマップ演算に基づき飛行プランを決定する場合に用いられる飛行プラン生成マップの一例を示す。この飛行プラン生成マ

ップは、例えば、飛行制御システム 110 が保有するメモリ領域に記憶される。

[0037] 図 2 に示されるように、飛行プラン生成マップは、例えば、葉菜類、果菜類、穀類、豆類、及び根菜類といった種別毎に分類された作物種別に関する情報を示す。葉菜類としては、キャベツやたまねぎ等が登録されている。そして、作物種別の特性に応じた無線航空機 100 の飛行プランが所定のルールのもとに規定されている。例えば、キャベツに対する飛行プランとして、キャベツが作付けされた所定の領域を無線航空機 100 が飛行する際の高度、速度、当該領域を飛行する際の滞在時間、当該領域内における巡回コース、優先度、及び巡回数が、それぞれ作物種別毎に対応付けられている。一領域内の巡回コースとしては、例えば、キャベツが植え付けられた一つの畑の全領域を無線航空機 100 が旋回飛行する全領域コース、当該一つの畑の外周のみを無線航空機 100 が飛行する領域外周コース等が規定されている。

[0038] ここで、例えば、作物種別としてキャベツが受け付けられ、該受け付けられたキャベツの存在する領域（畑等）が例えば緯度経度として受け付けられたとする。すると、図 2 の飛行プラン生成マップに示されるように、受け付けられた作物種別に対して規定された飛行プランと、当該作物種別の領域とが対応付けられる。これにより、例えば、所定の緯度経度に位置する畑に作付けされたキャベツに対する無線航空機 100 の飛行プランとして、「高度 150 cm」、「速度 1.5 m/秒」、「キャベツの上空の飛行時間である領域滞在時間 600 秒」、及び「一領域内全ての巡回飛行」が決定される。こうした処理が飛行エリアの各領域に存在する作物種別毎に実行されることにより、受け付けられた作物種別毎の飛行プランが決定される。

[0039] [飛行制御処理]

図 3 は、本実施の形態の無線航空機 100 の飛行制御処理を示す。

[0040] 同図 3 のステップ S10 に示されるように、まず、無線航空機 100 の飛行対象として、キャベツ、トマト、及び米といった作物種別に関する情報が受け付けられる。次いで、受け付けられた各作物種別の植え付けられている領域

が受け付けられる（S 1 1）。

[0041] 作物種別及び領域が受け付けられると、この受け付けられた作物種別と領域とに基づき、例えば、飛行プラン生成マップの参照や所定の演算を通じて、飛行プランが決定される（S 1 2）。なお、受け付けられた作物種別及び領域が複数存在する場合には、例えば、無線航空機 1 0 0 の飛行開始地点から最も近い地点に存在する作物種別（キャベツ）、当該作物種別に隣接する作物種別（レタス）といった態様で一連の飛行プランが決定される。なお、この一連の飛行プランの決定に際しては、例えば、作物種別毎に規定されている優先度も加味され、優先度が高い作物種別の飛行の時系列順序が先となるように優先される。

[0042] こうして飛行プランが決定されると、無線航空機 1 0 0 は当該飛行プランに基づき、受けた作物の領域上空を飛行する（S 1 3）。なお、無線航空機 1 0 0 は、撮影目的で利用される際には、各作物の上空を飛行する際に、搭載されたカメラによって当該作物を撮影する。また、無線航空機 1 0 0 は、農薬や肥料の散布目的で利用される際には、無線航空機 1 0 0 に予め搭載された散布装置を制御することで、作物毎に規定された量の農薬や肥料の散布を行う。

[0043] そして、受け付けられた作物種別に対する飛行プランが完了すると、無線航空機 1 0 0 は、予め設定された地点、最初の飛行地点、最初に飛行した作物の近辺、もしくは、最後に飛行した作物の近辺等に着陸することで、本飛行制御処理が終了される。

[0044] 以上、本実施の形態では、入力された領域に対して、入力された作物種別に応じた飛行プランで無線航空機 1 0 0 を自動飛行させることができる。これにより、無線航空機 1 0 0 は、作物種別の特性に応じた最適な飛行プランのもとに、各作物の上空を自動で飛行することが可能となる。

[0045] （第二の実施の形態）

次に、本発明を実施するための第二の実施の形態について図を参照しながら説明する。また、本実施の形態において上記第一の実施の形態と重複する

特徴については同一の符号が付され、重複する説明については割愛される。
なお、これはあくまでも一例であって、本発明の技術的範囲はこれに限られるものではない。

[0046] [システム構成]

図４の構成図は、第二の実施形態に係る無線航空機の飛行制御システム、無線航空機の飛行制御方法、及び無線航空機の飛行制御プログラムが適用されるシステム構成を示す。

[0047] 図４に示されるように、本実施の形態の無線航空機１００は、ユーザが所有するスマートホンやパーソナルコンピュータ等の情報端末との通信を行う通信モジュール１２０を有している。通信モジュール１２０は、例えば、情報端末との直接通信もしくはサーバを介した間接的な通信を行う。なお、通信方式としては任意の方式が利用可能であり、例えば、BluetoothやZigBeeなどの無線PAN、Wi-Fi等の無線LAN、並びに無線MANが適用されることも可能である。

[0048] 本実施の形態の飛行制御システム１１０Ａは、無線航空機１００の外部情報を取得する外部情報取得部１１４、及び領域受付部１１２が受け付ける領域の属性を変更する領域属性変更部１１５をさらに備えている。また、飛行制御システム１１０Ａは、飛行制御部１１３によって制御された飛行制御システム１１０Ａの自動飛行の結果をユーザに通知するユーザ通知部１１６を備えている。外部情報取得部１１４、領域属性変更部１１５及びユーザ通知部１１６はそれぞれ、飛行制御システム１１０Ａを構成するマイクロコンピュータや制御回路等にインストールされたアプリケーションプログラムや、別のマイクロコンピュータや制御回路等によって構成されることが可能である。

[0049] 本実施の形態の作物種別受付部１１１は、作物種別に加え、作物が作付された時期である作付時期をさらに受け付ける。また、本実施の形態の作物種別受付部１１１は、作物種別及び作付時期に加え、作物の栽培状態や虫喰状況等の作物状況をさらに受け付ける。なお、本実施の形態の作物種別受付部１１

1 は、作物種別、作付時期、及び作物状況の受付を、例えば、通信モジュール 120 を介した通信を通じて行うことが可能である。すなわち、通信モジュール 120 は、情報端末に入力された作物種別、作付時期、及び作物状況に関する情報が無線通信として発信されると、この発信された無線通信を受信する。そして、この受信された無線通信が示す作物種別、作付時期、及び作物状況に関する情報を、作物種別受付部 111 が通信モジュール 120 から取得する。なお、情報端末には、所定のアプリケーションプログラムがインストールされており、このアプリケーションプログラムの処理を通じて、作物種別、作付時期、及び作物状況がユーザによって入力される。

[0050] 外部情報取得部 114 は、外部情報として、例えば、季節、天候及び風向といった気象情報を受付ける。外部情報取得部 114 は、無線航空機 100 に設定された選択装置に風速や天候等の気象情報が入力されると、この入力された気象情報を受付ける。また、外部情報取得部 114 は、例えば、無線航空機 100 が備える通信モジュール 120 を介して、気象情報センター、サーバ、及び情報端末等から気象情報を取得することも可能である。また、外部情報取得部 114 は、例えば、無線航空機 100 が気温センサ、風速計、気圧計、ドップラーセンサ、ミリ波レーダー等のセンサを保有する場合、これら各種センサによって検出される風速、気圧、及び障害物等に関する情報を外部情報として取得する。外部情報取得部 114 は、外部情報を取得すると、この取得した外部情報を飛行制御部 113 に出力する。

[0051] 領域属性変更部 115 は、領域受付部 112 が受付ける領域の属性を、作物種別受付部 111 が受付ける作物種別に応じて変更する。領域の属性としては、各領域に作付けられた作物の種別によって決定される領域の注目度、及び領域を表示させる際の表示態様等が規定されている。なお、領域の属性としては、領域周辺の周囲の建造物、地形、及び気候等といった地域特性が規定されることも可能である。領域属性変更部 115 は、作物種別受付部 111 が受付けた作物種別と領域受付部 112 が受付けた領域とを示す情報を作物種別受付部 111、領域受付部 112 からそれぞれ取得する。領域属性

変更部 115 は、この取得した情報に基づいて領域の属性を変更する。なお、属性の初期設定として、例えば、属性無し、もしくは領域の地域特性が規定されている。領域属性変更部 115 は、領域の属性を変更すると、変更した領域の属性を示す情報をユーザ通知部 116 に出力する。なお、領域属性変更部 115 は、地域特性に応じて領域の属性を変更した場合、この属性を示す情報を飛行制御部 113 に出力する。

[0052] 本実施の形態の飛行制御部 113 は、無線航空機 100 の飛行の制御に際し、作物種別、作付時期、及び作付状況を示す情報を作物種別受付部 111 から取得する。また、飛行制御部 113 は、作物の領域を示す情報を領域受付部 112 から取得し、無線航空機 100 の外部情報を示す情報を外部情報取得部 114 から取得する。さらに、飛行制御部 113 は、変更された地形特性に関する領域の属性を示す情報を領域属性変更部 115 から取得する。飛行制御部 113 は、それぞれ取得した情報に基づき、所定の演算やマップを用いることにより、無線航空機 100 の飛行プランを決定する。飛行制御部 113 は、この決定した飛行プランで無線航空機 100 の飛行を制御する。そして、飛行制御部 113 は、飛行プランの完了後に飛行結果をユーザ通知部 116 に出力する。なお、飛行制御の実行中に随時、リアルタイムで飛行制御データをユーザ通知部 116 に出力することも可能である。

