

(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7月3日(03.07.2025)



(10) 国際公開番号

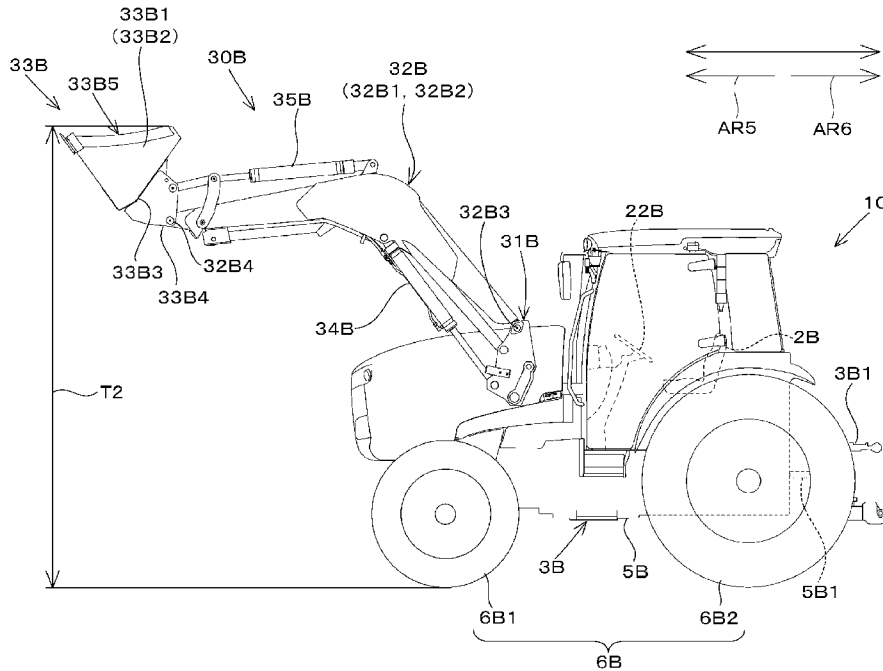
WO 2025/142984 A1

(51) 国際特許分類:
A01D 90/14 (2006.01) A01D 90/16 (2006.01)
(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/045822
(22) 国際出願日: 2024年12月25日(25.12.2024)
(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 2023-219215 2023年12月26日(26.12.2023) 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47号 (JP).

(72) 発明者: 上西直也 (KAMINISHI Naoya); 〒5900908 大阪府堺市堺区匠町1番地11 株式会社クボタ グローバル技術研究所内 (JP). 野上匠 (NOGAMI Takumi); 〒5900908 大阪府堺市堺区匠町1番地11 株式会社クボタ グローバル技術研究所内 (JP).
(74) 代理人: 安田岡本弁理士法人 (YASUDA & OKAMOTO IP LAW FIRM); 〒5770066 大阪府東大阪市高井田本通七丁目7番19号 昌利ビル (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,

(54) Title: WORK VEHICLE AND WORK ASSISTANCE SYSTEM

(54) 発明の名称: 作業車両及び作業支援システム



(57) Abstract: The present invention appropriately stores, in a storage body, a load received from a load conveyance device. A work vehicle (1C) comprises a vehicle body (3B), a storage body (33B) in which a load received from a load conveyance device (1A) can be stored, and a raising/lowering device (32B) which can raise/lower the storage body with respect to the vehicle body, wherein the raising/lowering device causes the load from the load conveyance device to be stored in the storage body, in a state where the raising/lowering device raises the storage body. The load conveyance device

[続葉有]

EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, 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))

is a harvester, the load is a crop harvested on a field (H) by the harvester, and the raising/lowering device causes the crop from the harvester to be stored in the storage body, in a state where the raising/lowering device raises the storage body.

- (57) 要約: 運搬物を運搬する装置から受け渡された運搬物を収容体に適切に収容する。作業車両 (1 C) は、車体 (3 B) と、運搬物を運搬する装置 (1 A) から受け渡された運搬物を収容可能な収容体 (3 3 B) と、収容体を車体に対して昇降可能である昇降装置 (3 2 B) と、を備え、昇降装置は、収容体を上昇させた状態で、運搬物を運搬する装置からの運搬物を収容体に収容させる。また、運搬物を運搬する装置は、収穫機であり、運搬物は、収穫機によって圃場 (H) で収穫された収穫物であり、昇降装置は、収容体を上昇させた状態で、収穫機からの収穫物を収容体に収容させる。

明 細 書

発明の名称：作業車両及び作業支援システム

技術分野

[0001] 本発明は、トラクタ等の作業車両及び作業支援システムに関する。

背景技術

[0002] 特許文献１に開示された走行制御システムは、走行速度を検出する速度検出装置、及び方位を検出する方位検出装置を設けると共に、通信装置を有する制御装置を設けて自律走行をする一方、地上には通信装置を有するホストコンピュータを設置し、このコンピュータには、移動体の位置を検出する位置検出装置を設け、前記各検出装置によるデータを相互に通信することにより、移動体の走行制御を行う。

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「特開平５－１５８５３７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の走行制御システムでは、移動体としてコンバインとトラクタとの協調作業が例示されており、トラクタは、コンバインが収穫した収穫物（穀粒、運搬物）を運搬するための運搬タンク（収容体）を牽引する。

[0005] しかしながら、トラクタで収容体を牽引する場合、コンバインのように運搬物を運搬する装置と収容体との上下方向の位置が合わず、当該装置からの運搬物を受け取ることが難しい場合がある。

[0006] 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、運搬物を運搬する装置から受け渡された運搬物を収容体に適切に収容することができる作業車両及び作業支援システムの提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一態様に係る作業車両は、車体と、運搬物を運搬する装置から受

け渡された前記運搬物を収容可能な収容体と、前記収容体を前記車体に対して昇降可能である昇降装置と、を備え、前記昇降装置は、前記収容体を上昇させた状態で、前記運搬物を運搬する装置からの前記運搬物を前記収容体に収容させる。

[0008] 前記運搬物を運搬する装置は、収穫機であり、前記運搬物は、前記収穫機によって圃場で収穫された収穫物であり、前記昇降装置は、前記収容体を上昇させた状態で、前記収穫機からの前記収穫物を前記収容体に収容させてもよい。

[0009] 前記昇降装置は、前記車体の前部に上下揺動可能に取り付けられたブームであり、前記収容体は、前記ブームに姿勢変更可能に設けられたバケットであり、前記ブームは、前記バケットの開口部を上方に向け、前記収穫機からの前記収穫物を当該バケットに収容させてもよい。

[0010] 前記作業車両は、農作業を行う作業装置を前記車体に連結可能な連結装置を備えていてもよい。

[0011] 前記作業車両は、前記車体を走行可能に支持する走行装置と、前記車体と前記収穫機との位置関係をセンシングするセンシング装置と、を備え、前記走行装置は、前記センシング装置のセンシング結果に基づいて、前記収穫機と協調走行を行ってもよい。

[0012] 前記走行装置は、前記センシング装置のセンシング結果に基づいて、前記収穫機と所定の距離を維持し、前記収穫機と協調走行を行ってもよい。

[0013] 前記作業装置は、前記収穫機と協調走行を行う際に、前記収穫物の収容とは別の農作業を行ってもよい。

[0014] 前記作業装置は、耕耘作業を行う耕耘装置又は耕起作業を行う耕起装置であってもよい。

[0015] 本発明の一態様に係る作業支援システムは、前記作業車両と、前記収穫機と、を備えていてもよい。

[0016] 前記作業支援システムは、前記収穫機及び／又は前記作業車両と協調走行を行い、前記バケットとは別に前記収穫機から排出された前記収穫物を収容

し且つ当該収穫物を運搬する運搬車を備え、前記運搬車は、前記収穫物を収容可能な残り容量が所定以上の場合に、前記収穫機からの前記収穫物を受け取る協調走行を行い、前記作業車両は、前記運搬車の残り容量が所定未満の場合に、前記運搬車に代わって、前記収穫機からの前記収穫物を前記バケットで受け取る協調走行を行う。

[0017] 前記収穫機は、前記圃場の穀物を収穫するコンバインであってもよい。

発明の効果

[0018] 上記作業車両及び作業支援システムによれば、運搬物を運搬する装置から受け渡された運搬物を収容体に適切に収容することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]第1実施形態における作業支援システムの構成図である。

[図2]第1実施形態における収穫機の一例を示す側面図である。

[図3]第1実施形態における収穫機の一例を示す平面図である。

[図4]第1実施形態における運搬車の一例を示す側面図である。

[図5]第1実施形態における第1走行ルートの例を示す図である。

[図6A]第1実施形態において、収穫機が停止位置に移動する例を示す図である。

[図6B]第1実施形態において、収穫機が停止位置に移動する他例を示す図である。

[図7]第1実施形態における第2走行ルートの例を示す図である。

[図8]第1実施形態における道路マップの例を示す図である。

[図9]第1実施形態における作業支援装置が実行する誘導位置を含む誘導ルートの定義処理の一例を示すフローチャートである。

[図10]第1実施形態における誘導位置の定義を説明する図である。

[図11]第1実施形態における作業支援装置が実行する待機位置を含む待機ルートの定義処理の一例を示すフローチャートである。

[図12]第2実施形態における作業支援システムの構成図である。

[図13]第2実施形態における作業車両の一例を示す側面図である。

[図14]第2実施形態における作業車両の一例を示す側面図である。

[図15]第2実施形態におけるフロントローダを示す前方斜視図である。

[図16]第2実施形態における作業車両と収穫機との協調走行の一例を示す図である。

[図17]第2実施形態における第2走行ルート of 例を示す図である。

[図18]第2実施形態における作業車両による運搬物の受け渡しを説明する図である。

[図19]第2実施形態における作業車両による運搬物の載置（排出）を説明する図である。

[図20]第2実施形態における耕耘装置を装着した作業車両を示す図である。

[図21]第2実施形態における耕起装置を装着した作業車両を示す図である。

[図22]第2実施形態の変形例における作業支援システムの構成図である。

[図23]第2実施形態の変形例における作業車両と収穫機との協調走行の一例を示す図である。

[図24]第3実施形態における作業支援システムの構成図である。

[図25]第3実施形態における農業機械の一例を示す側面図である。

[図26]第3実施形態における農業機械の一例を示す側面図である。

[図27]第3実施形態における搬送機構及びフロントローダを示す前方斜視図である。

[図28]第3実施形態における運搬装置の一例を示す側面図である。

[図29]第3実施形態における運搬装置の一例を示す背面図である。

発明を実施するための形態

[0020] [第1実施形態]

以下、本発明の一実施形態について、図面を参照しながら説明する。

[0021] 図1は、第1実施形態における作業支援システム200の構成図である。

作業支援システム200は、野菜類、籾（米）、麦、粟、稗、そば、豆類等の穀物、いも類、種類等の作物（収穫物）の収穫作業を支援するシステムである。

[0022] 図1に示すように、作業支援システム200は、収穫機1Aと、運搬車1Bと、作業支援装置100と、を備えている。収穫機1Aは、走行可能であり、且つ圃場Hで収穫物の収穫を行う作業機械である。また、運搬車1Bは、走行可能であり、且つ収穫機1Aが収穫した収穫物を運搬する車両である。作業支援装置100は、収穫機1A及び運搬車1Bの走行及び作業の支援を行う。以下、収穫機1Aについて説明する。

[0023] 本実施形態において、収穫機1Aは、収穫した収穫物を運搬車1Bに排出する排出装置13Aを備えている。また、収穫機1Aは、収穫した収穫物を収容する第1収容部12A（収容部）を備えていてもよい。図2は、第1実施形態における収穫機1Aの一例を示す側面図である。図3は、第1実施形態における収穫機1Aの一例を示す平面図である。図2、図3に示す例において収穫機1Aは、収穫した収穫物を運搬車1Bに排出することができるコンバインである。

