

(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
2025年3月20日(20.03.2025)



(10) 国際公開番号

WO 2025/057744 A1

(51) 国際特許分類:
A01G 7/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/030823

(22) 国際出願日: 2024年8月28日(28.08.2024)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2023-149772 2023年9月15日(15.09.2023) JP

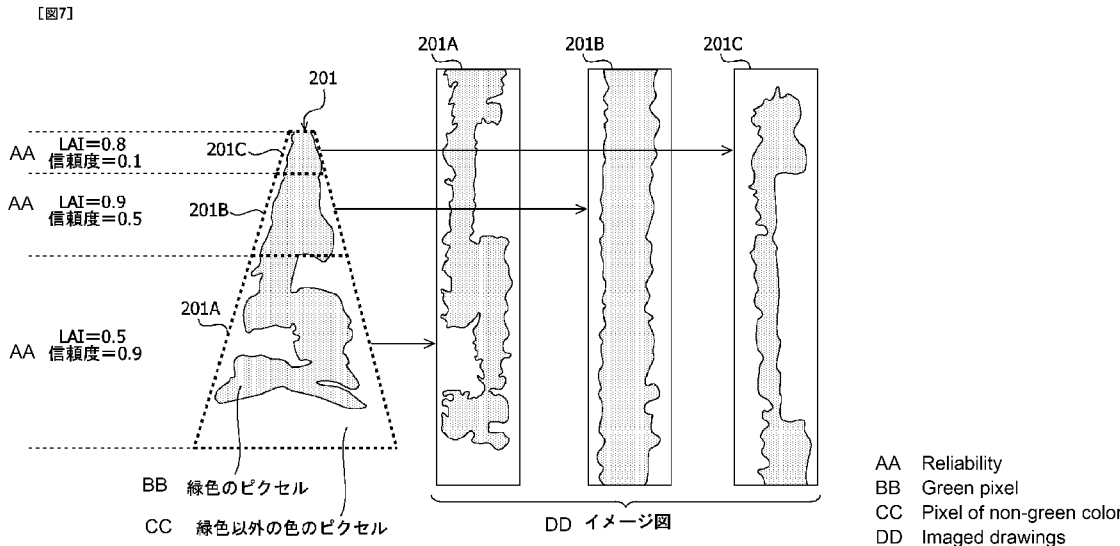
(71) 出願人: オムロン株式会社 (OMRON CORPORATION) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 細見 心一 (HOSOMI, Shinichi); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 宮浦 宏之 (MIYAURA, Hiroyuki); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 尾林 慶一 (OBAYASHI, Keiichi); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人秀和特許事務所 (IP FIRM SHUWA); 〒1050001 東京都港区虎ノ門五丁目11番2号 オランダヒルズ森タワー14階 Tokyo (JP).

(54) Title: ASSISTANCE DEVICE, ASSISTANCE METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 支援装置、支援方法及びプログラム



(57) Abstract: The present invention allows easy comprehension of the degree of growth of whole crops and understanding of accuracy of the comprehension of the degree of growth of the crops. This assistance device comprises: an acquisition unit that acquires an image generated by capturing a crop; a growth degree calculation unit that calculates a nutrient growth degree indicating the degree of nutrient growth of the crop in a division region in the image; a reliability calculation unit that calculates reliability indicating the certainty of the nutrient growth degree in the division region; and an output unit that outputs the nutrient growth degree and the reliability in association with the division region.

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

(57) 要約: 簡易に作物全体の成長度合いを把握すると共に、作物の成長度合いをどのくらい正確に把握できているかを把握する。支援装置は、作物を撮影して生成された画像を取得する取得部と、画像内の区分領域における作物の栄養成長の度合いを示す栄養成長度を算出する成長度算出部と、区分領域における栄養成長度の確からしさを表す信頼度を算出する信頼度算出部と、栄養成長度及び信頼度を、区分領域に紐づけて出力する出力部と、を備える。

明 細 書

発明の名称：支援装置、支援方法及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、支援装置、支援方法及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 例えば、特許文献1には、農作物の調査の信頼性を把握するための情報処理装置、情報処理装置の制御方法及びプログラムに関する技術が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2020-144609号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来、カメラなどを用いて圃場（農場）を撮影した画像から圃場の作物の成長度合いを把握することが行われている。しかし、画像の奥行方向における手前側の作物の成長度合いを把握することができても、画像の奥行方向における奥側の作物の成長度合いを把握することができない場合がある。例えば、作物を斜めや横から撮影した場合、作物の葉っぱが前後で重なり合うことで、画像の奥行方向における奥側の作物の成長度合いを把握することができない場合がある。衛星データやドローンによって上空から撮影された画像を用いて、圃場の作物の成長度合いを把握することが行われる場合もあるが、衛星データやドローンは、誰でも簡単に扱えるとは限らない。また、作物全体の成長度合いを正確に把握できていない場合には、圃場における作業効率が悪くなってしまう。

[0005] 本発明は上記実情に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、簡易に作物全体の成長度合いを把握すると共に、作物の成長度合いをどのくらい正確に把握できているかを把握することが可能な技術を提供するこ

とを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一観点に係る支援装置は、作物を撮影して生成された画像を取得する取得部と、前記画像内の区分領域における前記作物の栄養成長の度合いを示す栄養成長度を算出する成長度算出部と、前記区分領域における前記栄養成長度の確からしさを表す信頼度を算出する信頼度算出部と、前記栄養成長度及び前記信頼度を、前記区分領域に紐づけて出力する出力部と、を備える支援装置である。支援装置によれば、作業者は、簡易に作物全体の成長度合いを把握することができる。また、作業者は、作物全体の成長度合いをどのくらい正確に把握できているかを把握することが可能となる。すなわち、作業者は、作物全体の成長度合いについて、正しく把握できている部分と、大雑把に把握できている部分とを把握することが可能となる。例えば、作業者は、画像に基づいて作物に対する作業を行う箇所を決定する際、作物に対する作業を行う箇所を適切に把握することが可能となる。したがって、作業者は、圃場における重点的に介入する又は優先的に作業を行う箇所を適切に把握ことができ、圃場における作業効率及び収量が向上する。

[0007] 上記支援装置は、前記画像内の所定領域を、複数の前記区分領域に区分けする領域区分け部を備え、前記成長度算出部は、前記栄養成長度を複数の前記区分領域ごとに算出し、前記信頼度算出部は、前記信頼度を複数の前記区分領域ごとに算出し、前記出力部は、前記栄養成長度及び前記信頼度を、複数の前記区分領域に紐づけて出力してもよい。上記支援装置において、前記成長度算出部は、前記画像内の前記作物の長さ、面積、体積及び前記画像の色情報の少なくとも一つに基づいて、前記栄養成長度を算出してもよい。上記支援装置において、前記信頼度算出部は、前記画像の奥行方向の距離情報に基づいて、前記信頼度を算出してもよい。上記支援装置において、前記信頼度算出部は、3次元情報を持つ前記画像の位置情報に基づいて、前記信頼度を算出してもよい。上記支援装置において、前記取得部は、前記画像が撮影された際の撮影角度を取得し、前記信頼度算出部は、前記撮影角度に応じ

た前記信頼度を算出してもよい。

[0008] 上記支援装置は、前記区分領域に紐づけられた前記栄養成長度及び前記信頼度を、前記画像と共に表示する表示部を備えてもよい。作業者は、表示部に表示された画像に基づいて作物に対する作業を行う箇所を決定する際、作物に対する作業を行う箇所を適切に把握することが可能となる。

[0009] 前記画像内の複数の所定領域が、複数の前記区分領域に区分けされており、上記支援装置は、前記栄養成長度及び前記信頼度に基づいた評価値を複数の前記区分領域ごとに算出し、複数の前記区分領域ごとに算出した前記評価値を合算した総合評価値を複数の前記所定領域ごとに算出する評価値算出部を備え、前記出力部は、前記総合評価値を、複数の前記所定領域ごとに紐づけて出力してもよい。作業者は、複数の所定領域ごとの総合評価値を確認することで、圃場における重点的に介入する又は優先的に作業を行う箇所を適切に把握することができる。例えば、作業者は、圃場における作物が栽培されている領域の次の撮影の際に、どの領域を重点的に撮影するかどうかの判断材料として、総合評価値を活用することができる。例えば、圃場の畝ごとに総合評価を行うことで、作業者は、どの畝から作業を行うかどうかを判断することができる。

[0010] 前記画像内の複数の所定領域が、複数の前記区分領域に区分けされており、上記支援装置は、前記栄養成長度及び前記信頼度に基づいた評価値を複数の前記所定領域に含まれる全部の前記区分領域について算出し、算出した前記評価値を合算することにより総合評価値を算出する評価値算出部を備え、前記出力部は、前記総合評価値を、複数の前記所定領域に紐づけて出力してもよい。作業者は、圃場全体の総合評価値を確認することができる。

[0011] 上記支援装置は、前記栄養成長度及び前記信頼度を、複数の前記区分領域に紐づけて記憶する記憶部と、前記作物が撮影されたときの前記画像における複数の前記区分領域と、前記記憶部に記憶されている複数の前記区分領域と、の間に重複する前記区分領域について、前記作物が撮影されたときの前記画像における前記区分領域の前記信頼度が所定基準を満たす場合、前記作

物が撮影されたときの前記画像における前記区分領域の前記栄養成長度及び前記信頼度に基づいて、前記記憶部に記憶されている前記区分領域の前記栄養成長度及び前記信頼度を更新する更新部と、を備えてもよい。記憶部に記憶されている区分領域の栄養成長度及び信頼度を更新することにより、記憶部に記憶されている区分領域の栄養成長度及び信頼度が最新値となる。これにより、作業者は、圃場における重点的に介入する又は優先的に作業を行う箇所をより正確に把握することができる。

[0012] 本発明の一観点に係る支援方法は、作物を撮影して生成された画像を取得するステップと、前記画像内の区分領域における前記作物の栄養成長の度合いを示す栄養成長度を算出するステップと、前記区分領域における前記栄養成長度の確からしさを表す信頼度を算出するステップと、前記栄養成長度及び前記信頼度を、前記区分領域に紐づけて出力するステップと、を備える支援方法である。

[0013] 本発明の一観点に係るプログラムは、コンピュータに、作物を撮影して生成された画像を取得するステップと、前記画像内の区分領域における前記作物の栄養成長の度合いを示す栄養成長度を算出するステップと、前記区分領域における前記栄養成長度の確からしさを表す信頼度を算出するステップと、前記栄養成長度及び前記信頼度を、前記区分領域に紐づけて出力するステップと、を実行させるためのプログラムである。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、簡易に作物全体の成長度合いを把握すると共に、作物の成長度合いをどのくらい正確に把握できているかを把握することが可能な技術を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]図1は、栽培支援システムの構成を示すブロック図である。

[図2]図2は、第1実施形態に係る栽培支援システムの動作の一例を示すフローチャートである。

[図3]図3は、栽培領域を撮影した画像の一例を示す図である。

[図4]図4 A及び図4 Bは、栽培領域を撮影した画像から所定領域を抽出する処理の説明図である。

[図5]図5は、所定領域を複数の区分領域に区分けする処理の説明図である。

[図6]図6は、各区分領域のL A Iを示す図である。

[図7]図7は、L A I及び信頼度の説明図である。

[図8]図8は、栽培支援システムの構成を示すブロック図である。

[図9]図9は、第2実施形態に係る栽培支援システムの動作の一例を示すフローチャートである。

[図10]図10は、更新処理の一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、適用例及び各実施形態について図を参照しながら説明する。以下に示す適用例及び各実施形態は、本願の一態様であり、本願の権利範囲を限定するものではない。

[0017] <適用例>

本発明は例えば、図1に示す栽培支援システム（栽培支援装置）1に適用することができる。図1は、栽培支援システム1の構成を示すブロック図である。栽培支援システム1は、農業などの作業場の一例である圃場で作業を行う作業者を支援するシステムである。作業者は、圃場で作物（植物）に対する栽培作業を行う。作物に対する栽培作業の種類として、例えば、摘葉、摘花、摘芽、誘引、葉欠き、芽欠き、摘芯、灌水、追肥、農薬散布、収穫などが挙げられるが、これらに限定されない。