[0053] ユーザ通知部 116 は、飛行結果もしくは飛行制御データを飛行制御部 113 から取得すると、この飛行結果もしくは飛行制御データを可視表示や音声案内させるための通知データを生成する。また、ユーザ通知部 116 は、領域の属性に関する情報を領域属性変更部 115 から取得した場合、該属性に関する情報をさらに加味して通知データを生成する。

[0054] ユーザ通知部 116 は、作成した通知データを、通信モジュール 120 を介して、無線航空機 100 のユーザが所有する情報端末に配信する。通信モジュール 120 は、インターネットに接続されたサーバを介して通知データを情報端末に配信する。また、通信モジュール 120 は、サーバを介さずに、情報端末との直接の無線通信を通じて、通知データを当該情報端末に直接

配信することも可能である。配信された通知データは、情報端末にインストールされたアプリケーションを通じて、表示画面に可視表示される表示案内や音声案内として出力される。

[0055] 〔飛行プラン生成マップ〕

図5～図8は、マップ演算に基づき飛行プランが決定される場合に用いられる飛行プラン生成マップの一例を示す。この飛行プラン生成マップは、例えば、飛行制御システム110Aが保有するメモリ領域に記憶される。

[0056] 図5～図7に示されるように、飛行プラン生成マップには、作物種別と領域に基づいて作成される飛行プランを作付時期、作物状況、及び外部情報に応じて補正するための補正係数 $k_1 \sim k_n$ 、 $x_1 \sim x_n$ 、及び $z_1 \sim z_n$ が規定されている。

[0057] 例えば、トマトが5日前に種付けされた場合、種付けされたトマトの種子に対する無線航空機100の飛行に伴う旋風の影響を最小化すべく、例えば、トマトに規定された無線航空機100の飛行高度に500cmが加算補正されたり、トマトに規定された無線航空機100の飛行高度に120%を乗算補正される。これにより、例えば、先の図2に規定されたトマト用の飛行高度よりも高い飛行高度が設定される。

[0058] 逆に、作付時期から、栽培中のトマトが成熟期にあることが推定される場合、例えば、トマトに規定された無線航空機100の飛行高度から50cm減算する演算が実行されたり、トマトに規定された無線航空機100の飛行高度に80%に対して乗算する演算が実行される。

[0059] また、作付時期には、害虫の発生しやすい期間に関する情報も含まれ、害虫の発生しやすい期間では、低空飛行を設定する補正係数が設定される。一方、害虫の発生しにくい期間では、低空飛行を解除設定する補正係数が設定される。

[0060] 例えば、作物状況としてキャベツの領域に存在する害虫の数が多い場合、もしくは害虫の発生頻度が高い領域にキャベツが作付けされている場合には、害虫により傷んでいるキャベツを考慮した飛行プランとすべく、例えば、

キャベツに規定された無線航空機 100 の飛行設定高度が設定値よりも 200 cm 高く補正される。また、害虫の居場所を正確に撮影すべく、無線航空機 100 の飛行速度がキャベツに対する初期設定速度よりも低速に補正されたり、キャベツの領域の飛行時の領域滞在時間がキャベツに対する初期設定時間よりも長く補正されたりすることも可能である。

[0061] 逆に、作物状況としてキャベツの領域に存在する害虫の数が少ない場合、もしくは害虫の発生頻度が低い領域にキャベツが作付けされている場合には、例えば、キャベツに規定された無線航空機 100 の飛行設定高度が初期設定高度よりも 50 cm（又は所定％）低く補正され、キャベツに規定された無線航空機 100 の飛行設定速度が初期設定速度よりも 0.5 m/s（又は所定％）減速するように設定される。

[0062] また、害虫の居場所を正確に撮影すべく、無線航空機 100 の飛行速度がキャベツに対する初期設定速度よりも低速に補正されたり、キャベツの領域の飛行時の領域滞在時間がキャベツに対する初期設定時間よりも長く補正されたりすることも可能である。さらに、害虫の存在するキャベツの領域を優先して飛行すべく、複数の作物種別の複数の領域に対する無線航空機 100 の飛行順序が、補正係数に基づき変更されることも可能である。

[0063] なお、飛行プランの変更は、キャベツやトマトといった作物種別の単位だけではなく、キャベツの領域が害虫の多い領域と害虫の少ない領域とに分割されている場合、一つのキャベツの領域の各作付状況に応じた複数の飛行プランが設定されることも可能である。

[0064] 同様に、図 7 に示されるように外部情報の種類として、風向や風速が規定されている場合、この風向や風速に応じて作物種別毎に規定された無線航空機 100 の初期の飛行高度や飛行速度等が補正される。また、外部情報として、所定の領域で雷警報が取得された場合、この領域を迂回するルートが作成されたり、雷警報が解除されるまで無線航空機 100 の飛行が一旦停止されたりする。

[0065] また、図 8 に示されるように、領域の属性として、作付けされている作物

種別に応じた領域の表示色が規定されている。例えば、米は黄色として設定されている場合、情報端末が飛行結果を表示する際、米の作付け領域全体もしくは領域の外周が黄色で表示される。これにより、ユーザの視認性が向上する。また、米の注目度が「大」として設定されている場合、情報端末が飛行結果を表示する際、米の作付け領域が強調して表示される。強調表示は、例えば、領域の拡大表示や表示アイコンのサイズ変更等によって行われる。

[0066] 本実施の形態では、こうしたマップの参照、もしくは、予め規定された所定の演算を通じて、作物種別毎に設定された飛行高度、飛行速度、領域滞在時間、種別内コース、優先度、及び巡回数が動的に補正される。

[0067] [飛行制御処理]

図9は、本実施の形態の無線航空機100の飛行制御処理を示す。なお、本実施の形態では、図10～図13に示されるように、スマートホン等の情報端末にインストールされたアプリケーションを通じて入力される情報に基づき、作物種別や領域等の受付が行われる。

[0068] 図10に示されるように、情報端末の表示画面に表示された地図画面から、飛行対象とする領域が選択される。また、選定された領域に植え付けられている作物種別が選択される（図9 S20、S21）。

[0069] 次いで、図11に示されるように、作付時期及び作付状況に関する情報が入力される（図9 S22、S23）。なお、同図11に示されるように、無線航空機100の飛行目的が設定され、撮影や肥料散布といった無線航空機100の動作が領域毎もしくは作物種別毎に設定されてもよい。

[0070] そして、飛行制御システム110Aの領域受付部112が作物種別、作付時期、及び作物状況を受付け、飛行制御部113が領域を受付けると、図9のステップS24に示されるように飛行制御システム110Aの外部情報取得部114が外部情報を取得し、領域属性変更部115が属性の識別・変更を行う（図9 S25）。

[0071] 属性が変更されると、飛行制御部113が飛行プランを決定する（図9 S26）。決定された飛行プランは、例えば、ユーザ通知部116が通知デ

ータとして情報端末に配信する。この通知データに基づき、例えば、図 1 2 に示されるように、選択された領域を無線航空機 1 0 0 が飛行する一連の飛行プランが情報端末に表示される。なお、情報端末に表示された各領域の飛行プランが選択されると、情報端末は、飛行プランの詳細情報として、飛行高度、飛行速度、及び領域滞在時間等を可視表示もしくは音声案内する。なお、飛行前の飛行プランの配信及びユーザへの通知は割愛されることも可能である。また、案内された飛行プランはユーザによって変更されることも可能である。

[0072] 飛行プランに基づく無線航空機 1 0 0 の飛行が完了すると（図 9 S 2 7、S 2 8 : Y E S）、無線航空機 1 0 0 の飛行制御が完了するとともに、飛行結果を示す情報がユーザ通知部 1 1 6 からユーザの情報端末に配信される。

[0073] 情報端末は、図 1 3 に破線で例示されるように、たまねぎ、キャベツ、ブロッコリーといった各種別の作物の上空を飛行した無線航空機 1 0 0 の飛行軌跡を表示する。また、例えば、情報端末は、図 1 3 に示されるように、各作物種別が存在する領域を、領域属性変更部 1 1 5 が変更した属性に基づく態様で表示する。これにより、変更された注目度や表示色に応じて各領域が表示される。なお、情報端末は、作物種別及び領域とともに、作付時期、作付状況、天候や気温等の外部情報、及び地形特性等の領域属性を併せて案内することも可能である。

[0074] 以上、本実施の形態では、入力された領域に対して、作付時期、作付状況、外部情報、及び領域の属性がさらに加味されて飛行プランが決定される。これにより、作付時期、作付状況、外部情報、及び領域の属性に応じたより最適な飛行プランが実行される。

[0075] また、飛行結果がユーザに通知されることで、ユーザは無線航空機 1 0 0 の飛行履歴を確認することができる。さらに、領域の属性に応じて表示態様に変更されることで、複数の領域に格別の作物種別が存在する場合であっても、ユーザの視認性が高められる。

[0076] (第三の実施の形態)

次に、本発明を実施するための第三の実施の形態について図を参照しながら説明する。また、本実施の形態において上記第一の実施の形態と重複する特徴については同一の符号が付され、重複する説明については割愛される。なお、これはあくまでも一例であって、本発明の技術的範囲はこれに限られるものではない。

[0077] [システム構成]

図14に示されるように、本実施の形態では、無線航空機300の飛行プランを管理するコントロールセンター200が飛行制御システム210を備える。

[0078] コントロールセンター200は、無線航空機300と無線通信するための通信モジュール220を備えている。飛行制御システム210は、上記第二の実施の形態と同様、作物種別受付部211、領域受付部212、飛行制御部213、外部情報取得部214、領域属性変更部215、及びユーザ通知部216を備えている。このうち、外部情報取得部214、領域属性変更部215、及びユーザ通知部216は割愛されることも可能である。