[0024] なお、収穫機1Aは、少なくとも圃場Hで収穫物の収穫を行うことができればよく、コンバインに限定されない。例えば、収穫機1Aは、収穫物を収穫するインプルメント15Bを装着したトラクタ1C（作業車両）であってもよいし、玉ねぎピッカーのように圃場Hに置かれた収穫物を回収する作業機械であってもよい。以下、説明の都合上、収穫機1Aが所謂自脱型のコンバインであって、当該コンバインが収穫物として穀物（穀粒）を収穫する場合を例に説明し、それ以外の収穫機1Aの説明を省略する。

[0025] また、以下の説明において、収穫機1Aの運転席2Aに着座した作業者（オペレータ）の前側（図2、図3の矢印AR1方向）を前方、作業者の後側（図2、図3の矢印AR2方向）を後方、作業者の左側を左方（図2の手前側、図3の矢印AR3方向）、作業者の右側を右方（図2の奥側、図3の矢印AR4方向）として、収穫機1Aを説明する。また、収穫機1Aの前後方向に直交する方向である水平方向を当該収穫機1Aの幅方向として説明する。

[0026] 図1～図3に示すように、収穫機1Aは、車体3A（機体）、原動機4A

、変速装置 5 A、走行装置 6 A、刈取装置 10 A、脱穀装置 11 A、第 1 収容部 12 A（グレンタンク）、及び排出装置 13 Aを備えている。

[0027] 車体 3 Aは、収穫機 1 Aに設けられた様々な装置（車載装置）を支持する。例えば、車体 3 Aには、運転席 2 A、及び当該運転席 2 Aを保護するための保護機構（例えばキャビンやキャノピ等）が設けられている。

[0028] 原動機 4 Aは、動力を出力する動力源である。原動機 4 Aは、エンジン（例えばディーゼルエンジン）又は電動アクチュエータ等である。原動機 4 Aが発生させた動力は、例えば油圧アクチュエータを駆動させるための作動油を吐出する油圧ポンプに出力される。

[0029] 変速装置 5 Aは、変速によって走行装置 6 Aの推進力を切り替え可能であると共に、走行装置 6 Aの前進と後進を切り替え可能である。変速装置 5 Aは、H S T（Hydro Static Transmission：静油圧式無段変速装置）、動力を伝達する複数のギア、当該ギアの接続を変更するシフト、及び動力の伝達と切断とを切り替えるクラッチ等を有し、H S T、ギア、シフト、及びクラッチ等によって、走行装置 6 Aの推進力の切り替え、前進及び後進を切り替える。

[0030] 走行装置 6 Aは、幅方向に一对で設けられ、車体 3 Aを走行可能に支持している。走行装置 6 Aには、クローラ型の車輪が設けられている。なお、幅方向の一方側（左側）の走行装置 6 Aと、他方側（右側）の走行装置 6 Aは、それぞれH S Tにより独立して駆動する。このため、H S Tによって左右の走行装置 6 Aに回転差が生じない場合に、車体 3 Aが直進し、回転差が生じる場合に車体 3 Aが旋回する。図 2、図 3に示す例において、走行装置 6 Aは、クローラ型であるが、クローラ型の車輪に代えて、タイヤ型の前輪及び後輪を含んでいてもよい。

[0031] 刈取装置 10 Aは、圃場 Hの植立穀稈を刈り取る装置である。刈取装置 10 Aは、車体 3 Aの前部において、幅方向に亘って設けられている。

[0032] 脱穀装置 11 Aは、刈取装置 10 Aが刈り取った刈取穀稈を脱穀する装置である。脱穀装置 11 Aは、車体 3 Aの後部に設けられている。

- [0033] 第1収容部12Aは、脱穀装置11Aが脱穀した穀物を貯留するタンクである。第1収容部12Aは、車体3Aの後部に設けられており、脱穀装置11Aと幅方向に隣接して配置されている。また、第1収容部12Aには、当該第1収容部12Aに収容された穀物の収容量を検出する収量センサ12A1が設けられている。収量センサ12A1は、例えば第1収容部12Aに収容された穀物の重量を計測するためのロードセルである。
- [0034] 排出装置13Aは、第1収容部12Aに貯留された穀物を外部に排出する装置である。排出装置13Aは、縦搬送部13A1及び横搬送部13A2（アンローダ）を含んでいる。縦搬送部13A1は、第1収容部12Aの底部と連通している。縦搬送部13A1の内部には、第1収容部12Aから送り出された穀物を上方に送る搬送スクリュ等の縦送り機構が設けられている。
- [0035] 横搬送部13A2は、縦搬送部13A1の上端部と連結されており、当該縦搬送部13A1と連通している。横搬送部13A2は、横方向に延び、且つ内部を穀物が通過する円筒状の横筒体と、横筒体の内部に設けられ且つ縦搬送部13A1から送り出された穀物を横筒体の先端部に送る搬送スクリュ等の横送り機構と、横筒体の先端部に取付けられ上下方向（鉛直方向）に延びる縦筒体と、を有している。横搬送部13A2の先端部の縦筒体は、穀物を排出する部分であって、下部から穀物を排出する。
- [0036] 図3に示すように、横搬送部13A2は、上下方向に延びる旋回軸心Oを中心として旋回（回動）可能である。具体的には、横搬送部13A2は、油圧アクチュエータ（旋回モータ）が駆動することによって旋回する。横搬送部13A2は、横筒体の先端部が車体3Aの幅方向内側に位置する収納位置と、横筒体の先端部が車体3Aの幅方向外側に位置する排出位置とに亘って回動可能である。
- [0037] また、横搬送部13A2は、縦搬送部13A1の上端部に、水平方向に延びる揺動軸心を中心として上下揺動可能である。具体的には、横搬送部13A2は、油圧アクチュエータ（油圧シリンダ）が駆動することによって揺動する。なお、旋回モータ及び油圧シリンダは、収穫機1Aの油圧ポンプから

吐出された作動油を制御する制御バルブと接続されており、当該制御バルブによって駆動を制御される。

[0038] 図1に示すように、収穫機1Aは、第1制御装置20A、第1記憶装置21A、第1操作装置22A、第1通信装置23A、第1センシング装置24A、及び第1表示装置25Aを備えている。

[0039] 第1制御装置20Aは、一又は複数のプロセッサを含んでいる処理回路である。第1制御装置20Aは、収穫機1Aのコントローラであって、当該収穫機1Aに関する様々な制御を行う。第1制御装置20Aは、CAN、ISOBUS、LIN、FlexRay等の車載ネットワークN1によって、収穫機1Aに搭載された様々な機器と通信可能に接続されている。例えば、第1制御装置20Aは、第1操作装置22Aから入力された信号（操作信号）に基づいて、原動機4A及び変速装置5A等の制御処理（操作）を行う。例えば、第1制御装置20Aは、原動機4Aの駆動、停止、及び回転数を制御する。第1制御装置20Aは、変速装置5Aを制御して、走行装置6Aの作動速度と作動方向とを切り換えて、収穫機1A（車体3A）の車速を変更し、収穫機1Aの前進と後進とを切り換える。

[0040] 第1制御装置20Aは、一又は複数のメモリ、各種アナログ回路、各種デジタル回路等を含んでいる。一又は複数のメモリは、一又は複数のプロセッサに実行させるソフトウェアプログラムや各種データを格納（記憶）する。第1制御装置20Aは、一又は複数のプロセッサによって、一又は複数のメモリからソフトウェアプログラムを読み出し、当該ソフトウェアプログラムに基づいて様々な処理を実行できる。なお、第1制御装置20Aは、一又は複数のプロセッサによって、所定の論理回路に基づいて様々な処理を実行できてもよい。

[0041] プロセッサは、例えばCPU（Central Processing Unit）、GPU（Graphics Processing Unit）、DSP（Digital Signal Processor）、FPGA（Field Programmable Gate Array）、及びASIC（Application Specific Integrated Circuit）等である。

[0042] なお、第1制御装置20Aは、物理的に分離した複数のプロセッサが互いに協働することで、様々な処理を実行してもよいし、その構成は上述した構成に限定されない。斯かる場合、複数のプロセッサは、収穫機1Aと物理的に分離した一又は複数のコンピュータにそれぞれ搭載され、これらのプロセッサが車載ネットワークN1、LAN、WAN、及びインターネット等のネットワークによって通信可能に接続されている。

[0043] また、ソフトウェアプログラムは、第1制御装置20Aに通信可能に接続された記録媒体（HDD、SSD、CD-ROM、DVD-ROM等の不揮発性メモリ）や、上記ネットワークを介して接続された外部の作業支援装置100に格納され、これらから上記メモリにインストールされるような構成であってもよい。

[0044] 第1記憶装置21Aは、収穫機1Aに関する各種の情報及びデータが読み書き可能に記憶される。第1記憶装置21Aは、不揮発性メモリなどを含んでいる。第1記憶装置21Aは、第1制御装置20Aと通信可能に接続されており、第1制御装置20Aは、第1記憶装置21Aに記憶されている各種の情報及びデータを取得することができる。例えば、第1記憶装置21Aには、収穫機1Aが収穫作業を行う圃場Hの情報（圃場情報）、及び収穫機1Aに関する機械情報が記憶されている。

[0045] 圃場情報は、圃場Hの識別情報、位置、面積、及び圃場マップM1等を示す情報を含んでいる。圃場情報は、圃場Hごとに対応付けて定義されている情報である。圃場マップM1は、圃場Hの輪郭と、圃場Hに設定された各種の領域等の位置情報が示されているマップ情報である。

[0046] 機械情報は、収穫機1Aの識別情報、種類、寸法情報、及び仕様等を示す情報を含んでいる。例えば、機械情報は、刈取装置10Aの第1作業幅W1（刈取装置10Aが刈取穀稈の刈取を行う幅方向の長さ）を示す情報を含んでいる。また、機械情報は、排出装置13A（特に縦筒体）の移動可能範囲を示す情報を含んでいる。

[0047] また、第1記憶装置21Aには、圃場Hでの農作業に関する作業情報が記

憶されていてもよい。作業情報は、圃場Hで実施する予定の農作業に関する情報を含んでいる。作業情報は、圃場Hごとに対応付けて定義されている情報である。作業情報は、例えば、作業条件及び作業計画等を含んでいる。

[0048] 第1操作装置22Aは、運転席2Aに着座した作業者又は収穫機1Aの近傍にいる作業者が操作可能なレバー、スイッチ、ペダル、ダイヤル及びその他のキー等を含んでいる。例えば、第1操作装置22Aは、走行装置6Aによる車体3Aの旋回を操作するレバー、HST（主変速）の変速を操作するレバー、原動機4Aの回転数を操作するダイヤルを含んでいる。

[0049] 収穫機1Aは、第1操作装置22Aの操作に応じて車体3Aを旋回（操舵）する手動操舵と、第1操作装置22Aの操作によらず、第1制御装置20Aが変速装置5Aを制御することによって車体3Aを旋回する自動操舵とが可能である。

[0050] また、収穫機1Aは、第1操作装置22Aの操作に応じて変速装置5Aが作動し、走行装置6Aによる走行及び停止が可能である。さらに、第1制御装置20Aが変速装置5Aを制御し、走行装置6Aが作動させることで、収穫機1Aは自動で走行及び停止が可能である。

[0051] 即ち、収穫機1Aでは、作業者が走行操作と操舵操作とを行う手動運転、第1制御装置20Aが走行と操舵とを自動で行う自動走行（自動運転、或いは自律走行ともいう）が可能である。なお、以下の説明において、収穫機1Aが作業者の手動運転によって走行操作及び操舵操作されるモードを手動モードといい、第1制御装置20Aによって走行と操舵とが自動で行われるモードを自動モードという。収穫機1A（第1制御装置20A）は、例えば、第1操作装置22Aに備わるモード切替スイッチによって、手動モードと自動モードとに切り替え可能である。

