

(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1月6日(06.01.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/004192 A1

- (51) 国際特許分類:
A01B 63/00 (2006.01) G06Q 50/02 (2012.01)
A01B 63/111 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/019571
- (22) 国際出願日: 2021年5月24日(24.05.2021)
- (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 2020-112966 2020年6月30日(30.06.2020) JP
- (71) 出願人: 株式会社クボタ (KUBOTA CORPORATION) [JP/JP]; 〒5568601 大阪府

大阪市浪速区敷津東1丁目2番4
7号 Osaka (JP).

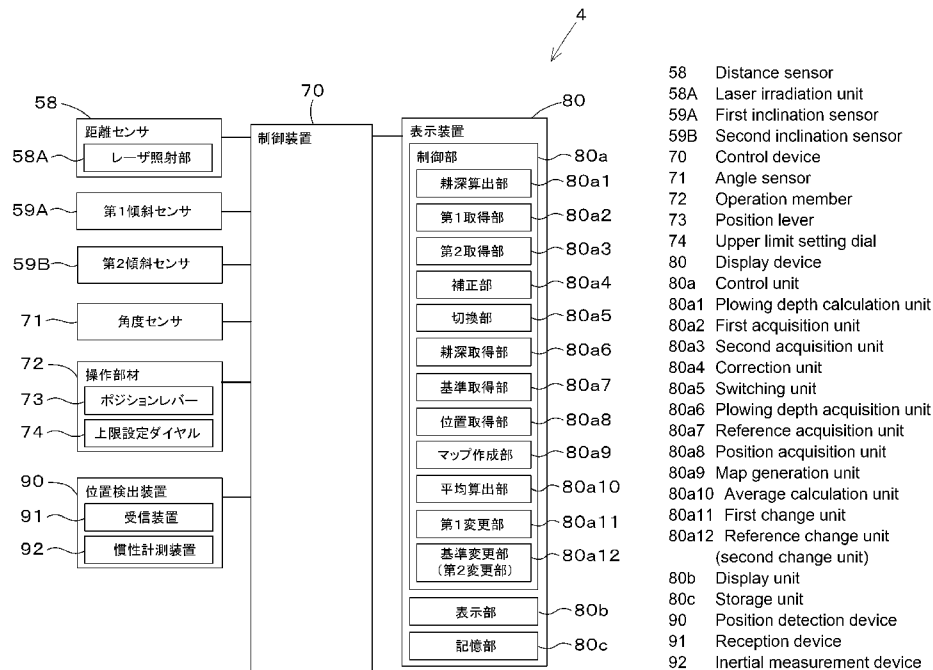
(72) 発明者: 林 康志(HAYASHI Yasushi); 〒5900823
大阪府堺市堺区石津北町64番地 株式会
社クボタ 堺製造所内 Osaka (JP). 山下 啓輔
(YAMASHITA Keisuke); 〒5900823 大阪府堺市
堺区石津北町64番地 株式会社クボタ 堺製造
所内 Osaka (JP). 西田 圭佑(NISHIDA Keisuke);
〒5900823 大阪府堺市堺区石津北町64番地 株
式会社クボタ 堺製造所内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人安田岡本特
許事務所 (YASUDA & OKAMOTO PATENT
ATTORNEYS); 〒5770066 大阪府東大阪市高井
田本通七丁目7番19号 昌利ビル Osaka (JP).

(54) Title: DISPLAY DEVICE FOR OPERATION MACHINE

(54) 発明の名称: 作業機の表示装置

[図2]



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to enable easy recognition of the depth (D) of plowing by a plowing device (3) and easily generate a plan of a plowing operation. A display device (80) of an operation machine (4) is provided with: a plowing depth acquisition unit (80a6) for acquiring the plowing depth (D) of a plowing device (3) of the operation machine (4); a reference acquisition unit (80a7) for acquiring a predetermined reference indicating the degree of the plowing depth (D); a position acquisition unit (80a8) for acquiring the position of the operation machine (4)

(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, 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, 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))

during plowing by the plowing device (3); a map generation unit (80a9) for generating a field map (m1) by associating the plowing depth (D) acquired by the plowing depth acquisition unit (80a6), the reference acquired by the reference acquisition unit (80a7), and the position acquired by the position acquisition unit (80a8); a storage unit (80c) for storing the field map (m1) generated by the map generation unit (80a9); and a map display unit (171) for calling the field map (m1) stored in the storage unit (80c) and displaying the map.

(57) 要約: 耕耘装置(3)の耕耘深(D)を容易に認知することができ、耕耘作業の計画を容易に作成する。作業機(4)の表示装置(80)は、作業機(4)が有している耕耘装置(3)の耕耘深(D)を取得する耕耘取得部(80a6)と、耕耘深(D)の度合を示す所定の基準を取得する基準取得部(80a7)と、耕耘装置(3)で耕耘したときの作業機(4)の位置を取得する位置取得部(80a8)と、耕耘取得部(80a6)が取得した耕耘深(D)と、基準取得部(80a7)が取得した基準と、位置取得部(80a8)が取得した位置とを対応づけて、フィールドマップ(m1)を作成するマップ作成部(80a9)と、マップ作成部(80a9)が作成したフィールドマップ(m1)を記憶する記憶部(80c)と、記憶部(80c)に記憶されたフィールドマップ(m1)を呼び出して表示するマップ表示部(171)と、を備えている。

明 細 書

発明の名称：作業機の表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、作業機の表示装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、特許文献１に開示された作業機は、走行車両と、走行車両に装着される耕耘機（耕耘装置）とを備えている。耕耘機は、圃場を耕耘する耕耘部と、耕耘部を覆う耕耘カバーとを有する。耕耘カバーは、耕耘部の上方を覆う主カバーと、耕耘部の後方を覆う後部カバーとを有する。後部カバーは、主カバーの後端部に上下揺動可能に枢支されており、該後部カバーの下端部は、耕耘された既耕地に接地して該既耕地を整地する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：日本国公開特許公報「特開２００７－４９９２５号公報」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献１の作業機では、後部カバーの揺動変位に基づいて耕耘機を昇降制御することにより、所定の耕深（耕耘の深さ）で耕耘するようにしている。しかしながら、高精度な耕耘を行うためには作業者が耕深を容易に認知する必要があり、耕耘作業の計画を適切に行うことができなかった。

本発明は、このような従来技術の問題点を解決すべくなされたものであって、耕耘装置の耕深を容易に認知することができ、耕耘作業の計画を容易に作成できる作業機の表示装置の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の一態様に係る作業機の表示装置は、作業機が有している耕耘装置の耕深を取得する耕深取得部と、耕深の度合を示す所定の基準を取得する基準取得部と、耕耘装置で耕耘したときの作業機の位置を取得する位置取得部

と、耕深取得部が取得した耕深と、基準取得部が取得した基準と、位置取得部が取得した位置とを対応づけて、フィールドマップを作成するマップ作成部と、マップ作成部が作成したフィールドマップを記憶する記憶部と、記憶部に記憶されたフィールドマップを呼び出して表示するマップ表示部と、を備えている。

[0006] また、作業機の表示装置は、第1操作と第2操作を受け付け可能な選択操作部を備え、選択操作部が第1操作を受け付けた場合、マップ作成部は、フィールドマップを新規に作成し、選択操作部が第2操作を受け付けた場合、マップ作成部は、記憶部に記憶されているフィールドマップを更新する。

また、作業機の表示装置は、基準を変更する基準変更部を備え、マップ作成部は、記憶部に記憶されているフィールドマップを呼び出して、呼び出されたフィールドマップの基準が基準変更部で変更された場合に、変更された基準と、当該呼び出されたフィールドマップに対応付けられている位置及び耕深と、を対応づけて、新しいフィールドマップを作成し、マップ表示部は、新しいフィールドマップを表示する。

[0007] また、記憶部は、呼び出されたフィールドマップである第1フィールドマップと、基準が基準変更部で変更された場合に作成された新しいフィールドマップである第2フィールドマップと、を記憶しており、マップ表示部は、第1フィールドマップ及び第2フィールドマップのいずれかを表示する。

また、マップ表示部は、第2フィールドマップに対応付けられた基準に対する度合を表示可能であり、第2フィールドマップを表示可能な状態において、基準変更部によって第2フィールドマップに対応付けられた基準が変更された場合には、変更後の基準に基づいて、第2フィールドマップに示す度合の表示形態を変更する。

[0008] また、作業機の表示装置は、記憶部が記憶しているフィールドマップを一覧として表示する一覧表示部と、一覧表示部に表示されたフィールドマップのうち、一のフィールドマップの選択入力を受け付ける選択部と、を備え、マップ表示部は、選択部で選択入力を受け付けた一のフィールドマップを記

憶部から呼び出して表示する。

また、マップ表示部は、所定位置における耕深の基準に対する度合を表示し、度合に応じて表示形態を異ならせて当該度合を表示する。

[0009] また、基準は、耕深に対応する上限値及び下限値を含んでおり、マップ表示部は、耕深が上限値を超過している場合と、耕深が下限値以上、且つ上限値以下である場合と、耕深が下限値未満である場合と、で表示形態を異ならせて当該度合を表示する。

また、耕深取得部が取得した耕深に基づいて、当該耕深の平均を算出する平均算出部を備え、記憶部は、マップ作成部が作成したフィールドマップと、当該フィールドマップに対応し且つ平均算出部が算出した耕深の平均と、を対応付けて記憶する。

発明の効果

[0010] 上記作業機の表示装置によれば、耕耘装置の耕深を容易に認知することができ、耕耘作業の計画を容易に作成できる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1A]連結枠に耕耘装置を装着した状態を示す側面一部断面図である。

[図1B]連結枠を示す正面図である。

[図2]作業機のブロック図を示す図である。

[図3A]耕深の算出方法を説明するための第1の線図である。

[図3B]耕深の算出方法を説明するための第2の線図である。

[図4]設定画面を示す図である。

[図5A]第1アプリ画面を示す第1図である。

[図5B]第1アプリ画面を示す第2図である。

[図6]第1基準画面を示す図である。

[図7A]一覧画面を示す図である。

[図7B]詳細画面を示す図である。

[図8]第2アプリ画面を示す第1図である。

[図9]第2基準画面を示す図である。

[図10]第2アプリ画面を示す第2図である。

[図11]連結枠に耕耘装置を装着して車体に連結した全体側面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の一実施形態について、図面を適宜参照しつつ説明する。

図11は、走行車両1に取り付けられた連結装置2に耕耘装置3を連結した作業機（農作業機）4を示している。本実施形態では、走行車両1として、トラクタが例示されている。また、耕耘装置3として、ロータリ耕耘装置が例示されている。本実施形態においては、図11の矢印A1方向（作業機4の前進方向）を前方、図11の矢印A2方向（作業機4の後進方向）を後方として説明する。したがって、図11の手前側が左方であり、図11の奥側が右方である。また、前後方向に直交する水平方向を車体幅方向として説明する。

[0013] 図11に示すように、作業機4は、走行可能な車体1Aを有する。車体1Aは、原動機（図示省略）と、動力伝達ケース（変速装置）5とを有する。原動機は、ディーゼルエンジン等のエンジンである。原動機は、電動モータであってもよいし、ディーゼルエンジン及び電動モータを有するハイブリッド型であってもよい。

動力伝達ケース5は、例えば、フライホイールを収容するフライホイールハウジングと、フライホイールを介して伝達される原動機の動力を断続可能に伝達するクラッチを収容するクラッチハウジングと、クラッチを介して伝達される動力を変速する動力伝達ケース5を収容するミッションケースとを直結して構成される。

[0014] 図11に示すように、作業機4は、車体1Aを走行可能に支持する走行装置6を有する。走行装置6は、例えば、車輪型の走行装置6であり、車体1Aの前部に設けられた前輪6Fと、車体1Aの後部に設けられた後輪6Rとを有する。

図1A、図11に示すように、車体1Aの背面には、PTO軸8が後方に突出状に設けられている。PTO軸8は、作業機4の動力（原動機の動力）

を外部に取り出す出力軸である。また、車体 1 A の後部には、油圧装置 9 が搭載されている。油圧装置 9 は、内部に油圧シリンダを有すると共に、該油圧シリンダによって駆動されて上下に揺動する左のリフトアーム 10 L 及び右のリフトアーム 10 R を有する。

[0015] 図 1 A、図 1 1 に示すように、ロータリ耕耘装置 3 を連結する連結装置 2 は、車体 1 A の後部に取り付けられている。連結装置 2 は、三点リンク機構 11 等のリンク機構と、連結棒 12 とを有する。三点リンク機構 11 は、トップリンク 13 と、第 1 ロワーリンク 14 L 及び第 2 ロワーリンク 14 R とを有する。トップリンク 13 は、車体 1 A の上部後方で且つ車体幅方向の中央部に配置される。トップリンク 13 の前部は、車体 1 A の背面に取り付けられたトップリンクブラケット 15 に枢支連結されている。第 1 ロワーリンク 14 L 及び第 2 ロワーリンク 14 R は、車体 1 A の下部後方に、車体幅方向で並べて配置されている。各ローワーリンク 14 L、14 R の前部は、車体 1 A に固定されたローワーリンクブラケット 16 に枢支連結されている。第 1 ロワーリンク 14 L の中途部と左のリフトアーム 10 L とは、左のリフトロッド 60 L によって連結されている。また、第 2 ロワーリンク 14 R の中途部と右のリフトアーム 10 R とは、右のリフトロッド 60 R によって連結されている。したがって、左のリフトアーム 10 L 及び右のリフトアーム 10 R を駆動して上下に揺動させることにより、第 1 ロワーリンク 14 L 及び第 2 ロワーリンク 14 R が上下に揺動する。

[0016] 図 1 A 及び図 1 B に示すように、連結棒 12 は、主棒 17 を有する。主棒 17 は、角パイプ等を屈曲することで形成されている。上部 17 A は、正面視で上方に向けて凸形状となる湾曲状に形成されている。第 1 側部 17 L は、上部 17 A の左下端（一側下端）から左斜め下方（下方に向かうにつれて左方に移行する傾斜方向）に延出されている。第 2 側部 17 R は、上部 17 A の右下端（他側下端）から右斜め下方（下方に向かうにつれて右方に移行する傾斜方向）に延出されている。したがって、第 1 側部 17 L と第 2 側部 17 R とは、下方に向かうにつれて車体幅方向の間隔が漸次広がるように主

枠 17 から延出されている。第 1 側部 17 L と第 2 側部 17 R の上部同士は、角パイプ等で形成された補強部材 18 によって連結されている。

[0017] 図 1 A、図 1 B に示すように、主枠 17 の上部 17 A には、上係合ブラケット 19 が固定されている。上係合ブラケット 19 は、上部にリンク連結部 20 を有する。リンク連結部 20 には、トップリンク 13 の後部が枢支連結される（図 1 A 参照）。また、上係合ブラケット 19 は、後部に係合部 21 を有する。係合部 21 は、第 1 係合部位 21 A 及び第 2 係合部位 21 B を含む。第 1 係合部位 21 A 及び第 2 係合部位 21 B は、フック状に形成され、第 1 係合部位 21 A は、第 2 係合部位 21 B の上方に設けられている。

[0018] 図 1 A、図 1 B に示すように、第 1 側部 17 L の下端部には、第 1 下係合ブラケット 22 L が固定され、第 2 側部 17 R の下端部には、第 2 下係合ブラケット 22 R が固定されている。第 1 下係合ブラケット 22 L に、第 1 ロワーリンク 14 L が連結されている。詳しくは、第 1 下係合ブラケット 22 L に、連結ピン等が固定され、該連結ピンに第 1 ロワーリンク 14 L の後部が枢支連結されている。また、第 2 下係合ブラケット 22 R に、第 2 ロワーリンク 14 R が連結されている。詳しくは、第 2 下係合ブラケット 22 R に、連結ピン等が固定され、該連結ピンに第 2 ロワーリンク 14 R の後部が枢支連結されている。

[0019] 図 1 A、図 1 1 に示すように、ロータリ耕耘装置 3 は、本実施形態では、サイドドライブ型のロータリ耕耘装置 3 が例示されている。なお、ロータリ耕耘装置 3 は、センタードライブ型のロータリ耕耘装置 3 であってもよい。ロータリ耕耘装置 3 は、機枠 46 と、耕耘部 47 とを有する。機枠 46 は、車体幅方向の中央に位置するギヤケース 48 と、ギヤケース 48 から左方に延びる左のサポートアーム 49 L と、ギヤケース 48 から右方に延びる右のサポートアーム 49 R と、左のサポートアーム 49 L に取り付けられた伝動ケース 50 と、右のサポートアーム 49 R に取り付けられたサイドフレームとを有する。

[0020] 図 1 A に示すように、ギヤケース 48 には、P I C 軸（入力軸、図示略）

が前方に突出状に設けられている。P I C軸は、ヨーク44にスプライン結合等によって連結されおり、P T O軸8からの動力は、ドライブシャフト40を介してギヤケース48内のベベルギヤ伝動機構及び左のサポートアーム49 L内の伝動軸をへて伝動ケース50内のチェーン伝動機構に伝達される。

[0021] 図1 Aに示すように、ギヤケース48の上部には、トップマスト54が固定されている。トップマスト54の前上部には、係合部21に係合する上連結部55が設けられている。上連結部55は、ピンによって構成され、図例では、第2係合部位21 Bに嵌って係合している。

左のサポートアーム49 Lには、ブラケット51 Lが固定され、右のサポートアーム49 Rには、ブラケット51 Rが固定されている。左のブラケット51 Lには、第1下連結部52 Lが設けられ、右のブラケット51 Rには、第2下連結部52 Rが設けられている。第1下連結部52 L及び第2下連結部52 Rは、ピンによって構成されている。以下の説明において、左のサポートアーム49 Lと右のサポートアーム49 Rを合わせてサポートアーム49ということがある。

[0022] 図1 Aに示すように、耕耘部47は、伝動ケース50とサイドフレームとの下部間に設けられた回転軸56と、回転軸56に取り付けられた多数の耕耘爪57とを有する。回転軸56は、機枠46に、車体幅方向に延伸する軸心回りに回転可能に支持されている。回転軸56は、伝動ケース50内のチェーン伝動機構に伝達された動力によって、例えば、図1 Aの矢印Y1方向に回転する。耕耘爪57は、回転軸56と共に回転し、圃場の土壌に突入して該土壌を耕起すると共に耕起した土壌を後方に放てきする。なお、ロータリ耕耘装置3は、耕耘部47の上方を覆う主カバーと耕耘部47の後方を覆う後部カバーとを含む耕耘カバーを有する。

[0023] 図2に示すように、作業機4は、制御装置70及び表示装置80を備えている。制御装置70及び表示装置80は、CAN等の車載ネットワークにより接続されている。制御装置70は、作業機4の走行系や作業系の制御を行

う。なお、制御装置 70 は、作業機 4 の作業系や走行系を制御するものであればよく、制御方式は限定されない。

図 2 に示すように、制御装置 70 には、操作部材 72 が接続されており、制御装置 70 は、当該操作部材 72 の操作に基づいて連結装置 2 の昇降を制御する。具体的には、制御装置 70 には、例えばリフトアーム 10 の角度を検出する角度センサ 71 が接続されており、操作部材 72 は、連結装置 2 の昇降を操作するポジションレバー 73、及び連結装置 2 の上限を設定する上限設定ダイヤル 74 を含んでいる。