[0079] 無線航空機300は、飛行制御システム210の飛行制御部213が生成し、通信モジュール220から配信される飛行制御情報に基づいて無線航空機300の飛行を制御する飛行制御部310を備える。また、無線航空機300は、コントロールセンター200との無線通信を行う通信モジュール320を備える。飛行制御部310は、通信モジュール220から受信した飛行制御情報に基づく無線航空機300の飛行が完了した際、通信モジュール320を介して、飛行結果をコントロールセンター200に送信する。

[0080] コントロールセンター200のユーザ通知部216は、飛行結果に基づき無線航空機300のユーザへの通知データを生成し、生成した通知データを予め登録されたユーザの情報端末に配信する。

[0081] 本実施の飛行制御システム210によれば、無線航空機300は飛行制御のための飛行プランを自身で算出する必要がなく、より簡易な構成とされる

ことが可能である。また、飛行制御システム 210 がコントロールセンター 200 に設けられることで、飛行制御システム 210 は、複数の無線航空機を一括制御することが可能となる。つまり、複数の無線航空機の制御と飛行結果が飛行制御システム 210 で一括管理される。

[0082] (第四の実施の形態)

次に、本発明を実施するための第四の実施の形態について図を参照しながら説明する。また、本実施の形態において上記第一の実施の形態と重複する特徴については同一の符号が付され、重複する説明については割愛される。なお、これはあくまでも一例であって、本発明の技術的範囲はこれに限られるものではない。

[0083] [システム構成]

図 15 に示されるように、本実施の形態では、無線航空機 300 のユーザが所有するスマートホン 400 やパーソナルコンピュータ 400A 等の情報端末が飛行制御システム 410 を備える。

[0084] スマートホン 400 やパーソナルコンピュータ 400A は、無線航空機 300 と直接の通信もしくはサーバを経由した通信を行うための通信モジュール 420 を備えている。飛行制御システム 410 は、上記第二の実施の形態と同様、作物種別受付部 411、領域受付部 412、飛行制御部 413、外部情報取得部 414、領域属性変更部 415、及びユーザ通知部 416 を備えている。このうち、外部情報取得部 414、領域属性変更部 415、及びユーザ通知部 416 は割愛されることも可能である。なお、本実施の形態の飛行制御システム 410 は、例えば、スマートホン 400 やパーソナルコンピュータ 400A にインストールされたアプリケーションプログラムによって構成される。

[0085] 本実施の飛行制御システム 410 によれば、無線航空機 300 は飛行制御のための飛行プランを自身で算出する必要がなく、より簡易な構成とされることが可能である。また、アプリケーションプログラムがインストールされることによって容易に飛行制御システム 410 が情報端末に組み込まれるこ

とが可能となる。よって、飛行制御システム 410 の拡張性が高められる。

[0086] (第五の実施の形態)

次に、本発明を実施するための第五の実施の形態について図を参照しながら説明する。また、本実施の形態において上記第一の実施の形態と重複する特徴については同一の符号が付され、重複する説明については割愛される。なお、これはあくまでも一例であって、本発明の技術的範囲はこれに限られるものではない。

[0087] [システム構成]

図 16 に示されるように、本実施の形態の無線航空機 500 には、作物を撮影するためのカメラ 520 が搭載されている。

[0088] また、飛行制御システム 510 は、カメラ 520 が取得する画像データに基づいて作物種別の画像を解析する種別解析部 511a を有している。種別解析部 511a は、例えば、取得した画像データの特徴量と、予め保有している作物種別毎の画像データの特徴量とを比較することで、カメラ 520 が取得した画像データが示す作物種別を識別する。これにより、本実施の形態の無線航空機 500 は、外部から作物種別に関する情報を取得する必要がなく、無線航空機 500 の自動飛行の自律性がさらに高められる。また、種別解析部 511a は、取得した画像データの撮影地点を随時画像データに紐付けする。種別解析部 511a は、識別した作物種別に関する情報を作物種別受付部 511 に出力する。また、種別解析部 511a は、紐付けた撮影地点を示す緯度経度情報を領域受付部 512 に出力する。

[0089] なお、画像データは、種別解析部 511a が解析する画像データの取得に際し、所定の領域を予め規定された高度で巡回飛行することで取得される。また、過去の飛行時等に撮影した画像データが存在する場合には、この画像データに基づき各領域の作物種別を解析する。

[0090] 飛行制御部 513 は、作物種別受付部 511 が受付けた作物種別を示す情報、及び領域受付部 512 が受付けた領域を示す情報に基づき無線航空機 500 の飛行制御を行う。

[0091] なお、上記第１～４の各実施の形態の飛行制御システム１１０、１１０Ａ、飛行制御システム２１０、飛行制御システム４１０も種別解析部を備えることができる。

[0092] [飛行結果表示]

図１７に示されるように、無線航空機５００の飛行結果は、例えば、ユーザの情報端末に表示されることが可能であり、解析された作物種別と領域に関する情報が案内される。また、カメラ５２０によって撮影された作物の画像データは、例えば、飛行結果の一部として表示される。

[0093] なお、飛行結果に際しては、図１７に示されるように、飛行制御システム５１０が外部情報取得部を有する場合、外部情報として取得された快晴、雨、雷、強風、気温、湿度、及び地形等を示すアイコンが表示されてもよい。同様に、上記各実施の形態においても、撮像された作物の画像や外部情報を示すアイコン等が飛行結果の一部として表示されてもよい。また、上記第１～４の各実施の形態においても、これらのアイコンが表示されてもよい。

符号の説明

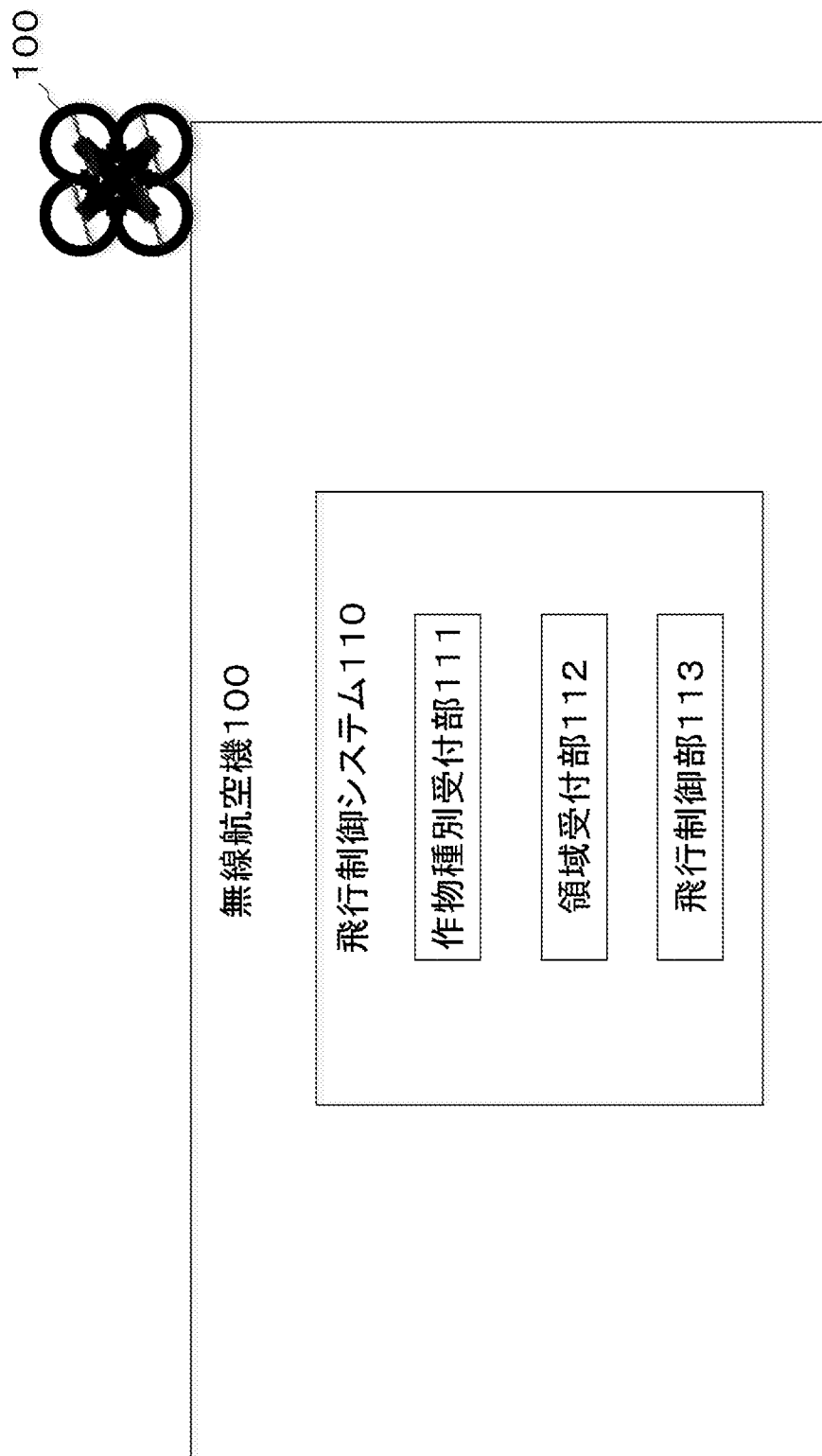
[0094] １００ 無線航空機、１１０、１１０Ａ 飛行制御システム、１１１ 作物種別受付部、１１２ 領域受付部、１１３ 飛行制御部、１１４ 外部情報取得部、１１５ 領域属性変更部、１１６ ユーザ通知部、１２０ 通信モジュール、２００ コントロールセンター、２１０ 飛行制御システム、２１１ 作物種別受付部、２１２ 領域受付部、２１３ 飛行制御部、２１４ 外部情報取得部、２１５ 領域属性変更部、２１６ ユーザ通知部、２２０ 通信モジュール、３００ 無線航空機、３１０ 飛行制御部、３２０ 通信モジュール、４００ スマートホン、４００Ａ パーソナルコンピュータ、４１０ 飛行制御システム、４１１ 作物種別受付部、４１２ 領域受付部、４１３ 飛行制御部、４１４ 外部情報取得部、４１５ 領域属性変更部、４１６ ユーザ通知部、５００ 無線航空機、５１０ 飛行制御システム、５１１ 作物種別受付部、５１１ａ 種別解析部、５１２ 領域受付部、５１３ 飛行制御部、５２０ カメラ。