[0052] なお、第1制御装置20Aは、所定の条件に基づいて、自動で手動モードと自動モードとに切り替え可能であってもよい。また、本実施形態において、第1制御装置20Aが自動走行を制御する場合を例に説明するが、第1制御装置20Aは、自動モードにおいて操舵を自動で行い、且つ走行を作業者

に委ねて（作業者の手動運転によって走行操作されて）、自動操舵を行ってもよい。

[0053] 第1通信装置23Aは、収穫機1Aの通信インタフェースであり、通信回路を含んでいる。第1通信装置23Aは、例えば、通信規格であるIEEE 802.11シリーズのWi-Fi（Wireless Fidelity、登録商標）、携帯電話通信網、又はデータ通信網等によって作業支援装置100と無線通信を行う。第1通信装置23Aは、作業支援装置100と無線で通信し、各種の情報、データ、及び信号等を入出力（送受信）する。

[0054] 第1センシング装置24Aは、収穫機1Aに関してセンシングする装置である。例えば、第1センシング装置24Aは、収穫機1Aの第1車体位置VP1を検出する第1位置検出装置24A1を含んでいる。また、第1センシング装置24Aは、収穫機1Aと他の物体との距離を検出する第1距離検出装置24A2を含んでいる。

[0055] 第1位置検出装置24A1は、GPSアンテナによって衛星測位システムから衛星信号を受信し、当該衛星信号により収穫機1Aの第1車体位置VP1を検出する。第1位置検出装置24A1が検出する第1車体位置VP1は、それぞれ現在の収穫機1Aの位置である。第1車体位置VP1は、緯度や経度で示されたデータ、又は座標（X軸、Y軸）で示されたデータ等の測位情報である。第1車体位置VP1は、例えば、第1位置検出装置24A1の自己の位置又は第1位置検出装置24A1の自己の位置を収穫機1Aの所定の位置（基準点）に補正した位置である。

[0056] また、第1位置検出装置24A1は、加速度センサとジャイロセンサ等を含んだ慣性計測装置（IMU：Inertial Measurement Unit）を有していてもよい。第1位置検出装置24A1は、慣性計測装置により車体3Aの傾斜情報（ロール角、ピッチ角、及びヨー角）等を検出し、当該傾斜情報に基づいて第1車体位置VP1を補正してもよい。

[0057] 第1制御装置20Aは、第1位置検出装置24A1が検出した第1車体位置VP1と、第1走行ルートR1とに基づいて、自動走行を制御し、自動モ

ードの収穫機 1 A を第 1 走行ルート R 1 に沿って走行させる。第 1 制御装置 2 0 A は、第 1 車体位置 V P 1 と第 1 走行ルート R 1 との位置偏差及び／又は方位偏差が零になるように、変速装置 5 A を制御する。第 1 走行ルート R 1 とは、収穫機 1 A が自動走行する経路であって、緯度や経度で示されるデータ、又は座標（X 軸、Y 軸）で示されるデータ等である。第 1 制御装置 2 0 A は、第 1 走行ルート R 1 のうち、収穫機 1 A が直進する直進部と、収穫機 1 A が旋回する旋回部と、で車速を変更する。

[0058] なお、上述した例において第 1 位置検出装置 2 4 A 1 は、衛星測位システムにより収穫機 1 A の第 1 車体位置 V P 1 を検出するが、衛星測位システムによらず、他の方法によって収穫機 1 A の第 1 車体位置 V P 1 を検出してもよい。例えば、第 1 距離検出装置 2 4 A 2 の L i D A R がセンシングした結果と、第 1 記憶装置 2 1 A に記憶されているマップ情報と、に基づいて、第 1 位置検出装置 2 4 A 1 が現在の第 1 車体位置 V P 1 を検出するような構成であってもよい。

[0059] また、上述した例においては、収穫機 1 A が第 1 位置検出装置 2 4 A 1 を備えている場合を例に説明したが、第 1 位置検出装置 2 4 A 1 は、収穫機 1 A に設けられていなくてもよい。例えば、第 1 位置検出装置 2 4 A 1 は、第 1 通信装置 2 3 A と通信可能な他の端末（例えば、作業者が収穫機 1 A に搭乗する場合には、当該作業者が所持する携帯端末等）に設けられており、当該他の端末から第 1 制御装置 2 0 A に第 1 車体位置 V P 1 が送信されるような構成を採用してもよい。

[0060] 第 1 距離検出装置 2 4 A 2 は、L i D A R のようなレーザセンサと、超音波センサと、カメラ等の装置を含んでいる。各第 1 距離検出装置 2 4 A 2 は、車体 3 A の前部、後部、及び左右側部に設置されている。各第 1 距離検出装置 2 4 A 2 は、収穫機 1 A の周囲の対象物の有無と、対象物までの距離等を検出する。第 1 制御装置 2 0 A は、各第 1 距離検出装置 2 4 A 2 からの出力信号に基づいて、変速装置 5 A 等を制御する。例えば、第 1 制御装置 2 0 A は、収穫機 1 A の進行方向に対象物が存在し、収穫機 1 A から当該対象物

までの距離が所定未満である場合に、変速装置 5 A 等を制御して、走行装置 6 A を減速又は停止させる。

[0061] 第 1 表示装置 2 5 A は、収穫機 1 A に関する様々な情報を表示する装置である。第 1 表示装置 2 5 A は、運転席 2 A の近傍（例えば運転席 2 A に着座した作業者の前方）に配置されている。第 1 表示装置 2 5 A は、第 1 操作装置 2 2 A に含まれるスイッチによって操作可能であってもされてもよいし、タッチディスプレイを有し、当該タッチディスプレイによって操作可能であってもよい。つまり、第 1 表示装置 2 5 A は、情報の入力操作（情報の設定の入力）を受け付ける入力インタフェースを兼用する。このため、第 1 表示装置 2 5 A は、作業者がスイッチやタッチディスプレイによって、表示画面に表示したオブジェクトに所定の操作を行うことにより、各種の情報の設定又は指示の入力を受け付ける。

[0062] 次に、運搬車 1 B について説明する。運搬車 1 B は、収穫機 1 A から排出された収穫物を運搬する車両であり、当該収穫物を収容する第 2 収容部 1 6 B 1 を備えている。第 2 収容部 1 6 B 1 は、フレキシブルコンテナバッグ（フレコン）、コンテナ、タンク、荷台等である。図 4 は、第 1 実施形態における運搬車 1 B の一例を示す側面図である。図 4 に示す例において運搬車 1 B は、第 2 収容部 1 6 B 1 としてコンテナを積載可能な台車 1 5 B 1（トレーラ）を装着したトラクタ 1 C である。

[0063] なお、以下の説明において、トラクタ 1 C と第 2 収容部 1 6 B 1 とを含む構成を運搬車 1 B という。また、トラクタ 1 C とインプルメント 1 5 B とを含む構成を作業機又は農業機械といい、インプルメント 1 5 B を含まないトラクタのみの構成を作業車両ということがある。

[0064] また、運搬車 1 B は、台車 1 5 B 1 を装着した作業機 1 B に限定されず、少なくとも収穫物を収容する第 2 収容部 1 6 B 1 を備え、且つ収穫機 1 A から排出された収穫物を運搬できる車両であればよい。例えば、運搬車 1 B は、台車 1 5 B 1 に代えて、第 2 収容部 1 6 B 1 としてタンクを装着した作業機 1 B や、第 2 収容部 1 6 B 1 として荷台を有するトラック等であってもよ

い。以下、説明の都合上、運搬車 1 B が台車 1 5 B 1 を装着したトラクタ 1 C である場合を例に説明し、それ以外の運搬車 1 B の説明を省略する。

[0065] また、以下の説明において、作業車両 1 C の運転席 2 B に着座した作業者の前側（図 4 の矢印 A R 5 方向）を前方、作業者の後側（図 4 の矢印 A R 6 方向）を後方、作業者の左側を左方（図 4 の手前側）、作業者の右側を右方（図 4 の奥側）として、作業車両 1 C を説明する。また、作業車両 1 C の前後方向に直交する方向である水平方向を当該作業車両 1 C の幅方向として説明する。

[0066] 図 1、図 4 に示すように、作業車両 1 C は、車体 3 B（機体）、原動機 4 B、変速装置 5 B、及び走行装置 6 B を備えている。車体 3 B は、作業車両 1 C に設けられた様々な装置（車載装置）を支持する。例えば、車体 3 B には、運転席 2 B、及び当該運転席 2 B を保護するための保護機構（例えばキャビンやキャノピ、ロプス等）が設けられている。また、車体 3 B には、台車 1 5 B 1 や作業装置 1 5 B 2 等のインプルメント 1 5 B が連結可能である。作業装置 1 5 B 2 とは、圃場 H 等で農作業を行うインプルメント 1 5 B のことである。具体的には、車体 3 B の前部及び／又は後部には、インプルメント 1 5 B を昇降可能に連結する連結装置 3 B 1 が設けられている。

[0067] 図 4 に示す例において、連結装置 3 B 1 は、車体 3 B の後部に設けられており、車体 3 B の後部にインプルメント 1 5 B を連結する。連結装置 3 B 1 は、例えば、3 点リンク機構等で構成され、且つ連結されたインプルメント 1 5 B を昇降可能である。連結装置 3 B 1 は、油圧アクチュエータ（油圧シリンダ）によって動作し、連結されたインプルメント 1 5 B を昇降させる。このため、連結装置 3 B 1 にインプルメント 1 5 B を連結することで、インプルメント 1 5 B が作業車両 1 C に装備される。なお、油圧シリンダは、作業車両 1 C の油圧ポンプから吐出された作動油を制御する制御バルブと接続されており、当該制御バルブによって駆動を制御される。

[0068] インプルメント 1 5 B は、図 4 に示すように第 2 収容部 1 6 B 1 を積載可能な台車 1 5 B 1、耕耘する耕耘装置 4 0 B、耕起作業を行う耕起装置 5 0

B、畝立てを行う畝成形装置、肥料を散布する肥料散布装置、農薬の散布を行い防除する農薬散布装置、播種作業を行う播種散布装置、作物（苗）の植え付け（植付作業）を行う移植機、作物の収穫を行う収穫装置、牧草等の刈取を行う刈取装置、牧草等の拡散を行う拡散装置、牧草等の集草を行う集草装置、牧草等の成形を行う成形装置等である。即ち、作業者は、上述したような様々な種類のインプルメント 15 B を選択して、選択したインプルメント 15 B を連結装置 3 B 1 に連結することができる。

[0069] なお、インプルメント 15 B は、後述の P T O 軸 5 B 1 から伝達された動力によって作動してもよく、作業車両 1 C の油圧ポンプが吐出した作動油によって駆動する油圧アクチュエータを有し、当該油圧アクチュエータによって作動してもよい。また、インプルメント 15 B は、供給された電力によって駆動する電動アクチュエータを有し、当該電動アクチュエータによって作動してもよい。

[0070] このとき、インプルメント 15 B が P T O 軸 5 B 1 から動力を伝達される場合、インプルメント 15 B の入力軸と P T O 軸 5 B 1 とをユニバーサルジョイントで接続する。また、インプルメント 15 B が油圧アクチュエータを有している場合、当該油圧アクチュエータは、作業車両 1 C の油圧ポンプから吐出された作動油を制御する制御バルブと接続されており、当該制御バルブによって駆動を制御される。そして、インプルメント 15 B が電動アクチュエータを有している場合、当該電動アクチュエータは、作業車両 1 C から電力を供給される。

[0071] 原動機 4 B は、動力を出力する動力源である。原動機 4 B は、エンジン（例えばディーゼルエンジン）又は電動アクチュエータ等である。原動機 4 B が発生させた動力は、例えば油圧アクチュエータを駆動させるための作動油を吐出する油圧ポンプに出力される。

[0072] 変速装置 5 B は、変速によって走行装置 6 B の推進力を切り替え可能であると共に、走行装置 6 B の前進と後進を切り替え可能である。変速装置 5 B は、動力を伝達する複数のギア、当該ギアの接続を変更するシフト、及び動