[0024] 制御装置 70 は、角度センサ 71 から出力された検出信号と、ポジションレバー 73 から出力された操作信号と、上限設定ダイヤル 74 から出力された操作信号と、に基づいて制御装置 70 を昇降させる。制御装置 70 は、角度センサ 71 から出力された検出信号と記憶装置（図示略）に記憶された所定のテーブルとに基づいて、リフトアーム 10 の角度（実角度）を算出（取得）する。制御装置 70 は、ポジションレバー 73 から出力された操作信号と記憶装置に記憶された所定のテーブルとに基づいて、ポジションレバー 73 の操作に基づくリフトアーム 10 の角度（指示角度）を算出（取得）する。また、制御装置 70 は、上限設定ダイヤル 74 から出力された操作信号と記憶装置に記憶された所定のテーブルとに基づいて、上限設定ダイヤル 74 の操作に基づくリフトアーム 10 の角度の上限（上限角度）、言い換えると連結装置 2 の高さの上限を算出（取得）する。

[0025] 制御装置 70 は、指示角度が上限角度よりも小さく且つ実角度が指示角度よりも小さい場合、又は指示角度が上限角度よりも大きく且つ実角度が上限角度よりも小さい場合、リフトアーム 10 の後端部（耕耘装置 3 側の端部）を上昇させる。

制御装置 70 は、指示角度が上限角度よりも小さく且つ実角度が指示角度と等しい場合、又は指示角度が上限角度よりも大きく且つ実角度が上限角度と等しい場合、リフトアーム 10 の高さを維持させる。

[0026] 制御装置 70 は、指示角度が上限角度よりも小さく且つ実角度が指示角度

よりも大きい場合、又は指示角度が上限角度よりも大きく且つ実角度が上限角度よりも大きい場合、リフトアーム 10 の後端部を下降させる。

なお、制御装置 70 は、ポジションレバー 73 や上限設定ダイヤル 74 等の操作に基づいて、連結装置 2 の昇降を制御すればよく、その制御方法は上記方法に限定されず既存の技術を適用可能である。

[0027] 表示装置 80 は、作業機 4 に関する様々な情報を表示可能である。具体的には、図 2 に示すように、表示装置 80 は、制御部 80a と、表示部 80b と、記憶部 80c と、を有している。制御部 80a は、CPU 等から構成され、主に表示部 80b の表示に関する制御を行う。表示部 80b は、表示及び入力を行うことができるタッチパネルである。記憶部 80c は、不揮発性のメモリ等であって、表示部 80b に表示する情報や作業機 4 の制御に関する情報等を記憶する。記憶部 80c は、例えば、様々なアプリケーションソフト (application software) を記憶している。

[0028] 図 2 に示すように、作業機 4 は、位置検出装置 90 を備えている。位置検出装置 90 は、作業機 4 (車体 1A) の位置を検出する装置である。本実施形態において、位置検出装置 90 は例えば測位装置であり、走行車両 1 に設けられている。位置検出装置 90 は、D-GPS、GPS、GLONASS、北斗、ガリレオ、みちびき等の衛星測位システム (測位衛星) により、自己の位置 (緯度、経度を含む測位情報) を検出可能である。即ち、位置検出装置 90 は、測位衛星から送信された衛星信号 (測位衛星の位置、送信時刻、補正情報等) を受信し、衛星信号に基づいて、作業機 4 (車体 1A) の位置 (例えば、緯度、経度)、即ち、車体位置を検出する。図 2 に示すように、位置検出装置 90 は、受信装置 91 と、慣性計測装置 92 (IMU: Inertial Measurement Unit) 92 とを有している。受信装置 91 は、アンテナ等を有していて測位衛星から送信された衛星信号を受信する装置であり、慣性計測装置 92 とは別に車体 1A に取付けられている。この実施形態では、受信装置 91 は、車体 1A に設けられたキャビン (保護機構) 32 の上部に取り付けられている。なお、受信装置 91 の取り付

け位置は、上記位置に限定されず、ボンネットの中央部であってもよく、車体 1 A にロプスが設けられている場合、当該ロプスの上部であってもよい。

[0029] 慣性計測装置 9 2 は、車体 1 A の加速度を検出する加速度センサ、車体 1 A の角速度を検出するジャイロセンサ等を有している。慣性計測装置 9 2 は、車体 1 A、例えば、運転席 3 0 の下方に設けられ、車体 1 A のロール角、ピッチ角、ヨー角等を検出することができる。

なお、本実施形態において、位置検出装置 9 0 は、衛星信号に基づいて車体 1 A の位置を検出する位置検出装置 9 0 であるが、位置検出装置 9 0 は、車体 1 A の位置を検出することができればよく、慣性計測装置 9 2 が検出した加速度と所定の位置情報に基づいて車体 1 A の位置を検出するようなものでもよく、上記構成に限定されない。また、位置検出装置 9 0 は作業機 4 の位置を検出することができればよく、走行車両 1 ではなく表示装置 8 0 に設けられていてもよいし、その構成は上記構成に限定されない。

[0030] 図 2 に示すように、作業機 4 は、距離センサ 5 8、第 1 傾斜センサ 5 9 A、及び耕深算出部 8 0 a 1 を備えている。距離センサ 5 8 は、連結装置 2 に取り付けられ、且つ地面 G までの距離を測定する。具体的には、距離センサ 5 8 は、当該距離センサ 5 8 から地面 G までの距離を測定するセンサである。距離センサ 5 8 は、例えば、レーザセンサによって構成される。距離センサ 5 8 は、レーザ照射部 5 8 A を有し、レーザ照射部 5 8 A から照射されて地面 G で反射したレーザ光を受光することでレーザ照射部 5 8 A から地面 G までの距離を測定する。なお、距離センサ 5 8 は、図 3 A に示すように連結装置 2 から地面 G までの距離を測定することができればよく、レーザセンサに限定されることはない。

[0031] 図 1 A に示すように、距離センサ 5 8 は、連結枠 1 2 に取り付けられたセンサ取付部 6 2 に設けられている。センサ取付部 6 2 は、連結枠 1 2 から前方に突出しており、且つ耕耘部 4 7 よりも前方に突出している。また、距離センサ 5 8 は、後輪 6 R よりも後方に位置している。このため、距離センサ 5 8 は、耕耘部 4 7 よりも前方に位置していて、耕耘部 4 7 で耕耘しない未

耕地において距離を測定する。

[0032] なお、距離センサ58は、連結枠12の他の部位に取り付けられていてもよい。また、距離センサ58は、第1ローリングリンク14L又は第2ローリングリンク14Rに取り付けられていてもよいし、第1ローリングリンク14L及び第2ローリングリンク14Rに取り付けられていてもよい。

第1傾斜センサ59Aは、ロータリ耕耘装置3の傾きを検出するセンサであって、水平（地面G）に対する傾斜角度 θ_1 を計測する。図1Aに示すように、第1傾斜センサ59Aは、距離センサ58同様、センサ取付部62に設けられており、第1傾斜センサ59Aは、後輪6Rよりも後方に位置している。なお、第1傾斜センサ59Aは、距離センサ58とは別に連結枠12の他の部位に取り付けられていてもよい。

[0033] 耕深算出部80a1は、距離センサ58で測定した距離に加えて、作業機4が備えている第1傾斜センサ59Aが検出した水平に対する耕耘装置3の傾斜角度 θ_1 に基づいて耕耘装置3の耕深Dを算出する。耕深算出部80a1は、例えば電気・電子部品、制御部80aに組み込まれたプログラム等から構成されており、距離センサ58及び第1傾斜センサ59Aから出力された信号に基づいて耕耘装置3の耕深Dを算出する。詳しくは、耕深算出部80a1は、距離センサ58で測定した距離及び第1傾斜センサ59Aで検出した傾斜角度 θ_1 を取得し、当該距離及び傾斜角度 θ_1 以外に耕深Dの算出に用いる寸法情報を取得して耕深Dの算出を行う。以下、図3Aを参照して、耕深算出部80a1による耕深Dの算出について説明する。

[0034] 図3Aは、作業機4の基準（標準）の作業姿勢を示しており、作業状態の作業姿勢におけるロータリ耕耘装置3の構成部位及び距離センサ58の位置を示している。距離センサ58のレーザ照射部58Aの照射起点（レーザ光が照射される起点）C1からレーザ光が照射された点である照射点C2までの距離（距離センサ58によって測定される地面Gまでの距離）をL1とする。また、耕耘爪57の回転半径（耕耘爪57の回転径方向の最も外側の端部の回転軌跡の半径）をRとし、回転軸56の軸心C3の地面Gからの高さ

をHとする。また、軸心C 3及びサポートアーム4 9の軸心C 4を通る線をS 1とする。また、第1傾斜センサ5 9 Aが検出した傾斜角度は $\theta 1$ であり、第1傾斜センサ5 9 Aの取り付け角度を $\theta 2$ とする。つまり、ロータリ耕耘装置3の基準の作業姿勢、即ち距離センサ5 8の測定方向が地面Gと直交する姿勢における第1傾斜センサ5 9 Aの傾斜角度 $\theta 1$ が零($\theta 1 = 0$)である場合の第1傾斜センサ5 9 Aの角度は $\theta 2$ である。また、照射起点C 1を通り且つ線S 1に直交する線をS 2とし、線S 1と線S 2との交点をC 5とする。線S 3は水平線を示し、線S 4は鉛直線を示している。

[0035] また、照射起点C 1と交点C 5との間の距離L 2と、軸心C 3と交点C 5との間の距離L 3とは、ロータリ耕耘装置3の寸法、照射起点C 1の位置に基づいて求められるので、距離L 2と距離L 3とを求めて、耕深算出部8 0 a 1が当該寸法情報(距離L 2, L 3、取り付け角度 $\theta 2$)、回転半径Rを予め外部から取得する。具体的には、作業機4は、第1取得部8 0 a 2と第2取得部8 0 a 3とを備えており、第1取得部8 0 a 2及び第2取得部8 0 a 3は、例えば電気・電子部品、制御部8 0 aに組み込まれたプログラム等から構成されている。

[0036] 第1取得部8 0 a 2は、連結装置2に連結された耕耘装置3の個別情報を取得する。第1取得部8 0 a 2は、記憶部8 0 c等を介して表示装置8 0に入力された情報を取得することで耕耘装置3の個別情報を取得する。例えば、記憶部8 0 cは、作業機4に装着可能な耕耘装置3の名称、型番、品番等の耕耘装置3が識別可能な個別情報(識別情報)を記憶しており、第1取得部8 0 a 2は表示装置8 0に入力された情報に基づいて記憶部8 0 cから耕耘装置3の個別情報を取得する。

[0037] 第2取得部8 0 a 3は、本実施形態においては、寸法情報として距離L 2, L 3、及び第1傾斜センサ5 9 Aの取り付け角度 $\theta 2$ に加えて、回転半径Rを取得可能である。表示装置8 0は、距離L 2, L 3、取り付け角度 $\theta 2$ 、及び回転半径Rを設定入力可能な所定の設定画面M 1を表示可能であり、第2取得部8 0 a 3は設定画面M 1に設定入力された情報を取得可能である。

。記憶部80cは、耕耘装置3の個別情報と設定画面M1に設定入力された情報を対応付けて記憶しており、第2取得部80a3は、記憶部80c等を介して設定画面M1に設定入力された情報を取得する。

[0038] 耕深算出部80a1は、耕深Dを下記の式[1]で求める。

$$D = R - H \quad [1]$$

高さHは、下記の式[2]で求められる。

$$H = X0 + X1 - X2 \quad [2]$$

X0は、 $L1 \cos \theta 1$ であり、距離センサ58によって測定した距離L1を地面Gまでの垂直距離に補正した値である。

[0039] また、 $X1 = L2 \sin (\theta 1 + \theta 2)$ であり、 $X2 = L3 \cos (\theta 1 + \theta 2)$ である。

したがって、耕深Dは下記の式[3]で求められる。

$$D = R - (L1 \cos \theta 1 + L2 \sin (\theta 1 + \theta 2) - L3 \cos (\theta 1 + \theta 2)) \quad [3]$$

これにより、耕深算出部80a1は、距離センサ58によって測定した距離L1及び第1傾斜センサ59Aで検出した傾斜角度 $\theta 1$ に基づいて、耕深Dを式[3]によって算出する。

[0040] ロータリ耕耘装置3が基準の作業姿勢では、 $\theta 1 = 0$ であるので、

$$L1 \cos \theta 1 = L1 \text{ である。}$$

作業機4が地面Gに沈み込んでロータリ耕耘装置3が基準の作業姿勢から傾いたり、ロータリ耕耘装置3自身が基準の作業姿勢から傾いたりしたときには、この傾きを加味して耕深Dが算出される。即ち、制御装置70は、距離センサ58で測定した地面Gまでの距離L1を、第1傾斜センサ59Aで検出した傾斜角度 $\theta 1$ により補正する。これにより、精度のよい耕深Dの検出が行える。

[0041] なお、距離センサ58は、1つに限らず、複数設けることができる。距離センサ58を複数設ける場合は、各距離センサ58で測定した距離の平均値をL1として耕深Dを算出する。

また、図2に示すように、作業機4は、第2傾斜センサ59Bを備え、制御装置70は、補正部80a4と切換部80a5とを有している。第2傾斜センサ59Bは、走行車両1の傾きを検出するセンサであって、水平（地面G）に対する傾斜角度 θ_3 を計測する。具体的には、第2傾斜センサ59Bは、車体1Aの傾きのうち、ピッチ角を計測可能である。図1Aに示すように、第2傾斜センサ59Bは、車体1Aに設けられており、水平に対する車体1Aの傾斜角度 θ_3 を検出可能である。なお、第2傾斜センサ59Bは、少なくとも車体1Aの傾きを検出することができればよく、その取り付け位置やセンサの構造は、上述した構成に限定されず、位置検出装置90の慣性計測装置92が第2傾斜センサ59Bを兼用するような構成であってもよい。

[0042] 補正部80a4及び切換部80a5は、例えば電気・電子部品、制御部80aに組み込まれたプログラム等から構成されている。補正部80a4は、第2傾斜センサ59Bが検出した走行車両1の傾斜角度 θ_3 に基づいて、耕深算出部80a1が算出した耕耘装置3の耕深Dを補正して、地面Gに直交する補正後の耕深D（第2耕深D2）を算出することができる。なお、以下において、説明の都合上、補正部80a4の補正によらず耕深算出部80a1が算出した耕深Dを第1耕深D1といい、補正部80a4の補正によって耕深算出部80a1が算出した補正後の耕深Dを第2耕深D2ということがある。

[0043] また、制御部80aは、補正部80a4による補正が許容されるモード、即ち補正部80a4による補正が有効である第1モード（傾斜地モード）と、補正部80a4による補正が禁止されるモード、即ち補正部80a4による補正が無効である第2モード（平地モード）と、に切り換え可能である。つまり、第1モードにおいて耕深算出部80a1は、第2耕深D2を算出し、第2モードにおいて耕深算出部80a1は、第1耕深D1を算出する。切換部80a5は、制御部80aを第1モードと第2モードとのいずれか一方に切り換える。切換部80a5は、ここでは設定画面M1の傾斜地モードO

N／OFF切換ボタン124に入力された操作情報に基づいて、第1モードと第2モードのいずれか一方に切り換える。

[0044] 第1モードでの第2耕深D2の算出について詳しく説明すると、補正部80a4は、第2モードでの第1耕深D1の算出における傾斜角度 $\theta 1$ を第2傾斜センサ59Bが検出した傾斜角度 $\theta 3$ で補正して、耕深算出部80a1が補正後の第2耕深D2を算出する。補正部80a4によって補正された傾斜角度 $\theta 1$ を傾斜角度 $\theta' 1$ として説明すると、補正部80a4は、第1傾斜センサ59Aが検出した傾斜角度 $\theta 1$ と第2傾斜センサ59Bが検出した傾斜角度 $\theta 3$ との差分を補正後の傾斜角度 $\theta' 1$ として補正を行う($\theta' 1 = \theta 1 - \theta 3$)。以下、図3Bを参照して、補正部80a4によって補正された耕深算出部80a1による第2耕深D2の算出について説明する。

[0045] 回転軸56の軸心C3の地面Gに直交する補正後の高さを H' とすると、第2耕深D2は上述したように下記の式[4]で求められる。

$$D2 = R - H' \quad [4]$$

補正後の高さ H' は、下記の式[5]で求められる。

$$H' = X'0 + X'1 - X'2 \quad [5]$$

$X'0$ は、 $L1 \cos \theta'1$ であり、距離センサ58によって測定した距離L1を地面Gまでの垂直距離に補正した値である。

[0046] また、 $X'1 = L2 \sin (\theta'1 + \theta 2)$ であり、 $X'2 = L3 \cos (\theta'1 + \theta 2)$ である。

したがって、耕深Dは下記の式[6]で求められる。

$$D2 = R - (L1 \cos \theta'1 + L2 \sin (\theta'1 + \theta 2) - L3 \cos (\theta'1 + \theta 2)) \quad [6]$$

このため、補正部80a4によって補正された第2耕深D2は下記の式[7]で求められる。

[0047] $D2 = R - (L1 \cos (\theta 1 - \theta 3) + L2 \sin (\theta 1 - \theta 3 + \theta 2) - L3 \cos (\theta 1 - \theta 3 + \theta 2)) \quad [7]$

これによって、作業機4が例えば比較的凹凸が少なく且つ傾斜している圃

場を走行しており、切換部80a5が制御部80aを第1モードに切り換えた場合、補正部80a4による補正が許容され、作業車両及びロータリ耕耘装置3が基準の作業姿勢から傾いているときには、この傾きを加味して圃場の傾斜面に対する第2耕深D2を耕深算出部80a1は、式[7]に基づいて算出する。第1傾斜センサ59Aで検出した傾斜角度 $\theta 1$ と、第2傾斜センサ59Bで検出した傾斜角度 $\theta 3$ により補正する。これにより、比較的凹凸が少なく傾斜している圃場を走行している場合であっても精度のよい耕深Dの検出が行える。

[0048] 一方、作業機4が例えば比較的凹凸が多く且つ傾斜していない圃場を走行しており、切換部80a5が制御部80aを第2モードに切り換えた場合、補正部80a4による補正が禁止され、耕深算出部80a1は、式[3]に基づいて耕深Dを算出する。これにより、比較的凹凸が多く、傾斜していない圃場を走行している場合であっても凹凸による外乱の影響を抑制しつつ精度のよい耕深Dの検出が行える。

[0049] なお、上述した実施形態において、補正部80a4が傾斜角度 $\theta 1$ を傾斜角度 $\theta 3$ で補正して、耕深算出部80a1が補正後の第2耕深D2を算出するが、補正部80a4は、傾斜角度 $\theta 3$ に基づいて、耕深算出部80a1が算出した耕耘装置3の第1耕深D1を補正して、第2耕深D2を算出することができればよく、耕深算出部80a1ではなく補正部80a4が第2耕深D2を算出するような構成であってもよい。