請求の範囲

- [請求項1] 作物種別の入力を受付ける作物種別受付手段と、
地図データ上に領域の入力を受付ける領域受付手段と、
前記入力された前記領域に対して、前記入力された作物種別に
応じた飛行プランで、無線航空機を自動飛行させる飛行制御手段と、
を備えることを特徴とする無線航空機の飛行制御システム。
- [請求項2] 前記入力受付手段は、作付時期の入力を受付け、
前記飛行制御手段は、前記入力された前記領域に対して、前記入力
された作物種別と前記入力された作付時期とに応じた飛行プランで、
前記無線航空機を自動飛行させる
ことを特徴とする請求項1に記載の無線航空機の飛行制御システム
。
- [請求項3] 前記入力受付手段は、作物状況の入力を受付け、
前記飛行制御手段は、前記入力された前記領域に対して、前記入力
された作物種別と前記入力された作付状況とに応じた飛行プランで、
前記無線航空機を自動飛行させる
ことを特徴とする請求項1または2に記載の無線航空機の飛行制御
システム。
- [請求項4] 外部情報を取得する外部情報取得手段を備え、
前記飛行制御手段は、前記入力された前記領域に対して、前記入力
された作物種別と前記取得された外部情報とに応じた飛行プランで、
前記無線航空機を自動飛行させる
ことを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載の無線航空機
の飛行制御システム。
- [請求項5] 前記飛行制御手段が前記無線航空機を自動飛行させた結果を、ユー
ザに通知するユーザ通知手段を備える
ことを特徴とする請求項1～4のいずれか一項に記載の無線航空機
の飛行制御システム。

- [請求項6] 前記受付けた作物種別に応じて、前記受付けた領域の属性を変更する領域属性変更手段を備える
- ことを特徴とする請求項1～5のいずれか一項に記載の無線航空機の飛行制御システム。
- [請求項7] 作物種別の入力を受付ける作物種別受付ステップと、
- 地図データ上に領域の入力を受付ける領域受付ステップと、
- 前記入力された前記領域に対して、前記入力された作物種別に応じた飛行プランで、無線航空機を自動飛行させる飛行制御ステップと、
- を備えることを特徴とする無線航空機の飛行制御方法。
- [請求項8] 作物種別の入力を受付ける作物種別受付プログラムと、
- 地図データ上に領域の入力を受付ける領域受付プログラムと、
- 前記入力された前記領域に対して、前記入力された作物種別に応じた飛行プランで、無線航空機を自動飛行させる飛行制御プログラムと
- 、
- を含むことを特徴とする無線航空機の飛行制御プログラム。

[図1]

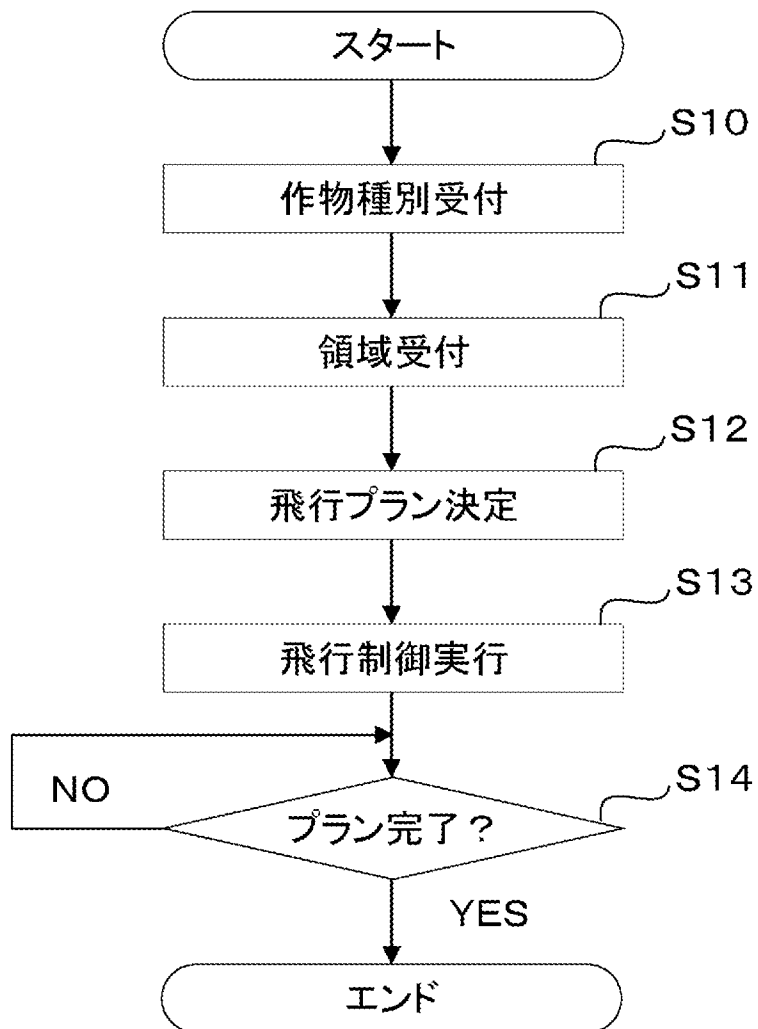


[図2]

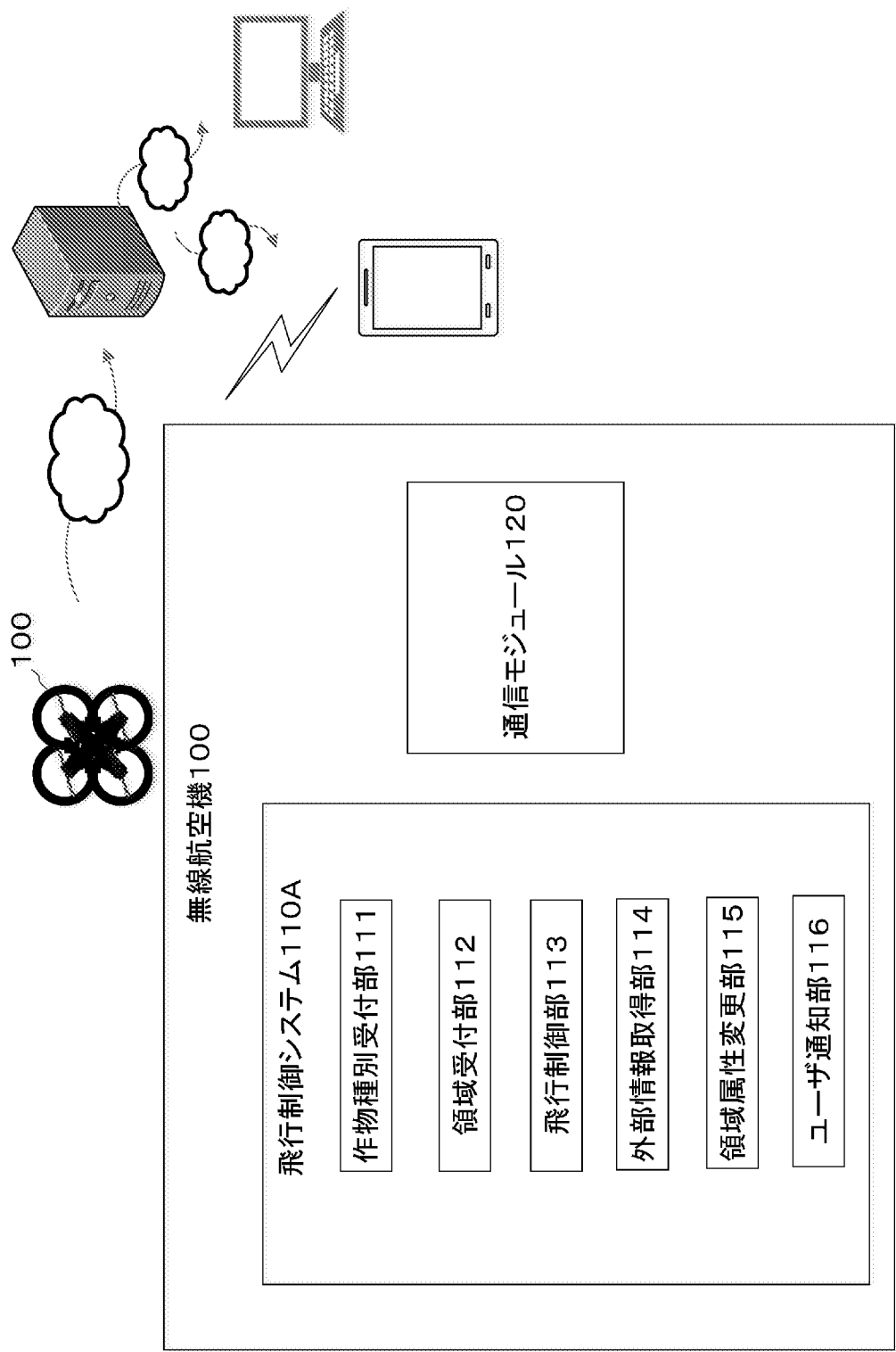
作物種別		領域		飛行プラン					
		緯度	経度	高度	速度	領域滞在時間	種別内巡回	優先度	巡回数・時間帯
葉菜類	キャベツ	30° 93'65.12"N	131° 45'50.10"E	150cm	1.5m/s	600秒	全領域	3	---
	たまねぎ	30° 93'65.20"N	131° 45'50.15"E	100cm	1.3m/s	650秒	半領域	2	16時
	レタス	30° 93'65.32"N	131° 45'50.20"E	150cm	1.5m/s	1000秒	半領域	1	16時
	---	30° 93'65.45"N	131° 45'50.05"E	500cm	1.5m/s	650秒	半領域	4	3日置き
果菜類	トマト	30° 93'65.50"N	131° 45'51.10"E	150cm	1.3m/s	300秒	領域外周	5	同日2回
	茄子	30° 93'65.55"N	131° 45'51.15"E	250cm	1.5m/s	120秒	領域外周	1	3日置き
	---	30° 93'65.65"N	131° 45'52.10"E	300cm	1.5m/s	120秒	領域外周	4	3日置き
穀類	米	30° 93'65.72"N	131° 45'52.11"E	150cm	1.0/s	650秒	領域中心部	5	---
	麦	30° 93'65.81"N	131° 45'52.15"E	250cm	1.5m/s	300秒	領域中心部	4	午前
豆類	インゲン	30° 93'65.85"N	131° 45'52.10"E	300cm	1.5m/s	120秒	領域中心部	5	午後
	---	30° 93'65.90"N	131° 45'51.11"E	150cm	1.0/s	120秒	領域中心部	2	---
根菜類	さつまいも	30° 93'66.00"N	131° 45'50.10"E	5m	3.0m/s	650秒	全領域時計回り	1	往復
	かぼちゃ	30° 93'66.12"N	131° 45'49.10"E	10m	1.5m/s	1000秒	全領域時計回り	---	往復
	---	30° 93'66.22"N	131° 45'49.05"E	5m	1.0/s	650秒	半領域	---	---
	---	30° 93'65.90"N	131° 45'50.10"E	10m	3.0m/s	650秒	半領域	---	---