力の伝達と切断とを切り替えるクラッチ等を有し、ギア、シフタ、及びクラッチ等によって、走行装置 6 B の推進力の切り替え、前進及び後進を切り替える。これにより、原動機 4 B が発生させた動力が変速装置 5 B により走行装置 6 B に伝達されて、走行装置 6 B が駆動することで、車体 3 B が前後に走行する。

[0073] また、図 4 に示すように、変速装置 5 B には、原動機 4 B が出力した動力を外部に伝達（出力）するための P T O 軸 5 B 1 が設けられている。変速装置 5 B は、例えばクラッチによって P T O 軸 5 B 1 の駆動と停止とを切り替え可能であり、P T O 軸 5 B 1 と接続されたインプルメント 1 5 B は、当該 P T O 軸 5 B 1 から伝達された動力によって駆動する。

[0074] 走行装置 6 B は、幅方向に一对で設けられ、車体 3 B を走行可能に支持している。走行装置 6 B には、タイヤ型の車輪（前輪 6 B 1、及び後輪 6 B 2）が設けられている。図 4 に示す例において、前輪 6 B 1 及び後輪 6 B 2 は、タイヤ型であるが、クローラ型であってもよい。

[0075] 図 1 に示すように、作業車両 1 C は、第 2 制御装置 2 0 B、第 2 記憶装置 2 1 B、第 2 操作装置 2 2 B、第 2 通信装置 2 3 B、第 2 センシング装置 2 4 B（センシング装置）、及び第 2 表示装置 2 5 B を備えている。

[0076] 第 2 制御装置 2 0 B は、一又は複数のプロセッサを含んでいる処理回路である。第 2 制御装置 2 0 B は、作業車両 1 C のコントローラであって、当該作業車両 1 C に関する様々な制御を行う。第 2 制御装置 2 0 B は、C A N、I S O B U S、L I N、F l e x R a y 等の車載ネットワーク N 2 によって、作業車両 1 C に搭載された様々な機器と通信可能に接続されている。例えば、第 2 制御装置 2 0 B は、第 2 操作装置 2 2 B から入力された信号（操作信号）に基づいて、原動機 4 B 及び変速装置 5 B 等の制御処理（操作）を行う。例えば、第 2 制御装置 2 0 B は、原動機 4 B の駆動、停止、及び回転数を制御する。第 2 制御装置 2 0 B は、変速装置 5 B を制御して、走行装置 6 B の作動速度と作動方向とを切り換えて、作業車両 1 C（車体 3 B）の車速を変更し、作業車両 1 C の前進と後進とを切り換える。

- [0077] 第2制御装置20Bは、一又は複数のメモリ、各種アナログ回路、各種デジタル回路等を含んでいる。一又は複数のメモリは、一又は複数のプロセッサに実行させるソフトウェアプログラムや各種データを格納（記憶）する。第2制御装置20Bは、一又は複数のプロセッサによって、一又は複数のメモリからソフトウェアプログラムを読み出し、当該ソフトウェアプログラムに基づいて様々な処理を実行できる。なお、第2制御装置20Bは、第1制御装置20Aで説明したように、一又は複数のプロセッサによって、所定の論理回路に基づいて様々な処理を実行できてよい。また、第2制御装置20Bは、第1制御装置20Aで説明したように、物理的に分離した複数のプロセッサが互いに協働することで、様々な処理を実行してもよいし、その構成は上述した構成に限定されない。
- [0078] 第2記憶装置21Bは、作業車両1Cに関する各種の情報及びデータが読み書き可能に記憶される。第2記憶装置21Bは、不揮発性メモリなどを含んでいる。第2記憶装置21Bは、第2制御装置20Bと通信可能に接続されており、第2制御装置20Bは、第2記憶装置21Bに記憶されている各種の情報及びデータを取得することができる。
- [0079] 第2操作装置22Bは、運転席2Bに着座した作業員又は作業車両1Cの近傍にいる作業員が操作可能なスイッチ、レバー、ペダル、及びその他のキー等を含んでいる。例えば、第2操作装置22Bは、走行装置6Bの前輪6B1の向きを変えて車体3Bを操舵する操舵装置7B（操舵軸及びパワーステアリング機構）を操作するステアリングホイール、変速を操作するレバー、原動機4Aの回転数を操作するアクセル部材（レバー及び／又はペダル）を含んでいる。
- [0080] 作業車両1Cは、第2操作装置22Bがステアリングホイールの操作に応じて車体3Bを操舵する手動操舵と、第2制御装置20Bが第2操作装置22Bを制御することによって車体3Bを操舵する自動操舵とが可能である。
- [0081] また、第2操作装置22Bに備わるアクセル部材又はブレーキペダルの手動操作に応じて、原動機4B、変速装置5B、又は走行装置6Bが有する制

動装置が作動することで、作業車両 1 C は、走行装置 6 B が作動することによる走行及び停止が可能である。さらに、第 2 制御装置 2 O B が原動機 4 B、変速装置 5 B、及び制動装置を制御し、走行装置 6 B が作動させることで、作業車両 1 C は自動で走行及び停止が可能である。

[0082] 即ち、作業車両 1 C では、作業者が走行操作と操舵操作とを行う手動運転、第 2 制御装置 2 O B が走行と操舵とを自動で行う自動走行が可能である。なお、以下の説明において、作業車両 1 C が作業者の手動運転によって走行操作及び操舵操作されるモードを手動モードといい、第 2 制御装置 2 O B によって走行と操舵とが自動で行われるモードを自動モードという。作業車両 1 C（第 2 制御装置 2 O B）は、例えば、第 2 操作装置 2 2 B に備わるモード切替スイッチによって、手動モードと自動モードとに切り替え可能である。

[0083] なお、第 2 制御装置 2 O B は、所定の条件に基づいて、自動で手動モードと自動モードとに切り替え可能であってもよい。また、本実施形態において、第 2 制御装置 2 O B が自動走行を制御する場合を例に説明するが、第 2 制御装置 2 O B は、自動モードにおいて操舵を自動で行い、且つ走行を作業者に委ねて（作業者の手動運転によって走行操作されて）、自動操舵を行ってもよい。

[0084] 第 2 通信装置 2 3 B は、作業車両 1 C の通信インタフェースであり、通信回路を含んでいる。第 2 通信装置 2 3 B は、例えば、通信規格である I E E E 8 0 2 . 1 1 シリーズの W i - F i (Wireless Fidelity、登録商標)、携帯電話通信網、又はデータ通信網等によって作業支援装置 1 0 0 と無線通信を行う。第 2 通信装置 2 3 B は、作業支援装置 1 0 0 と無線で通信し、各種の情報、データ、及び信号等を入出力（送受信）する。なお、第 2 通信装置 2 3 B は、第 1 通信装置 2 3 A と直接又は間接的に無線通信可能であってもよい。

[0085] 第 2 センシング装置 2 4 B は、作業車両 1 C に関してセンシングする装置である。例えば、第 2 センシング装置 2 4 B は、作業車両 1 C の第 2 車体位

置 V P 2 を検出する第 2 位置検出装置 2 4 B 1 を含んでいる。また、第 2 センシング装置 2 4 B は、作業車両 1 C と他の物体との距離を検出する第 2 距離検出装置 2 4 B 2 を含んでいる。

[0086] 第 2 位置検出装置 2 4 B 1 は、GPS アンテナによって衛星測位システムから衛星信号を受信し、当該衛星信号により作業車両 1 C の第 2 車体位置 V P 2 を検出する。第 2 位置検出装置 2 4 B 1 が検出する第 2 車体位置 V P 2 は、それぞれ現在の作業車両 1 C の位置である。第 2 車体位置 V P 2 は、緯度や経度で示されたデータ、又は座標（X 軸、Y 軸）で示されたデータ等の測位情報である。第 2 車体位置 V P 2 は、例えば、第 2 位置検出装置 2 4 B 1 の自己の位置又は第 2 位置検出装置 2 4 B 1 の自己の位置を作業車両 1 C（又は作業機 1 B）の所定の位置（基準点）に補正した位置である。

[0087] また、第 2 位置検出装置 2 4 B 1 は、加速度センサとジャイロセンサ等を含んだ慣性計測装置（IMU：Inertial Measurement Unit）を有していてもよい。第 2 位置検出装置 2 4 B 1 は、慣性計測装置により車体 3 B の傾斜情報（ロール角、ピッチ角、及びヨー角）等を検出し、当該傾斜情報に基づいて第 2 車体位置 V P 2 を補正してもよい。

[0088] 第 2 制御装置 2 0 B は、第 2 位置検出装置 2 4 B 1 が検出した第 2 車体位置 V P 2 と、第 2 走行ルート R 2 とに基づいて、自動走行を制御し、自動モードの作業車両 1 C を第 2 走行ルート R 2 に沿って走行させる。第 2 制御装置 2 0 B は、第 2 車体位置 V P 2 と第 2 走行ルート R 2 との位置偏差及び／又は方位偏差が零になるように、操舵装置 7 B を制御する。第 2 走行ルート R 2 とは、作業車両 1 C が自動走行する経路であって、緯度や経度で示されるデータ、又は座標（X 軸、Y 軸）で示されるデータ等である。第 2 制御装置 2 0 B は、第 2 走行ルート R 2 のうち、作業車両 1 C が直進する直進部と、作業車両 1 C が旋回する旋回部と、で車速を変更する。

[0089] なお、上述した例において第 2 位置検出装置 2 4 B 1 は、衛星測位システムにより作業車両 1 C の第 2 車体位置 V P 2 を検出するが、第 1 位置検出装置 2 4 A 1 で説明したように、衛星測位システムによらず、他の方法によっ

て作業車両 1 C の第 2 車体位置 V P 2 を検出してもよい。

[0090] また、上述した例においては、作業車両 1 C が第 2 位置検出装置 2 4 B 1 を備えている場合を例に説明したが、第 2 位置検出装置 2 4 B 1 は、第 1 位置検出装置 2 4 A 1 で説明したように、作業車両 1 C の第 2 車体位置 V P 2 を検出できればよく、作業車両 1 C に設けられていなくてもよい。

[0091] 第 2 距離検出装置 2 4 B 2 は、L i D A R のようなレーザセンサと、超音波センサと、カメラ等の装置を含んでいる。各第 2 距離検出装置 2 4 B 2 は、車体 3 B の前部、後部、及び左右側部に設置されている。各第 2 距離検出装置 2 4 B 2 は、作業車両 1 C の周囲の対象物の有無と、対象物までの距離等を検出する。第 2 制御装置 2 0 B は、各第 2 距離検出装置 2 4 B 2 からの出力信号に基づいて、変速装置 5 B 及び操舵装置 7 B 等を制御する。例えば、第 2 制御装置 2 0 B は、作業車両 1 C の進行方向に対象物が存在し、作業車両 1 C から当該対象物までの距離が所定未満である場合に、変速装置 5 B や制動装置等を制御して、走行装置 6 B を減速又は停止させる。

[0092] 第 2 表示装置 2 5 B は、作業車両 1 C に関する様々な情報を表示する装置である。第 2 表示装置 2 5 B は、運転席 2 B の近傍（例えば運転席 2 B に着座した作業者の前方）に配置されている。第 2 表示装置 2 5 B は、作業車両 1 C に対して着脱可能である。例えば、作業者は、手動モードである作業車両 1 C に搭乗し、手動で作業車両 1 C を操作する場合には、第 2 表示装置 2 5 B を作業車両 1 C に取り付ける。一方、自動モードである作業車両 1 C が自動走行を行い、当該作業車両 1 C に搭乗しない場合には、作業者は、当該作業車両 1 C から第 2 表示装置 2 5 B を取り外して携帯しておくことが好ましい。