[0018] <第1実施形態>

第1実施形態に係る栽培支援システム1について説明する。図1に示すように、栽培支援システム1は、撮影部10、制御部20、表示部30及び記憶部40を備える。撮影部10は、対象物を撮影し、撮影対象物の画像（画像データ）を生成するカメラなどの撮影装置である。撮影部10は、作業者の手持ちカメラであってもよい。撮影部10は、作業者の携帯電話、スマートフォン、タブレット端末などが有するカメラであってもよい。撮影部10

は、圃場に設置されたカメラであってもよい。圃場に設置されたカメラは、撮影位置が固定されている定点カメラであってもよいし、撮影位置が変更可能な可動式カメラであってもよい。制御部 20 は、撮影部 10 から画像データを取得し、各種の処理を実行する処理装置である。制御部 20 は、取得部 110、領域区分け部 120、栄養成長度算出部 130、信頼度算出部 140 及び出力部 150 を備えるように構成されている。

[0019] 制御部 20 は、CPU (Central Processing Unit) や RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory) などを含み、制御部 20 の各部の制御や、各種の処理などを行う。表示部 30 は、各種の画像、データを表示するディスプレイなどの表示装置である。表示部 30 は、タッチパネルなどの入力装置を有していてもよい。記憶部 40 は、制御部 20 で実行されるプログラムや、制御部 20 において実行される処理で使用する各種データなどを記憶する。例えば、記憶部 40 は、HDD (Hard Disk Drive) や SSD (Solid State Drive) などの補助記憶装置であってもよい。記憶部 40 は、着脱可能な記憶媒体によって実現されてもよい。

[0020] 図 1 に示す栽培支援システム 1 の構成要素の全てが必須というわけではなく、適宜、栽培支援システム 1 の構成要素の追加又は削除がなされてもよい。例えば、栽培支援システム 1 は、通信の際に利用される通信インターフェース、マウスやタッチパネルなどの入力装置などを有してもよい。また、栽培支援システム 1 の少なくとも一部の機能が、クラウド上のコンピュータによって実現されてもよい。撮影部 10、制御部 20、表示部 30 及び記憶部 40 が、一体で構成されていてもよいし、それぞれ別体で構成されていてもよい。撮影部 10、制御部 20、表示部 30 及び記憶部 40 のうちの少なくとも二つが一体で構成されていてもよい。

[0021] (栽培支援システムの動作例)

図 2 は、第 1 実施形態に係る栽培支援システム 1 の動作の一例を示すフローチャートである。図 2 のフローチャートに沿って、第 1 実施形態に係る栽培支援システム 1 の動作の一例を説明する。ステップ S 11 において、撮影

部 1 0 は、圃場の所定領域を撮影し、色情報（各ピクセルの R G B 値）及び距離情報（各ピクセルの深度値）を含む画像データを生成する。深度値は、例えば、撮影部 1 0 と撮影対象物との間の距離を示し、画像の奥行方向の距離情報である。圃場の所定領域は、例えば、圃場で作物が栽培されている領域である。撮影部 1 0 として、ステレオカメラ又は R G B D カメラを用いてもよい。図 3 は、圃場における作物が栽培されている領域（栽培領域）を撮影した画像（撮影画像）の一例を示す図である。図 3 に示す画像 2 0 0 では、奥行方向の手前側の作物の成長度合いを把握することが可能であるが、奥行方向の奥側に向かうにつれて作物の成長度合いを把握することが容易ではない。

[0022] ステップ S 1 2 において、取得部 1 1 0 は、撮影部 1 0 から画像データを取得する。

ステップ S 1 3 において、領域区分け部 1 2 0 は、画像データに含まれる色情報に基づいて、撮影画像から所定領域（特定エリア）を抽出する。所定領域は、畝、田んぼ、畑などの手前方向から奥方向へ向かって作物が植わっている領域であるが、これら以外の領域であってもよい。撮影画像から抽出される所定領域は、一定の間隔で並んだ複数の所定領域のうちの一つであってもよいし、ランダムに並んだ複数の所定領域のうちの一つであってもよい。領域区分け部 1 2 0 は、パターンマッチングにより、撮影画像から所定領域を抽出してもよい。領域区分け部 1 2 0 は、撮影画像から複数の所定領域を抽出してもよい。図 4 A 及び図 4 B は、栽培領域を撮影した画像から所定領域を抽出する処理の説明図である。図 4 A には、栽培領域を撮影した画像 2 0 0 に対して抽出処理を行う前の状態が示されている。図 4 B には、栽培領域を撮影した画像 2 0 0 に対して抽出処理を行った後の状態が示されており、画像 2 0 0 から所定領域 2 0 1 が抽出されている。

[0023] 撮影画像を表示部 3 0 に表示し、作業者が、入力装置を用いて、表示部 3 0 に表示された撮影画像に対して所定領域の境界を入力してもよい。領域区分け部 1 2 0 は、表示部 3 0 に表示された撮影画像における所定領域の境界

に基づいて、撮影画像から所定領域を抽出してもよい。また、作業者は、撮影画像を紙に印刷し、紙に印刷された撮影画像に対して所定領域の境界を記述した後、紙に印刷された撮影画像をスキャン装置によりスキャンしてもよい。領域区分け部120は、スキャン装置によりスキャンされた撮影画像における所定領域の境界に基づいて、撮影画像から所定領域を抽出してもよい。

[0024] ステップS14において、領域区分け部120は、画像データに含まれる距離情報（距離データ）に基づいて、所定領域を複数の区分領域に区分けする。領域区分け部120は、撮影画像内の複数の所定領域のそれぞれを複数の区分領域に区分けしてもよいし、撮影画像内の複数の所定領域のうちの一つを複数の区分領域に区分けしてもよい。例えば、画像データに含まれる各ピクセルの深度値が一定範囲内に含まれているピクセル群を一つの領域（エリア）と定義することにより、領域区分け部120は、所定領域を複数の区分領域に区分してもよい。領域区分け部120は、撮影画像内の一つの所定領域を一つの区分領域と決定してもよい。図5は、所定領域を複数の区分領域に区分けする処理の説明図である。図5では、所定領域201が区分領域201A、201B、201Cに区分けされている。区分領域201Aは、画像データに含まれる各ピクセルの深度値が0以上0.3未満であるピクセル群によって構成された領域である。区分領域201Bは、画像データに含まれる各ピクセルの深度値が0.3以上0.6未満であるピクセル群によって構成された領域である。区分領域201Cは、画像データに含まれる各ピクセルの深度値が0.6以上1.0以下であるピクセル群によって構成された領域である。

[0025] 撮影画像を表示部30に表示し、作業者が、入力装置を用いて、表示部30に表示された撮影画像における所定領域の幅や長さを入力してもよい。領域区分け部120は、所定領域の幅や長さに基づいて、所定領域を複数の区分領域に区分けしてもよい。圃場にタグやQRコード（登録商標）を配置してもよい。領域区分け部120は、撮影画像内のタグやQRコード（登録商

標)を基準として、所定領域の幅や長さを算出し、所定領域の幅や長さに基づいて、所定領域を複数の区分領域に区分けしてもよい。

[0026] 撮影画像を表示部30に表示し、作業者が、入力装置を用いて、表示部30に表示された撮影画像に対して複数の区分領域の境界を入力してもよい。領域区分け部120は、入力された複数の区分領域の境界に基づいて、所定領域を複数の区分領域に区分してもよい。また、作業者は、撮影画像を紙に印刷し、紙に印刷された撮影画像に対して複数の区分領域の境界を記述した後、紙に印刷された撮影画像をスキャン装置によりスキャンしてもよい。領域区分け部120は、スキャン装置によりスキャンされた撮影画像における複数の区分領域の境界に基づいて、所定領域を複数の区分領域に区分してもよい。また、スキャン装置によりスキャンされた撮影画像について、撮影画像内の所定領域が複数の区分領域に区分けされていてもよい。この場合、ステップS14の処理が省略される。

[0027] ステップS15において、栄養成長度算出部130は、画像データに含まれる色情報に基づいて、撮影画像内の作物の栄養成長の度合いを示す栄養成長度を、複数の区分領域ごとに算出する。撮影画像内の一つの所定領域を一つの区分領域と決定した場合、栄養成長度算出部130は、画像データに含まれる色情報に基づいて、一つの区分領域についての栄養成長度を算出してもよい。栄養成長度は、例えば、栽培エリアの総面積と、栽培エリアにおける葉の総面積との割合を示すLAI (Leaf Area Index) を含んでもよい。また、栄養成長度は、LAI以外の他の指標、例えば、特定の場所の茎径、葉や実の大きさなどを含んでもよい。栄養成長度算出部130は、複数の区分領域の各区分領域について、各区分領域の緑色のピクセル数を各区分領域の全ピクセル数で割ることにより、各区分領域のLAIを算出してもよい。図6は、各区分領域のLAIを示す図である。図6では、区分領域201AのLAIは0.5であり、区分領域201BのLAIは0.9であり、区分領域201CのLAIが0.8である。

[0028] ステップS16において、信頼度算出部140は、撮影画像内の作物の栄

養成長度の確からしさを表す信頼度を、複数の区分領域ごとに算出する。撮影画像内の一つの所定領域を一つの区分領域と決定した場合、信頼度算出部 140 は、一つの区分領域についての信頼度を算出してもよい。信頼度は、撮影画像から栄養成長を算出した場合の確からしさを表す指標である。例えば、作物がイチゴであり、栄養成長度が LAI を含む場合、栽培領域を上方から撮影したときの信頼度は高く、栽培領域を斜めや横から撮影したときの信頼度は低い。また、栽培領域を遠い距離から撮影した場合、作物の葉っぱが前後で重なり合うことで、信頼度が低くなる。栄養成長度が作物の茎の太さである場合、撮影位置から作物の位置までの距離が近いほど計測誤差が小さく、信頼度が高くなり、撮影位置から作物の位置までの距離が遠いほど計測誤差が大きく、信頼度が低くなる。

[0029] 信頼度算出部 140 は、下記の式 1 に基づいて、信頼度を算出してもよい。

(式 1) 信頼度 = $1 - (\text{各区分領域のピクセルの深度値の平均値} / \text{距離} D)$

距離 D は、各区分領域の奥行方向の長さであり、例えば、畝の場合、畝の奥行方向の辺の長さである。

[0030] 図 7 は、LAI 及び信頼度の説明図である。図 7 の左側には、斜め方向から栽培領域を撮影した画像から抽出した所定領域 201 が示されている。また、図 7 には、区分領域 201A、202B、202C を真上から見たときのイメージ図が示されている。区分領域 201A、202B、202C を真上から見たときのイメージ図には、区分領域 201A、202B、202C のそれぞれにおける作物の状態が示されている。区分領域 201A の LAI は 0.5 である。区分領域 201A のピクセルの深度値の平均値が 0.1 であり、距離 D が 1.0 である場合、区分領域 201A の信頼度は、 $1 - (0.1 / 1) = 0.9$ である。区分領域 201B のピクセルの深度値の平均値が 0.5 であり、距離 D が 1.0 である場合、区分領域 201B の信頼度は、 $1 - (0.5 / 1) = 0.5$ である。区分領域 201C のピクセルの深度

値の平均値が0.9であり、距離Dが1.0である場合、区分領域201Cの信頼度は、 $1 - (0.9 / 1) = 0.1$ である。

[0031] 区分領域201AのLAIは0.5であり、区分領域201Aの信頼度は、0.9である。区分領域201Aについては、撮影地点から撮影対象物が近いため、区分領域201Aの信頼度が高い。撮影対象物から近い位置で横方向や斜め方向から栽培領域を撮影した画像には、栽培領域における作物が植えられていない箇所が入り込むため、撮影画像とイメージ図との間の乖離が小さい。区分領域201BのLAIは0.9であり、区分領域201Bの信頼度は、0.5である。区分領域201CのLAIは0.8であり、区分領域201Cの信頼度は、0.1である。区分領域201Cについては、撮影地点から撮影対象物が遠いため、区分領域201Cの信頼度が低い。撮影対象物から遠い位置で横方向や斜め方向から栽培領域を撮影した画像には、栽培領域における作物が植えられていない箇所が入り込まない場合がある。このような場合、撮影画像とイメージ図との間の乖離が大きくなる。このように、信頼度が高いほど、撮影画像とイメージ図との間の乖離が小さく、信頼度が低くなるほど、撮影画像とイメージ図との間の乖離が大きい。したがって、信頼度が高いほど、LAIは、実際の作物の状態を正確に示し、信頼度が低くなるにつれて、LAIは、実際の作物の状態を正確に示していない可能性が高くなる。