[図3]

<飛行制御処理>



[図4]



[図5]

作付時期	補正係数
2016/4/1種付け	k1
2016/6/3苗付け	k2
2016/6/3苗付け	k3
2016/5/1苗付け	k4
2016/3/1肥料捲き	k5
2016/3/1肥料捲き	k6
— — —	k7
— — —	— — —

[図6]

作物状況	補正係数
種	x1
苗	x2
害虫：多	x3
害虫：少	x4
大きさ：8cm	x5
収穫	x6
間引き後	x7
— — —	— — —

[図7]

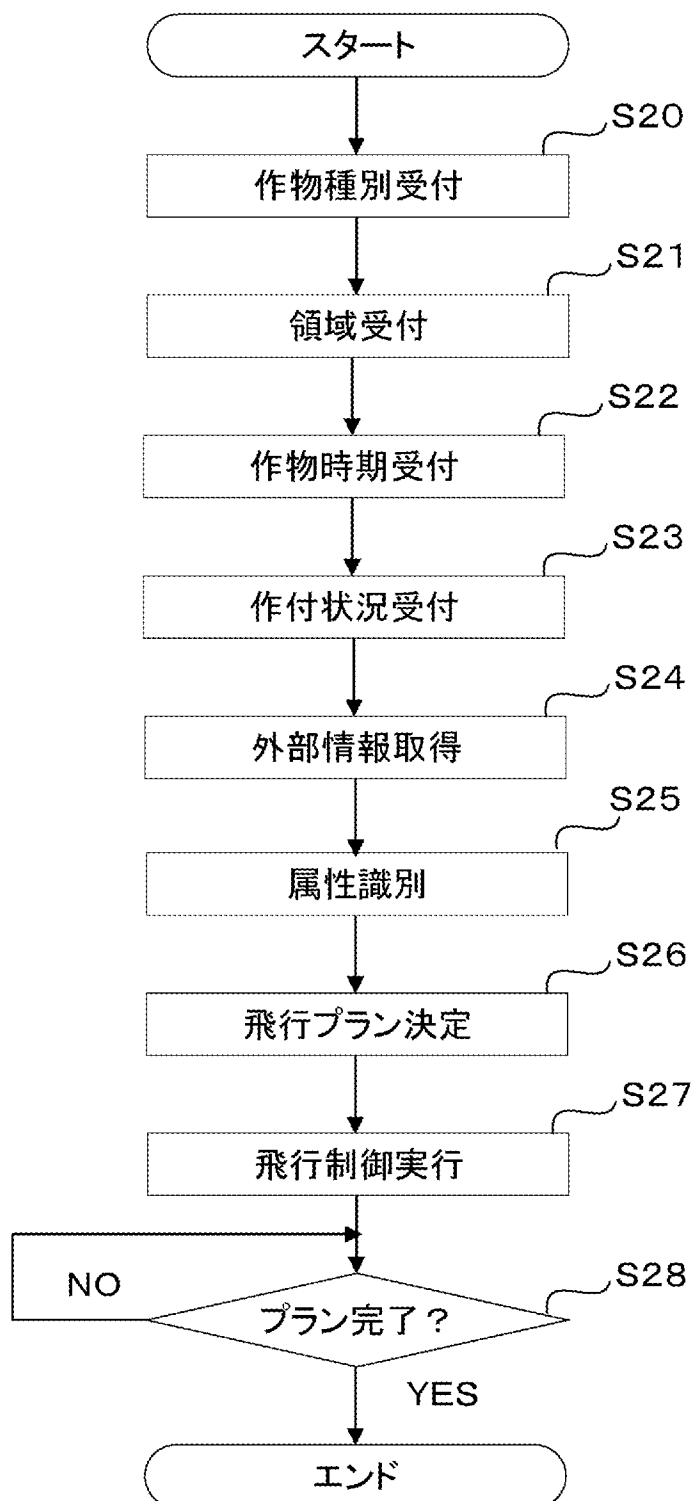
外部情報	補正係数
風向：南西	z1
風速：8m／s	z2
雨天	z3
雷	z4
— — —	z5
障害物	z6
日射・日陰位置	z7
日没	z8
— — —	— — —

[図8]

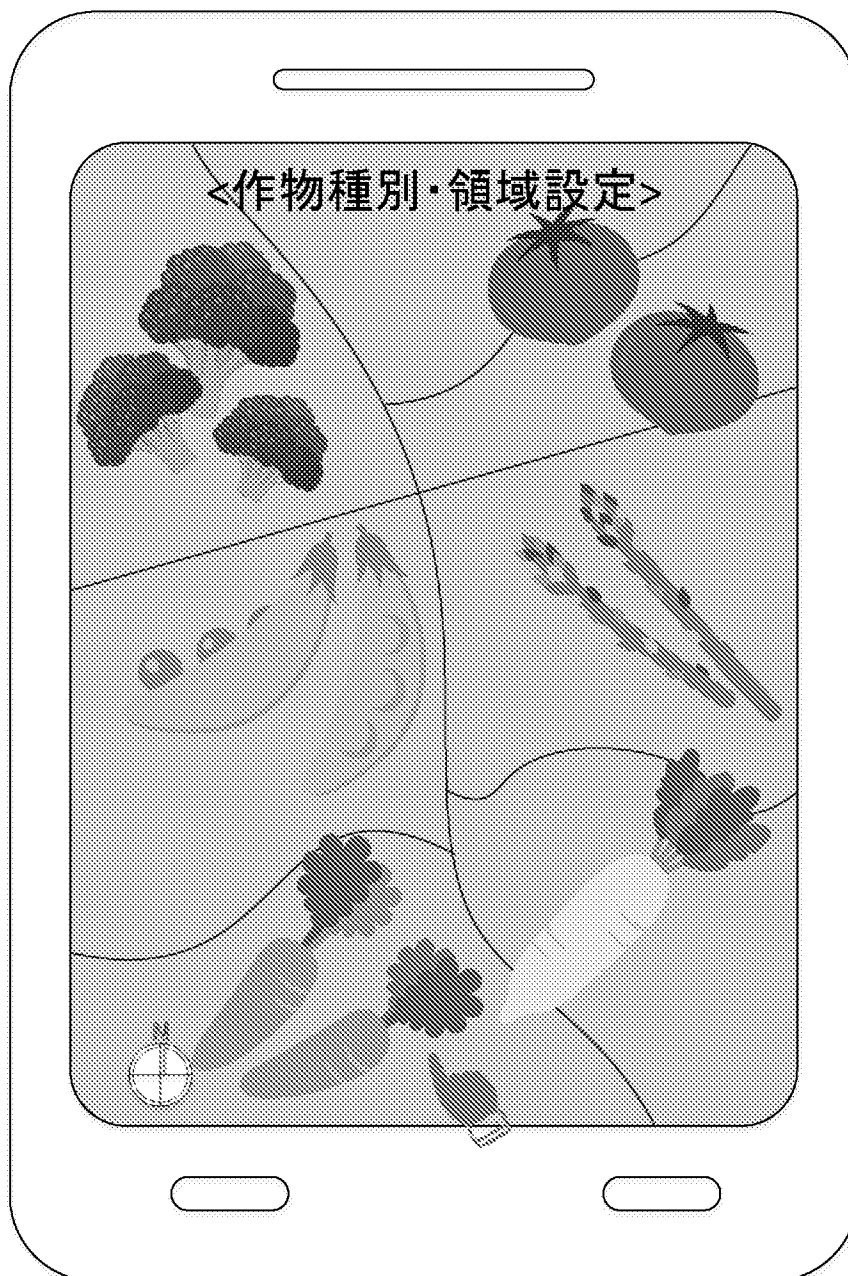
属性		
表示色	注目度	地域特性
緑	中	多雨
青	— — —	強風
紫	小	海近郊
黄	大	傾斜
赤	中	— — —
茶	— — —	— — —