[0050] 図2に示すように、作業機4の表示装置80は、耕深取得部80a6と、基準取得部80a7と、位置取得部80a8と、マップ作成部80a9と、平均算出部80a10と、を備えている。耕深取得部80a6、基準取得部80a7、位置取得部80a8、マップ作成部80a9、及び平均算出部80a10は、例えば電気・電子部品、制御部80aに組み込まれたプログラム等から構成されている。耕深取得部80a6は、作業機4が有している耕耘装置3の耕深D（第1耕深D1又は第2耕深D2）を取得する。本実施形態においては耕深算出部80a1が算出した耕深Dを取得する。また、耕深

取得部 80a6 は、耕耘装置 3 の耕深 D を取得できればよく、その取得元は耕深算出部 80a1 に限定されず、耕深取得部 80a6 は、例えば耕深算出部 80a1 が算出し、且つ記憶部 80c に一時的に記憶されている耕深 D を取得してもよい。

[0051] 基準取得部 80a7 は、耕深 D の度合を示す所定の基準を取得する。具体的には、基準取得部 80a7 は、予め記憶部 80c に記憶されている情報や、表示部 80b を操作して設定入力された情報を取得する。基準は、耕深 D の度合を示すレベル（ランク）である。本実施形態において、基準は、3 つのレベルを含んでおり、耕深 D が浅い順に第 1 レベル、第 2 レベル、第 3 レベルを含んでいる。即ち、本実施形態における基準は、耕深 D に対応し且つ第 1 レベルと第 2 レベルとの間の閾値である下限値、及び第 2 レベルと第 3 レベルとの間の閾値である上限値を含んでいる。以下の説明において、基準のうち中央のレベル（本実施形態においては第 2 レベル）のうち最も適正である値を基準値として説明する。また、基準の下限値が「11.5 cm」であり、上限値が「13.5 cm」である場合を例に説明する。なお、基準が含むレベルは 4 つであってもよいし、5 つであってもよく、その数は限定されない。

[0052] 位置取得部 80a8 は、耕耘装置 3 で耕耘したときの作業機 4 の位置を取得する。本実施形態において、位置取得部 80a8 は、位置検出装置 90 が検出した車体 1A の位置のうち少なくとも耕耘装置 3 で耕耘したときの車体 1A の位置を取得し、現在の車体 1A の位置を取得可能である。

マップ作成部 80a9 は、耕深取得部 80a6 が取得した耕深 D と、基準取得部 80a7 が取得した基準と、位置取得部 80a8 が取得した位置とを対応づけて、フィールドマップ（第 1 フィールドマップ m1）を作成する。第 1 フィールドマップ m1 は、作業機 4 を実際に走行させた場合のフィールドであって、耕深取得部 80a6 が取得した耕深 D の度合が位置ごとに対応付けられている仮想フィールドである。具体的には、マップ作成部 80a9 は、仮想フィールドを複数のエリア Qn（n=1, 2, 3・・・n）に区分

し、位置取得部80a8が取得した位置に基づいて仮想フィールド上に耕深取得部80a6が取得した耕深Dを割り当てる。エリアQnは、例えば耕深取得部80a6が耕深Dを取得した時間間隔に対応して区分される。具体的には、耕深取得部80a6が前回($N = n - 1$)に耕深Dを取得した際に位置取得部80a8が取得した位置から、耕深取得部80a6が今回($N = n$)に耕深Dを取得した際に位置取得部80a8が取得した位置までを1つのエリアQnとして区分する。エリアQnの幅は、耕耘装置3の幅方向の長さ(作業幅)に相当する。

[0053] マップ作成部80a9は、複数のエリアQnにそれぞれ対応する耕深Dである分割データd1n ($n = 1, 2, 3 \dots n$)を割り当てる。マップ作成部80a9は、複数のエリアQnに分割データd1nを割り当てると、仮想フィールドに基準取得部80a7が取得した基準を対応付け、当該分割データd1nと、基準取得部80a7が取得した基準と、に基づいて複数のエリアQnに耕深Dの度合である分割データd2n ($n = 1, 2, 3 \dots n$)を割り当て、第1フィールドマップm1を作成する。即ち、第1フィールドマップm1は、耕深取得部80a6が取得した耕深Dと、基準取得部80a7が取得した基準と、位置取得部80a8が取得した位置と、を含んでいる。マップ作成部80a9が作成を完了させた第1フィールドマップm1は、記憶部80cに記憶される。

[0054] なお、マップ作成部80a9が作成している最中の第1フィールドマップm1は、記憶部80cに一時的に記憶され、耕深取得部80a6が耕深Dを取得するごとに更新される。また、作業機4が耕深Dの取得作業を終了した場合に、マップ作成部80a9は、第1フィールドマップm1の更新、つまり記憶部80cへの一時的な記憶を終了して、作成を完了させた第1フィールドマップm1を記憶部80cに記憶する。

[0055] また、耕深算出部80a1は、作業機4が走行した位置、即ち耕耘装置3が通過した位置における耕深Dを算出するため、第1フィールドマップm1は、作業機4が走行した経路上に作成される。例えば、作業機4が耕耘装置

3によって耕耘作業を行う場合、作業機4は、圃場の一方側から他方側、他方側から一方側に略直線状に走行するため、複数のエリアQ_nは圃場の一方側から他方側に延び、帯状に連続する複数のエリアQ_nが並列するように表示される。

[0056] また、本実施形態において、耕深取得部80a6が耕深Dを取得した時間間隔に対応してエリアQ_nを区分するが、マップ作成部80a9は、エリアQ_nを時間間隔によらず、所定の距離間隔（位置間隔）ごとに区分してもよいし、所定間隔のメッシュ状に区分してもよいし、エリアQ_nの区分方法は上述した方法に限定されない。さらに、マップ作成部80a9は、耕深取得部80a6が取得した耕深Dと、基準取得部80a7が取得した基準と、位置取得部80a8が取得した位置とを対応づけてフィールドマップ（第1フィールドマップ）m1を作成すればよく、フィールドマップm1は耕深Dを等高線として表示してもよいし、その表示方法は上述した方法に限定されない。

[0057] 平均算出部80a10は、耕深取得部80a6が取得した耕深Dに基づいて、当該耕深Dの平均を算出する。本実施形態においては、平均算出部80a10は、第1フィールドマップm1が含んでいる複数の耕深Dを取得して、当該複数の耕深Dを平均することで第1フィールドマップm1における耕深Dの平均を算出する。記憶部80cは、第1フィールドマップm1と、当該第1フィールドマップm1に対応し且つ平均算出部80a10が算出した耕深Dの平均と、を対応付けて記憶する。

[0058] なお、本実施形態において第1フィールドマップm1は、耕深取得部80a6が取得した耕深Dと、基準取得部80a7が取得した基準と、位置取得部80a8が取得した位置と、平均算出部80a10が算出した耕深Dの平均値と、を含んでいるが、耕深D、基準、及び位置に加えて、第1フィールドマップm1に対応する耕耘作業の名称、作業機4が耕耘を行った日付情報（年／月／日や年／月）、時間情報（耕耘の開始時間及び／又は終了時間）、耕耘の総時間、耕深Dの平均値、作業機4の走行速度、作業幅、作業機4

の機種、並びに基準値のいずれか又は全部を含んでいてもよい。

[0059] 図4や図5A等に応示するように、表示装置80の表示部80bは、操作に対応して様々な画面（複数の画面）を表示可能であって、例えば所定のホーム画面（図示略）、設定画面M1、及び耕耘装置3の耕深Dを表示する第1アプリ画面M2、基準の設定入力を受け付ける第1基準画面M3等を個別に表示する。表示部80bが表示する画面には、共通の指定部110が表示されている。指定部110は、表示部80bが表示する画面の遷移に関する指定を行うものであって、表示部80bが表示する画面を相互に切り換えることが可能である。指定部110は、例えばホーム画面を表示させることを指定する（ホーム画面に切り換える）ホームボタン110aと、現在表示している画面から1つ前の画面に戻す（前の画面に切り換える）戻しボタン110bとを含んでいる。また、第1アプリ画面M2等を表示した場合には、指定部110は、設定画面M1を表示させることを指定する設定ボタン110cを有している。設定ボタン110cは、ホームボタン110a及び戻しボタン110bの反対側に配置されている。

[0060] 設定画面M1は、作業機4の制御や表示装置80の設定を行う画面であり、表示部80bは指定部110の設定ボタン110cが操作されると設定画面M1を表示する。図4に応示するように、設定画面M1は、設定する内容に対応する設定領域を複数表示する。本実施形態において、設定画面M1は、第1設定領域120aと、第2設定領域120bと、第3設定領域120cと、第4設定領域120dと、第5設定領域120eと、を表示する。第1設定領域120aは、設定画面M1のうち左側であって且つ指定領域115の上方に表示される領域である。第1設定領域120aは、耕耘装置3に関する情報を設定入力する領域である。第2設定領域120bは、設定画面M1のうち右側の上部に表示される領域である。第2設定領域120bは、例えば第1アプリ画面M2の設定に関する情報を設定入力する領域である。第3設定領域120cは、設定画面M1のうち右側の下部に表示される領域である。第3設定領域120cは、例えば位置検出装置90の通信に関する情報を

設定入力する領域である。第4設定領域120dは、第3設定領域120cの下側に表示される領域であり、第1設定領域120a～第3設定領域120cで設定入力された情報を確定させる第1確定ボタン121を含んでいる。第5設定領域120eは、設定画面M1のうち左側であって且つ第1設定領域120aと指定領域115との間に表示される領域である。第5設定領域120eは、後述する設定画面M1を表示する作業履歴ボタン123と、傾斜地モードON/OFF切換ボタン124を含んでいる。

[0061] 第1設定領域120aは、耕耘装置3の耕深Dの算出に関する情報、即ち耕耘装置3の個別情報、距離センサ58及び第1傾斜センサ59Aの寸法情報等を設定入力することができる領域である。具体的には、図4に示すように第1設定領域120aは、複数の入力部122を表示する。

複数の入力部122は、耕耘装置3の個別情報及び第1傾斜センサ59Aの寸法情報等を設定入力可能である。複数の入力部122は、少なくとも回転半径Rを入力する部分である第1入力部122aと、距離L2を入力する部分である第2入力部122bと、距離L3を入力する部分である第3入力部122cと、第1傾斜センサ59Aの取り付け角度 $\theta 2$ を入力する部分である第4入力部122dと、耕耘装置3の個別情報を選択する装置選択部122eと、を含んでいる。第1入力部122a～第4入力部122dは、任意の数値の入力を受け付け可能であり、第1入力部122a～第4入力部122dへの数値の入力は、表示部80bに表示される所定の操作具や表示装置80が有している操作スイッチ等を操作することで行う。

[0062] 装置選択部122eは、連結装置2に連結された耕耘装置3の個別情報を選択操作、即ち耕耘装置3の名称、型番、品番等の耕耘装置3が識別可能な個別情報を選択操作する部分である。装置選択部122eは、例えば制御部80aが記憶装置から取得した個別情報を一覧として表示し、作業者は表示部80bを操作、又は表示装置80が有している操作スイッチ等を操作することで個別情報を選択する。

[0063] なお、本実施形態において、設定画面M1は、耕耘装置3の個別情報を選

択操作可能な装置選択部 1 2 2 e を表示するが、設定画面 M 1 は個別情報の入力操作ができればよく、表示部 8 0 b に表示される所定の操作具や表示装置 8 0 が有している操作スイッチ等を操作することで耕耘装置 3 の個別情報を直接入力するような部分を表示してもよい。

作業者が、第 1 設定領域 1 2 0 a に情報を設定入力し、第 1 確定ボタン 1 2 1 を操作すると、記憶部 8 0 c は、装置選択部 1 2 2 e で選択された耕耘装置 3 の個別情報、第 1 入力部 1 2 2 a で入力された回転半径 R、第 2 入力部 1 2 2 b で入力された距離 L 2、第 3 入力部 1 2 2 c で入力された距離 L 3、及び第 4 入力部 1 2 2 d で入力された第 1 傾斜センサ 5 9 A の取り付け角度 $\theta 2$ を対応付けて記憶する。

[0064] なお、複数の入力部 1 2 2 は、装置選択部 1 2 2 e や第 1 入力部 1 2 2 a ~ 第 4 入力部 1 2 2 d とは別に耕耘装置 3 の幅方向の長さ（作業幅）や、耕耘装置 3 の作業範囲をラップ（オーバーラップ）させる幅（ラップ幅）等を入力する入力部を含んでいてもよい。

また、表示装置 8 0 は、装置選択部 1 2 2 e で選択された耕耘装置 3 の個別情報に基づいて、当該個別情報に対応する回転半径 R、距離 L 2、距離 L 3、及び取り付け角度 $\theta 2$ を記憶部 8 0 c から取得して第 1 入力部 1 2 2 a ~ 第 4 入力部 1 2 2 d に予め表示してもよいし、設定画面 M 1 の表示は上述した構成に限定されない。

[0065] さらに、設定画面 M 1 は、耕耘装置 3 の耕深 D の算出に関する情報、即ち耕耘装置 3 の個別情報、距離センサ 5 8 及び第 1 傾斜センサ 5 9 A の寸法情報を設定入力することができればよく、その表示領域や表示方法等は上記構成に限定されない。

図 5 A に示すように、第 1 アプリ画面 M 2 は、アプリに対応した様々な情報を表示する画面であって、第 1 アプリ領域 1 3 0 を有している。第 1 アプリ領域 1 3 0 は、指定領域 1 1 5 の上方に表示される。なお、図 5 A の第 1 アプリ画面 M 2 は、耕耘装置 3 の耕深 D を表示する耕深表示のアプリのうち、マップ作成部 8 0 a 9 が作成中の第 1 フィールドマップ m 1 を表示する画

面を示している。つまり、この第1アプリ画面M2では、表示装置80が有する耕深取得部80a6が取得した耕深Dに基づき、作業機4を実際に走行させて耕耘装置3が行っている耕耘の耕深Dを表示することができる。

[0066] 図5Aに示すように、第1アプリ画面M2の第1アプリ領域130は、主に、第1表示領域130aと、第2表示領域130bと、第3表示領域130cに区分される。第1表示領域130aは、例えば第1アプリ領域130の上端において、第1アプリ領域130の左端から右端に亘って表示される領域である。第1表示領域130aには、耕深取得部80a6が取得した現在の耕深Dが表示される。また、当該現在の耕深Dが基準取得部80a7の取得した基準値と等しい場合、表示されている耕深Dの近傍に「基準耕深」と表示される。なお、第1表示領域130aには、上述した耕深Dの他に例えば作業機4の位置情報や車速等の所定の情報が表示されていてもよい。例えば、第1表示領域130aは、現在の耕深Dに代えて、作業機4の走行距離、耕耘装置3の走行面積（作業幅と走行距離の積）、位置検出装置90の測位状態等を表示してもよい。

[0067] 第2表示領域130bは、第1表示領域130aの下方に表示されており、第1アプリ領域130の左端から右側に延びて表示される領域である。つまり、第2表示領域130bは、指定領域115と第1表示領域130aとの間に配置されている。

第3表示領域130cは、第2表示領域130bの右方に配置されており、第1アプリ領域130の右端において、指定領域115と第1表示領域130aとの間に表示される領域である。

[0068] 図5Aに示すように、第2表示領域130bは、フィールド表示部131を表示し、当該フィールド表示部131は、マップ作成部80a9が作成している第1フィールドマップm1を表示する。また、フィールド表示部131は、作業機4（車体1A）の運転席30に着座した運転者が実際のフィールドを見た場合と、フィールド表示部131に表示した第1フィールドマップm1（フィールド画像）とが感覚的に一致するように、フィールド画像を

斜めに表示している。なお、フィールド表示部 131 が表示するフィールド画像は、鳥瞰表示であってもよいし、その表示形態は上述した形態に限定されない。なお、説明の便宜上、フィールド表示部 131 に表示した仮想的なフィールドのことを「仮想フィールド」、又は「フィールド画像」ということがある。

[0069] また、フィールド表示部 131 は、位置取得部 80a8 が取得した現在の作業機 4 の位置を表示する。具体的には、フィールド表示部 131 には、位置取得部 80a8 が取得した位置情報、即ち位置検出装置 90 が検出した位置情報に基づいて作業機 4 の位置を表示する機械表示部 132 が示されている。詳しくは、作業機 4 の現在の位置をフィールド表示部 131 に表示する画像部であり、機械表示部 132 は、作業機 4 (車体 1A) を仮想的に示している。機械表示部 132 は、フィールド表示部 131 に対する機械表示部 132 の表示位置は固定されている。

[0070] したがって、作業機 4 を実際に走行させた場合、仮想フィールドの機械表示部 132 の表示位置は固定のままで、位置検出装置 90 によって検出された車体 1A の位置の変化に伴って、フィールド表示部 131 に示された仮想フィールド (フィールド画像) がスクロールする。

フィールド表示部 131 は、複数のエリア Q_n に割り当てられた分割データ d_{2n} を度合に応じて表示形態を異ならせて表示する。具体的には、フィールド表示部 131 は、フィールド画像上に分割データ d_{2n} を示す第 1 度合表示部 141 を表示する。例えば、第 1 度合表示部 141 は、フィールド表示部 131 に表示され且つ所定位置における所定の基準に対する耕深 D の度合を表示する。

[0071] 第 1 度合表示部 141 は、第 1 フィールドマップ m_1 に基づいて、フィールド上のそれぞれのエリア Q_n における耕深 D の度合を表示形態の異なる区画で表示する。第 1 度合表示部 141 は、フィールド表示部 131 が表示する仮想フィールドに、耕深 D が下限値未満であるエリア Q_n (第 1 レベル)、即ち比較的耕深 D が浅いエリア Q_n を「赤色」の区画 142a で表示する

。また、第1度合表示部141は、仮想フィールドに、耕深Dが下限値以上、且つ上限値以下のエリアQ_n（第2レベル）、即ち耕深Dが適正であるエリアQ_nを「青色」の区画142bで表示し、耕深Dが上限値を超過しているエリアQ_n、即ち耕深Dが比較的深いエリアQ_n（第3レベル）を「黄色」の区画142cで表示する。

[0072] なお、第1度合表示部141は、度合に応じて表示形態を異ならせて第1フィールドマップm1の度合を表示すればよく、異ならせる表示形態は色彩に限定されず、また異ならせる色彩は上述した色域に限定されず、作業者が任意に変更できてよい。例えば、第1度合表示部141は、区画142aを「水色」で表示し、区画142bを「緑色」で表示し、区画142cを「赤色」で表示してもよいし、上述した構成に限定されない。

[0073] また、図5Aに示すように表示部80bは、フィールド表示部131の第1フィールドマップm1とは別に現在の耕耘装置3の耕深Dを表示してもよい。具体的には、表示部80bは、第1アプリ画面M2において第2度合表示部145を表示する。第2度合表示部145は、耕耘装置3が位置している場所における所定の基準に対する耕深Dの度合を表示する。具体的には、第2度合表示部145は、位置取得部80a8が取得した位置情報に基づいて、表示している第1フィールドマップm1から現在の作業機4の位置における耕深Dの度合を表示する。また、第2度合表示部145は、第3表示領域130cに表示されている。