[0032] 信頼度の算出方法は、式1に限定されず、例えば、各区分領域のピクセルの深度値の平均値に、予め設定された係数を掛けて算出した値を、各区分領域の信頼度としてもよい。

[0033] ステップS17において、出力部150は、栄養成長度及び信頼度を、複数の区分領域に紐づけて出力する。撮影画像内の一つの所定領域を一つの区分領域と決定した場合、出力部150は、栄養成長度及び信頼度を、一つの区分領域に紐づけて出力してもよい。表示部30は、栄養成長度及び信頼度を、複数の区分領域に紐づけて表示してもよい。撮影画像内の一つの所定領域を一つの区分領域と決定した場合、表示部30は、栄養成長度及び信頼度

を、一つの区分領域に紐づけて表示してもよい。表示部 30 は、複数の区分領域に紐づけられた栄養成長度及び信頼度を撮影画像と共に表示してもよい。例えば、表示部 30 は、撮影画像を表示し、撮影画像の隣に複数の区分領域に紐づけられた栄養成長度及び信頼度を表示してもよい。例えば、表示部 30 は、撮影画像を表示し、撮影画像に対して、複数の区分領域に紐づけられた栄養成長度及び信頼度を重畳して表示してもよい。例えば、表示部 30 は、圃場のマップを表示し、圃場のマップに対して、複数の区分領域に区分された所定領域と、複数の区分領域に紐づけられた栄養成長度及び信頼度とを重畳して表示してもよい。撮影画像内の一つの所定領域を一つの区分領域と決定した場合、表示部 30 は、一つの区分領域に紐づけられた栄養成長度及び信頼度を撮影画像と共に表示してもよい。表示部 30 は、栄養成長度を、数字で表示してもよいし、色で表示してもよいし、色の彩度で表示してもよい。表示部 30 は、信頼度を、数字で表示してもよいし、色で表示してもよいし、色の彩度で表示してもよい。または、表示部 30 が、圃場のマップを表示する場合、複数の区分領域の境界を示す線の太さを各区分領域で変更することで、信頼度を線の太さで表示してもよい。

[0034] 出力部 150 が、栄養成長度及び信頼度を複数の区分領域に紐づけて出力し、表示部 30 は、栄養成長度及び信頼度を、複数の区分領域に紐づけて表示する。これにより、作業者は、簡易に作物全体の成長度合いを把握することができる。また、作業者は、作物全体の成長度合いをどのくらい正確に把握できているかを把握することが可能となる。例えば、作業者は、撮影画像に基づいて作物に対する作業を行う箇所を決定する際、作物に対する作業を行う箇所を適切に把握することが可能となる。したがって、作業者は、圃場における重点的に介入する又は優先的に作業を行う箇所を適切に把握することができ、圃場における作業効率及び収量が向上する。また、栽培支援システム 1 によれば、誰でも簡単にデータ収集が可能であり、多くのユーザが利用し、データの蓄積が進むことで、スマート農業の普及に貢献できる。

[0035] 出力部 150 は、領域識別 ID により、栄養成長度及び信頼度を複数の区

分領域に紐づけて記憶部４０に記憶してもよい。領域識別ＩＤは、所定領域及び複数の区分領域を識別するための識別情報である。出力部１５０は、領域識別ＩＤにより、栄養成長度及び信頼度を所定領域及び複数の区分領域に紐づけて記憶部４０に記憶してもよい。出力部１５０は、領域識別ＩＤにより、栄養成長度及び信頼度を、撮影画像、所定領域及び複数の区分領域に紐づけて記憶部４０に記憶してもよい。出力部１５０は、領域識別ＩＤにより、栄養成長度及び信頼度を、圃場のマップ、所定領域及び複数の区分領域に紐づけて記憶部４０に記憶してもよい。

[0036] 制御部２０は、栄養成長度及び信頼度に基づいた評価値を複数の区分領域ごとに算出し、複数の区分領域ごとに算出した評価値を合算した総合評価値（総合点）を複数の所定領域ごとに算出してもよい。制御部２０は、評価値算出部の一例である。栄養成長度算出部１３０、信頼度算出部１４０又は出力部１５０が、総合評価値を算出してもよい。出力部１５０は、総合評価値を複数の所定領域ごとに紐づけて出力してもよい。制御部２０は、下記の式２に基づいて、総合評価値を算出してもよい。制御部２０は、各区分領域の信頼度に対して特定の係数を掛けてもよい。

（式２）総合評価値＝区分領域Ａの栄養成長度×区分領域Ａの信頼度＋区分領域Ｂの栄養成長度×区分領域Ｂの信頼度＋・・・＋区分領域Ｚの栄養成長度×区分領域Ｚの信頼度

[0037] 表示部３０は、複数の所定領域ごとに紐づけられた総合評価値を表示してもよい。表示部３０は、複数の所定領域ごとに紐づけられた総合評価値を撮影画像と共に表示してもよい。例えば、表示部３０は、撮影画像を表示し、撮影画像の隣に複数の所定領域ごとに紐づけられた総合評価値を表示してもよい。例えば、表示部３０は、撮影画像を表示し、撮影画像に対して、複数の所定領域ごとに紐づけられた総合評価値を重畳して表示してもよい。例えば、表示部３０は、圃場のマップを表示し、圃場のマップに対して、複数の所定領域と、複数の所定領域ごとに紐づけられた総合評価値を重畳して表示してもよい。

[0038] 出力部 150 が、総合評価値を複数の所定領域ごとに紐づけて出力し、表示部 30 は、複数の所定領域ごとに紐づけられた総合評価値を表示する。例えば、作物がイチゴである場合、所定領域は畝であり、作物が米である場合、所定領域は田んぼや所定の範囲である。作業者は、複数の所定領域ごとの総合評価値を確認することで、圃場における重点的に介入する又は優先的に作業を行う箇所を適切に把握することができる。例えば、作業者は、栽培領域の次回の撮影の際に、どの栽培領域を重点的に撮影するかどうかの判断材料として、総合評価値を活用することができる。例えば、作業者は、信頼度の低い場所について、信頼度がより高くなる手法により追加撮影を行い、栄養成長度の更新を行うことにより、栄養成長度の測定精度を向上させることができる。信頼度がより高くなる手法としては、次回の撮影時において前回の撮影時の場所よりも近づいて撮影を行うこと、次回の撮影時において前回の撮影時よりも高解像度で撮影を行うことなどが挙げられる。

[0039] 制御部 20 は、栄養成長度及び信頼度に基づいた評価値を複数の所定領域に含まれる全部の区分領域について算出し、算出した評価値を合算することにより総合評価値を算出してもよい。これにより、作業者は、圃場全体の総合評価値を確認することが可能となる。栄養成長度算出部 130、信頼度算出部 140 又は出力部 150 が、総合評価値を算出してもよい。出力部 150 は、総合評価値を複数の所定領域に紐づけて出力してもよい。制御部 20 は、各区分領域の信頼度に対して特定の係数を掛けてもよい。

[0040] 表示部 30 は、複数の所定領域に紐づけられた総合評価値を表示してもよい。表示部 30 は、複数の所定領域に紐づけられた総合評価値を撮影画像と共に表示してもよい。例えば、表示部 30 は、撮影画像を表示し、撮影画像の隣に複数の所定領域に紐づけられた総合評価値を表示してもよい。例えば、表示部 30 は、撮影画像を表示し、撮影画像に対して、複数の所定領域に紐づけられた総合評価値を重畳して表示してもよい。例えば、表示部 30 は、圃場のマップを表示し、圃場のマップに対して、複数の所定領域と、複数の所定領域に紐づけられた総合評価値を重畳して表示してもよい。

[0041] 上記では、撮影部10が、圃場の所定領域を撮影し、色情報及び距離情報を含む画像データを生成する処理例を示したが、この処理例に限定されない。撮影部10は、圃場の所定領域を撮影し、色情報及び位置情報（座標X、座標Y、座標Z）を含む画像データを生成してもよい。すなわち、撮影部10は、色情報及び3次元情報（座標X、座標Y、座標Z）を持つ撮影画像（3次元画像）を生成してもよい。座標X、座標Y、座標Zは、ある地点を原点とする直行座標系における点の位置を示している。座標X、座標Y、座標Zの保存方式は、点群形式又はメッシュ形式である。領域区分け部120は、画像データに含まれる位置情報（位置データ）に基づいて、所定領域を複数の区分領域に区分けしてもよい。例えば、画像データに含まれる各ピクセルの座標X、座標Y、座標Zが一定範囲に含まれるピクセル群を一つの領域と定義することにより、所定領域を複数の区分領域に区分してもよい。また、領域区分け部120は、画像データに含まれる位置情報を距離情報に変換し、変換された距離情報を深度値の代替値として用いてもよい。信頼度算出部140は、画像データに含まれる位置情報に基づいて、信頼度を算出してもよい。例えば、信頼度算出部140は、領域区分け部120によって位置情報から変換された距離情報を深度値の代替値として用い、式1に基づいて、信頼度を算出してもよい。

[0042] （栄養成長度）

上記では、栄養成長度算出部130が、画像データに含まれる色情報に基づいて、栄養成長度を算出する処理を示したが、この処理例に限定されない。栄養成長度算出部130が、画像内の作物の長さ、面積、体積及び画像データに含まれる色情報の少なくとも一つに基づいて、栄養成長度を、複数の区分領域ごとに算出してもよい。作物の長さは、例えば、作物のある特定の位置の茎の太さであってもよい。ミニトマトは、ある特定の位置の茎径と、今後成長する葉の大きさとの間に相関がある。また、作物の長さは、例えば、作物のある特定の葉の葉長、葉幅などであってもよい。イチゴは、ある特定の葉の長さや幅と、光合成生産物との間に相関がある。

[0043] 作物の面積は、例えば、ある領域における葉面積の大きさである。ある領域における葉面積の大きさを、 LA として表してもよい。葉面積の大きさと光合成生産物との間に相関がある。栄養成長度算出部130は、葉の枯れ度合いを計測してもよい。例えば、栄養成長度算出部130は、複数の区分領域の各区分領域について、各区分領域の黄色及び茶色の少なくとも一方のピクセル数を各区分領域の全ピクセル数で割ることにより、各区分領域の作物の枯れ度合いを算出してもよい。栄養成長度算出部130は、各区分領域の作物の枯れ度合いに応じて、各区分領域の LA を減少してもよい。また、栄養成長度算出部130は、各区分領域について、 LA 及び作物の枯れ度合いを含む栄養成長度を算出してもよい。作物の面積は、例えば、ある一定の空間における株の総体積である。

[0044] (信頼度)

上記では、式1に基づいて、信頼度を算出する処理を示したが、この処理に限定されない。信頼度算出部140は、式1に基づいて算出された値を、撮影機器（例えば、撮影部10）と撮影対象物とを結んだ線と水平面や重力方向、地面等との角度（撮影角度）に応じて増減させることで、信頼度を算出してもよい。例えば、イチゴなどの作物は、株の真上から撮影すると、葉の重複が少ないが、株の横や斜めから撮影すると葉の重複が多い。撮影対象物には特定の作物、区分領域内の作物、撮影機器の撮影範囲全体を含む。区分領域の場合の撮影角度は、区分領域の中心や代表箇所に対する角度や区分領域内の全体の点に対する角度の平均値であってもよい。撮影範囲全体の場合の撮影角度は、撮影範囲全体の中心や代表箇所に対する角度や撮影範囲全体のすべての点に対する角度の平均値であってもよいし、単に撮影機器の撮影方向と水平面や重力方向、地面等との角度を用いてもよい。撮影部10が有する加速度センサ又はジャイロセンサが、撮影角度を計測してもよい。取得部110は、撮影画像が撮影された際の撮影角度を撮影部10から取得してもよい。信頼度算出部140は、式1に基づいて算出された値を撮影角度に応じて増減することで、撮影角度に応じた信頼度を算出することができる。