[0093] 第 2 表示装置 2 5 B は、例えばタブレット型の端末装置等のような、携帯可能な情報処理装置（コンピュータ）である。第 2 表示装置 2 5 B は、第 2 操作装置 2 2 B に含まれるスイッチによって操作可能であってもされてもよいし、タッチディスプレイを有し、当該タッチディスプレイによって操作可能であってもよい。つまり、第 2 表示装置 2 5 B は、情報の入力操作（情報

の設定の入力)を受け付ける入力インタフェースを兼用する。このため、第2表示装置25Bは、作業者がスイッチやタッチディスプレイによって、表示画面に表示したオブジェクトに所定の操作を行うことにより、各種の情報の設定又は指示の入力を受け付ける。

[0094] 作業支援装置100は、例えば収穫機1Aや作業機1B（又は作業車両1C）の外部に設けられた固定型のコンピュータ等の固定端末（サーバ）である。また、作業支援装置100は、例えば、農業機械メーカー、農業協同組合、又は管理会社等に設置されている。なお、本実施形態において、作業支援装置100は、サーバであるとして説明するが、作業支援装置100は、サーバに限定されず、収穫機1Aや作業機1Bに設けられた表示装置25A、25B、コンピュータ、又はタブレット型の端末装置等であってもよい。図1に示すように、作業支援装置100は、第3制御装置101（演算装置）、第3記憶装置102（記憶装置）、及び第3通信装置103を備えている。

[0095] 第3制御装置101は、一又は複数のプロセッサを含んでいる処理回路である。第3制御装置101は、第3記憶装置102が記憶している情報、及び第3通信装置103が受信した情報に基づいて、収穫機1Aや作業機1Bの走行や作業を支援するための様々な演算処理を行う。

[0096] 第3制御装置101は、一又は複数のメモリ、各種アナログ回路、各種デジタル回路等を含んでいる。一又は複数のメモリは、一又は複数のプロセッサに実行させるソフトウェアプログラムや各種データを格納（記憶）する。第3制御装置101は、一又は複数のプロセッサによって、一又は複数のメモリからソフトウェアプログラムを読み出し、当該ソフトウェアプログラムに基づいて様々な処理を実行できる。なお、第3制御装置101は、第1制御装置20A等で説明したように、一又は複数のプロセッサによって、所定の論理回路に基づいて様々な処理を実行できてもよい。また、第3制御装置101は、第1制御装置20Aで説明したように、物理的に分離した複数のプロセッサが互いに協働することで、様々な処理を実行してもよいし、その

構成は上述した構成に限定されない。

[0097] 第3記憶装置102は、作業支援装置100に関する各種の情報及びデータが読み書き可能に記憶される。第3記憶装置102は、不揮発性メモリなどを含んでいる。第3記憶装置102は、第3制御装置101と通信可能に接続されており、第3制御装置101は、第3記憶装置102に記憶されている各種の情報及びデータを取得することができる。また、第3制御装置101は、第3通信装置103が受信した各種の情報及びデータを第3記憶装置102に記憶させることができる。

[0098] 第3記憶装置102は、例えば圃場Hの周囲の道路FRを含むマップ情報を記憶している。マップ情報は、圃場Hの周囲の道路FRを示す道路マップM2と、圃場Hを示す圃場マップM1と、を含んでいる。本実施形態において、マップ情報の圃場マップM1は、複数の圃場Hの情報を含んでいる。圃場マップM1には、圃場Hの輪郭等の位置情報が示されている。

[0099] また、マップ情報の道路マップM2は、複数の圃場Hの周囲の道路FRを含んでいる。道路マップM2には、道路FRの輪郭等の位置情報が示されている。道路マップM2に含まれる道路FRは、例えば圃場Hの周囲の農道である。なお、道路マップM2に含まれる道路FRは、少なくとも圃場Hの周囲の道路FRであって、農道以外の他の道路FRであってもよい。

[0100] また、第3記憶装置102は、収穫機1A及び作業車両1Cに関する機械情報や、作業車両1Cに連結するインプルメント15Bに関する装置情報が記憶されている。収穫機1A及び作業車両1Cに関する機械情報は、収穫機1A及び作業車両1Cのそれぞれの識別情報、種類、寸法情報、及び仕様等を示す情報を含んでいる。装置情報は、各インプルメント15Bの識別情報、種類、寸法情報、仕様、第2作業幅W2（インプルメント15Bが行う作業の幅方向の長さ）等を示す情報を含んでいる。

[0101] 第3通信装置103は、作業支援装置100の通信インタフェースであり、通信回路を含んでいる。第3通信装置103は、例えば、通信規格であるIEEE802.11シリーズのWi-Fi（Wireless Fidelity、登録商標

）、携帯電話通信網、又はデータ通信網等によって収穫機 1 A や作業機 1 B と無線通信を行う。第 3 通信装置 1 0 3 は、第 1 通信装置 2 3 A や第 2 通信装置 2 3 B と無線で通信し、各種の情報、データ、及び信号等を入出力（送受信）する。つまり、第 3 通信装置 1 0 3 は、第 3 制御装置 1 0 1 の演算処理の結果等を外部に出力する出力装置（出力インタフェース）である。

[0102] 第 1 実施形態において、自動モードの収穫機 1 A が圃場 H で第 1 走行ルート R 1 に沿った自動走行で収穫作業を行い、停止位置 S P 1 に移動すると、自動モードの作業機 1 B（運搬車）は、第 2 走行ルート R 2 に沿った自動走行で当該停止位置 S P 1 の近傍に移動する。また、作業機 1 B が停止位置 S P 1 の近傍に移動すると、収穫機 1 A（第 1 制御装置 2 0 A）は、第 1 センシング装置 2 4 A のセンシング結果等に基づいて各制御バルブを制御して、旋回モータ及び油圧シリンダを駆動させ、図 3 に示すように、横搬送部 1 3 A 2 を第 2 収容部 1 6 B 1 に位置合わせする。また、第 1 制御装置 2 0 A は、縦送り機構及び横送り機構を駆動させ、横搬送部 1 3 A 2 の縦筒体から第 2 収容部 1 6 B 1 に収穫物を排出する。以下、第 1 走行ルート R 1 及び第 2 走行ルート R 2 について詳しく説明する。

[0103] 図 5 は、第 1 実施形態における第 1 走行ルート R 1 の例を示す図である。第 1 走行ルート R 1 は、圃場 H を示すマップ（圃場マップ M 1）上に定義されており、本実施形態においては第 1 制御装置 2 0 A によって定義される。なお、以下の説明では、第 1 制御装置 2 0 A が第 1 走行ルート R 1 を定義する場合を例に説明するが、第 1 制御装置 2 0 A は、少なくとも第 1 車体位置 V P 1 及び第 1 走行ルート R 1 に基づいて、収穫機 1 A を自動走行させることができればよく、第 1 制御装置 2 0 A とは別の他の制御装置（例えば作業支援装置 1 0 0 や作業者が所持する携帯端末）によって定義されてもよい。

[0104] 第 1 制御装置 2 0 A は、（P 1）収穫機 1 A が収穫作業を行わない未作業領域の発生を抑制すること、（P 2）収穫機 1 A の繰り返し動作が必要な繰り返し部の設定をできる限り避けること、（P 3）収穫機 1 A が収穫作業を行うことなく走行する距離である無作業距離をできる限り短くすること、（

P 4) 収穫機 1 A が第 1 収容部 1 2 A の収穫物 (穀物) を排出装置 1 3 A から排出する位置 (停止位置 S P 1) に移動するための移動距離をできる限り短くすること等を目標として、第 1 走行ルート R 1 を定義する。なお、これらの目標は一例であり、少なくともいずれかが重視される。また、上記 (P 1) ~ (P 4) 以外の目標が重視される場合もある。

[0105] 例えば、収穫機 1 A は、まず圃場 H の外周側の領域 E 1 (第 1 領域) において、当該圃場 H の輪郭 (境界線) に沿って周回して収穫作業 (周回走行) を行い、第 1 制御装置 2 0 A は、周回走行時の第 1 車体位置 V P 1 及び第 1 作業幅 W 1 に基づいて、当該周回走行によって収穫作業を行った領域を第 1 領域 E 1 として定義する。また、第 1 制御装置 2 0 A は、圃場 H のうち、第 1 領域 E 1 の内側の領域を収穫機 1 A が自動走行によって収穫作業を行う第 2 領域 E 2 として定義する。

[0106] 第 1 走行ルート R 1 は、周回走行を行う周回ライン L 1 と、当該周回ライン L 1 の内側に定義される内側ライン L 2 と、を含んでいる。周回ライン L 1 は、圃場 H の輪郭の内側を一又は複数周回する経路である。周回ライン L 1 は、収穫機 1 A が一又は複数周 (例えば 2 ~ 3 周) だけ周回するように渦巻き状に定義される。

[0107] 内側ライン L 2 は、第 1 領域 E 1 で旋回を行い、第 2 領域 E 2 で収穫作業を行う経路である。内側ライン L 2 は、直線経路 L s と、旋回経路 L c と、を含んでいる。直線経路 L s は、第 2 領域 E 2 に定義され、当該第 2 領域 E 2 の一端側から他端側に延びている。旋回経路 L c は、第 1 領域 E 1 に定義され、一の直線経路 L s と他の直線経路 L s を接続する。図 5 に示す例において、第 1 旋回経路 L c 1 は、第 1 直線経路 L s 1 と第 6 直線経路 L s 6 とを接続し、第 2 旋回経路 L c 2 は、第 6 直線経路 L s 6 と第 2 直線経路 L s 2 を接続する。このため、第 1 走行ルート R 1 を走行する収穫機 1 A は、第 1 直線経路 L s 1、第 1 旋回経路 L c 1、第 6 直線経路 L s 6、第 2 旋回経路 L c 2、第 2 直線経路 L s 2 . . . の順に走行する。

[0108] なお、図 5 を用いて説明した上記第 1 走行ルート R 1 は、一例に過ぎず、

これに限定されない。例えば、第1走行ルートR1に周回ラインL1が含まれておらず、運転席2Aに着座した作業者が収穫機1Aを手動操舵して、圃場Hの周回走行を行ってもよい。

[0109] 収穫機1Aは、収穫した穀物（収穫物）を収容する第1収容部12Aの残り容量が所定（第1閾値）未満になった場合に走行を停止する。具体的には、収穫機1Aは、残り容量が第1閾値未満になった場合、排出装置13A（特に縦筒体）が道路FR内に位置する場所で走行を停止する。即ち、収穫機1Aは、残り容量が第1閾値未満になると、排出装置13Aの移動可能範囲が道路FR内に位置する場所で走行を停止する。例えば、第1制御装置20Aは、第1記憶装置21Aの機械情報の収穫機1Aの寸法と、第1車体位置VP1と、に基づいて、排出装置13Aの移動可能範囲が道路FR内、即ち圃場Hの外に位置する場所で走行を停止させる。

[0110] 図6Aは、第1実施形態において、収穫機1Aが停止位置SP1に移動する例を示す図である。自動モードにおいて第1制御装置20Aは、第1収容部12Aに収容した穀物を排出すると判断した場合、走行装置6Aを制御して、現在走行している直線経路Lsの次の旋回経路Lcに収穫機1Aを移動させ、所定の位置（停止位置SP1）で停車させる。例えば、第1制御装置20Aは、収量センサ12A1の検出結果、及び第1記憶装置21Aに記憶された所定の演算式やテーブルに基づいて、第1収容部12Aが収容可能な穀物の残り容量を演算し、穀物を排出する必要があるか否かを判断する。

[0111] 斯かる場合、第1制御装置20Aは、第1収容部12Aの残り容量が第1閾値未満であるときに、穀物を排出する必要があると判断する。第1制御装置20Aは、収穫機1Aを停止位置SP1に停車させると、現在の第1車体位置VP1（即ち収穫機1Aの停止位置SP1の位置情報）及び停止位置SP1に停車した旨を示す到着情報を第1通信装置23Aによって作業支援装置100へ送信させる。