[図9]

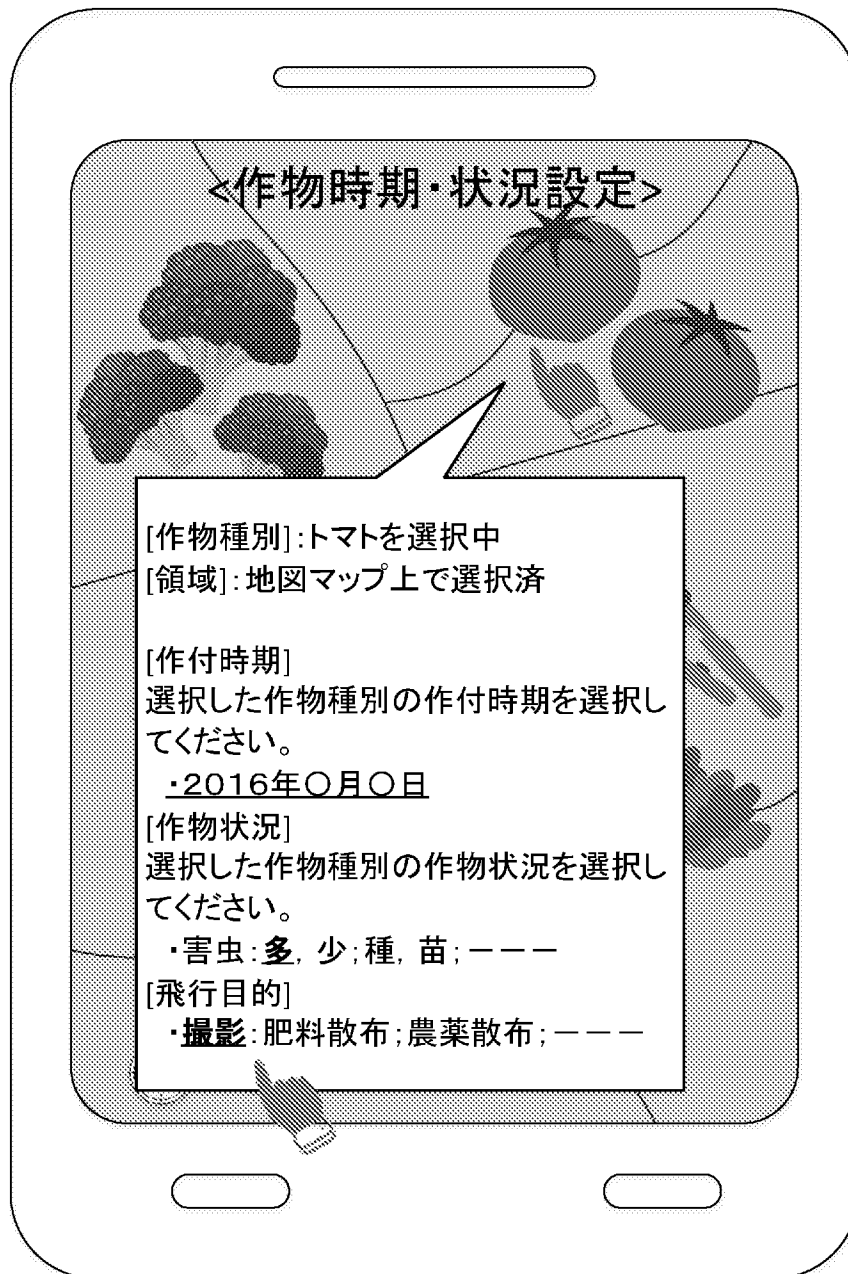
<飛行制御処理>



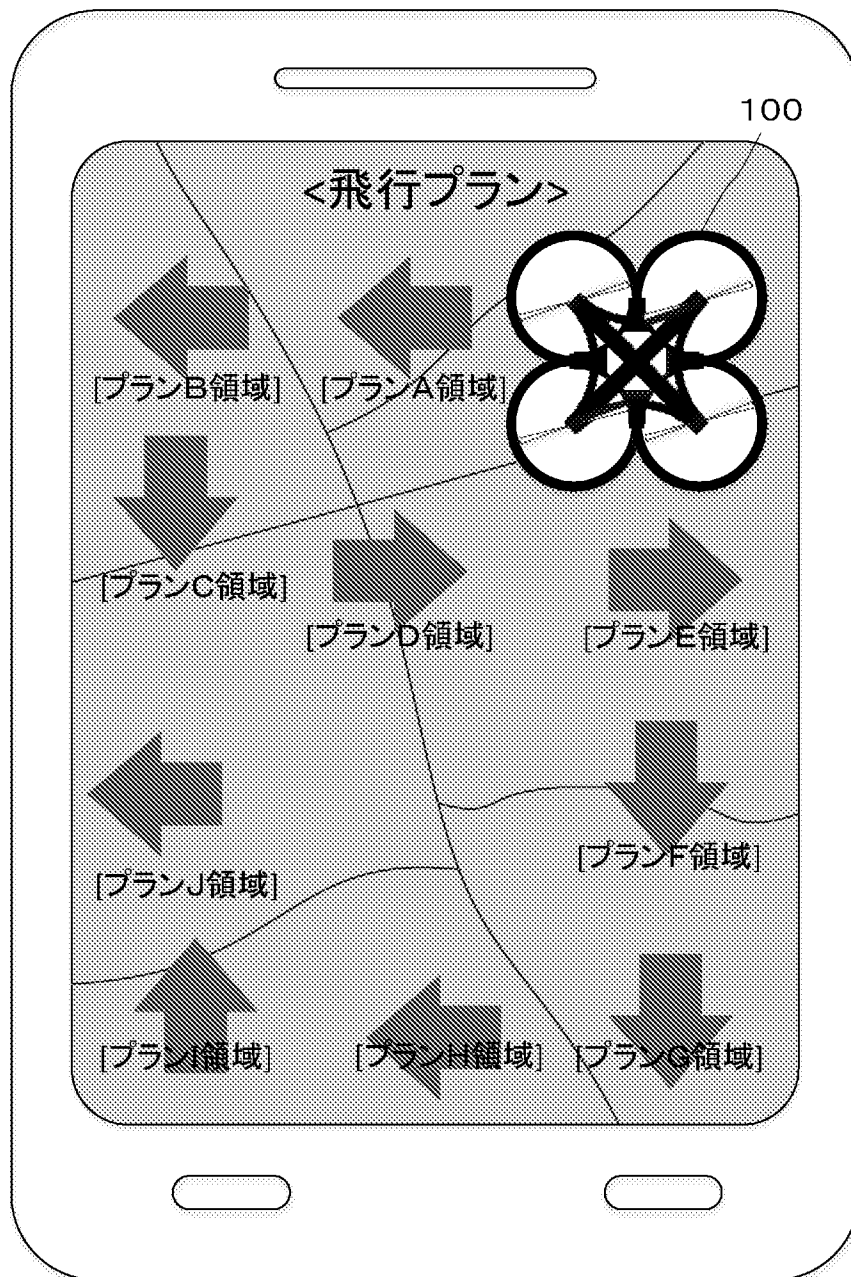
[図10]



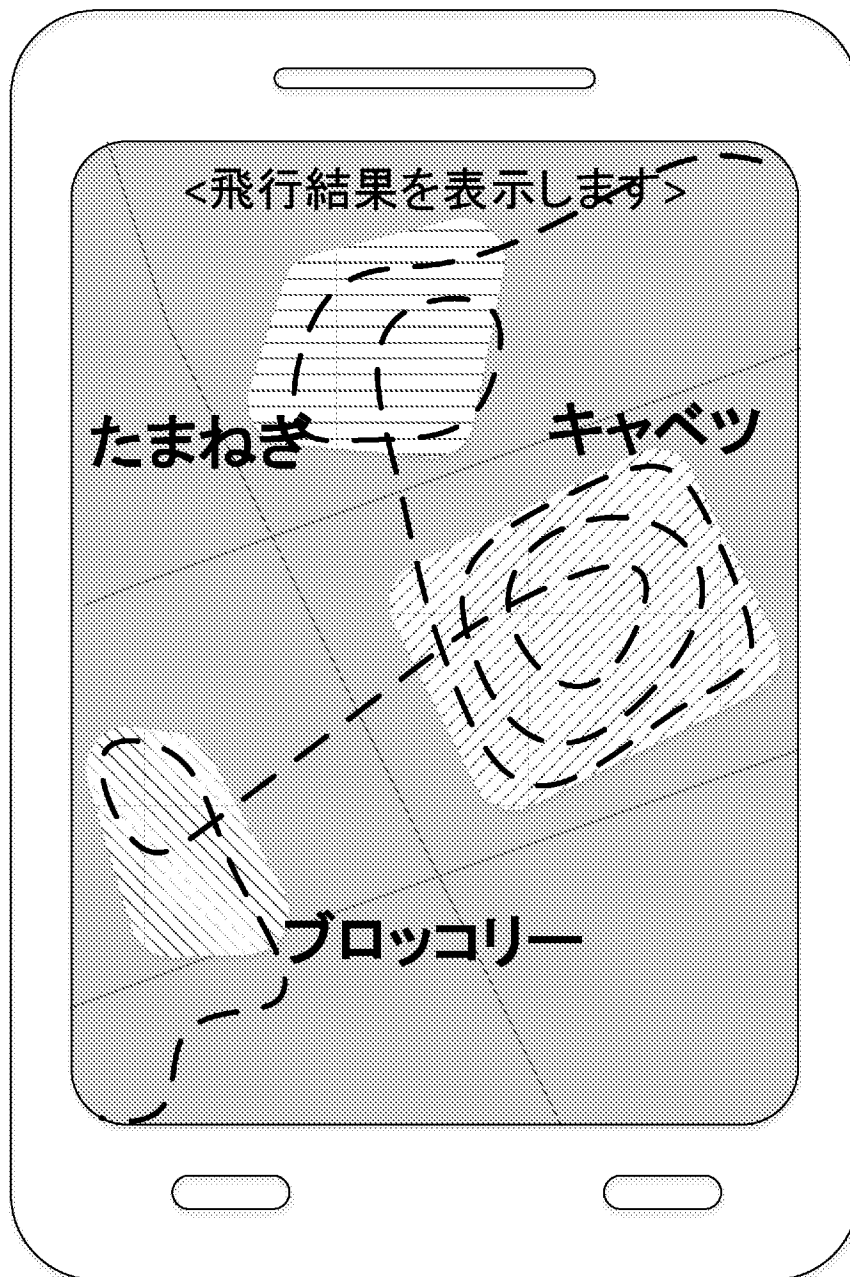
[図11]