。撮影角度が所定基準を満たす場合、信頼度算出部 140 は、式 1 に基づいて算出された値を増加してもよい。撮影角度が所定基準を満たさない場合、信頼度算出部 140 は、式 1 に基づいて算出された値を減少してもよい。

[0045] 信頼度算出部 140 は、式 1 に基づいて算出された値を、撮影機器（例えば、撮影部 10）の画像解像度に応じて増減させることで、信頼度を算出してもよい。取得部 110 は、撮影部 10 から画像解像度を取得してもよい。信頼度算出部 140 は、式 1 に基づいて算出された値を撮影機器の画像解像度に応じて増減することで、撮影機器の画像解像度に応じた信頼度を算出することができる。

[0046] 撮影画像が 3D モデル画像である場合、信頼度算出部 140 は、撮影画像に含まれる点群の密度に基づいて、信頼度を算出してもよい。3D モデル画像は、撮影対象物を異なる角度で複数回撮影することで、撮影対象物の 3 次元モデル（3D モデル）を作成した画像である。3D モデル画像の作成に利用した画像撮影枚数が多くなるほど、鮮明な 3D モデル画像を作成することが可能である。また、3D モデル画像の作成におけるスキャン時間が長くなるほど、鮮明な 3D モデル画像を作成することが可能である。撮影画像が 3D モデル画像である場合、信頼度算出部 140 は、3D モデル画像の作成に利用した画像撮影枚数及び 3D モデル画像の作成におけるスキャン時間の少なくとも一方に基づいて、信頼度を算出してもよい。

[0047] <第 2 実施形態>

第 2 実施形態に係る栽培支援システム 1 について説明する。なお、以下の説明において、第 1 実施形態と同様の構成や処理などについては同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。図 8 は、栽培支援システム 1 の構成を示すブロック図である。図 8 に示すように、栽培支援システム 1 は、撮影部 10、制御部 20、表示部 30 及び記憶部 40 を備える。制御部 20 は、取得部 110、領域区分け部 120、栄養成長度算出部 130、信頼度算出部 140、出力部 150 及び更新部 160 を備えるように構成されている。

[0048] 領域識別 ID により、栄養成長度及び信頼度が、所定領域及び複数の区分

領域に紐づけて、記憶部40に記憶されていてもよい。領域識別IDにより、栄養成長度及び信頼度が、所定領域及び複数の区分領域に紐づけて、記憶部40に記憶されていてもよい。領域識別IDにより、栄養成長度及び信頼度が、撮影画像、所定領域及び複数の区分領域に紐づけて、記憶部40に記憶されていてもよい。領域識別IDにより、栄養成長度及び信頼度が、圃場のマップ、所定領域及び複数の区分領域に紐づけて、記憶部40に記憶されていてもよい。

[0049] (栽培支援システムの動作例)

図9は、第2実施形態に係る栽培支援システム1の動作の一例を示すフローチャートである。図9のフローチャートに沿って、第2実施形態に係る栽培支援システム1の動作の一例を説明する。ステップS21～S26は、図2のフローチャートのS11～S16と同様であるので、その説明を省略する。ステップS27において、更新部160は、栄養成長度及び信頼度を取得して、更新処理を行う。

[0050] 図10は、更新処理の一例を示すフローチャートである。図10のフローチャートに沿って、更新処理の一例を説明する。ステップS31において、更新部160は、今回の撮影時の撮影画像における所定領域と、記憶部40に記憶されている所定領域とが同一であるか否かを判定する。今回の撮影時の撮影画像における所定領域と、記憶部40に記憶されている所定領域とが同一である場合（ステップS31；YES）、ステップS32の処理に進む。今回の撮影時の撮影画像における所定領域と、記憶部40に記憶されている所定領域とが同一でない場合（ステップS31；NO）、ステップS28の処理に進む。

[0051] 作業者は、栽培領域の撮影時又は撮影後に、入力装置を用いて所定領域を特定する情報（領域特定情報）を入力してもよい。圃場にタグやQRコード（登録商標）を配置してもよい。更新部160は、所定領域を自動認識してもよい。例えば、圃場にタグやQRコード（登録商標）を配置し、更新部160は、撮影画像内のタグやQRコード（登録商標）を基準として、所定領

域の幅や長さを算出してもよい。更新部160は、所定領域の幅や長さに基づいて、所定領域を特定し、領域特定情報を出力してもよい。更新部160は、撮影画像内の周辺情報（例えば、温室ハウスの特徴）をパターンマッチングすることにより、所定領域を特定し、領域特定情報を出力してもよい。領域特定情報は、記憶部40に記憶される。更新部160は、今回の撮影時における領域特定情報と、記憶部40に記憶されている領域特定情報とに基づいて、今回の撮影時の撮影画像における所定領域と、記憶部40に記憶されている所定領域とが同一であるか否かを判定してもよい。

[0052] ステップS32において、更新部160は、今回の撮影時の撮影画像における複数の区分領域と、記憶部40に記憶された複数の区分領域と、の間で重複する区分領域（重複領域）が有るか否かを判定する。重複する区分領域が有る場合（ステップS32；YES）、ステップS33の処理に進む。重複する区分領域が無い場合（ステップS32；NO）、ステップS28の処理に進む。

[0053] ステップS33において、更新部160は、重複する区分領域について、今回の撮影時の撮影画像における区分領域の信頼度が所定基準を満たすか否かを判定する。重複する区分領域について、今回の撮影時の撮影画像における区分領域の信頼度が記憶部40に記憶されている区分領域の信頼度よりも高い場合、更新部160は、今回の撮影時の撮影画像における区分領域の信頼度が所定基準を満たすと判定する。一方、重複する区分領域について、今回の撮影時の撮影画像における区分領域の信頼度が記憶部40に記憶されている区分領域の信頼度よりも低い場合、更新部160は、今回の撮影時の撮影画像における区分領域の信頼度が所定基準を満たさないと判定する。重複する区分領域について、今回の撮影時の撮影画像における区分領域の信頼度が所定基準を満たす場合（ステップS33；YES）、ステップS34の処理に進む。重複する区分領域について、今回の撮影時の撮影画像における区分領域の信頼度が所定基準を満たさない場合（ステップS33；NO）、ステップS28の処理に進む。

- [0054] ステップS34において、更新部160は、重複する区分領域について、今回の撮影時の撮影画像における区分領域の栄養成長度及び信頼度に基づいて、記憶部40に記憶されている区分領域の栄養成長度及び信頼度を更新する。ステップS34の処理が行われた後、ステップS28の処理に進む。記憶部40に記憶されている区分領域の栄養成長度及び信頼度を更新することにより、記憶部40に記憶されている区分領域の栄養成長度及び信頼度が最新値となる。これにより、作業者は、圃場における重点的に介入する又は優先的に作業を行う箇所をより適切に把握することができる。
- [0055] ステップS28において、出力部150は、栄養成長度及び信頼度を、複数の区分領域に紐づけて出力する。ステップS28は、図2のフローチャートのS17と同様であるので、具体的な説明を省略する。
- [0056] 更新部160は、記憶部40に記憶されている区分領域の信頼度について、記憶部40に記憶された時刻からの経過時間が所定時間を超える場合、記憶部40に記憶されている区分領域の信頼度を下げる処理を行ってもよい。時間が経過すると、成長などにより作物の長さ、面積及び体積が変化する。更新部160は、記憶部40に記憶されている区分領域の信頼度について、記憶部40に記憶された時刻からの経過時間が長くなるほど、記憶部40に記憶されている区分領域の信頼度の下げ幅を大きくしてもよい。これにより、作業者は、圃場における重点的に介入する又は優先的に作業を行う箇所をより適切に把握することができる。
- [0057] 本発明は、上記説明した各構成、各手段、各機能の少なくとも一部を有する栽培支援装置、情報処理装置又は情報処理システムとして捉えてもよい。本発明は、上記説明した各処理の少なくとも一部を含む栽培支援方法又は情報処理方法として捉えてもよい。本発明は、コンピュータが上記で説明した各処理を実行する方法として捉えてもよい。本発明は、コンピュータに上記で説明した各処理を実行させるためのプログラムとして捉えてもよく、プログラムを、ネットワークを通じて、又は、非一時的にデータを保持するコンピュータ読取可能な記録媒体等からコンピュータに提供してもよい。

[0058] <コンピュータが読み取り可能な記録媒体>

情報処理装置その他の機械、装置（以下、コンピュータ等）に上記何れかの機能を実現させるプログラムをコンピュータ等が読み取り可能な記録媒体に記録することができる。そして、コンピュータ等に、この記録媒体のプログラムを読み込ませて実行させることにより、その機能を提供させることができる。コンピュータ等が読み取り可能な記録媒体とは、データやプログラム等の情報を電氣的、磁氣的、光学的、機械的、または化学的作用によって蓄積し、コンピュータ等から読み取ることができる記録媒体をいう。

[0059] <付記 1>

作物を撮影して生成された画像を取得する取得部（110）と、
前記画像内の区分領域における前記作物の栄養成長の度合いを示す栄養成長度を算出する成長度算出部（130）と、
前記区分領域における前記栄養成長度の確からしさを表す信頼度を算出する信頼度算出部（140）と、
前記栄養成長度及び前記信頼度を、前記区分領域に紐づけて出力する出力部（150）と、
を備える支援装置（1）。

<付記 2>

前記画像内の所定領域を、複数の前記区分領域に区分けする領域区分け部（120）を備え、
前記成長度算出部（130）は、前記栄養成長度を複数の前記区分領域ごとに算出し、
前記信頼度算出部（140）は、前記信頼度を複数の前記区分領域ごとに算出し、
前記出力部（150）は、前記栄養成長度及び前記信頼度を、複数の前記区分領域に紐づけて出力する、
付記 1 に記載の支援装置（1）。

<付記 3>

前記成長度算出部（１３０）は、前記画像内の前記作物の長さ、面積、体積及び前記画像の色情報の少なくとも一つに基づいて、前記栄養成長度を算出する、

付記１に記載の支援装置（１）。

<付記４>

前記信頼度算出部（１４０）は、前記画像の奥行方向の距離情報に基づいて、前記信頼度を算出する、

付記１から３の何れか一つに記載の支援装置（１）。

<付記５>

前記信頼度算出部（１４０）は、３次元情報を持つ前記画像の位置情報に基づいて、前記信頼度を算出する、

付記１から３の何れか一つに記載の支援装置（１）。

<付記６>

前記取得部は、前記画像が撮影された際の撮影角度を取得し、

前記信頼度算出部は、前記撮影角度に応じた前記信頼度を算出する、

付記１から５の何れか一つに記載の支援装置（１）。

<付記７>

前記区分領域に紐づけられた前記栄養成長度及び前記信頼度を、前記画像と共に表示する表示部（３０）を備える、

付記１から６の何れか一つに記載の支援装置（１）。

<付記８>

前記画像内の複数の所定領域が、複数の前記区分領域に区分けされており、

前記栄養成長度及び前記信頼度に基づいた評価値を複数の前記区分領域ごとに算出し、複数の前記区分領域ごとに算出した前記評価値を合算した総合評価値を複数の前記所定領域ごとに算出する評価値算出部（２０）を備え、

前記出力部（１５０）は、前記総合評価値を、複数の前記所定領域ごとに紐づけて出力する、

付記 1 から 7 の何れか一つに記載の支援装置（１）。

<付記 9>

前記画像内の複数の所定領域が、複数の前記区分領域に区分けされており、

前記栄養成長度及び前記信頼度に基づいた評価値を複数の前記所定領域に含まれる全部の前記区分領域について算出し、算出した前記評価値を合算することにより総合評価値を算出する評価値算出部（２０）を備え、