[0074] 図5Aに示すように、第2度合表示部145は、数値表示部146と、第1表示部148と、第2表示部149と、を有している。数値表示部146は、耕深取得部80a6が取得した耕深Dを数字等で表示する部分である。

第1表示部148は、例えば耕深Dが基準に対して浅いこと、即ち耕深取得部80a6が取得した耕深Dが下限値未満であることを一方向（例えば、上）に向く矢印で示す図形であって、図5Aに示すように数値表示部146の上側に配置されている。第2表示部149は、例えば耕深Dが基準に対して深いこと、即ち耕深取得部80a6が取得した耕深Dが上限値を超過して

いることを一方向とは反対側である他方向（例えば、下）に向く矢印で示す図形であって、数値表示部 146 の下側に配置されている。

[0075] また、第 1 アプリ画面 M2 において戻しボタン 110b を操作した場合、ホーム画面に戻るか否かの選択入力を受け付けるウィンドウがポップアップ表示される（図示略）。当該ウィンドウに「ホーム画面に戻る」旨の選択入力となされた場合、マップ作成部 80a9 は、作成している第 1 フィールドマップ m1 の作成を終了させ、記憶部 80c は作成が終了した第 1 フィールドマップ m1 を記憶する。また、作成が終了した第 1 フィールドマップ m1 を記憶部 80c が記憶すると、平均算出部 80a10 が耕深 D の平均値を算出する。これにより、記憶部 80c は、更新後の第 1 フィールドマップ m1 とこれに対応する耕深 D の平均値とを対応付けて記憶する。

[0076] 記憶部 80c は、第 1 フィールドマップ m1 と耕深 D の平均値とを対応付けて記憶し、表示装置 80 に所定の操作がなされて第 1 アプリ画面 M2 を再度表示させると、図 5B に示すように、第 1 アプリ領域 130 に選択操作部（本実施形態においては第 1 選択受付部 135 と第 2 選択受付部 136）を表示する。選択操作部 135、136 は、第 1 操作と第 2 操作を受け付け可能である。第 1 選択受付部 135 は、第 1 操作を受け付け、第 2 選択受付部 136 は、第 2 操作を受け付け可能である。第 1 選択受付部 135 及び第 2 選択受付部 136 は、いずれか一方の選択操作が可能な画像部であって、第 1 選択受付部 135 は「はじめから」と表記され、第 2 選択受付部 136 は「続きから作業」と表記される。

[0077] 選択操作部 135、136 が第 1 操作を受け付けた場合、マップ作成部 80a9 は、第 1 フィールドマップ m1 を新規に作成し、選択操作部 135、136 が第 2 操作を受け付けた場合、マップ作成部 80a9 は、記憶部 80c に記憶されている第 1 フィールドマップ m1 を更新する。

具体的には、第 1 選択受付部 135 が第 1 操作を受け付けた場合、当該操作情報に基づいて、マップ作成部 80a9 は、前回作成を終了させた第 1 フィールドマップ m1 とは別の第 1 フィールドマップ m1 の作成を開始する。

一方、第2選択受付部136が第2操作を受け付けた場合、当該操作情報に基づいて、マップ作成部80a9は、前回作成を終了させた第1フィールドマップm1を記憶部80cから取得し、取得した第1フィールドマップm1の作成を再開し、当該第1フィールドマップm1を更新する。

[0078] なお、選択操作部は、第1選択受付部135と第2選択受付部136を含んでいるが、選択操作部は、前回作成を終了させた第1フィールドマップm1とは別の第1フィールドマップm1の作成を開始するか、又は第1フィールドマップm1の作成を再開するか、の選択操作を受け付けることができればよく、その構成は上述した構成に限定されない。また、マップ作成部80a9は、何等かの操作や入力される情報に基づいて、作成している第1フィールドマップm1を確定させることができればよく、例えば第1アプリ画面M2は、作業機4が耕耘を終了、即ちマップ作成部80a9が作成している第1フィールドマップm1を確定させる保存ボタン（図示略）を有していてもよい。斯かる場合において、保存ボタンが操作されると、マップ作成部80a9は、作成している第1フィールドマップm1の作成を終了させ、記憶部80cは作成が終了した第1フィールドマップm1を記憶する。また、保存ボタンが操作され、作成が終了した第1フィールドマップm1を記憶部80cが記憶すると、平均算出部80a10が耕深Dの平均値を算出する。

[0079] 図2に示すように、表示装置80は、第1変更部80a11を備えている。第1変更部80a11は、例えば電気・電子部品、制御部80aに組み込まれたプログラム等から構成されており、第1変更部80a11は、表示部80bに表示される画面に変更後の基準の入力を受け付ける第1受付部150を表示させ、当該第1受付部150に入力された情報に基づいて基準の変更を行う。第1変更部80a11が基準を変更すると、基準取得部80a7が変更された基準を取得して、マップ作成部80a9は、作成中の第1フィールドマップm1に当該変更後の基準を対応付ける。これにより、マップ作成部80a9は、第1フィールドマップm1が含まれている分割データd1nと、基準取得部80a7が取得した基準と、に基づいて分割データd2nを

再度割り当てることで、第1フィールドマップm1を更新する。

- [0080] 本実施形態において、第1受付部150は、表示部80bが表示する第1基準画面M3に表示される。作業者が表示装置80に所定の操作を行う、ここでは設定画面M1右上の「耕深値表示詳細設定」ボタンを押すと、図6に示すように、表示装置80は、表示部80bに第1基準画面M3を表示する。第1受付部150は、基準入力部151と、第2確定ボタン152と、を有している。基準入力部151は、耕深Dに対する基準の入力を受け付け可能な部分であり、耕深Dが「適正」である範囲を定義する部分である。本実施形態において、基準入力部151は、基準値入力部151aと、下限入力部151bと、上限入力部151cと、を含んでいる。基準値入力部151aは、耕深Dのうち最も適正である値を入力する部分であり、図6においては基準値として「12.5cm」が入力されている。
- [0081] 下限入力部151bは、基準のうち耕深Dに対応する下限値を入力する部分である。本実施形態においては、下限入力部151bは、基準値と下限値との差の入力（第1偏差）を受け付けることで下限値の入力を受け付け、図6において、下限入力部151bには、「1.0cm」と入力されている。つまり、図6に示す第1受付部150においては、下限値は「11.5cm」として入力されている。
- [0082] 上限入力部151cは、基準のうち耕深Dに対応する上限値を入力する部分である。本実施形態においては、上限入力部151cは、基準値と上限値との差（第2偏差）の入力を受け付けることで上限値の入力を受け付け、図6において、上限入力部151cには、「1.0cm」と入力されている。つまり、図6に示す第1受付部150において、上限値は「13.5cm」として入力されている。
- [0083] 第2確定ボタン152は、基準入力部151で入力された値（基準値等）を確定させる操作が可能な画像部である。このため、作業者が基準入力部151に値を設定入力し、第2確定ボタン152を操作すると、基準取得部80a7は、入力された基準値、第1偏差、及び第2偏差を取得して、マップ

作成部 80a9 が当該基準値、第 1 偏差、及び第 2 偏差に基づく基準をフィールド表示部 131 が表示している第 1 フィールドマップ m1 に対応付け、第 1 フィールドマップ m1 が含んでいる分割データ d1n と、基準取得部 80a7 が取得した基準と、に基づいて分割データ d2n を再度割り当て、第 1 フィールドマップ m1 を更新する。

[0084] 図 7A に示すように、表示装置 80 は、記憶部 80c に記憶されているフィールドマップ（第 1 フィールドマップ m1）を呼び出して表示することができる。具体的には、表示装置 80 は、一覧表示部 160 と、選択部 161、166 と、マップ表示部 171 と、を備えている。一覧表示部 160、選択部 161、166、及びマップ表示部 171 は、表示装置 80 に表示される様々な画面に表示される表示画像である。一覧表示部 160 は、記憶部 80c が記憶している第 1 フィールドマップ m1 を一覧として表示する。選択部は、一覧表示部 160 に表示された第 1 フィールドマップ m1 のうち、一の第 1 フィールドマップ m1 の選択操作を受け付ける。マップ表示部 171 は、選択部が選択操作を受け付けた一の第 1 フィールドマップ m1 を記憶部 80c から呼び出して表示する。なお、一覧表示部 160、選択部、及びマップ表示部 171 を表示部 80b に表示させる演算処理は、制御部 80a が行う。以下、主に図 7A～図 8 を用いて、一覧表示部 160、選択部、及びマップ表示部 171 について詳しく説明する。

[0085] 図 7A に示すように、表示部 80b は、一覧表示部 160 及び選択部 161、166 を表示する一覧画面 M4、マップ表示部 171 を表示する第 2 アプリ画面 M6 を個別に表示する。また、一覧画面 M4、及び詳細画面 M5 には、画面 M1、M2、M3 と共通の指定部 110 が表示されている。

作業者が表示装置 80 に所定の操作を行う、ここでは設定画面 M1 の作業履歴ボタン 123 を押すと、図 7A に示すように、表示装置 80 は、表示部 80b に一覧画面 M4 を表示する。一覧画面 M4 は、記憶部 80c に記憶されている第 1 フィールドマップ m1 の情報を一覧表示する画面であって、一覧表示部 160 を有している。一覧表示部 160 は、指定領域 115 の上方

に表示される。一覧表示部160は、記憶部80cに記憶されている第1フィールドマップm1をテーブルとして一覧表示する。例えば、図7Aに示すように、一覧表示部160は、第1フィールドマップm1に対応する耕耘作業の名称を表示する名称表示部160aと、作業機4が耕耘を行った日付情報を表示する日付表示部160bと、を有している。

[0086] また、一覧画面M4は、一覧表示部160に加えて選択部161を有していてもよく、例えば、図7Aに示すように、選択部161は、一覧表示部160のテーブルの右側に表示される。選択部161は、一覧表示部160に隣接して配置されており、テーブルが表示する第1フィールドマップm1のそれぞれに対応している複数の画像部である。即ち、本実施形態においては、一覧表示部160に表示される第1フィールドマップm1のうち、一の第1フィールドマップm1の右側に隣接する選択部161を選択操作すると、選択操作された選択部161は、一の第1フィールドマップm1の選択入力を受け付ける。なお、上述した例においては、選択部161は、一覧表示部160に隣接して配置されているが、表示装置80は、一覧表示部160と選択部161、166とを有していればよく、その表示方法や表示形態は、上述した例に限定されず、例えば一覧表示部160のテーブル内に選択部161の画像部が表示されているような構成であってもよい。また、選択部166は、一覧表示部160とは別の画面に表示、即ち一覧画面M4とは別の画面に表示されていてもよい。

[0087] 具体的には、図7Bに示すように、表示部80bは、選択部166を表示し且つ第1フィールドマップm1の詳細を表示する詳細画面M5を表示可能であってもよい。斯かる場合において、詳細画面M5は、一覧画面M4から遷移する画面であって、例えば一覧表示部160を操作することで、当該一覧表示部160に表示される第1フィールドマップm1のうち、一の第1フィールドマップm1が詳細表示の対象として選択される。これにより、表示部80bは、選択された第1フィールドマップm1に対応する詳細画面M5を表示する。詳細画面M5は、情報表示部165と選択部166とを指定領

域 1 1 5 の上方に表示する。情報表示部 1 6 5 は、第 1 フィールドマップ m 1 に対応付けて記憶部 8 0 c に記憶されている情報を表示する表示領域である。情報表示部 1 6 5 は、例えば第 1 フィールドマップ m 1 に対応する耕耘作業の名称、作業機 4 が耕耘を行った日付情報（年／月／日や年／月）、時間情報（耕耘の開始時間及び／又は終了時間）、耕耘の総時間、耕深 D の平均値、作業機 4 の走行速度、作業幅、作業機 4 の機種、並びに基準値のいずれか又は全部を表示する。本実施形態においては、情報表示部 1 6 5 は、例えば第 1 フィールドマップ m 1 に対応する耕耘作業の名称、作業機 4 が耕耘を行った日付、耕耘の開始時間及び終了時間、耕耘の総時間、耕深 D の平均値、作業機 4 の走行速度、作業幅、作業機 4 の機種、並びに基準値を表示する。

[0088] なお、本実施形態においては、平均算出部 8 0 a 1 0 は、記憶部 8 0 c が作成の終了した第 1 フィールドマップ m 1 を記憶した際に耕深 D の平均値を算出し、情報表示部 1 6 5 が当該耕深 D の平均値を表示するが、表示装置 8 0 は、少なくとも情報表示部 1 6 5 に耕深 D の平均値を表示させることができればよく、平均算出部 8 0 a 1 0 が耕深 D の平均値を算出するタイミングは、記憶部 8 0 c が第 1 フィールドマップ m 1 を記憶した際に限定されない。例えば、平均算出部 8 0 a 1 0 は、一覧表示部 1 6 0 に表示された第 1 フィールドマップ m 1 のうち、詳細表示の対象として一の第 1 フィールドマップ m 1 が選択された際に当該一の第 1 フィールドマップ m 1 における耕深 D の平均値を算出するような構成であってもよい。

[0089] また、詳細画面 M 5 に表示される選択部 1 6 6 は、詳細画面 M 5 に表示されている第 1 フィールドマップ m 1 の選択入力を受け付ける、即ち一覧表示部 1 6 0 に表示された第 1 フィールドマップ m 1 のうち、一の第 1 フィールドマップ m 1 の選択入力を受け付ける。詳細画面 M 5 に表示される選択部 1 6 6 は、情報表示部 1 6 5 の下側に表示される表示画像である。

[0090] なお、詳細画面 M 5 では、記憶部 8 0 c に記憶されている第 1 フィールドマップ m 1 の情報を編集可能であってもよく、例えば第 1 フィールドマップ

m 1 に対応付けられている情報のうち、当該第 1 フィールドマップ m 1 に対応する耕耘作業の名称や、第 1 フィールドマップ m 1 の説明（メモ）を編集可能であってもよい。また、詳細画面 M 5 では、記憶部 8 0 c に記憶されている第 1 フィールドマップ m 1 の情報を削除操作可能であってもよい。図 7 B に示すように、詳細画面 M 5 は、削除ボタン 1 6 7 を有しており、削除ボタン 1 6 7 は、詳細画面 M 5 に表示されている第 1 フィールドマップ m 1 に対応するデータの削除の入力操作を受け付ける。削除ボタン 1 6 7 が操作されると、制御部 8 0 a は、削除ボタン 1 6 7 が入力操作を受け付けた詳細画面 M 5 が表示する第 1 フィールドマップ m 1 のデータを記憶部 8 0 c から削除する。

[0091] 図 8 に示すように、第 2 アプリ画面 M 6 は、第 1 アプリ画面 M 2 と同様にアプリに対応した様々な情報を表示する画面であって、第 2 アプリ領域 1 7 0 を有している。第 2 アプリ領域 1 7 0 は、指定領域 1 1 5 の上方に表示される。なお、図 8 の第 2 アプリ画面 M 6 は、耕耘装置 3 の耕深 D を表示する耕深表示のアプリのうち、記憶部 8 0 c に記憶されているフィールドマップを表示する画面を示している。

[0092] 図 8 に示すように、第 2 アプリ画面 M 6 の第 2 アプリ領域 1 7 0 は、マップ表示部 1 7 1 を有している。マップ表示部 1 7 1 は、フィールドマップとして、例えば記憶部 8 0 c に記憶され且つ選択部 1 6 1、1 6 6 が選択入力を受け付けた第 1 フィールドマップ m 1 を表示する。また、マップ表示部 1 7 1 は、第 1 フィールドマップ m 1 のマップ画像を上方から俯瞰して表示する（鳥瞰表示）。マップ表示部 1 7 1 は、フィールド表示部 1 3 1 と同様に作業機 4（車体 1 A）の運転席 3 0 に着座した運転者が実際のフィールドを見た場合と感覚的に一致するように、マップ画像を斜めに表示してもよいし、その表示形態は上述した形態に限定されない。なお、説明の便宜上、マップ表示部 1 7 1 に表示した仮想的なフィールドマップのことを「仮想マップ」、又は「マップ画像」ということがある。

[0093] また、マップ表示部 1 7 1 は、表示するマップ画像を拡大、縮小表示した

り、表示させる領域を移動させたり所定の操作が可能であってもよいし、その表示方法は上述した構成に限定されない。

図8に示すように、マップ表示部171は、第1フィールドマップm1の複数のエリアQ_nに割り当てられた分割データd2_nを度合に応じて表示形態を異ならせて表示する。具体的には、マップ表示部171は、マップ画像上に分割データd2_nを示す第3度合表示部172を表示する。例えば、第3度合表示部172は、マップ表示部171に表示され且つ所定位置における所定の基準に対する耕深Dの度合を表示する。

[0094] 第3度合表示部172は、第1フィールドマップm1に基づいて、仮想マップ上のそれぞれの位置における耕深Dの度合を表示する。第3度合表示部172は、マップ表示部171が表示する仮想マップに、耕深Dが下限値未満であるエリアQ_n、即ち比較的耕深Dが浅いエリアQ_n（第1レベル）を「赤色」の区画173aで表示する。また、第3度合表示部172は、仮想マップに、耕深Dが下限値以上、且つ上限値以下のエリアQ_n、即ち耕深Dが適正であるエリアQ_n（第2レベル）を「青色」の区画173bで表示し、耕深Dが上限値を超過しているエリアQ_n、即ち耕深Dが比較的深いエリアQ_n（第3レベル）を「黄色」の区画173cで表示する。

[0095] なお、第3度合表示部172は、度合に応じて表示形態を異ならせてフィールドマップの度合を表示すればよく、異ならせる表示形態は色彩に限定されず、また異ならせる色彩は上述した色域に限定されず、作業者が任意に変更できてもよい。例えば、区画173aを「水色」で表示し、区画173bを「緑色」で表示し、区画173cを「赤色」で表示してもよいし、上述した構成に限定されない。

[0096] マップ表示部171には、記憶部80cに記憶されているフィールドマップの基準を表示してもよい。図8に示すように、第3度合表示部172の左側に、基準を表示する基準表示部174を表示する。基準表示部174は、フィールドマップの度合の基準値、下限値、上限値の数値と、度合の色を表示する。基準表示部174を表示することで、フィールドマップの色彩と耕

深値の対応関係を一目で結びつけることができる。

[0097] また、図2に示すように、作業機4の表示装置80は、基準を変更する基準変更部（第2変更部）80a12を備えており、マップ作成部80a9は、記憶部80cに記憶されている第1フィールドマップm1を呼び出して、基準変更部80a12による基準の変更に基づいて新しいフィールドマップ（第2フィールドマップm2）を作成する。例えば、マップ作成部80a9は、マップ表示部171に表示されている第1フィールドマップm1を呼び出して、基準変更部80a12による基準の変更に基づいて新しいフィールドマップ（第2フィールドマップm2）を作成する。基準変更部80a12は、例えば電気・電子部品、制御部80aに組み込まれたプログラム等から構成されており、基準変更部80a12は、表示部80bに表示される画面に変更後の基準の入力を受け付ける変更入力部180を表示させ、当該変更入力部180に入力された情報に基づいて基準の変更を行う。本実施形態において、変更入力部180は、表示部80bが表示する第2基準画面M7に表示される。