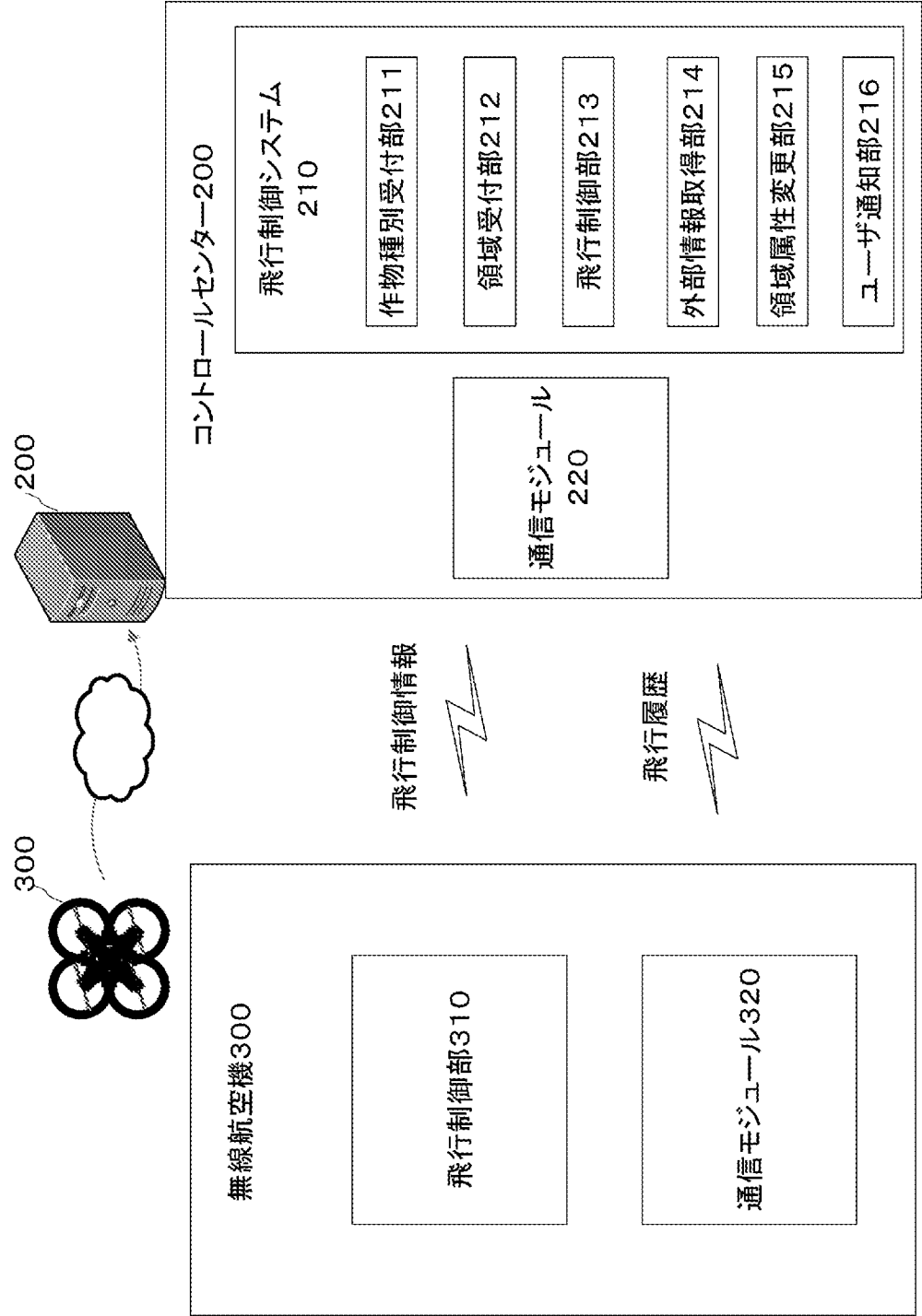
[図12]



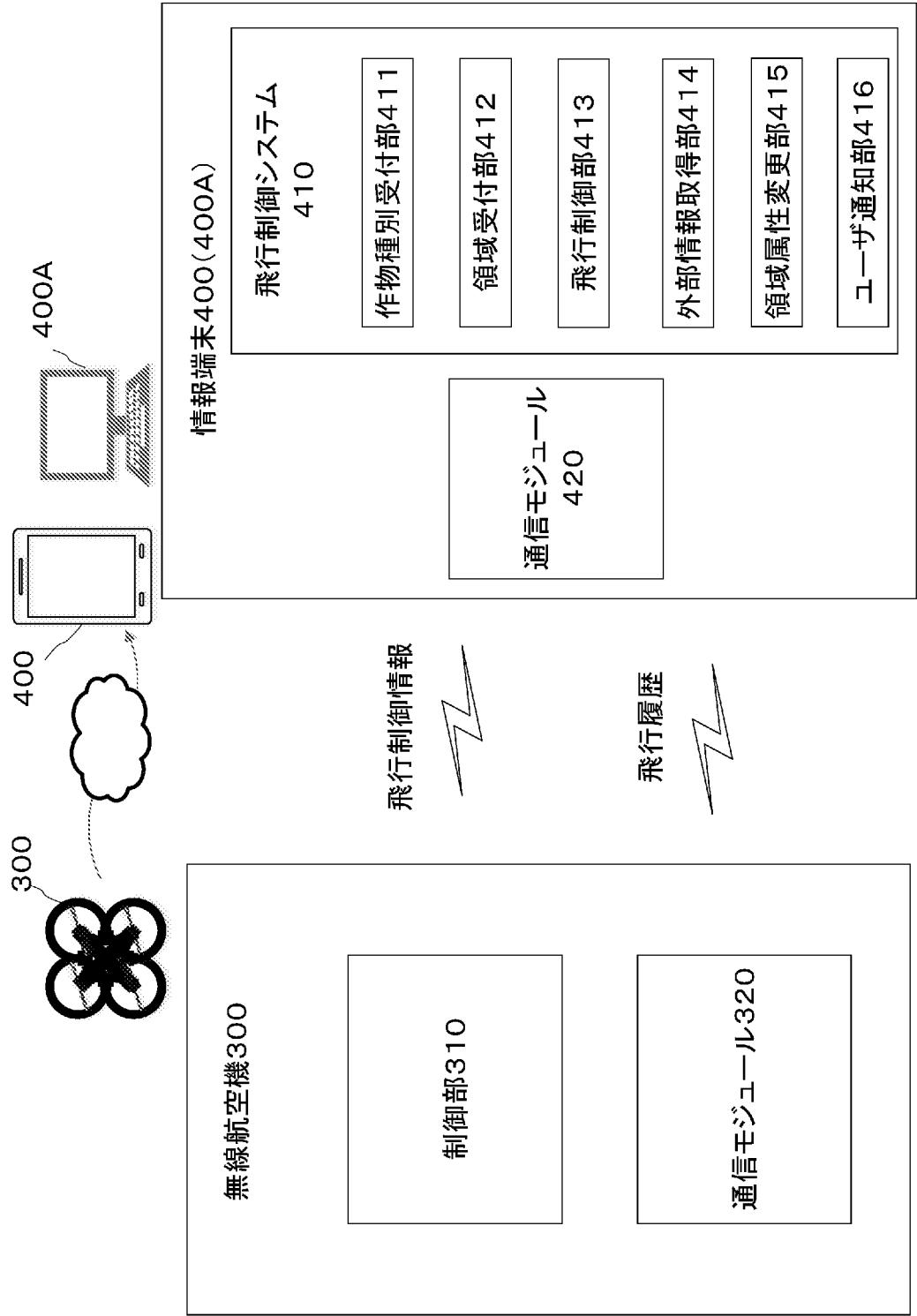
[図13]