前記出力部（１５０）は、前記総合評価値を、複数の前記所定領域に紐づけて出力する、

付記 1 から 7 の何れか一つに記載の支援装置。

<付記 10>

前記栄養成長度及び前記信頼度を、複数の前記区分領域に紐づけて記憶する記憶部（４０）と、

前記作物が撮影されたときの前記画像における複数の前記区分領域と、前記記憶部（４０）に記憶されている複数の前記区分領域と、の間で重複する前記区分領域について、前記作物が撮影されたときの前記画像における前記区分領域の前記信頼度が所定基準を満たす場合、前記作物が撮影されたときの前記画像における前記区分領域の前記栄養成長度及び前記信頼度に基づいて、前記記憶部（４０）に記憶されている前記区分領域の前記栄養成長度及び前記信頼度を更新する更新部（１６０）と、

を備える付記 1 から 9 の何れか一つに記載の支援装置（１）。

<付記 11>

作物を撮影して生成された画像を取得するステップ（Ｓ１２、Ｓ２２）と

前記画像内の区分領域における前記作物の栄養成長の度合いを示す栄養成長度を算出するステップ（Ｓ１５、Ｓ２５）と、

前記区分領域における前記栄養成長度の確からしさを表す信頼度を算出するステップ（Ｓ１６、Ｓ２６）と、

前記栄養成長度及び前記信頼度を、前記区分領域に紐づけて出力するステップ（S 1 7、S 2 8）と、

を備える支援方法。

<付記 1 2>

コンピュータに、

作物を撮影して生成された画像を取得するステップ（S 1 2、S 2 2）と、

前記画像内の区分領域における前記作物の栄養成長の度合いを示す栄養成長度を算出するステップ（S 1 5、S 2 5）と、

複数の前記領域における前記栄養成長度の確からしさを表す信頼度を算出するステップ（S 1 6、S 2 6）と、

前記栄養成長度及び前記信頼度を、前記区分領域に紐づけて出力するステップ（S 1 7、S 2 8）と、

を実行させるためのプログラム。

符号の説明

- [0060] 1 栽培支援システム
 - 1 0 撮影部
 - 2 0 制御部
 - 3 0 表示部
 - 4 0 記憶部
 - 1 1 0 取得部
 - 1 2 0 領域区分け部
 - 1 3 0 栄養成長度算出部
 - 1 4 0 信頼度算出部
 - 1 5 0 出力部
 - 1 6 0 更新部

請求の範囲

- [請求項1] 作物を撮影して生成された画像を取得する取得部と、
前記画像内の区分領域における前記作物の栄養成長の度合いを示す
栄養成長度を算出する成長度算出部と、
前記区分領域における前記栄養成長度の確からしさを表す信頼度を
算出する信頼度算出部と、
前記栄養成長度及び前記信頼度を、前記区分領域に紐づけて出力す
る出力部と、
を備える支援装置。
- [請求項2] 前記画像内の所定領域を、複数の前記区分領域に区分けする領域区
分け部を備え、
前記成長度算出部は、前記栄養成長度を複数の前記区分領域ごとに
算出し、
前記信頼度算出部は、前記信頼度を複数の前記区分領域ごとに算出
し、
前記出力部は、前記栄養成長度及び前記信頼度を、複数の前記区分
領域に紐づけて出力する、
請求項1に記載の支援装置。
- [請求項3] 前記成長度算出部は、前記画像内の前記作物の長さ、面積、体積及
び前記画像の色情報の少なくとも一つに基づいて、前記栄養成長度を
算出する、
請求項1に記載の支援装置。
- [請求項4] 前記信頼度算出部は、前記画像の奥行方向の距離情報に基づいて、
前記信頼度を算出する、
請求項1に記載の支援装置。
- [請求項5] 前記信頼度算出部は、3次元情報を持つ前記画像の位置情報に基づ
いて、前記信頼度を算出する、
請求項1に記載の支援装置。

- [請求項6] 前記取得部は、前記画像が撮影された際の撮影角度を取得し、
前記信頼度算出部は、前記撮影角度に応じた前記信頼度を算出する、
請求項1に記載の支援装置。
- [請求項7] 前記区分領域に紐づけられた前記栄養成長度及び前記信頼度を、前記画像と共に表示する表示部を備える、
請求項1に記載の支援装置。
- [請求項8] 前記画像内の複数の所定領域が、複数の前記区分領域に区分けされており、
前記栄養成長度及び前記信頼度に基づいた評価値を複数の前記区分領域ごとに算出し、複数の前記区分領域ごとに算出した前記評価値を合算した総合評価値を複数の前記所定領域ごとに算出する評価値算出部を備え、
前記出力部は、前記総合評価値を、複数の前記所定領域ごとに紐づけて出力する、
請求項1に記載の支援装置。
- [請求項9] 前記画像内の複数の所定領域が、複数の前記区分領域に区分けされており、
前記栄養成長度及び前記信頼度に基づいた評価値を複数の前記所定領域に含まれる全部の前記区分領域について算出し、算出した前記評価値を合算することにより総合評価値を算出する評価値算出部を備え、
前記出力部は、前記総合評価値を、複数の前記所定領域に紐づけて出力する、
請求項1に記載の支援装置。
- [請求項10] 前記栄養成長度及び前記信頼度を、複数の前記区分領域に紐づけて記憶する記憶部と、
前記作物が撮影されたときの前記画像における複数の前記区分領域

と、前記記憶部に記憶されている複数の前記区分領域と、の間で重複する前記区分領域について、前記作物が撮影されたときの前記画像における前記区分領域の前記信頼度が所定基準を満たす場合、前記作物が撮影されたときの前記画像における前記区分領域の前記栄養成長度及び前記信頼度に基づいて、前記記憶部に記憶されている前記区分領域の前記栄養成長度及び前記信頼度を更新する更新部と、

を備える請求項 1 から 9 の何れか一項に記載の支援装置。

[請求項11]

作物を撮影して生成された画像を取得するステップと、

前記画像内の区分領域における前記作物の栄養成長の度合いを示す栄養成長度を算出するステップと、

前記区分領域における前記栄養成長度の確からしさを表す信頼度を算出するステップと、

前記栄養成長度及び前記信頼度を、前記区分領域に紐づけて出力するステップと、

を備える支援方法。

[請求項12]

コンピュータに、

作物を撮影して生成された画像を取得するステップと、

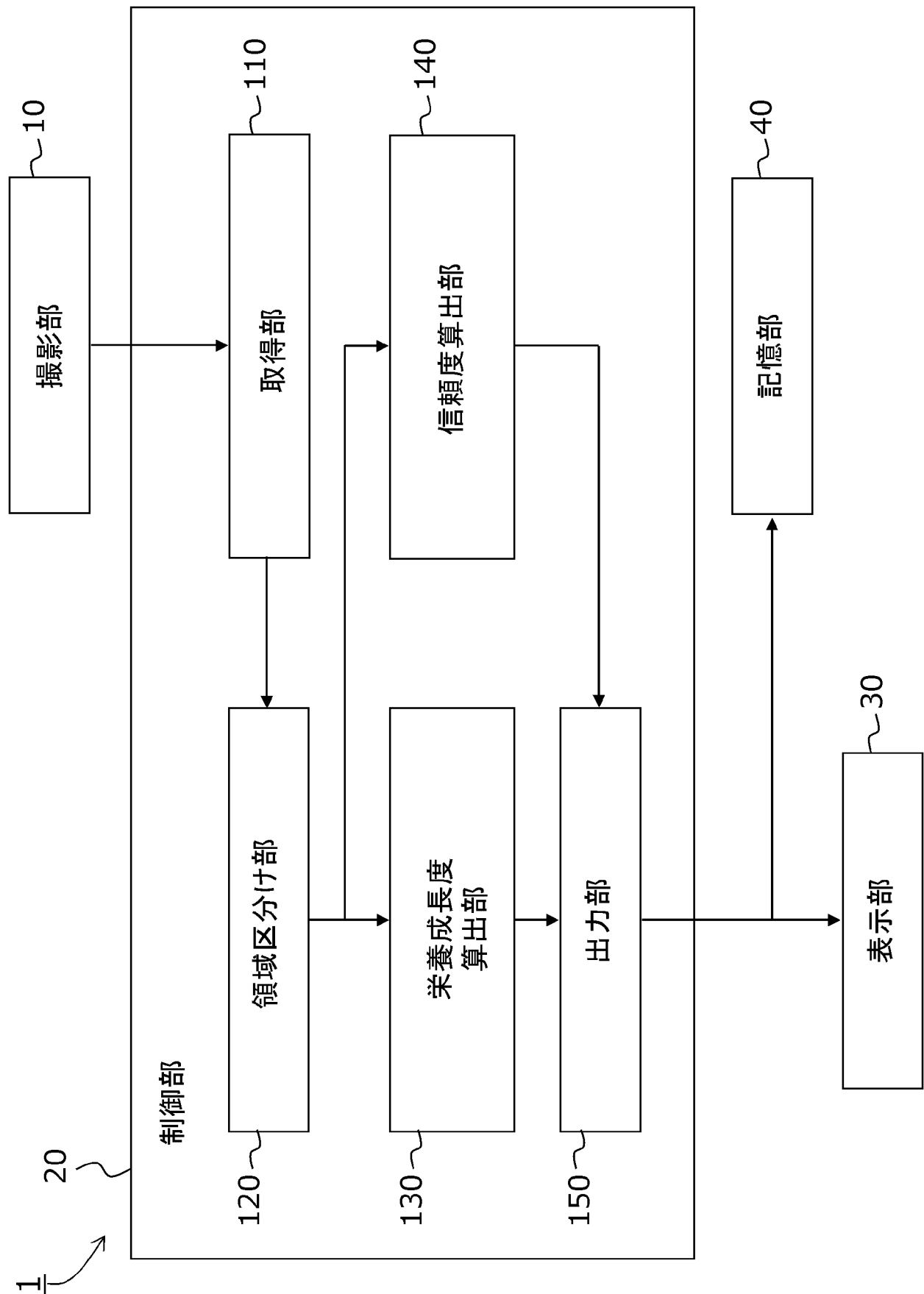
前記画像内の区分領域における前記作物の栄養成長の度合いを示す栄養成長度を算出するステップと、