[0098] 作業者が表示装置80に所定の操作を行うと、図9に示すように、表示装置80は、表示部80bに第2基準画面M7を表示する。変更入力部180は、基準入力部181と、第3確定ボタン182と、を有している。基準入力部181は、基準入力部181と同様に耕深Dに対する基準の入力を受け付け可能な部分であり、耕深Dが「適正」である範囲を定義する部分である。本実施形態において、基準入力部181は、基準値入力部181aと、下限入力部181bと、上限入力部181cと、を含んでいる。基準値入力部181aは、第1基準画面M3の基準値入力部151aと同様に選択部161、166が選択入力を受け付けた第1フィールドマップm1に対応する基準値が予め入力されており、例えば「12.5cm」が入力されている。

[0099] 下限入力部181bは、第1基準画面M3の下限入力部151bと同様に、基準のうち耕深Dに対応する下限値を入力する部分である。本実施形態においては、基準値と下限値との差の入力（第1偏差）を受け付けることで下

限値の入力を受け付け、下限入力部181bは、選択部161, 166が選択入力を受け付けた第1フィールドマップm1に対応する第1偏差が予め入力されている。図9の例においては、基準値入力部181aは、例えば「12.5cm」が入力されている。下限入力部181bには、予め「1.0cm」と入力されており、下限入力部181bで「2.0cm」と変更された場合を示している。つまり、図9に示す変更入力部180においては、下限値は「10.5cm」として入力されている。

[0100] 上限入力部181cは、第1基準画面M3の上限入力部181cと同様に、基準のうち耕深Dに対応する上限値を入力する部分である。本実施形態においては、基準値と上限値との差（第2偏差）の入力を受け付けることで上限値の入力を受け付け、上限入力部181cは、選択部161, 166が選択入力を受け付けた第1フィールドマップm1に対応する第2偏差が予め入力されている。図9の例においては、上限入力部181cには、予め「1.0cm」と入力されており、上限入力部181cで、「2.0cm」と変更された場合を示している。つまり、図9に示す変更入力部180においては、上限値は「14.5cm」として入力されている。

[0101] 第3確定ボタン182は、基準入力部181で入力された値（基準値等）を確定させる操作が可能な画像部である。このため、作業者が基準入力部181に値を設定入力し、第3確定ボタン182を操作すると、基準取得部80a7は、入力された基準値、第1偏差、及び第2偏差を取得して、選択部161, 166が選択入力を受け付けた第1フィールドマップm1に基づいて、第1フィールドマップm1が含んでいる分割データd1nと、基準取得部80a7が取得した基準と、に基づいて分割データd2nを再度割り当て、即ち変更された基準と、当該呼び出された第1フィールドマップm1に対応付けられている位置及び耕深Dと、を対応づけて、新しいフィールドマップ（第2フィールドマップm2）を作成する。

[0102] マップ作成部80a9が第2フィールドマップm2を作成すると、マップ表示部171は、当該新しいフィールドマップである第2フィールドマップ

m 2 を表示する。具体的には、マップ表示部 1 7 1 は、図 1 0 に示すように、第 1 フィールドマップ m 1 に代えて第 2 フィールドマップ m 2 を表示する。このため、第 1 フィールドマップ m 1 と第 2 フィールドマップ m 2 とでは、基準が異なり、図 9 の例においては、耕深 D が適正である範囲（第 2 レベルの範囲）が第 1 フィールドマップ m 1 よりも第 2 フィールドマップ m 2 の方が大きくなるため、マップ上のそれぞれの位置における耕深 D の度合が異なって表示される。具体的には、図 8 に示す第 2 アプリ画面 M 6 に表示された第 1 フィールドマップ m 1 よりも、図 1 0 に示す第 2 アプリ画面 M 6 に表示された第 2 フィールドマップ m 2 のほうが比較的耕深 D の適正な区画 1 7 3 b（第 2 レベル）が多く表示され、比較的耕深 D の浅い区画 1 7 3 a（第 1 レベル）及び比較的耕深 D の深い区画 1 7 3 c（第 3 レベル）が少なく表示される。これによって、基準変更部 8 0 a 1 2 が基準を変更することで、マップ表示部 1 7 1 は、第 1 フィールドマップ m 1 から耕耘の度合が異なる第 2 フィールドマップ m 2 に表示を遷移させることができる。

[0103] なお、上述した実施形態において、マップ表示部 1 7 1 は、第 1 フィールドマップ m 1 から第 2 フィールドマップ m 2 に表示を遷移させるが、マップ作成部 8 0 a 9 は、選択部 1 6 1、1 6 6 が選択入力を受け付け且つ記憶部 8 0 c に記憶されている第 1 フィールドマップ m 1 を呼び出して、基準変更部 8 0 a 1 2 による基準の変更に基づいて新しいフィールドマップ（第 2 フィールドマップ m 2）を作成すればよく、マップ表示部 1 7 1 は、記憶部 8 0 c から呼び出した第 1 フィールドマップ m 1 を表示せず、マップ作成部 8 0 a 9 が作成した第 2 フィールドマップ m 2 を表示するような構成であってもよい。

[0104] 斯かる場合、マップ表示部 1 7 1 が第 2 フィールドマップ m 2 を表示している際において、基準変更部 8 0 a 1 2 がさらに基準を変更すると、マップ作成部 8 0 a 9 は、変更後の基準、第 1 フィールドマップ m 1 に対応付けられている位置、及び耕耘に基づいて、マップ表示部 1 7 1 が表示している第 2 フィールドマップ m 2 とは異なる新しい第 2 フィールドマップ m 2 を作成

可能である。

[0105] 上述した作業機4の表示装置80は、作業機4が有している耕耘装置3の耕耘Dを取得する耕耘取得部80a6と、耕耘Dの度合を示す所定の基準を取得する基準取得部80a7と、耕耘装置3で耕耘したときの作業機4の位置を取得する位置取得部80a8と、耕耘取得部80a6が取得した耕耘Dと、基準取得部80a7が取得した基準と、位置取得部80a8が取得した位置とを対応づけて、フィールドマップm1を作成するマップ作成部80a9と、マップ作成部80a9が作成したフィールドマップm1を記憶する記憶部80cと、記憶部80cに記憶されたフィールドマップm1を呼び出して表示するマップ表示部171と、を備えている。上記構成によれば、記憶部80cに記憶されているフィールドマップm1を表示し、作業者が当該フィールドマップm1を確認することで耕耘装置3の作業計画を容易に作成することができる。

[0106] また、作業機4の表示装置80は、第1操作と第2操作を受け付け可能な選択操作部135、136を備え、選択操作部135、136が第1操作を受け付けた場合、マップ作成部80a9は、フィールドマップm1を新規に作成し、選択操作部135、136が第2操作を受け付けた場合、マップ作成部80a9は、記憶部80cに記憶されているフィールドマップm1を更新する。上記構成によれば、フィールドマップm1を新規に作成するか、すでに作成が終了されているフィールドマップm1を更新するかを選択することができる。これにより、フィールドマップm1の作成の柔軟性を向上させることができる。

[0107] また、作業機4の表示装置80は、基準を変更する基準変更部80a12を備え、マップ作成部80a9は、記憶部80cに記憶されているフィールドマップm1を呼び出して、呼び出されたフィールドマップm1の基準が基準変更部80a12で変更された場合に、変更された基準と、当該呼び出されたフィールドマップm1に対応付けられている位置及び耕耘Dと、を対応づけて、新しいフィールドマップm2を作成し、マップ表示部171は、新

しいフィールドマップm2を表示する。上記構成によれば、記憶部80cに記憶されているフィールドマップm1に基づいて、当該フィールドマップm1とは別の基準に基づく新しいフィールドマップm2を表示でき、フィールドマップm1の活用性を向上させることができる。

[0108] また、記憶部80cは、呼び出されたフィールドマップである第1フィールドマップm1と、基準が基準変更部80a12で変更された場合に作成された新しいフィールドマップである第2フィールドマップm2と、を記憶しており、マップ表示部171は、第1フィールドマップm1及び第2フィールドマップm2のいずれかを表示する。上記構成によれば、記憶部80cは第1フィールドマップm1と第2フィールドマップm2との両方を記憶しているため、マップ表示部171は第1フィールドマップm1と第2フィールドマップm2とを任意に呼び出すことができる。このためマップ表示部171の汎用性を一層向上させることができる。

[0109] また、マップ表示部171は、第2フィールドマップm2に対応付けられた基準に対する度合を表示可能であり、第2フィールドマップm2を表示可能な状態において、基準変更部80a12によって第2フィールドマップm2に対応付けられた基準が変更された場合には、変更後の基準に基づいて、第2フィールドマップm2に示す度合の表示形態を変更する。上記構成によれば、第2フィールドマップm2の基準を変更でき、作業者は、基準が変更され、表示形態が異なる第2フィールドマップm2を確認して視覚的に容易に耕深Dを認識することができる。

[0110] また、作業機4の表示装置80は、記憶部80cが記憶しているフィールドマップm1を一覧として表示する一覧表示部160と、一覧表示部160に表示されたフィールドマップm1のうち、一のフィールドマップm1の選択入力を受け付ける選択部161、166と、を備え、マップ表示部171は、選択部161、166で選択入力を受け付けた一のフィールドマップm1を記憶部80cから呼び出して表示する。上記構成によれば、作業者は確認したいフィールドマップm1を選択でき、作業性を向上させることができる。

る。

[0111] また、マップ表示部 171 は、所定位置における耕深 D の基準に対する度合を表示し、度合に応じて表示形態を異ならせて当該度合を表示する。上記構成によれば、作業者は、マップ表示部 171 を確認することで耕深 D の度合を視覚的に認識することができる。

また、基準は、耕深 D に対応する上限値及び下限値を含んでおり、マップ表示部 171 は、耕深 D が上限値を超過している場合と、耕深 D が下限値以上、且つ上限値以下である場合と、耕深 D が下限値未満である場合と、で表示形態を異ならせて当該度合を表示する。上記構成によれば、作業者は、耕深 D が上限値を超えている場合と、上限値と下限値との範囲内である場合と、下限値未満である場合と、の識別性を向上させることができる。

[0112] また、耕深取得部 80a6 が取得した耕深 D に基づいて、当該耕深 D の平均を算出する平均算出部 80a10 を備え、記憶部 80c は、マップ作成部 80a9 が作成したフィールドマップ m1 と、当該フィールドマップ m1 に対応し且つ平均算出部 80a10 が算出した耕深 D の平均と、を対応付けて記憶する。上記構成によれば、フィールドマップ m1 の耕耘作業の程度を簡単に把握することができる。

[0113] 上述した農作業機（作業機）4 は、走行車両 1 と、走行車両 1 の後方に配置され、連結装置 2 を介して連結される耕耘装置 3 と、連結装置 2 に取り付けられ、地面 G までの距離を測定する距離センサ 58 と、水平に対する耕耘装置 3 の傾斜角度 $\theta 1$ を検出する第 1 傾斜センサ 59A と、距離センサ 58 で測定した距離と第 1 傾斜センサ 59A で検出した傾斜角度 $\theta 1$ とに基づいて耕耘装置 3 の耕深 D を算出する耕深算出部 80a1 を有する制御装置 70 と、走行車両 1 の傾斜角度 $\theta 3$ を検出する第 2 傾斜センサ 59B と、を備え、制御装置 70 は、第 2 傾斜センサ 59B が検出した走行車両 1 の傾斜角度 $\theta 3$ に基づいて、耕深算出部 80a1 が算出した耕耘装置 3 の耕深 D を補正する補正部 80a4 を有している。上記構成によれば、走行車両 1 の傾斜角度 $\theta 3$ に基づいて耕深 D の補正を行うことで、特に比較的凹凸が少なく且つ

圃場が傾斜している場合に精度のよい耕深検出を行える。

[0114] また、補正部 80a4 は、第 1 傾斜センサ 59A が検出した耕耘装置 3 の傾斜角度 $\theta 1$ を、当該耕耘装置 3 の傾斜角度 $\theta 1$ と第 2 傾斜センサ 59B が検出した走行車両 1 の傾斜角度 $\theta 3$ との差分によって補正し、耕深算出部 80a1 が算出した耕耘装置 3 の耕深 D を補正する。上記構成によれば、耕耘装置 3 の傾斜角度 $\theta 1$ を補正するという比較的簡単な方法で精度のよい耕深検出を行える。

[0115] また、制御装置 70 は、耕深算出部 80a1 が算出した耕耘装置 3 の耕深 D の補正部 80a4 による補正を許容する第 1 モードと、補正を禁止する第 2 モードと、に切り換える切換部 80a5 を有している。上記構成によれば、比較的凹凸が多く且つ圃場が傾斜していない場合や、比較的凹凸が少なく且つ圃場が傾斜している場合で耕深 D の算出方法を変更することができる。このため、圃場の状況に応じてより適切な算出方法で耕深 D を算出できる。

[0116] また、第 1 傾斜センサ 59A は、連結装置 2 に取り付けられる。上記構成によれば、耕耘装置 3 を取り替える等を行う場合であっても、第 1 傾斜センサ 59A の取り外し、取り付けや、配線の方法を変更する等の作業が不要となる。さらに、距離センサ 58 と第 1 傾斜センサ 59A が同じ構造物に配置されるので、より精度のよい耕深 D の検出を行える。

また、耕深算出部 80a1 は、距離センサ 58 で測定した地面 G までの距離を、第 1 傾斜センサ 59A で検出した耕耘装置 3 の傾斜角度 $\theta 1$ により補正する。上記構成によれば、距離センサ 58 を連結装置 2 に取り付けることにより、耕耘装置 3 で耕耘する前の未耕地において距離センサ 58 によって測定された地面 G までの距離 L1 を、第 1 傾斜センサ 59A で検出した傾斜角度 $\theta 1$ により補正し、地面 G までの鉛直距離 X0 を計算するので、精度のよい耕深 D の検出を行える。

[0117] また、農作業機 4 は、耕深 D を表示する表示装置 80 を備えている。上記構成によれば、算出した耕深 D を作業者が確認することができる。

以上、本発明について説明したが、今回開示された実施の形態はすべての

点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

- [0118] 3 耕耘装置（ロータリ耕耘装置）
- 4 作業機（農作業機）
- 80 表示装置
- 80a6 耕深取得部
- 80a7 基準取得部
- 80a8 位置取得部
- 80a9 マップ作成部
- 80a10 平均算出部
- 80a12 基準変更部（第2変更部）
- 80c 記憶部
- 160 一覧表示部
- 161 選択部
- 166 選択部
- 171 マップ表示部
- D 耕深
- m1 第1フィールドマップ（フィールドマップ）
- m2 第2フィールドマップ（フィールドマップ）

請求の範囲

- [請求項1] 作業機が有している耕耘装置の耕深を取得する耕深取得部と、
前記耕深の度合を示す所定の基準を取得する基準取得部と、
前記耕耘装置で耕耘したときの前記作業機の位置を取得する位置取得部と、
前記耕深取得部が取得した前記耕深と、前記基準取得部が取得した前記基準と、前記位置取得部が取得した前記位置とを対応づけて、フィールドマップを作成するマップ作成部と、
前記マップ作成部が作成した前記フィールドマップを記憶する記憶部と、
前記記憶部に記憶された前記フィールドマップを呼び出して表示するマップ表示部と、
を備えている作業機の表示装置。
- [請求項2] 第1操作と第2操作を受け付け可能な選択操作部を備え、
前記選択操作部が前記第1操作を受け付けた場合、前記マップ作成部は、前記フィールドマップを新規に作成し、
前記選択操作部が前記第2操作を受け付けた場合、前記マップ作成部は、前記記憶部に記憶されている前記フィールドマップを更新する請求項1に記載の作業機の表示装置。
- [請求項3] 前記基準を変更する基準変更部を備え、
前記マップ作成部は、前記記憶部に記憶されている前記フィールドマップを呼び出して、呼び出された前記フィールドマップの前記基準が前記基準変更部で変更された場合に、変更された前記基準と、当該呼び出された前記フィールドマップに対応付けられている前記位置及び前記耕深と、を対応づけて、新しいフィールドマップを作成し、
前記マップ表示部は、前記新しいフィールドマップを表示する請求項1又は2に記載の作業機の表示装置。
- [請求項4] 前記記憶部は、呼び出された前記フィールドマップである第1フィ

ールドマップと、前記基準が前記基準変更部で変更された場合に作成された前記新しいフィールドマップである第2フィールドマップと、を記憶しており、

前記マップ表示部は、前記第1フィールドマップ及び第2フィールドマップのいずれかを表示する請求項3に記載の作業機の表示装置。

[請求項5] 前記マップ表示部は、前記第2フィールドマップに対応付けられた前記基準に対する前記度合を表示可能であり、前記第2フィールドマップを表示可能な状態において、前記基準変更部によって前記第2フィールドマップに対応付けられた前記基準が変更された場合には、変更後の前記基準に基づいて、前記第2フィールドマップに示す前記度合の表示形態を変更する請求項4に記載の作業機の表示装置。

[請求項6] 前記記憶部が記憶している前記フィールドマップを一覧として表示する一覧表示部と、

前記一覧表示部に表示された前記フィールドマップのうち、一のフィールドマップの選択入力を受け付ける選択部と、

を備え、

前記マップ表示部は、前記選択部で選択入力を受け付けた前記一のフィールドマップを前記記憶部から呼び出して表示する請求項1～5のいずれか1項に記載の作業機の表示装置。

[請求項7] 前記マップ表示部は、所定位置における前記耕深の前記基準に対する前記度合を表示し、前記度合に応じて表示形態を異ならせて当該度合を表示する請求項1～6のいずれか1項に記載の作業機の表示装置。