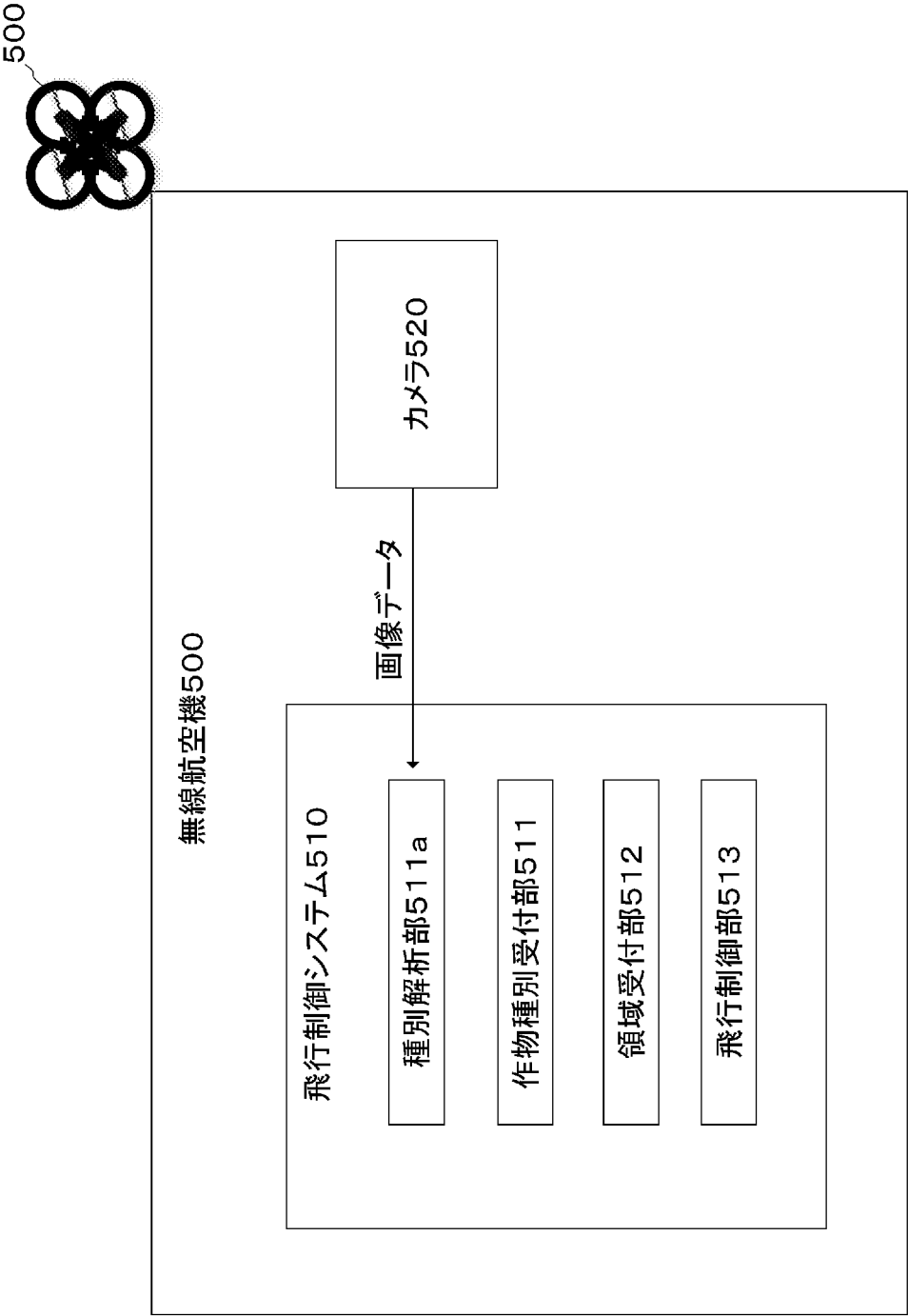
[図14]



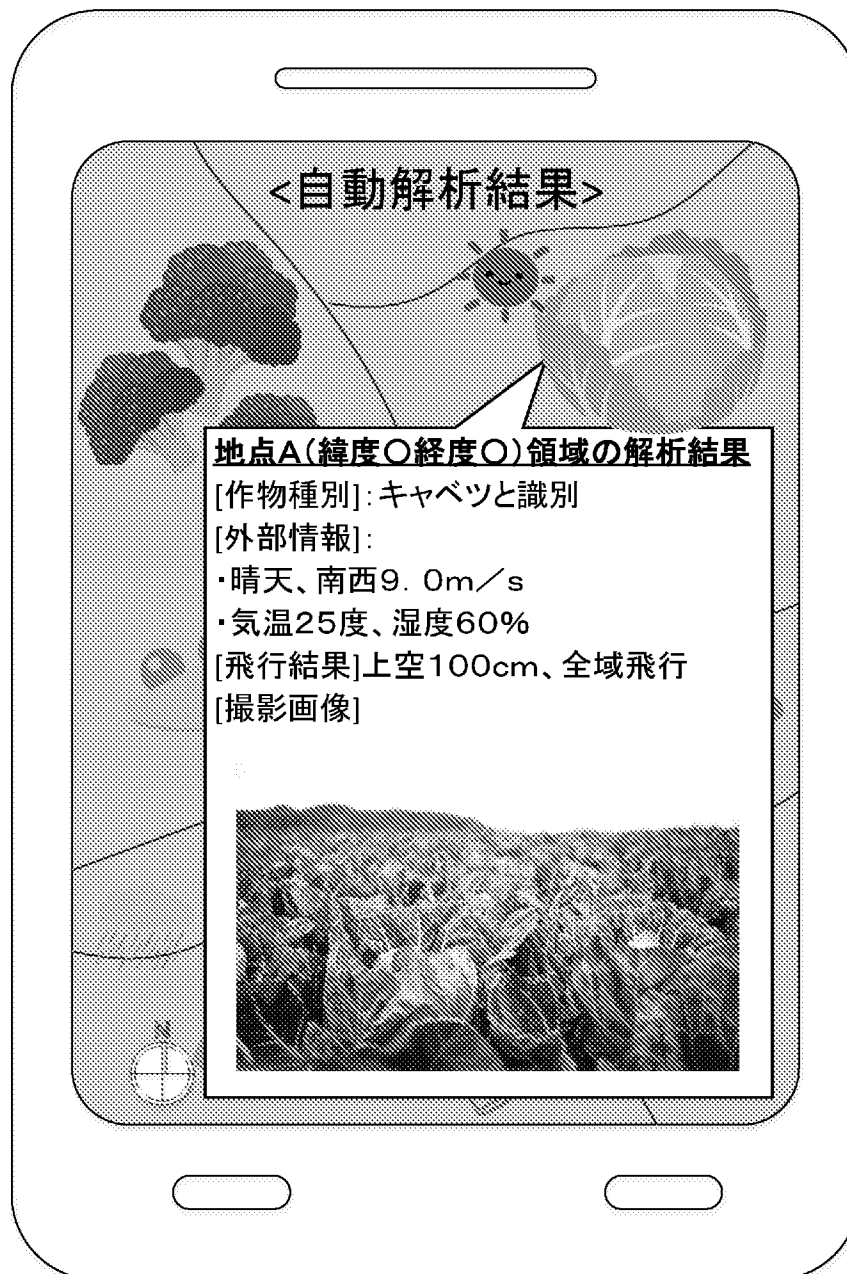
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/069503

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06Q50/02(2012.01)i, B64C39/02(2006.01)i, B64F1/36(2006.01)i, G05D1/10(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)

G06Q10/00-99/00, B64C39/02, B64F1/36, G05D1/10

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016

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.
Y	JP 2014-113864 A (Hitachi Solutions, Ltd.), 26 June 2014 (26.06.2014), paragraphs [0007] to [0016], [0024] to [0058] (Family: none)	1-8
Y	WO 2013/088538 A1 (Fujitsu Ltd.), 20 June 2013 (20.06.2013), paragraphs [0023] to [0067] (Family: none)	1-8
Y	JP 2013-230088 A (Mitsubishi Electric Corp.), 14 November 2013 (14.11.2013), paragraphs [0013] to [0183], [0227] to [0228], [0230] to [0233]; fig. 8 to 13, 16 (Family: none)	1-8



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

28 July 2016 (28.07.16)

Date of mailing of the international search report

09 August 2016 (09.08.16)

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

International application No.

PCT/JP2016/069503

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-68711 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 27 March 2008 (27.03.2008), paragraphs [0006] to [0008], [0024] to [0025], [0034] to [0042] (Family: none)	4-6
Y	JP 2008-68710 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 27 March 2008 (27.03.2008), paragraphs [0002], [0006] to [0011], [0025], [0029], [0034], [0037] to [0070] (Family: none)	5-6
A	JP 2002-211494 A (Kabushiki Kaisha Todaka Seisakusho), 31 July 2002 (31.07.2002), paragraphs [0001], [0011] to [0027] (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G06Q50/02(2012.01)i, B64C39/02(2006.01)i, B64F1/36(2006.01)i, G05D1/10(2006.01)i

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 (I P C))

Int.Cl. G06Q10/00-99/00, B64C39/02, B64F1/36, G05D1/10

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で利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
Y	JP 2014-113864 A (株式会社日立ソリューションズ) 2014.06.26, 段落 0007-0016, 0024-0058 (ファミリーなし)	1-8
Y	WO 2013/088538 A1 (富士通株式会社) 2013.06.20, 段落 0023-0067 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 2013-230088 A (三菱電機株式会社) 2013.11.14, 段落 0013-0183, 0227-0228, 0230-0233, 図 8-13, 図 16 (ファミリーなし)	1-8

☒ 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。

* 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矛盾するものではなく、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

28.07.2016

国際調査報告の発送日

09.08.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

谷川 智秀

電話番号 03-3581-1101 内線 3562

5 L

5876

C (続き) . 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
Y	JP 2008-68711 A (ヤマハ発動機株式会社) 2008.03.27, 段落 0006-0008, 0024-0025, 0034-0042 (ファミリーなし)	4-6
Y	JP 2008-68710 A (ヤマハ発動機株式会社) 2008.03.27, 段落 0002, 0006-0011, 0025, 0029, 0034, 0037-0070 (ファミリーなし)	5-6
A	JP 2002-211494 A (株式会社戸高製作所) 2002.07.31, 段落 0001, 0011-0027 (ファミリーなし)	1-8