前記区分領域における前記栄養成長度の確からしさを表す信頼度を算出するステップと、

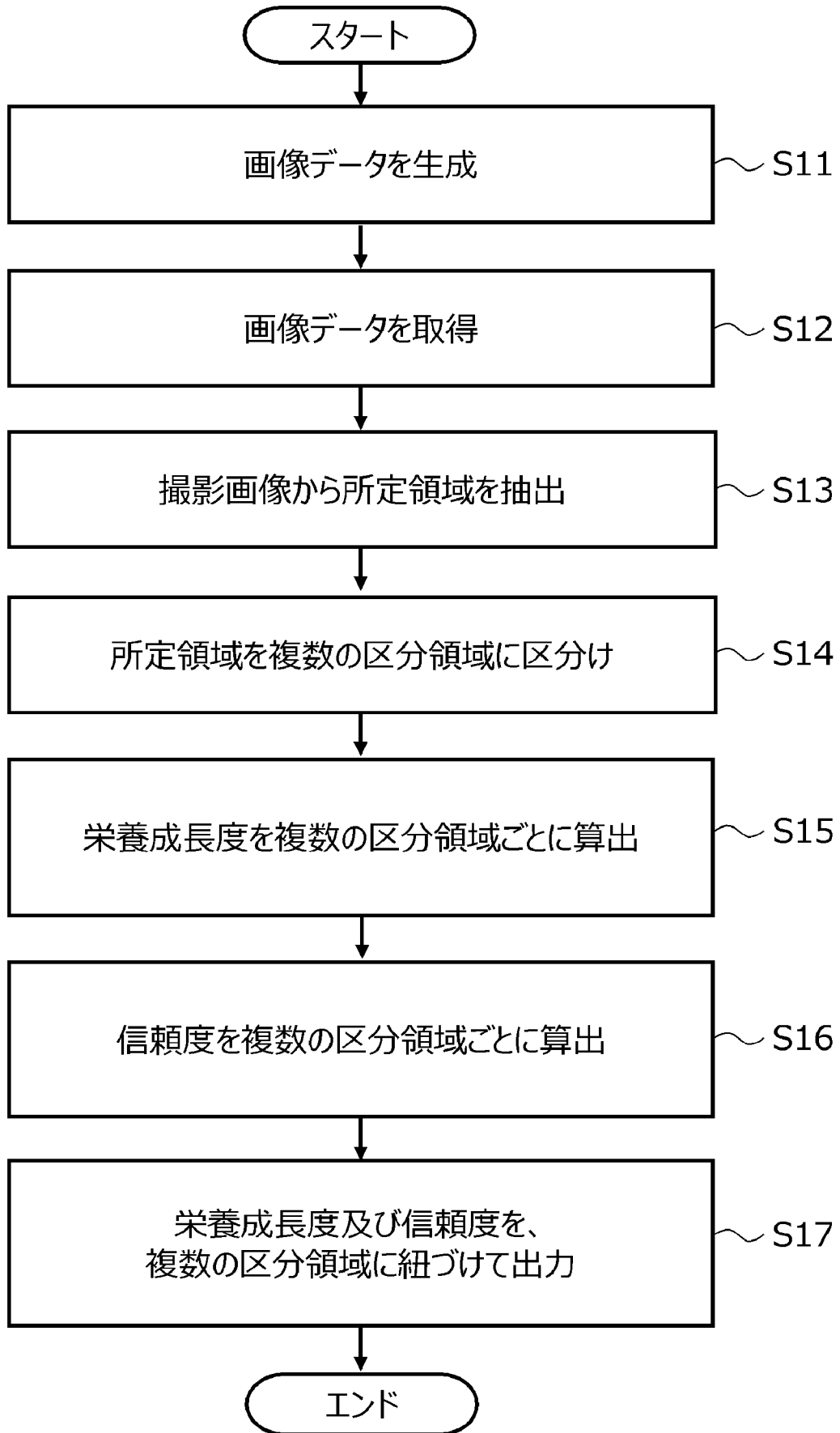
前記栄養成長度及び前記信頼度を、前記区分領域に紐づけて出力するステップと、

を実行させるためのプログラム。

[図1]

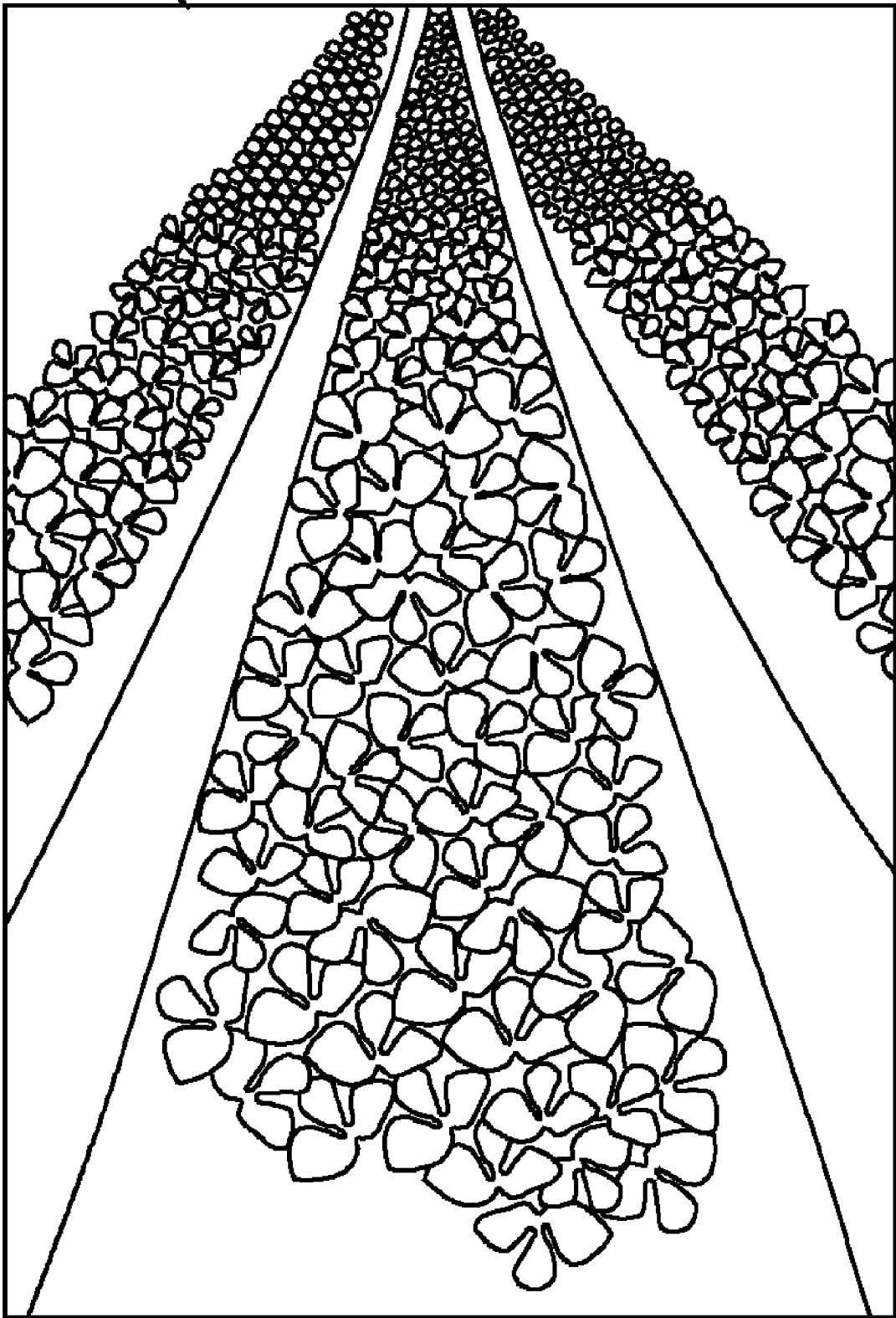


[図2]

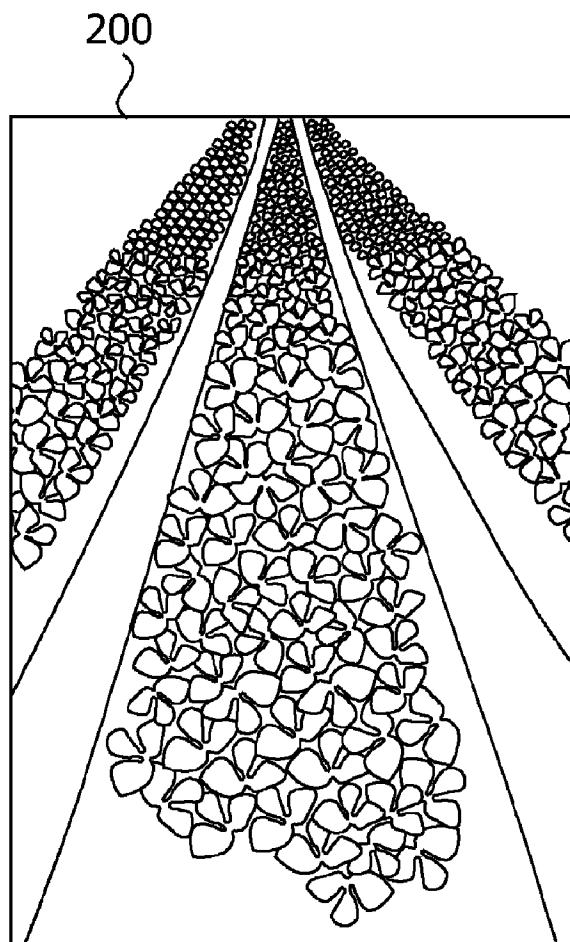


[図3]

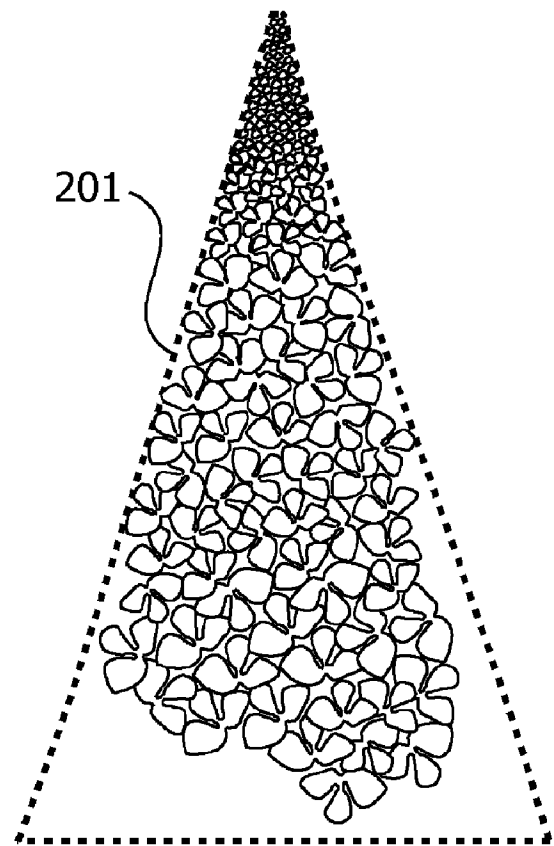
200



[図4]

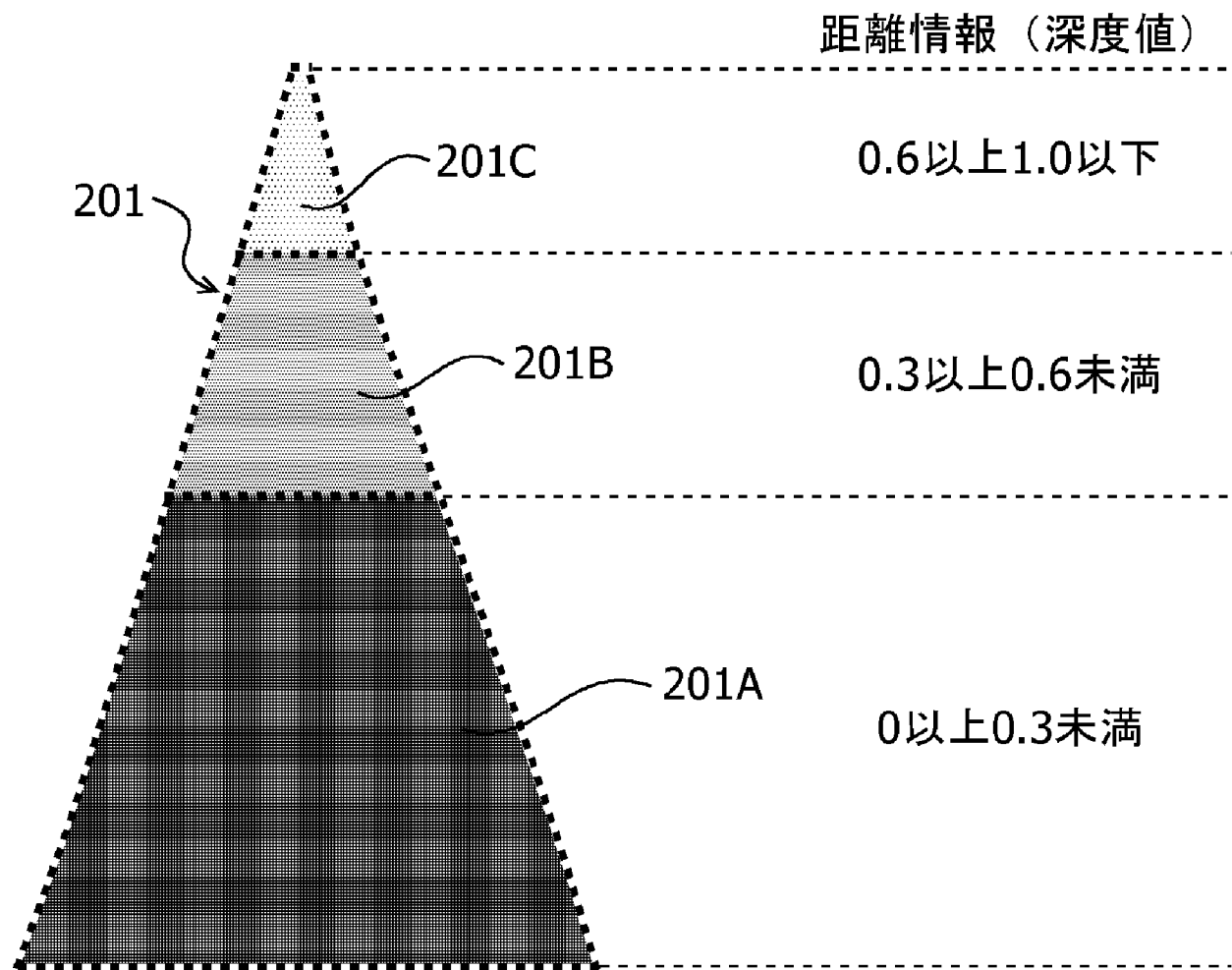


(A)