[請求項8] 前記基準は、前記耕深に対応する上限値及び下限値を含んでおり、前記マップ表示部は、

前記耕深が前記上限値を超過している場合と、

前記耕深が前記下限値以上、且つ前記上限値以下である場合と、

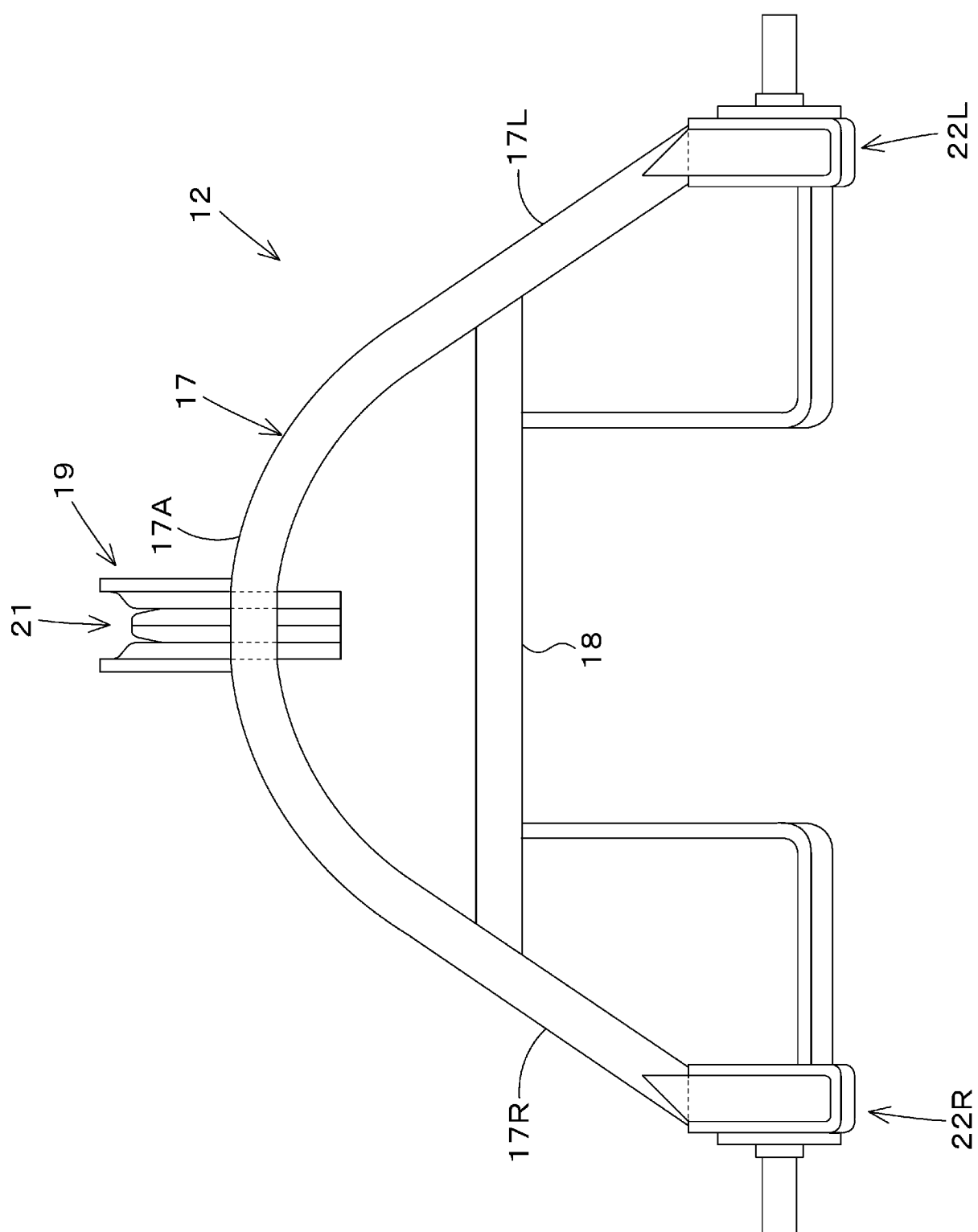
前記耕深が前記下限値未満である場合と、で表示形態を異ならせて

当該度合を表示する請求項 7 に記載の作業機の表示装置。

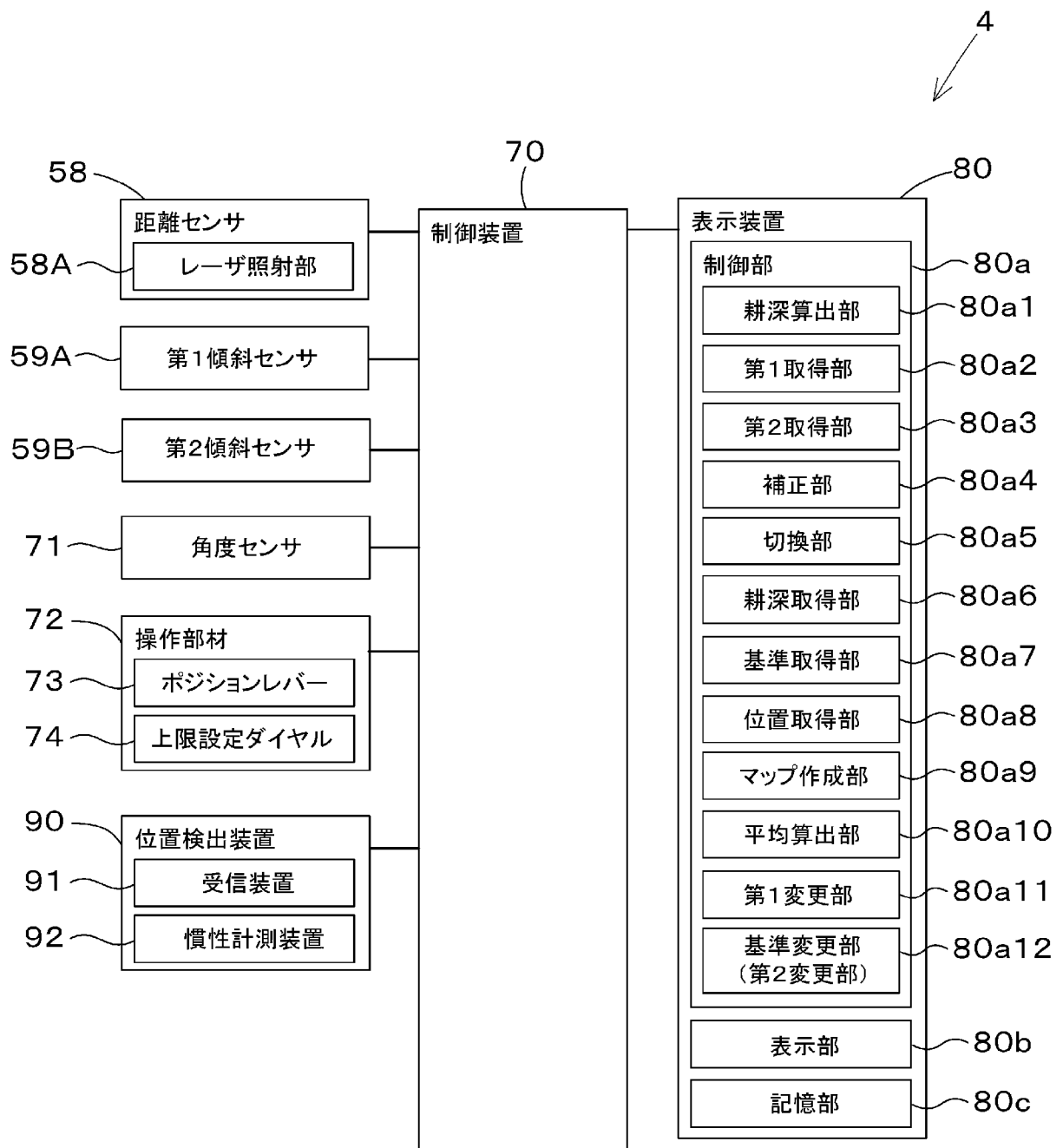
[請求項9] 前記耕深取得部が取得した耕深に基づいて、当該耕深の平均を算出する平均算出部を備え、

前記記憶部は、前記マップ作成部が作成した前記フィールドマップと、当該フィールドマップに対応し且つ前記平均算出部が算出した前記耕深の平均と、を対応付けて記憶する請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の作業機の表示装置。

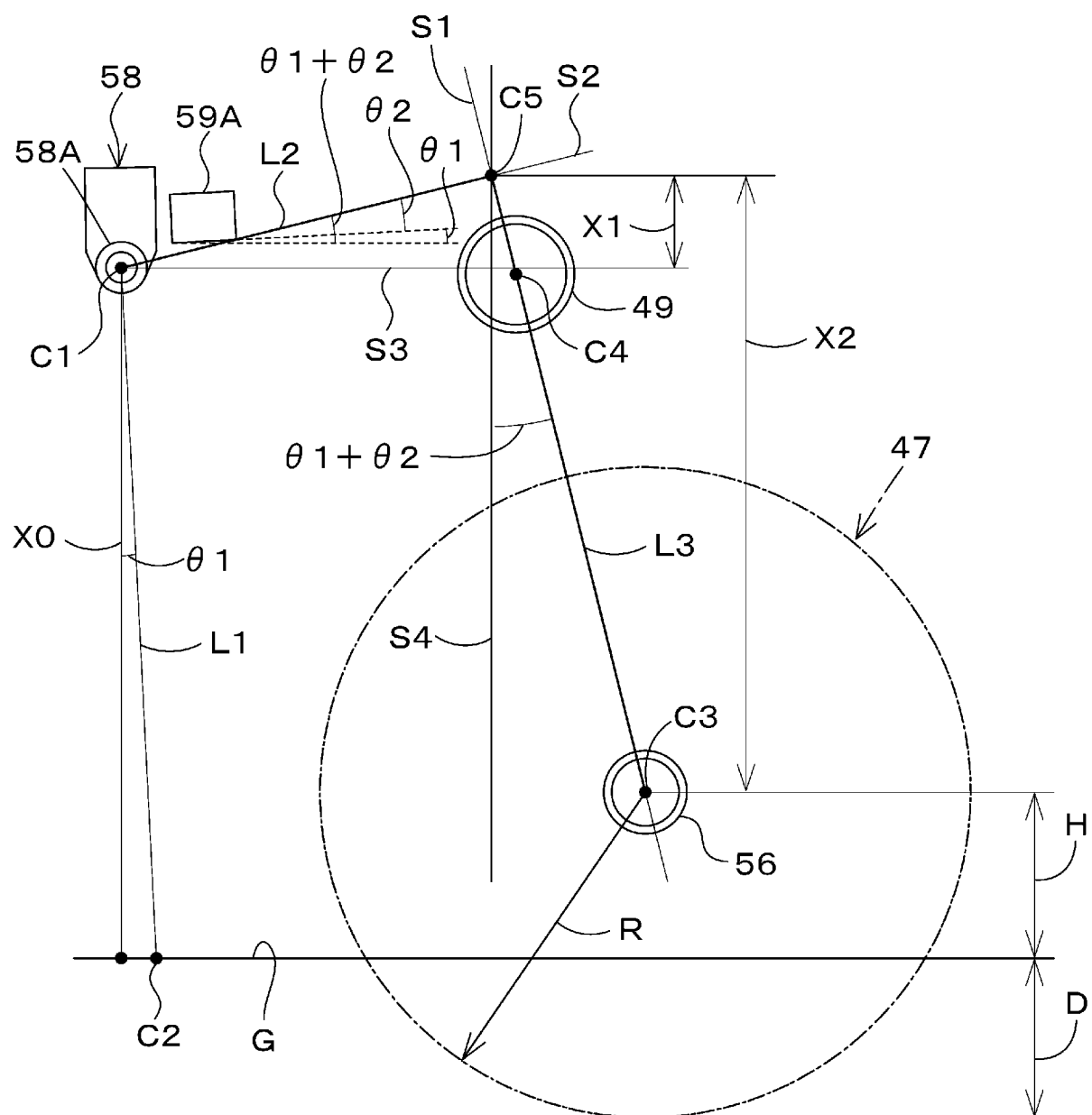
[図1B]



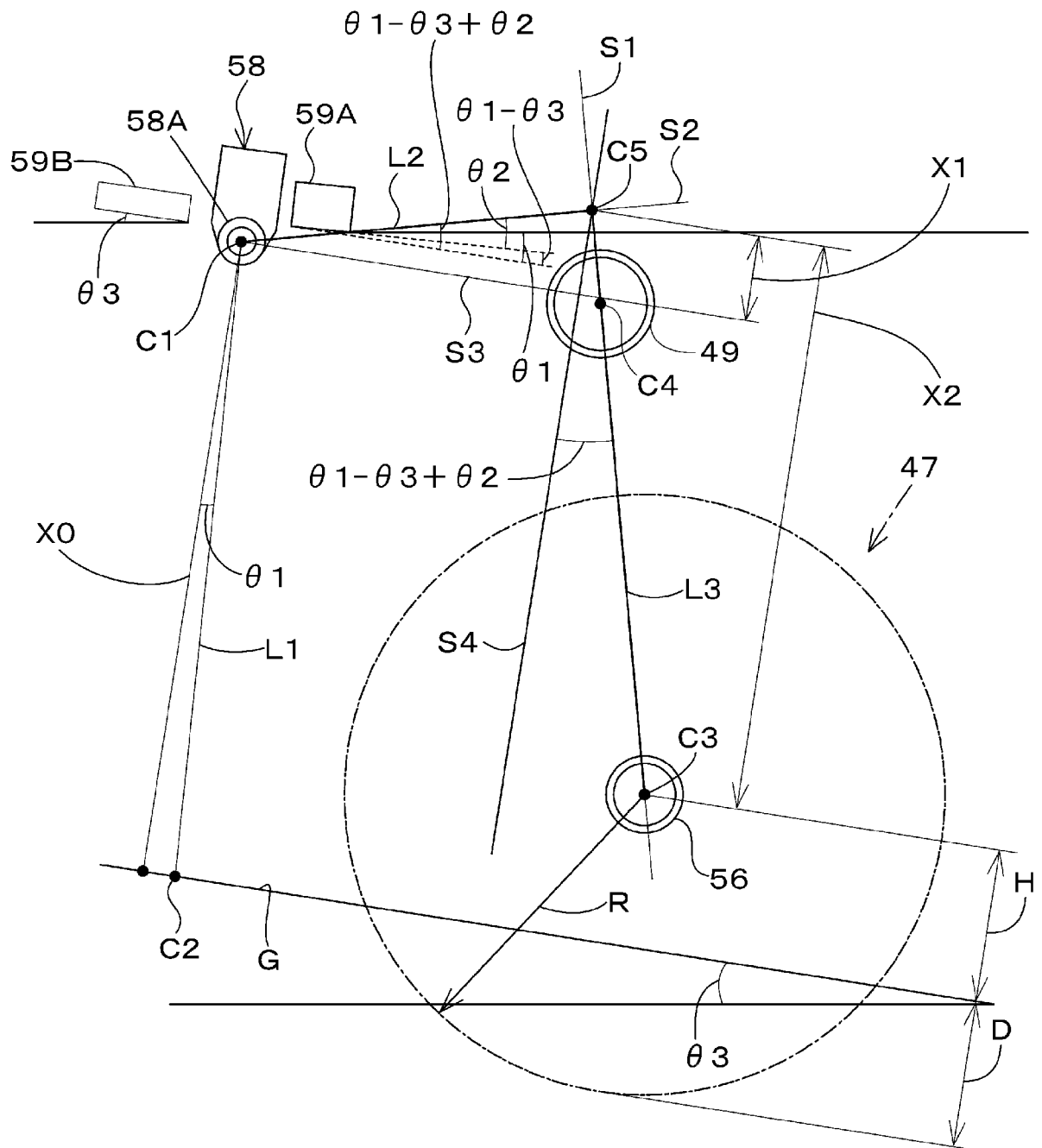
[図2]



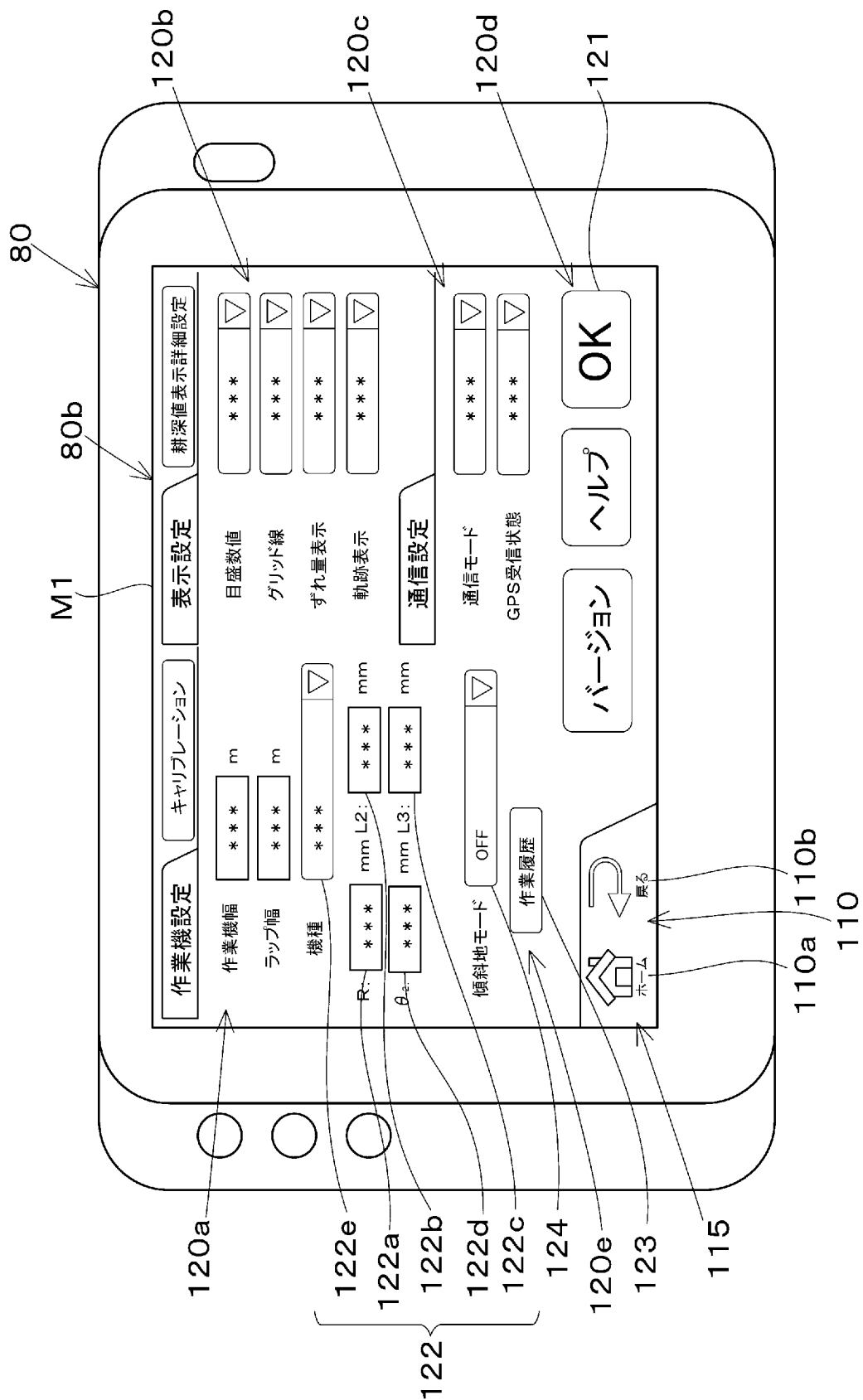
[図3A]