[0112] なお、上述した例において、第1制御装置20Aは、第1収容部12Aの残り容量に基づいて、穀物を排出する必要があるか否かを判断しているが、

第1収容部12Aが収容している穀物の終了に基づいて、穀物を排出する必要があるか否かを判断してもよい。

[0113] また、収穫機1Aは、穀物を排出する必要がある場合に、圃場Hの輪郭の近傍に移動すればよく、停止位置SP1は、巡回経路Lc上に限定されない。図6Bは、第1実施形態において、収穫機1Aが停止位置SP1に移動する他例を示す図である。図6Bに示すように、第1制御装置20Aは、穀物を排出する必要があると判断すると、第1走行ルートR1とは別に、停止位置SP1に移動するための離脱経路L3、及び当該停止位置SP1から作業を中断した位置に復帰するための復帰経路L4を定義する。このとき、第1制御装置20Aは、離脱経路L3及び復帰経路L4として、収穫機1Aが現在の第1車体位置VP1から停止位置SP1まで作業済領域E3を走行する経路を定義する。図6Bに示す例においては、離脱経路L3は、第3直線経路Ls3の終端と接続されており、復帰経路L4は、第8直線経路Ls8の始端と接続されている。

[0114] また、上述した例において、第1制御装置20Aは、収穫機1Aを停止位置SP1まで自動走行させるが、第1表示装置25Aが第1収容部12Aの残り容量又は収量を表示し、作業者が当該第1表示装置25Aに表示された残り容量等を確認し、穀物の排出が必要であると判断すると、当該作業者は、収穫機1Aの手動操舵を行い、圃場Hの輪郭の近傍に移動させてもよい。このとき、第1制御装置20Aは、穀物を排出する必要がある、且つ収穫機1Aの停車時間が所定以上になったと判断した場合や、穀物を排出する必要がある、且つ第1操作装置22Aに含まれるパーキングブレーキが操作されたと判断した場合等に、第1通信装置23Aによって到着情報を作業支援装置100へ送信させる。

[0115] 図7は、第1実施形態における第2走行ルートR2の例を示す図である。第2走行ルートR2は、道路マップM2上に定義されており、本実施形態においては作業支援装置100（第3制御装置101）によって定義される。具体的には、第3制御装置101は、収穫機1Aが停止位置SP1にて走行

を停止すると、作業機 1 B を収穫機 1 A の近傍に誘導する誘導位置 S P 2 (言い換えると第 2 走行ルート R 2 の終点) を圃場 H の周囲の道路 F R 上に定義する。また、第 3 制御装置 1 0 1 は、当該誘導位置 S P 2、現在の第 2 車体位置 V P 2、及び道路マップ M 2 に基づいて、現在の第 2 車体位置 V P 2 から誘導位置 S P 2 までの第 2 走行ルート R 2 (以下、誘導ルート L 5 という) を定義し、第 3 通信装置 1 0 3 を介して当該第 2 走行ルート R 2 を作業機 1 B に出力する。

[0116] なお、以下の説明では、作業支援装置 1 0 0 が誘導ルート L 5 を定義する場合を例に説明するが、当該作業支援装置 1 0 0 は、少なくとも誘導位置 S P 2 を定義すればよく、第 2 制御装置 2 0 B や第 2 表示装置 2 5 B 等が当該誘導位置 S P 2、現在の第 2 車体位置 V P 2、及び道路マップ M 2 に基づいて誘導ルート L 5 を定義するような構成であってもよい。

[0117] 図 8 は、第 1 実施形態における道路マップ M 2 の例を示す図である。図 8 に示すように、第 3 記憶装置 1 0 2 に記憶されている道路マップ M 2 には、道路 F R の形状に基づく複数の頂点部 V (ノード) が定義されている。頂点部 V は、それぞれ道路 F R のうち変曲点や交差点等に定義される。また、頂点部 V は、例えばそれぞれの道路 F R のうち、当該道路 F R の幅方向の中央部に定義される。第 3 記憶装置 1 0 2 には、各頂点部 V の識別情報と、当該頂点部 V の位置情報と、を対応付けた管理テーブルが記憶されている。管理者が作業支援装置 1 0 0 と通信可能に接続された管理端末 (パーソナルコンピュータ等) を操作することで、道路マップ M 2 上に手動で頂点部 V を定義してもよいし、第 3 制御装置 1 0 1 が、道路マップ M 2 に含まれる道路 F R の形状と所定の条件とに基づいて、自動で頂点部 V を定義してもよい。

[0118] また、道路マップ M 2 には、複数の頂点部 V を連結する複数の区間経路 S R が定義されている。区間経路 S R は、一端部が一の頂点部 V と接続され、他端部が他の頂点部 V と接続された直線の経路である。また、区間経路 S R は、一の頂点部 V と他の頂点部 V とを道路 F R 上にて結ぶ経路として定義される。図 8 に示すように、区間経路 S R は、圃場 H を横断することなく道路

F R 上に定義される。

[0119] 第3制御装置101は、頂点部V及び停止位置SP1に基づいて、道路FR上に誘導位置SP2を定義する。具体的には、第3制御装置101は、複数の区間経路SR及び停止位置SP1に基づいて、区間経路SR上に誘導位置SP2を定義する。また、第3制御装置101は、複数の区間経路SRと停止位置SP1との位置関係に基づいて、複数の区間経路SRのうち、所定の区間経路SR上に誘導位置SP2を定義する。第3制御装置101は、複数の区間経路SRのうち、停止位置SP1から最も近い区間経路SR上に誘導位置SP2を定義し、当該区間経路SRのうち、当該停止位置SP1と最も近い位置に誘導位置SP2を定義する。

[0120] 以下、図9を用いて、第3制御装置101による誘導位置SP2の定義方法について詳しく説明する。図9は、第1実施形態における作業支援装置100が実行する誘導位置SP2を含む誘導ルートL5の定義処理の一例を示すフローチャートである。図9の各ステップは、第3制御装置101がメモリ又は第3記憶装置102に記憶されたソフトウェアプログラムに従って実行する。

[0121] まず、収穫機1Aが停止位置SP1に停車して、第3通信装置103が第1通信装置23Aから到着情報を受信すると(S11: YES)、第3制御装置101は、到着情報から収穫機1Aの現在の第1車体位置VP1、即ち停止位置SP1の位置情報を特定(取得)する(S12)。第3制御装置101は、停止位置SP1を特定すると(S12)、第3通信装置103及び第2通信装置23Bを介して、作業機1Bに現在の第2車体位置VP2を要求する(S13)。

[0122] 第3制御装置101は、第3通信装置103が第2通信装置23Bから現在の第2車体位置VP2を受信すると(S14: YES)、第3記憶装置102のマップ情報(道路マップM2)と、第1車体位置VP1と、に基づいて、複数の区間経路SRから、第1車体位置VP1の周囲に位置する一又は複数の区間経路SRを特定する(S15)。図8に示す例においては、収穫

機 1 A が第 1 圃場 H 1 ～第 8 圃場 H 8 のうち、第 2 圃場 H 2 に位置しているため、第 3 制御装置 1 0 1 は、当該第 2 圃場 H 2 の周囲の複数の区間経路 S R を特定する。

[0123] 第 3 制御装置 1 0 1 は、第 1 車体位置 V P 1 の周囲に位置する一又は複数の区間経路 S R を特定すると (S 1 5)、図 1 0 に示すように、停車位置 S P 1 (第 1 車体位置 V P 1) を通り且つ、特定した一又は複数の区間経路 S R に直交する垂線 P L を演算する (S 1 6)。第 3 制御装置 1 0 1 は、垂線 P L を演算すると (S 1 6)、それぞれの垂線 P L と当該垂線 P L と直交する区間経路 S R (即ち当該垂線 P L に対応する区間経路 S R) との交点から、第 1 車体位置 V P 1 までの距離 D (判定距離) を演算する (S 1 7)。

[0124] 第 3 制御装置 1 0 1 は、それぞれの垂線 P L において判定距離 D を演算すると (S 1 7)、当該判定距離 D が最も短い垂線 P L に対応する交点を特定し、当該交点を誘導位置 S P 2 として定義する (S 1 8)。

[0125] 第 3 制御装置 1 0 1 は、誘導位置 S P 2 を定義すると (S 1 8)、当該誘導位置 S P 2、現在の第 2 車体位置 V P 2、道路マップ M 2 に基づいて、第 2 車体位置 V P 2 から誘導位置 S P 2 までの経路を演算し、誘導ルート L 5 を定義する (S 1 9)。このとき、第 3 制御装置 1 0 1 は、(P 1 1) 作業機 1 B の移動距離及び／又は移動時間をできる限り短くすること、(P 1 2) 作業機 1 B の切り返し動作が必要な切り返し部の設定をできる限り避けること等を目標として、誘導ルート L 5 を定義する。なお、これらの目標は一例であり、少なくともいずれかが重視される。また、上記 (P 1 1)、(P 1 2) 以外の目標が重視される場合もある。

[0126] 例えば、第 3 制御装置 1 0 1 は、誘導位置 S P 2 及び現在の第 2 車体位置 V P 2 を結ぶ経路として、道路マップ M 2 に定義された複数の区間経路 S R を特定し、当該特定した複数の区間経路 S R に基づいて、誘導ルート L 5 を定義する。具体的には、第 3 制御装置 1 0 1 は、誘導位置 S P 2 及び現在の第 2 車体位置 V P 2 を結ぶ経路として、特定した複数の区間経路 S R を通る経路を誘導ルート L 5 として定義する。また、S 1 7 において、判定距離 D

が同一である垂線 P L が複数あって、複数の誘導位置 S P 2 を定義した場合、第 3 制御装置 1 0 1 は、これらの誘導位置 S P 2 のうち、現在の第 2 車体位置 V P 2 からの移動距離が最も近い、及び／又は移動時間が最も短い誘導位置 S P 2 までの経路を誘導ルート L 5 として定義する。

[0127] 第 3 制御装置 1 0 1 は、誘導ルート L 5 を定義すると (S 1 9)、第 3 通信装置 1 0 3 によって誘導位置 S P 2 を含む誘導ルート L 5 を、第 2 通信装置 2 3 B に送信 (出力) する (S 2 0)。

[0128] これにより、誘導位置 S P 2 (誘導ルート L 5) を出力された作業機 1 B は、当該誘導位置 S P 2 を含む誘導ルート L 5 を取得し、第 2 制御装置 2 0 B が誘導ルート L 5 及び第 2 車体位置 V P 2 に基づく自動走行を行う。このため、作業機 1 B は、現在の第 2 車体位置 V P 2 から誘導位置 S P 2 まで自動走行にて移動できる。

[0129] 作業機 1 B が誘導位置 S P 2 に移動すると、第 1 制御装置 2 0 A が走行装置 6 A や排出装置 1 3 A を制御し、又は第 2 制御装置 2 0 B が走行装置 6 B を制御して、排出装置 1 3 A と第 2 収容部 1 6 B 1 との位置合わせを行う。当該位置合わせが完了すると、第 1 制御装置 2 0 A が排出装置 1 3 A を制御して、第 2 収容部 1 6 B 1 への穀物の排出を開始する。

[0130] なお、上述した例において、第 3 制御装置 1 0 1 は、判定距離 D が最も短い垂線 P L に対応する交点を特定し、当該交点を誘導位置 S P 2 として定義していたが、誘導位置 S P 2 は、判定距離 D が最も短い垂線 P L に基づいて定義されればよく、その位置は交点に限定されない。例えば、第 3 制御装置 1 0 1 は、交点を誘導位置 S P 2 として定義したあと、第 3 記憶装置 1 0 2 に記憶されている機械情報 (排出装置 1 3 A の移動可能範囲、作業車両 1 C の寸法等) に基づいて、誘導位置 S P 2 を垂線 P L が延びる方向にずらす補正してもよい。斯かる場合、停止位置 S P 1 と誘導位置 S P 2 との長さが比較的長く、排出装置 1 3 A の移動可能範囲内に第 2 収容部 1 6 B が位置しない場合、誘導位置 S P 2 を停止位置 S P 1 側にシフトする補正を行う。一方、停止位置 S P 1 と誘導位置 S P 2 との長さが比較的短く、排出装置 1 3 A