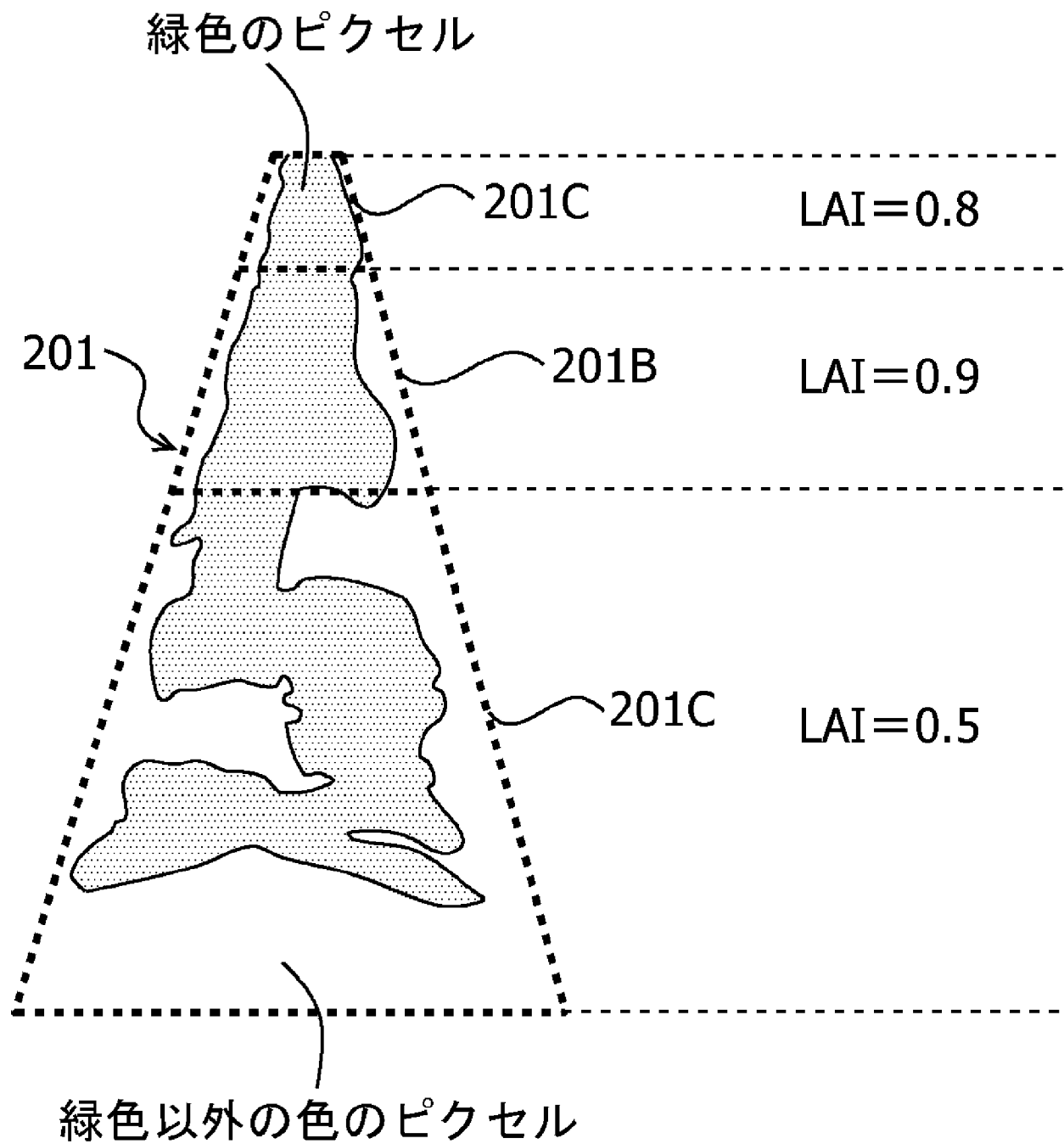


(B)

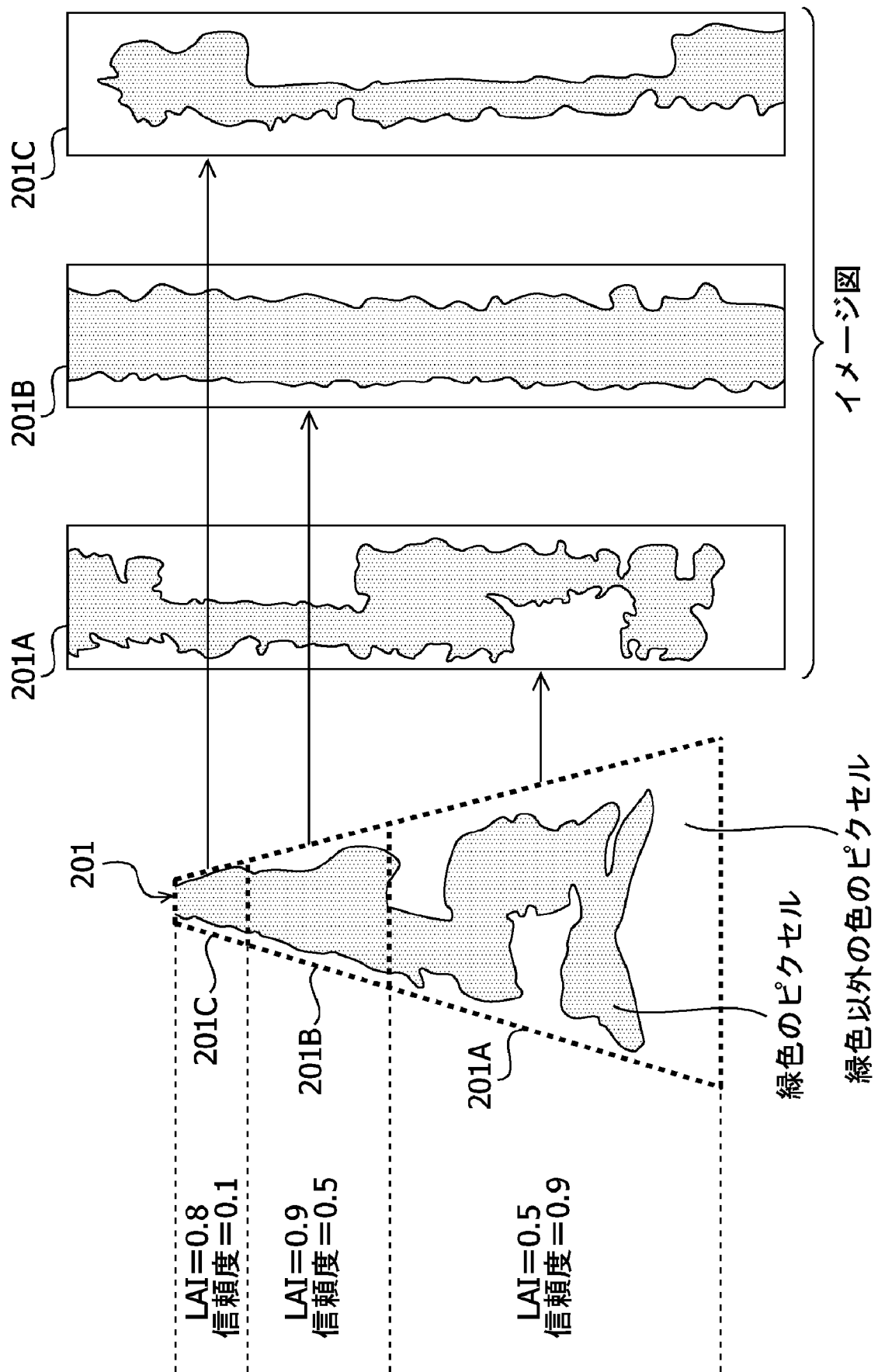
[図5]



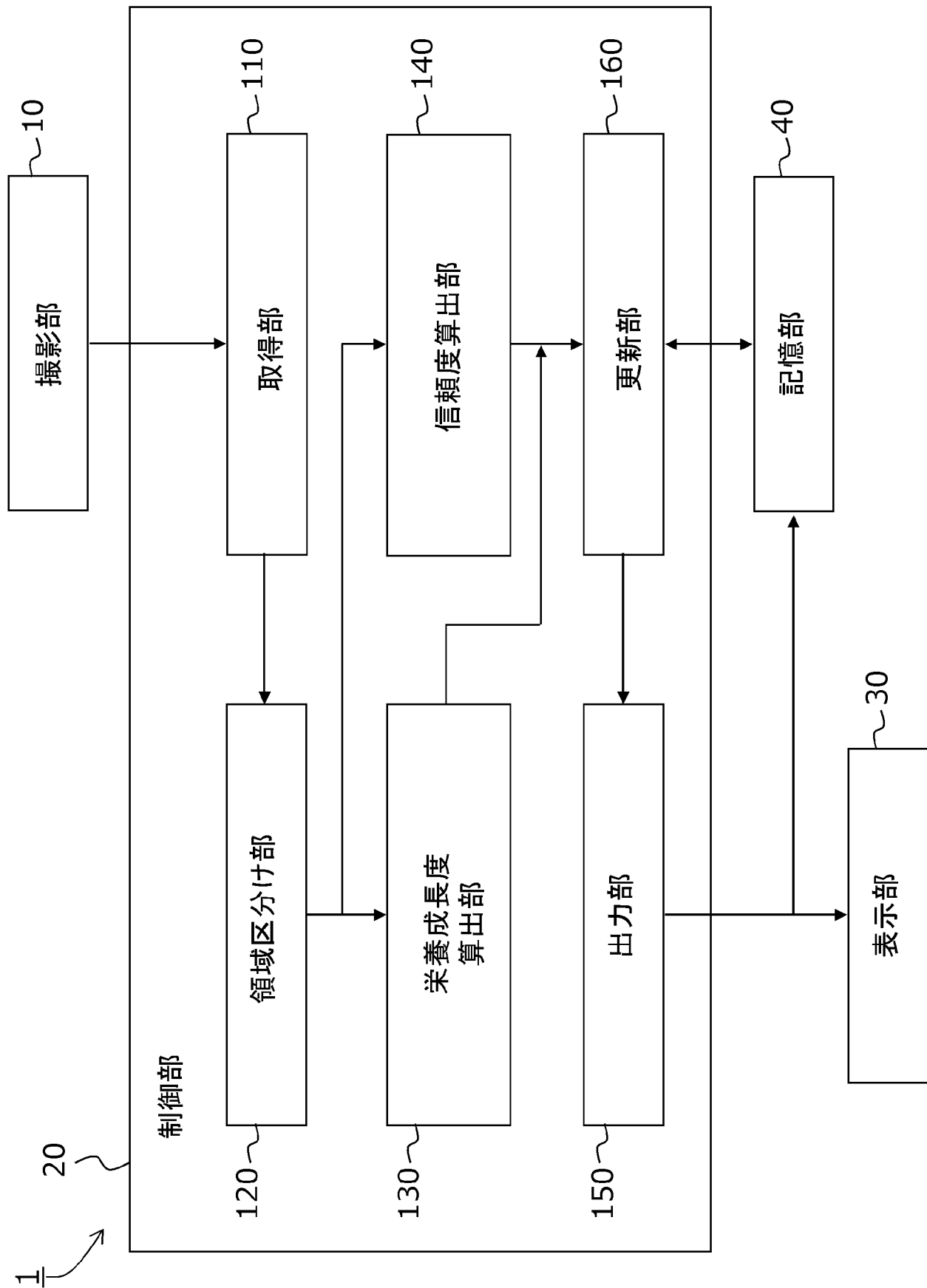
[図6]