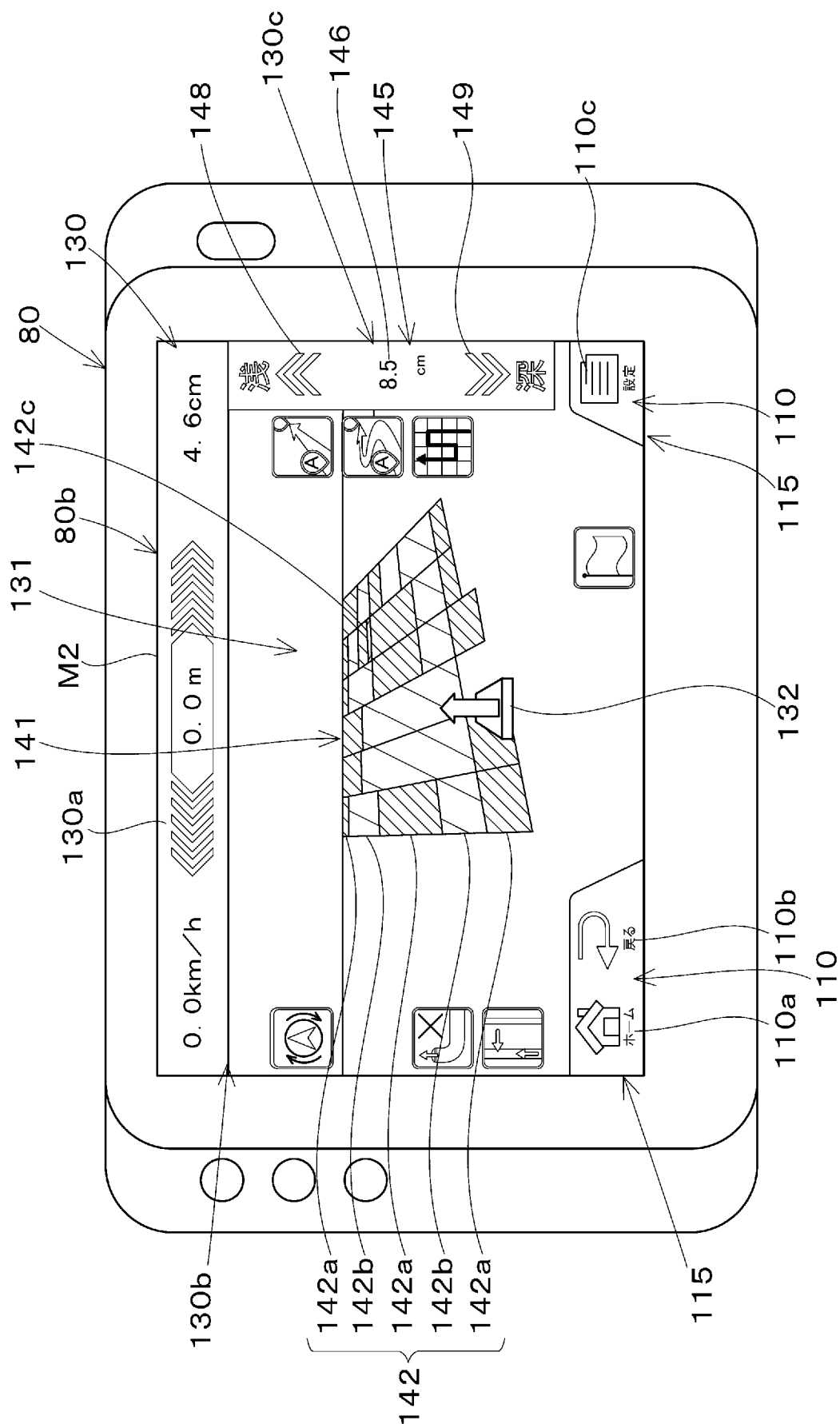
[図3B]



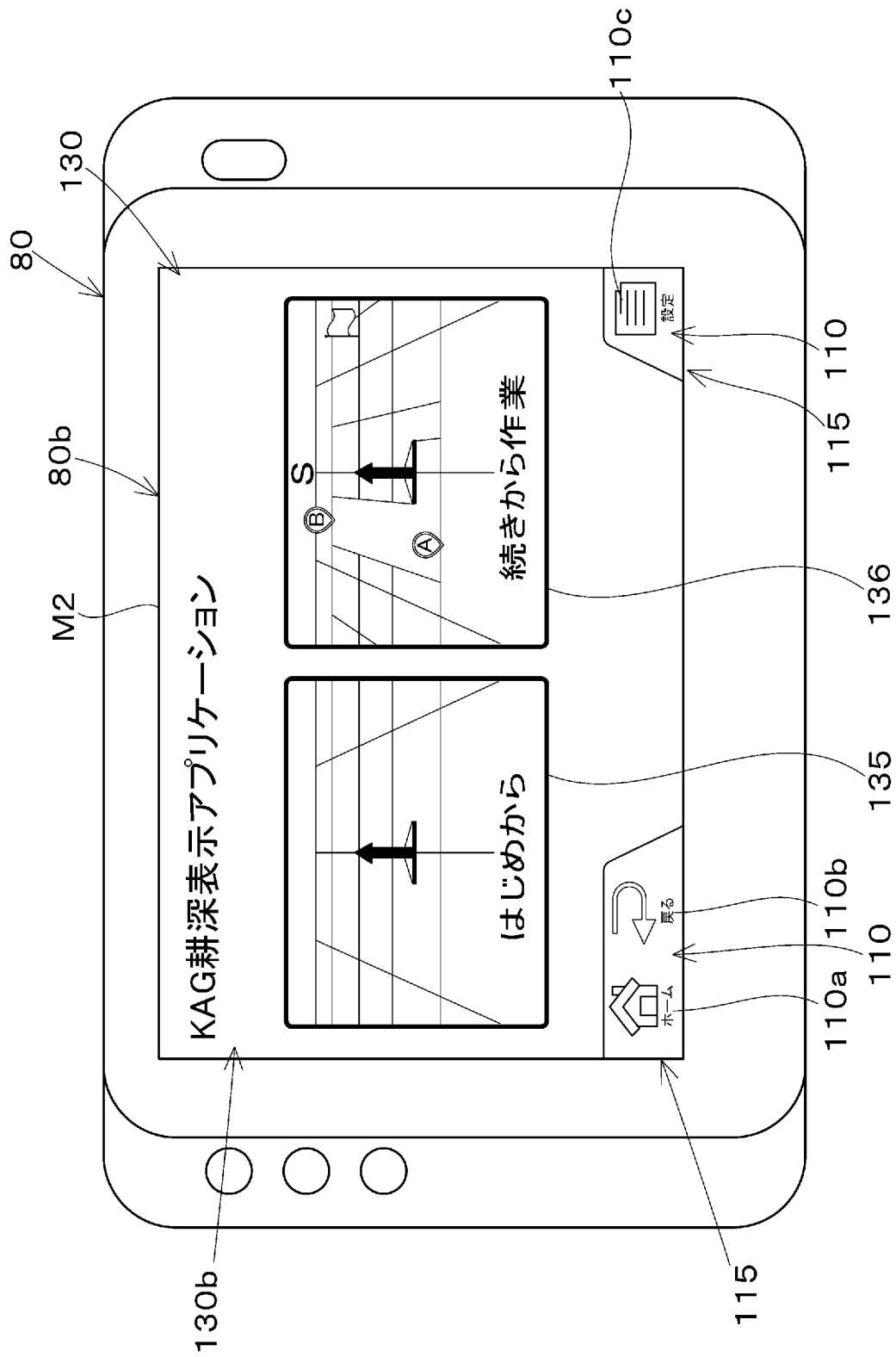
[図4]



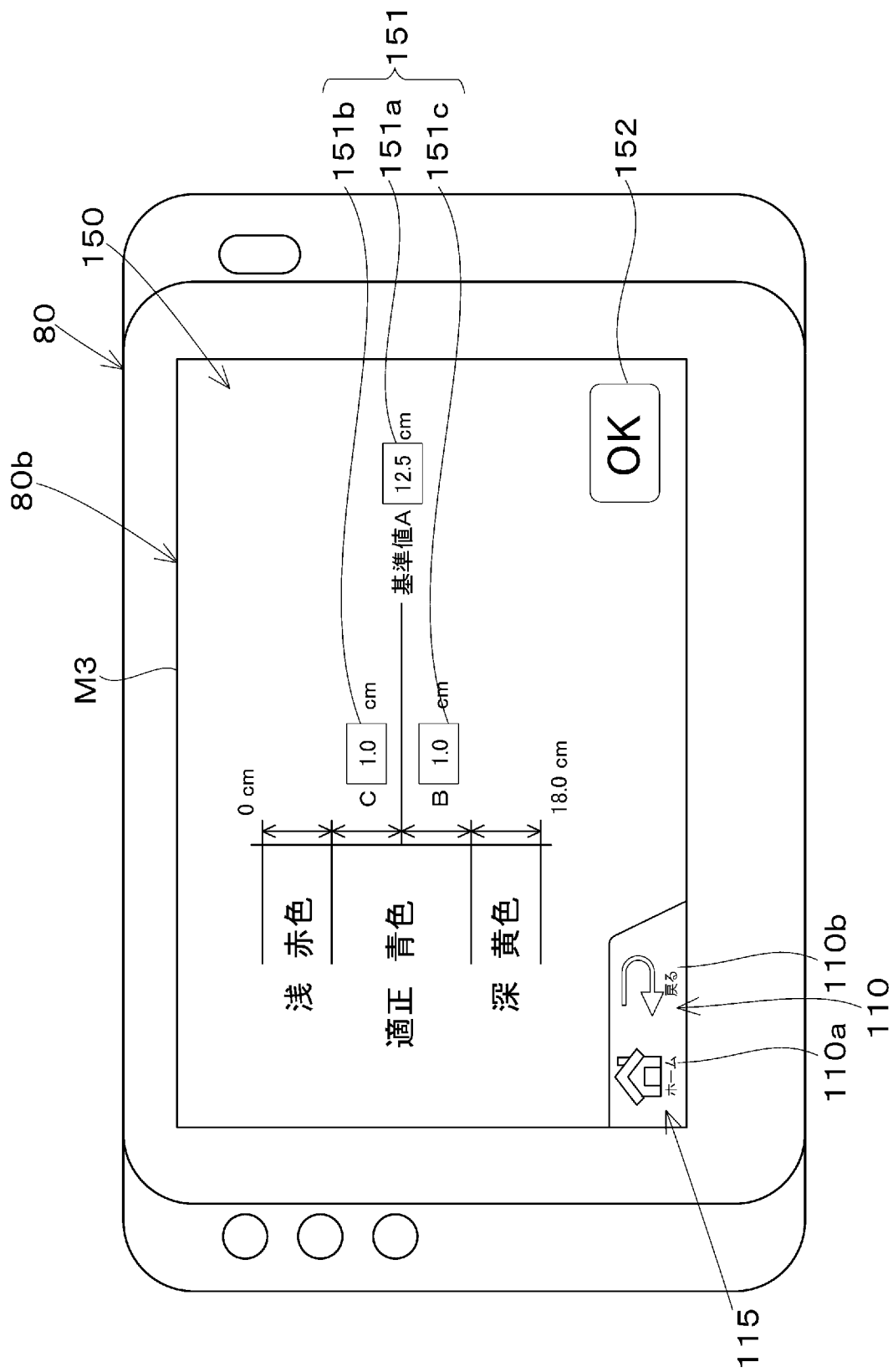
[図5A]



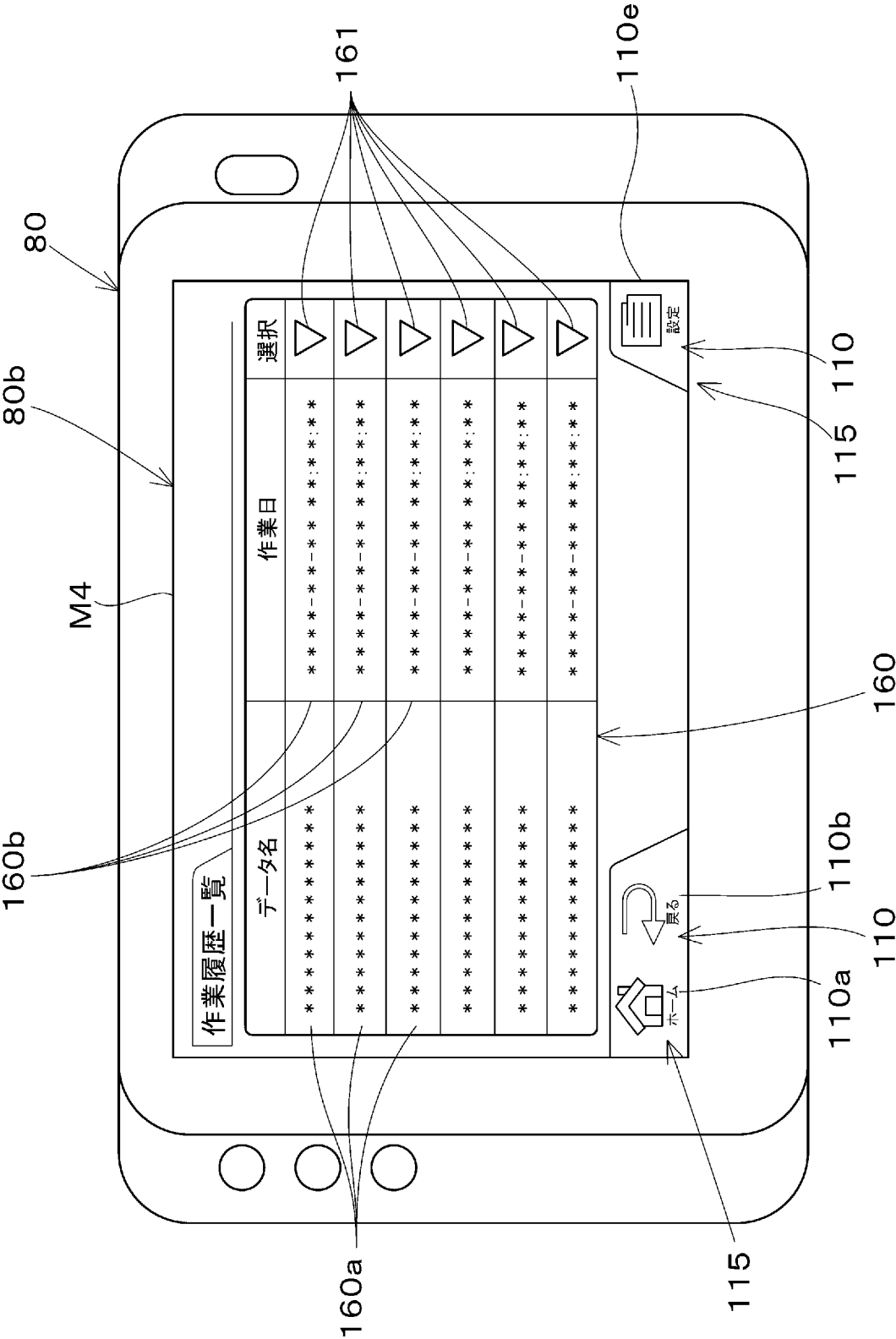
[図5B]



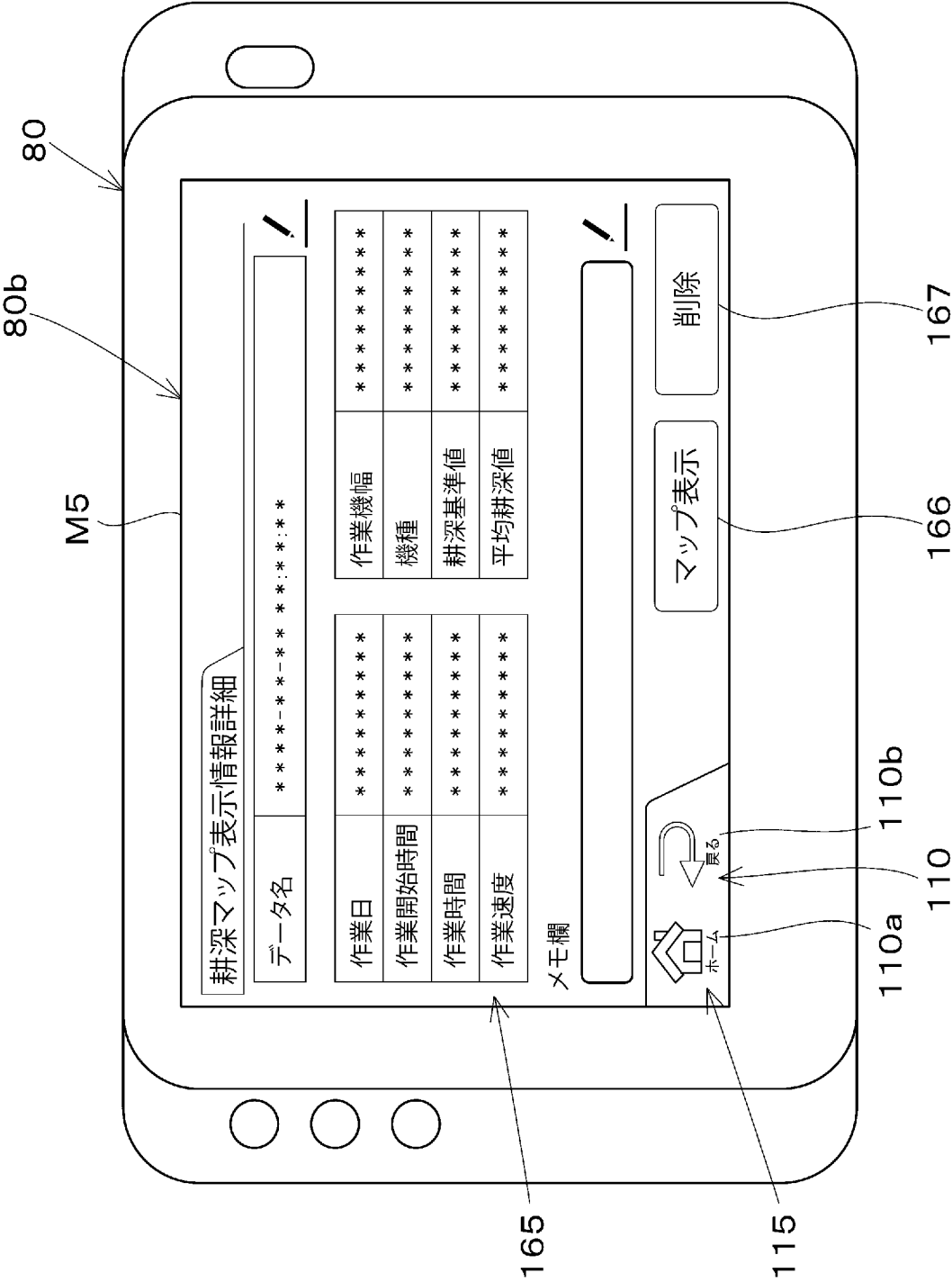
[図6]