の移動可能範囲内に第2収容部16Bが位置しない場合、誘導位置SP2を停止位置SP1の離反側にシフトする補正を行う。

[0131] また、上述した例において、第3制御装置101が誘導位置SP2を定義する場合を説明したが、当該第3制御装置101は、マップ情報に基づいて、複数の頂点部Vのうちいずれかの頂点部Vに作業機1Bを待機させる待機位置SP3を定義してもよい。第3制御装置101は、マップ情報に基づいて、複数の頂点部Vのうち、接続する区間経路SRの数が多い頂点部Vに待機位置SP3を優先して定義する。また、第3制御装置101は、複数の収穫機1Aが収穫作業を行っている場合、これらの収穫機1Aが位置する圃場Hを特定し、複数の頂点部Vのうち、特定した圃場Hまでの距離が比較的近い頂点部Vに待機位置SP3を優先して定義する。第3制御装置101は、待機位置SP3、現在の第2車体位置VP2、及び道路マップM2に基づいて、現在の第2車体位置VP2から待機位置SP3までの第2走行ルートR2（以下、待機ルートL6という）を定義し、第3通信装置103を介して作業機1Bに待機ルートL6を出力する。

[0132] 以下、図11を用いて、第3制御装置101による待機位置SP3の定義方法について詳しく説明する。図11は、第1実施形態における作業支援装置100が実行する待機位置SP3を含む待機ルートL6の定義処理の一例を示すフローチャートである。図11の各ステップは、第3制御装置101がメモリ又は第3記憶装置102に記憶されたソフトウェアプログラムに従って実行する。

[0133] まず、第3制御装置101は、第3記憶装置102に記憶されてる作業情報を参照し、当該作業情報に含まれる作業計画に基づいて、現在収穫作業が行われている圃場Hを特定する（S21）。なお、第3制御装置101は、収穫機1Aが現在収穫作業を行っている圃場Hを特定することができればよく、例えば第3通信装置103及び第1通信装置23Aを介して、各収穫機1Aに現在の第1車体位置VP1を要求し、取得した第1車体位置VP1及びマップ情報に基づいて、現在収穫作業が行われている圃場Hを特定しても

よい。

[0134] 第3制御装置101は、現在収穫作業が行われている圃場Hを特定すると（S21）、マップ情報を参照し、複数の頂点部Vのうち、特定した圃場Hまでの距離が比較的近い頂点部Vを特定する（S22）。例えば、第3制御装置101は、特定した圃場Hを囲む多角形を演算し、当該多角形の中央（例えば重心位置）に最も近い頂点部Vを特定する。

[0135] 第3制御装置101は、特定した圃場Hまでの距離が比較的近い頂点部Vを特定すると（S22）、これらの頂点部Vのうち、接続する区間経路SRの数が最も多い頂点部Vを選択し、当該頂点部Vに待機位置SP3を定義する（S23）。つまり、第3制御装置101は、特定した圃場Hまでの距離が比較的近い頂点部Vが複数ある場合、これらの頂点部Vのうち、接続する区間経路SRの数が最も多い頂点部Vを待機位置SP3として定義する。

[0136] 第3制御装置101は、待機位置SP3を定義すると（S23）、当該待機位置SP3、現在の第2車体位置VP2、及び道路マップM2に基づいて、第2車体位置VP2から待機位置SP3までの経路を演算し、待機ルートL6を定義する（S24）。このとき、第3制御装置101は、上述した（P11）、（P12）等为目标として、待機ルートL6を定義する。例えば、第3制御装置101は、待機位置SP3及び現在の第2車体位置VP2を結ぶ経路として、道路マップM2に定義された複数の区間経路SRを特定し、当該特定した複数の区間経路SRに基づいて、待機ルートL6を定義する。

[0137] 第3制御装置101は、待機ルートL6を定義すると（S24）、第3通信装置103によって待機位置SP3を含む待機ルートL6を、第2通信装置23Bに送信（出力）する（S25）。

[0138] これにより、待機位置SP3（待機ルートL6）を出力された作業機1Bは、当該待機位置SP3を含む待機ルートL6を取得し、第2制御装置20Bが待機ルートL6及び第2車体位置VP2に基づく自動走行を行う。このため、作業機1Bは、現在の第2車体位置VP2から待機位置SP3まで自

動走行にて移動できる。作業機 1 B が待機位置 S P 3 に移動すると、第 2 制御装置 2 0 B は、作業支援装置 1 0 0 から誘導位置 S P 2（誘導ルート L 5）を出力されるまで、当該待機位置 S P 3 にて停止する。

[0139] なお、上述した例において、第 3 制御装置 1 0 1 が誘導位置 S P 2 及び待機位置 S P 3 を定義し、当該誘導位置 S P 2 を含む第 2 走行ルート R 2（誘導ルート L 5）及び待機位置 S P 3 を含む第 2 走行ルート R 2（待機ルート L 6）を第 3 通信装置 1 0 3 によって第 2 通信装置 2 3 B（作業機 1 B）に出力する場合について説明したが、少なくとも第 3 制御装置 1 0 1 は、誘導位置 S P 2 を定義し、当該誘導位置 S P 2 を第 3 通信装置 1 0 3 で外部に出力できればよい。

[0140] 例えば、第 3 制御装置 1 0 1 は、誘導位置 S P 2 を定義すると、第 3 通信装置 1 0 3 及び第 2 通信装置 2 3 B を介して、当該誘導位置 S P 2 を第 2 表示装置 2 5 B に出力し、第 2 表示装置 2 5 B は、誘導位置 S P 2 を出力されると、圃場マップ M 1 上に誘導位置 S P 2 を表示してもよい。また、第 2 表示装置 2 5 B は、現在の第 2 車体位置 V P 2 とともに、誘導位置 S P 2 を含む誘導ルート L 5 を表示してもよい。

[0141] 同様に、第 3 制御装置 1 0 1 は、待機位置 S P 3 を定義すると、当該待機位置 S P 3 を第 3 通信装置 1 0 3、及び第 2 通信装置 2 3 B を介して第 2 表示装置 2 5 B に出力し、当該第 2 表示装置 2 5 B は、圃場マップ M 1 状に待機位置 S P 3 を表示してもよい。また、第 2 表示装置 2 5 B は、現在の第 2 車体位置 V P 2 とともに、待機位置 S P 3 を含む待機ルート L 6 を表示してもよい。

[0142] 斯かる場合、作業者は、第 2 表示装置 2 5 B に表示された誘導ルート L 5 及び待機ルート L 6 を確認しながら、作業機 1 B を手動で操舵する。

[0143] [第 2 実施形態]

上述した第 1 実施形態において、排出装置 1 3 A は、インプルメント 1 5 B である台車 1 5 B 1 に載置された第 2 収容部 1 6 B 1 に穀物を排出していたが、第 2 実施形態では、作業車両 1 C に対して昇降可能に支持された収容

体 3 3 B に穀物を排出する。また、第 1 実施形態では、作業支援装置 1 0 0 が定義した誘導位置 S P 2 に運搬車 1 B（作業機）が自動走行して、停止位置 S P 1 の収穫機 1 A から運搬車 1 B の第 2 収容部 1 6 B 1 に穀物を排出していたが、第 2 実施形態では、収穫作業を行いながら走行する収穫機 1 A と作業車両 1 C とが協調走行を行ってもよく、排出装置 1 3 A は、当該協調走行中に収容体 3 3 B へ穀物をする。

[0144] 第 2 実施形態の作業車両 1 C は、運搬車 1 B と同様に収穫機 1 A から排出された穀物を運搬する車両であるが、車体 3 B に対して収容体 3 3 B を昇降可能である昇降装置 3 2 B を備え、収穫機 1 A から穀物を収容する際に、昇降装置 3 2 B によって収容体 3 3 B を上昇させる点で異なる。図 1 2 は、第 2 実施形態における作業支援システム 2 0 0 の構成図である。図 1 3、図 1 4 は、第 2 実施形態における作業車両 1 C の一例を示す側面図である。図 1 3 では、昇降装置 3 2 B が収容体 3 3 B を下降させている状態を示し、図 1 4 では、昇降装置 3 2 B が収容体 3 3 B を上昇させている状態を示している。

[0145] 図 1 3、図 1 4 に示す例において作業車両 1 C は、バケット 3 3 B（収容体）、及び当該バケット 3 3 B を昇降可能なブーム 3 2 B（昇降装置）を有するフロントローダ 3 0 B を装着したトラクタである。このため、以下の説明においては、第 1 実施形態において運搬車 1 B の例として説明した作業車両 1 C（トラクタ）の構成の説明を省略し、フロントローダ 3 0 B について詳細に説明する。

[0146] 図 1 5 は、第 2 実施形態におけるフロントローダ 3 0 B を示す前方斜視図である。図 1 3～図 1 5 に示すように、フロントローダ 3 0 B は、取付フレーム 3 1 B と、ブーム 3 2 B と、バケット 3 3 B と、ブームシリンダ 3 4 B と、バケットシリンダ 3 5 B と、を有している。

[0147] 取付フレーム 3 1 B は、フロントローダ 3 0 B を車体 3 B に取り付けるためのフレーム部材である。取付フレーム 3 1 B は、車体 3 B の左側及び右側に着脱可能に取り付けられる。

[0148] ブーム 3 2 B は、車体 3 B に上下揺動可能に設けられる。ブーム 3 2 B は、車体 3 B の左側に配置される第 1 ブーム 3 2 B 1 と、車体 3 B の右側に配置される第 2 ブーム 3 2 B 2 とを有している。本実施形態の場合、第 1 ブーム 3 2 B 1 及び第 2 ブーム 3 2 B 2 は、長尺の略四角筒体であり、前後方向の略中央部が鈍角に折曲する側方視略 V 字状に形成されている。なお、第 1 ブーム 3 2 B 1 及び第 2 ブーム 3 2 B 2 は、略四角筒体には限定されず、他の形状であってもよい。第 1 ブーム 3 2 B 1 の後端部は、左側の取付フレーム 3 1 B に設けられた枢軸 3 2 B 3 廻りに揺動可能に連結支持されている。第 2 ブーム 3 2 B 2 の後端部は、右側の取付フレーム 3 1 B に設けられた枢軸 3 2 B 3 廻りに揺動可能に連結支持されている。第 1 ブーム 3 2 B 1 及び第 2 ブーム 3 2 B 2 は、連結部により連結されており、枢軸 3 2 B 3 を支点として一体的に揺動する。

[0149] バケット 3 3 B は、車体 3 B に取り付けられ、且つ内部に物体を収容可能である。バケット 3 3 B は、ブーム 3 2 B の前部に装着される。つまり、バケット 3 3 B は、ブーム 3 2 B を介して車体 3 B に取り付けられている。このため、バケット 3 3 B は、ブーム 3 2 B が上下揺動することで、当該ブーム 3 2 B により昇降される。バケット 3 3 B は、主として車体 3 B の前方の作業場の土砂等を掬ったり、前方へ押ししたりするのに用いられるものである。第 2 実施形態において、バケット 3 3 B は、収穫機 1 A から排出された穀物を受け取り、当該穀物を内部に収容する。

[0150] バケット 3 3 B は、第 1 側壁 3 3 B 1、第 2 側壁 3 3 B 2、連結壁 3 3 B 3、及び連結ブラケット 3 3 B 4 を有している。第 1 側壁 3 3 B 1 の前端、第 2 側壁 3 3 B 2 の前端、及び連結壁 3 3 B 3 の前端によって、収容する物体を収容するための開口部 3 3 B 5 が形成される。開口部 3 3 B 5 からバケット 3 3 B 内に投入された物体は、第 1 側壁 3 3 B 1、第 2 側壁 3 3 B 2、及び連結壁 3 3 B 3 の少なくともいずれかに保持される。