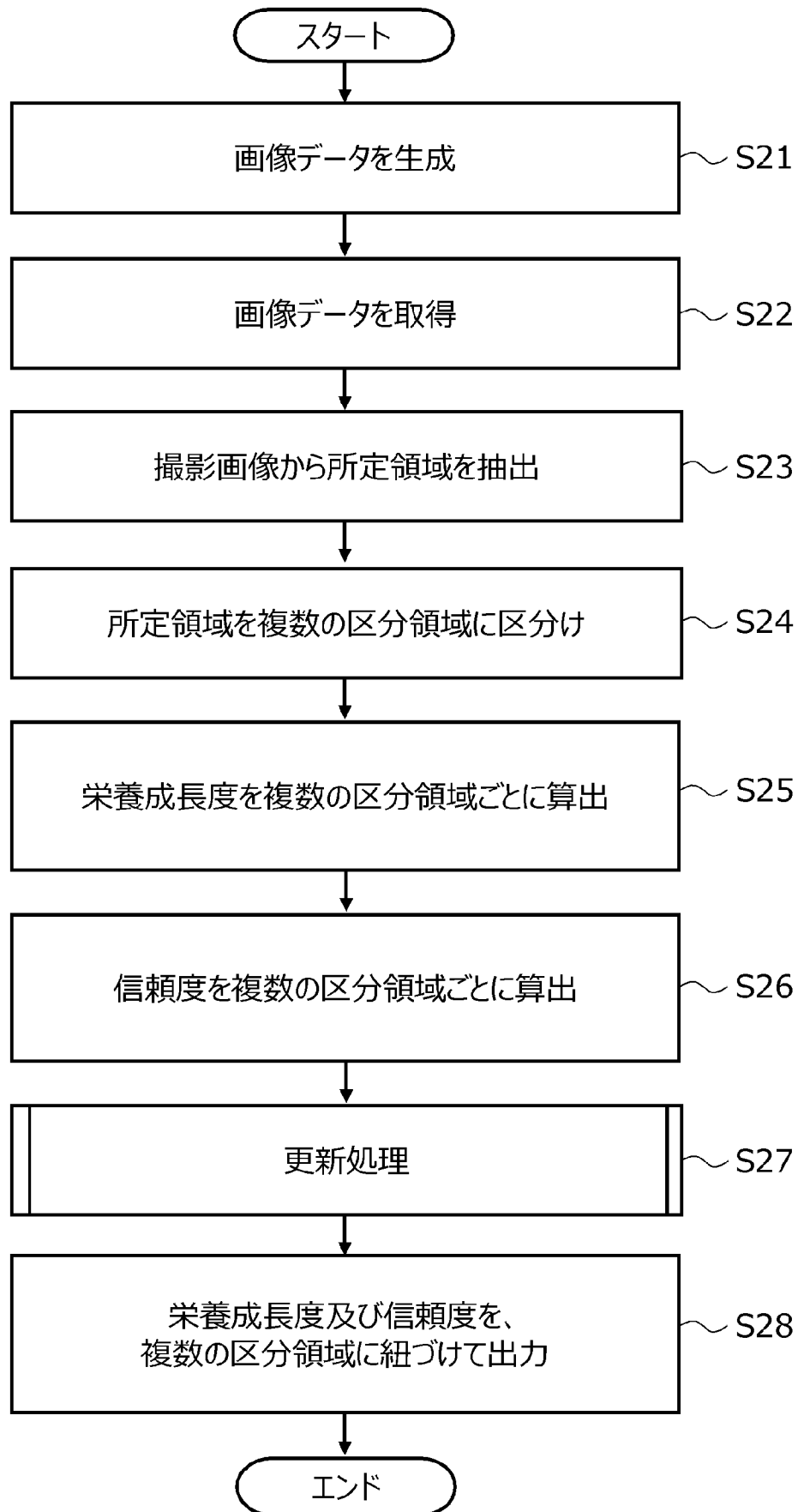
[図7]



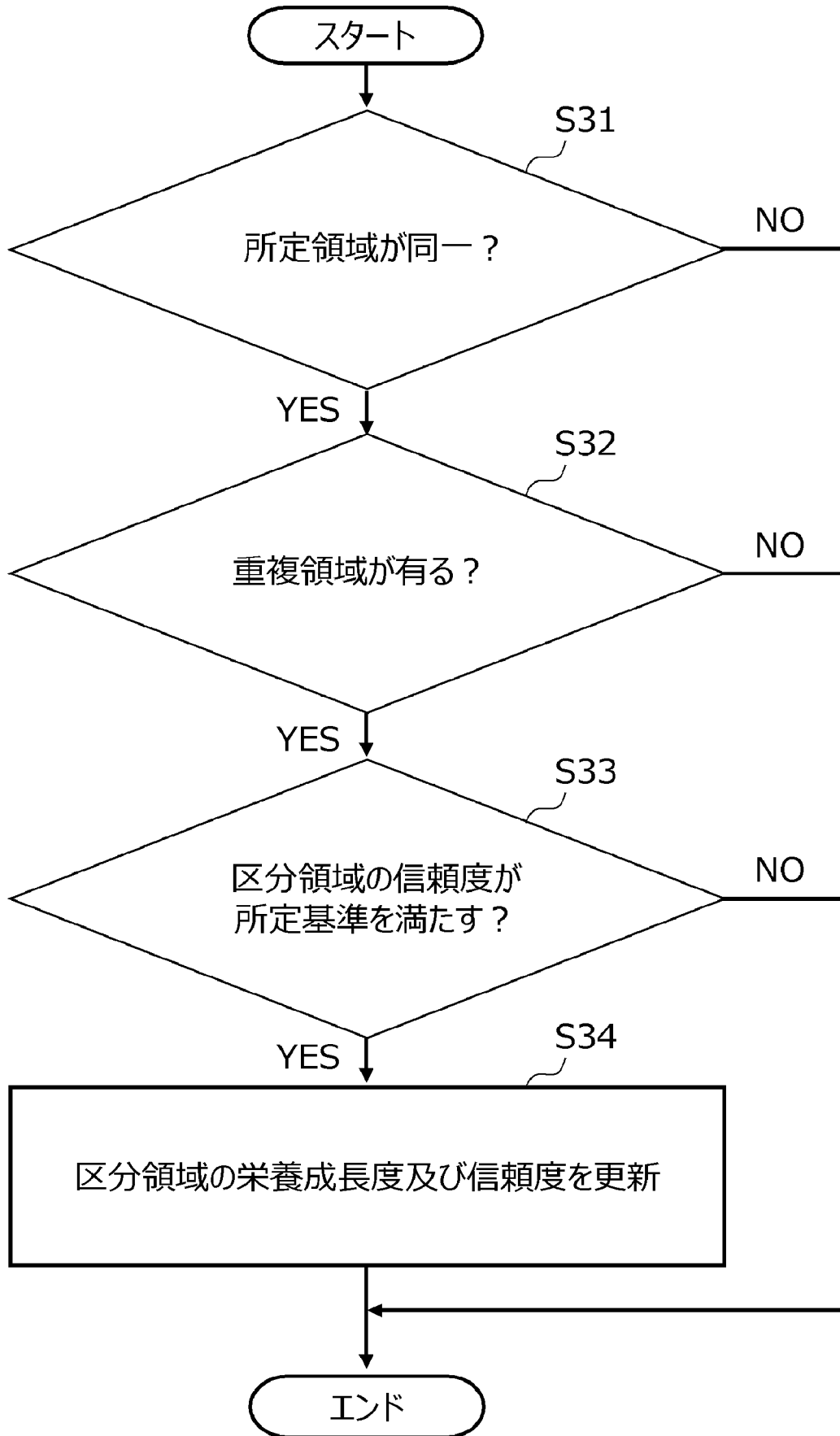
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/030823

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A01G 7/00 (2006.01)i FI: A01G7/00 603 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) A01G7/00,G06Q50/02 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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 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	JP 2023-057569 A (YANMAR HOLDINGS CO., LTD.) 24 April 2023 (2023-04-24) paragraphs [0041]-[0043], fig. 3	1-3, 7-9, 11-12
Y		4-6, 10
Y	JP 2022-070684 A (CANON KABUSHIKI KAISHA) 13 May 2022 (2022-05-13) fig. 20, 28, 31	4-6, 10
Y	JP 2020-087355 A (POCO-APOCO NETWORKS CO., LTD.) 04 June 2020 (2020-06-04) paragraphs [0016], [0029], fig. 1, 5-7	10
A	JP 2021-013323 A (OMRON CORPORATION) 12 February 2021 (2021-02-12) entire text, all drawings	1-12
A	US 10452947 B1 (MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC.) 22 October 2019 (2019-10-22) fig. 5, 6	1-12
☒ 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 “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 “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 07 November 2024		Date of mailing of the international search report 19 November 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/030823

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6489604 B2 (NAT AGRICULTURE & FOOD RES ORGANIZATION) 27 March 2019 (2019-03-27) entire text, all drawings	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/030823

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2023-057569	A	24 April 2023	(Family: none)	
JP	2022-070684	A	13 May 2022	US 2022/0132023 A1 fig. 20, 28, 31 CN 114500789 A	
JP	2020-087355	A	04 June 2020	(Family: none)	
JP	2021-013323	A	12 February 2021	US 2022/0358641 A1 entire text, all drawings WO 2021/006029 A1 EP 3973767 A1 CN 114008669 A	
US	10452947	B1	22 October 2019	WO 2019/236334 A1	
JP	6489604	B2	27 March 2019	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

A01G 7/00(2006.01)i
FI: A01G7/00 603

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））

A01G7/00, G06Q50/02

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 - 2024年
日本国実用新案登録公報 1996 - 2024年
日本国登録実用新案公報 1994 - 2024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 2023-057569 A（ヤンマーホールディングス株式会社）24.04.2023（2023 - 04 - 24） [0041]-[0043], 図3	1-3, 7-9, 11-12
Y		4-6, 10
Y	JP 2022-070684 A（キヤノン株式会社）13.05.2022（2022 - 05 - 13） 図20, 図28, 図31	4-6, 10
Y	JP 2020-087355 A（株式会社ポコネットワークス）04.06.2020（2020 - 06 - 04） [0016], [0029], 図1, 図5-図7	10
A	JP 2021-013323 A（オムロン株式会社）12.02.2021（2021 - 02 - 12） 全文全図	1-12
A	US 10452947 B1（MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC）22.10.2019（2019 - 10 - 22） 図5, 図6	1-12

☒ 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、一般的な技術水準を示すもの
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“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
07. 11. 2024

国際調査報告の発送日
19. 11. 2024

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）
大澤 元成 2B 4091
電話番号 03-3581-1101 内線 3237

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
A	JP 6489604 B2 (国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構) 27.03.2019 (2019 - 03 - 27) 全文全図	1-12

国際調査報告
特許ファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/030823

引用文献			公表日	特許ファミリー文献	公表日
JP	2023-057569	A	24.04.2023	(ファミリーなし)	
JP	2022-070684	A	13.05.2022	US 2022/0132023 A1	
				図20, 図28, 図31	
				CN 114500789 A	
JP	2020-087355	A	04.06.2020	(ファミリーなし)	
JP	2021-013323	A	12.02.2021	US 2022/0358641 A1	
				全文全図	
				WO 2021/006029 A1	
				EP 3973767 A1	
				CN 114008669 A	
US	10452947	B1	22.10.2019	WO 2019/236334 A1	
JP	6489604	B2	27.03.2019	(ファミリーなし)	