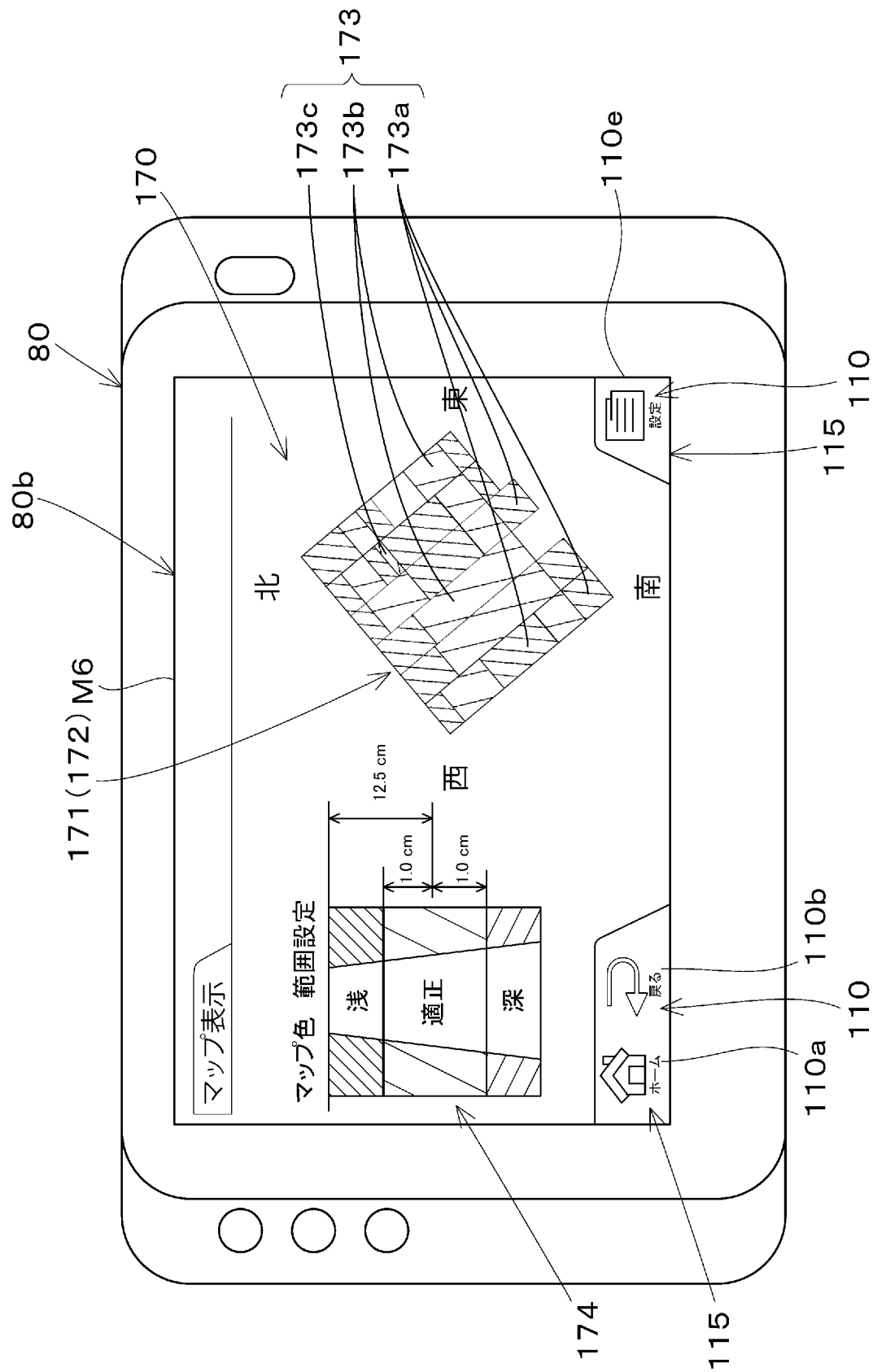
[図7A]



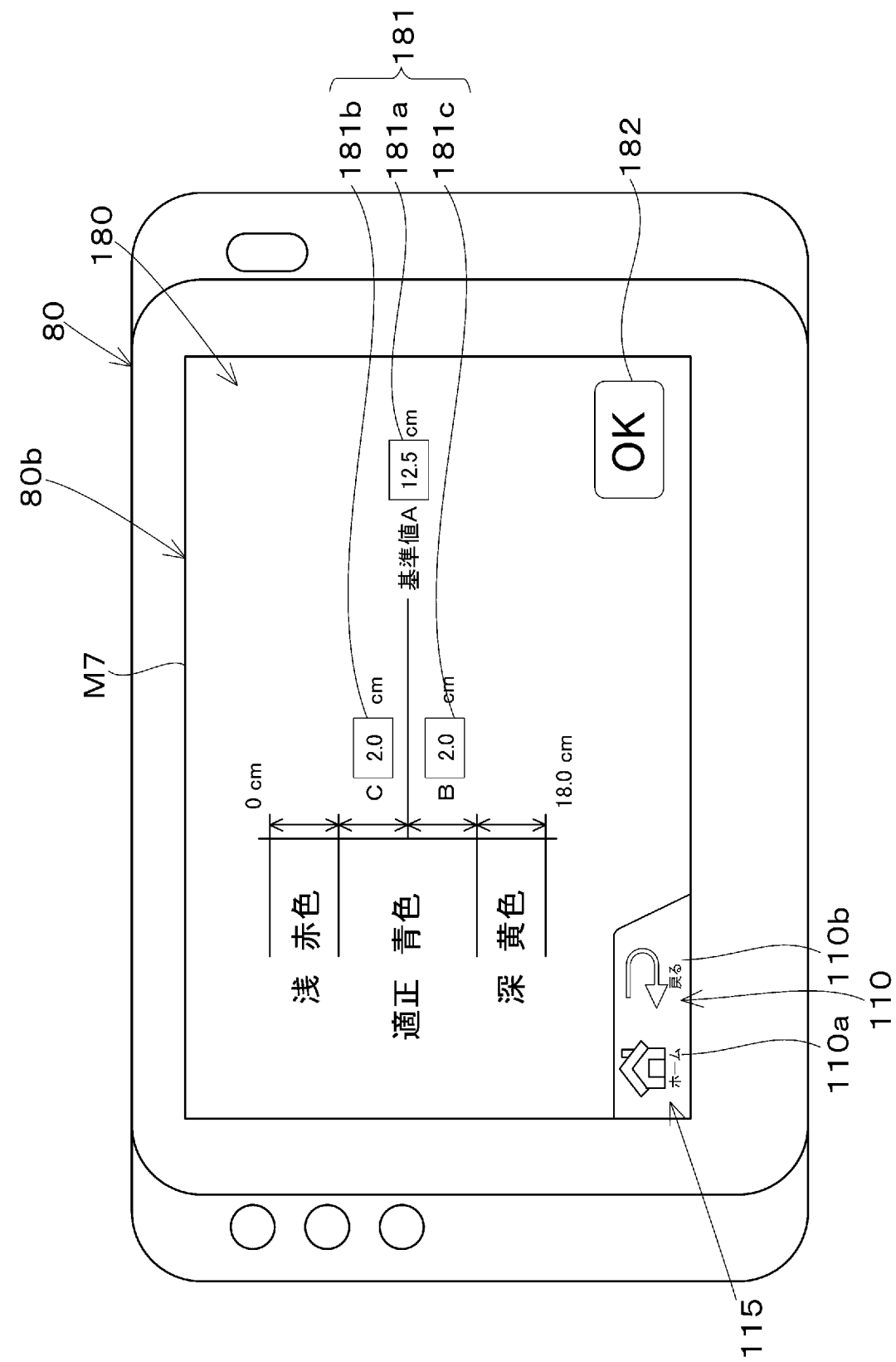
[図7B]



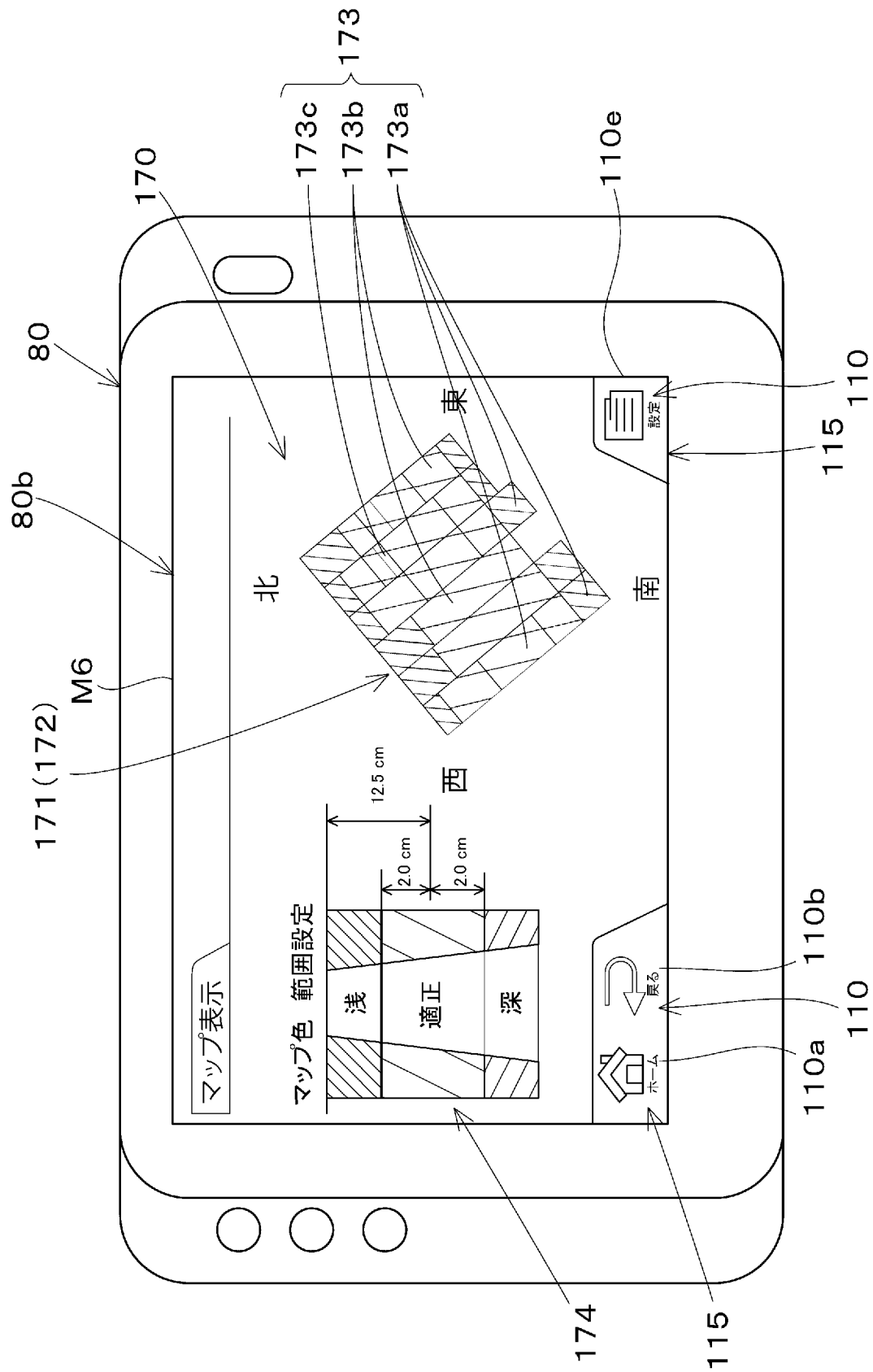
[図8]



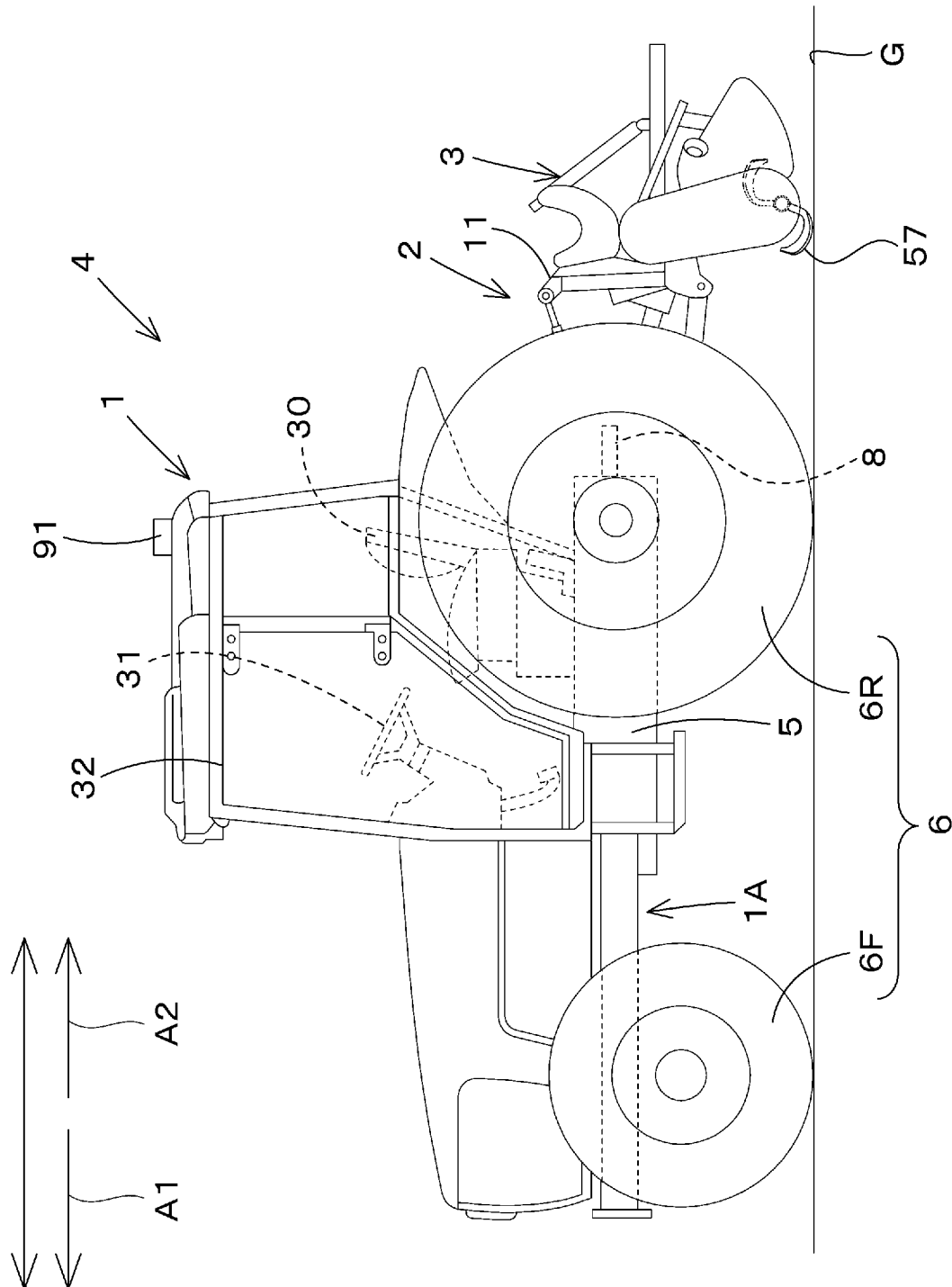
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/019571

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. A01B63/00 (2006.01) i, A01B63/111 (2006.01) i, G06Q50/02 (2012.01) i
FI: A01B63/00 B, A01B63/111, G06Q50/02

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. A01B63/00-63/12, A01B69/00, A01C15/00-23/04, A01D41/00-41/16, 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 1971-2021
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.
Y A	JP 2017-212941 A (ISEKI & CO., LTD.) 07 December 2017 (2017-12-07), paragraphs [0047], [0089]-[0095], fig. 7, 11, 13	1-2, 6-7, 9 3-5, 8
Y A	JP 2019-88204 A (KOBASHI KOGYO KK) 13 June 2019 (2019-06-13), paragraphs [0023], [0050], [0100]-[0107], fig. 1, 2, 21-23	1-2, 6-7, 9 3-5, 8
Y A	JP 2019-187377 A (KUBOTA CORP.) 31 October 2019 (2019-10-31), paragraphs [0071]-[0077], fig. 12, 13	6-7, 9 3-5, 8
A	JP 2014-187954 A (ISEKI & CO., LTD.) 06 October 2014 (2014-10-06), entire text, all drawings	1-9



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
28.07.2021

Date of mailing of the international search report
10.08.2021

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 REPORTInternational application No.
PCT/JP2021/019571

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-187953 A (ISEKI & CO., LTD.) 06 October 2014 (2014-10-06), entire text, all drawings	1-9
A	JP 2019-207284 A (YANMAR CO., LTD.) 05 December 2019 (2019-12-05), entire text, all drawings	1-9
A	US 6041582 A (CASE CORPORATION) 28 March 2000 (2000-03-28), entire text, all drawings	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/019571

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2017-212941 A	07.12.2017	(Family: none)	
JP 2019-88204 A	13.06.2019	(Family: none)	
JP 2019-187377 A	31.10.2019	WO 2019/208817 A1 paragraphs [0071]- [0077], fig. 12, 13	
JP 2014-187954 A	06.10.2014	(Family: none)	
JP 2014-187953 A	06.10.2014	(Family: none)	
JP 2019-207284 A	05.12.2019	WO 2019/230358 A1 entire text, all drawings	
US 6041582 A	28.03.2000	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） A01B 63/00(2006.01)i; A01B 63/111(2006.01)i; G06Q 50/02(2012.01)i FI: A01B63/00 B; A01B63/111; G06Q50/02														
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）） A01B63/00-63/12; A01B69/00; A01C15/00-23/04; A01D41/00-41/16; 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 <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												
Y A	JP 2017-212941 A（井関農機株式会社）07.12.2017（2017-12-07） [0047]， [0089] - [0095]， 図7， 図11， 図13	1-2， 6-7， 9 3-5， 8												
Y A	JP 2019-88204 A（小橋工業株式会社）13.06.2019（2019-06-13） [0023]， [0050]， [0100] - [0107]， 図1-2， 図21-23	1-2， 6-7， 9 3-5， 8												
Y A	JP 2019-187377 A（株式会社クボタ）31.10.2019（2019-10-31） [0071] - [0077]， 図12-13	6-7， 9 3-5， 8												
A	JP 2014-187954 A（井関農機株式会社）06.10.2014（2014-10-06） 全文， 全図	1-9												
A	JP 2014-187953 A（井関農機株式会社）06.10.2014（2014-10-06） 全文， 全図	1-9												
A	JP 2019-207284 A（ヤンマー株式会社）05.12.2019（2019-12-05） 全文， 全図	1-9												
☒ 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、一般的な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、一般的な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、一般的な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 28.07.2021		国際調査報告の発送日 10.08.2021												
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） 中村 圭伸 2B 9020 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	US 6041582 A (CASE CORPORATION) 28.03.2000 (2000 - 03 - 28) 全文, 全図	1-9

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/JP2021/019571

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2017-212941	A	07.12.2017	(ファミリーなし)	
JP	2019-88204	A	13.06.2019	(ファミリーなし)	
JP	2019-187377	A	31.10.2019	WO 2019/208817 A1 [0071] - [0077] , 図12-13	
JP	2014-187954	A	06.10.2014	(ファミリーなし)	
JP	2014-187953	A	06.10.2014	(ファミリーなし)	
JP	2019-207284	A	05.12.2019	WO 2019/230358 A1 全文, 全図	
US	6041582	A	28.03.2000	(ファミリーなし)	