[0151] 第 1 側壁 3 3 B 1 は、バケット 3 3 B の左側に設けられている。第 2 側壁 3 3 B 2 は、バケット 3 3 B の右側に設けられている。第 1 側壁 3 3 B 1 と

第2側壁33B2とは、幅方向に間隔をあけて対向して配置されている。第1側壁33B1及び第2側壁33B2の後縁は屈曲又は湾曲している。

[0152] 連結壁33B3は、第1側壁33B1と第2側壁33B2とを連結している。連結壁33B3は、第1側壁33B1の後縁と第2側壁33B2の後縁とを連結している。

[0153] 連結ブラケット33B4は、連結壁33B3の後側に設けられており、ブーム32Bの前端部に設けられた枢軸32B4廻りに揺動可能に連結支持されている。

[0154] ブームシリンダ34Bは、第1ブーム32B1及び第2ブーム32B2の下面側にそれぞれ設けられ、取付フレーム31Bとブーム32Bとを連結している。ブームシリンダ34Bの一端部は、取付フレーム31Bに回動可能に枢支されている。ブームシリンダ34Bの他端部は、ブーム32Bの前後方向の中間部に回動可能に枢支されている。ブームシリンダ34Bは、油圧シリンダにより構成されており、伸長することによってブーム32Bを枢軸32B3廻りに上方へ揺動させ、短縮することによってブーム32Bを枢軸32B3廻りに下方へ揺動させる。

[0155] バケットシリンダ35Bは、第1ブーム32B1及び第2ブーム32B2の上面側にそれぞれ設けられ、バケット33Bとブーム32Bとを連結している。バケットシリンダ35Bの一端部は、バケット33B後部の連結ブラケット33B4に回動可能に枢支されている。バケットシリンダ35Bの他端部は、ブーム32Bの前後方向の中間部に回動可能に枢支されている。バケットシリンダ35Bは、油圧シリンダにより構成されており、伸長することによってバケット33Bを枢軸32B4廻りに下方へ揺動（ダンプ動作）させ、短縮することによってバケット33Bを枢軸32B4廻りに上方へ揺動（スキップ動作）させる。

[0156] ブームシリンダ34B及びバケットシリンダ35Bは、作業車両1Cの油圧ポンプから吐出された作動油を制御する制御バルブと接続されており、当該制御バルブによって駆動を制御される。具体的には、第2制御装置20B

は、例えば第2操作装置22Bに備わるレバーの操作に応じて、制御バルブを制御することで、ブームシリンダ34B及びバケットシリンダ35Bを駆動させる。

[0157] 収穫機1Aが収穫作業を行う場合、第2センシング装置24Bが車体3Bと収穫機1Aの位置関係をセンシングし、第2制御装置20Bは、第2センシング装置24Bのセンシング結果に基づいて、走行装置6Bを制御し、走行と操舵とを自動で行うことで収穫機1Aと協調走行を行う。また、協調走行において、第2制御装置20Bは、走行装置6Bの制御に加えて、フロントローダ30Bの操作を自動で行う。なお、以下の説明において、作業車両1Cが収穫機1Aと協調走行を行い、第2制御装置20Bによって走行と操舵とが自動で行われるモードを協調モードという。作業車両1Cは、例えばモード切替スイッチによって、手動モード、自動モード、及び協調モードに切り替え可能である。

[0158] 第2制御装置20Bは、(P21)車体3Bと収穫機1Aとが所定の距離(車体3Bが収穫機1Aの後方において、排出装置13Aの縦筒体の移動可能範囲内にバケット33Bが位置する位置関係)を維持し、収穫機1Aと協調走行を行うこと、(P22)収穫機1Aが収穫作業を行っていない未作業領域を作業車両1Cが走行することをできる限り避けること等を目標として、走行と操舵とを自動で行う。なお、これらの目標は一例であり、少なくともいずれかが重視される。また、上記(P21)、(P22)以外の目標が重視される場合もある。

[0159] 具体的には、例えば第2制御装置20Bは、第2センシング装置24Bのセンシング結果に基づいて、走行と操舵とを自動で行い、走行装置6Bは、収穫機1Aの排出装置13Aから排出される穀物がバケット33Bに收容されるよう、収穫機1A(縦筒体)とバケット33Bの相対位置を調整しながら協調走行を行う。このとき、第2制御装置20Bは、第2通信装置23Bによって第1車体位置VP1を取得し、第2センシング装置24Bは、自己が検出した第2車体位置VP2と当該第1車体位置VP1とに基づいて、車

体 3 B と収穫機 1 A との位置関係をセンシングする。

[0160] なお、収穫機 1 A の第 1 制御装置 2 0 A も、第 2 制御装置 2 0 B と同様に協調モードに切り替え可能であってもよい。斯かる場合、協調モードの第 1 制御装置 2 0 A は、第 1 センシング装置 2 4 A のセンシング結果に基づいて、走行と操舵とを自動で行い、走行装置 6 A は、縦筒体とバケット 3 3 B の相対位置を調整しながら協調走行を行う。このとき、第 2 制御装置 2 0 B は、作業支援装置 1 0 0 を経由して第 1 制御装置 2 0 A に第 2 車体位置 V P 2 を出力し、第 1 センシング装置 2 4 A も、第 2 センシング装置 2 4 B と同様に、自己が検出した第 1 車体位置 V P 1 と当該第 2 車体位置 V P 2 とに基づいて、車体 3 A と作業車両 1 C との位置関係をセンシングする。

[0161] 即ち、作業車両 1 C の第 2 制御装置 2 0 B 及び収穫機 1 A の第 1 制御装置 2 0 A は、互いに自己の車体位置 V P 1, V P 2、即ち自己が走行した実績位置を共有することで、互いの距離が近づいたときは、衝突を回避する方向に移動し、互いの距離が離れたときは、当該距離を短くする方向に車速を調整することで、協調しながら自動運転を行うことができる。

[0162] なお、上述した例において、第 2 センシング装置 2 4 B は、第 2 車体位置 V P 2 と第 1 車体位置 V P 1 とに基づいて、作業車両 1 C（車体 3 B）と収穫機 1 A との位置関係をセンシングしていたが、少なくとも車体 3 B と収穫機 1 A との位置関係をセンシングできればよく、その位置関係のセンシング方法は、上述した例に限定されない。例えば、第 2 センシング装置 2 4 B は、第 2 距離検出装置 2 4 B 2 が収穫機 1 A との距離をセンシングすることで、車体 3 B と収穫機 1 A との位置関係をセンシングしてもよい。

[0163] 図 1 6 は、第 2 実施形態における作業車両 1 C と収穫機 1 A との協調走行の一例を示す図である。図 1 6 においては、収穫機 1 A の収穫作業が行われた作業済領域 E 3 にハッチングを付している。図 1 6 に示す例においては、協調モードの第 2 制御装置 2 0 B は、第 2 センシング装置 2 4 B がセンシングした車体 3 B と収穫機 1 A との位置関係に基づいて、車体 3 B が収穫機 1 A の後方において、排出装置 1 3 A の縦筒体の移動可能範囲内に、バケット

33Bが位置するよう走行と操舵とを自動で行う。例えば、第2制御装置20Bは、作業支援装置100から収穫機1Aの機械情報を取得し、排出装置13Aの縦筒体の移動可能範囲を特定する。

[0164] また、フロントローダ30Bには、ブーム32B及びバケット33Bの姿勢（状態）を検出するための状態検出センサ36Bが設けられており、第2制御装置20Bは、当該状態検出センサ36Bの検出結果、第2記憶装置21Bに記憶された所定の演算式、テーブルに基づいて、第2車体位置VP2に対するバケット33Bの位置を演算する。状態検出センサ36Bは、ブーム32Bの揺動やバケット33Bの揺動を直接検出するポテンシオメータや、ブームシリンダ34Bやバケットシリンダ35Bの伸縮状態を検出するストロークセンサ等によって構成される。

[0165] 第2制御装置20Bは、第2記憶装置21Bに記憶された所定の演算式やテーブルに基づいて、ブーム32Bの揺動角度やバケット33Bの揺動角度を演算し、第2車体位置VP2に対するバケット33Bの位置を演算する。第2制御装置20Bは、取得した縦筒体の移動可能範囲、第1車体位置VP1、及び特定したバケット33Bの位置に基づいて、縦筒体の移動可能範囲内に、バケット33Bが位置するよう走行と操舵とを自動で行う。

[0166] また、図16に示すように、第2制御装置20Bは、車体3Bを収穫機1Aと幅方向にオフセットした位置を保つよう走行と操舵とを自動で行ってもよい。具体的には、第2制御装置20Bは、収穫機1Aから取得した第1車体位置VP1と、作業支援装置100から取得した収穫機1Aの機械情報に基づいて、収穫機1Aが収穫作業を行った作業済領域E3を特定し、当該作業済領域E3において作業車両1Cを走行させる。

[0167] なお、上述したような協調モードの第2制御装置20Bによる自動走行は一例に過ぎず、少なくとも作業車両1Cは、収穫機1Aと所定の距離を維持し、収穫機1Aと協調走行を行うことができればよい。例えば、第2制御装置20Bは、車体3Bを収穫機1Aと幅方向にオフセットした位置を保ちながら自動走行を行う場合を例に説明したが、収穫機1Aの後方において、当

該収穫機 1 A に追従しながら排出装置 1 3 A の縦筒体の移動可能範囲内にバケット 3 3 B が位置するよう走行と操舵とを自動で行ってもよい。

[0168] また、第 2 制御装置 2 0 B は、所定の第 2 走行ルート R 2、第 1 車体位置 V P 1、及び第 2 車体位置 V P 2 に基づいて、協調走行を制御するような構成であってもよい。斯かる場合、例えば、第 3 制御装置 1 0 1 が第 3 通信装置 1 0 3 及び第 1 通信装置 2 3 A を介して、第 1 制御装置 2 0 A から第 1 走行ルート R 1 を取得し、第 3 制御装置 1 0 1 は、当該第 1 走行ルート R 1 に基づいて、それぞれの直線経路 L s を所定長さ（排出装置 1 3 A の縦筒体の移動可能範囲に基づく長さ）だけ幅方向にオフセットした直線経路 L s ' を第 2 走行ルート R 2 として定義する。なお、直線経路 L s をオフセットする所定長さは、排出装置 1 3 A の縦筒体の移動可能範囲内に、バケット 3 3 B が位置できるよう定義される長さである。

[0169] 図 1 7 は、第 1 走行ルート R 1 及び当該第 1 走行ルート R 1 に基づいて定義された第 2 走行ルート R 2 の例を示す図である。図 1 7 では、第 1 走行ルート R 1 を一点鎖線で記載し、第 2 走行ルート R 2 を実線で記載している。図 1 7 に示す第 1 走行ルート R 1 の内側ライン L 2 において、旋回経路 L c は、隣接する直線経路 L s を接続しており、当該内側ライン L 2 を走行する収穫機 1 A は、圃場 H の一端側から他端側に往復走行を行う。

[0170] 図 1 7 に示すように、第 2 走行ルート R 2 の直線経路 L s ' は、第 1 走行ルート R 1 の内側ライン L 2 の直線経路 L s のうち、1 本目の経路（第 1 直線経路 L s 1）以外の経路を所定長さだけ、当該第 1 直線経路 L s 1 側にオフセットして定義されている。また、第 1 走行ルート R 1 のうち、一の直線経路 L s を走行する収穫機 1 A の進行方向と、当該一の直線経路 L s をオフセットして定義された第 2 走行ルート R 2 の直線経路 L s を走行する作業車両 1 C の進行方向は一致している。これにより、収穫機 1 A が一の直線経路 L s を自動走行している場合に、当該一の直線経路 L s をオフセットした直線経路 L s ' を作業車両 1 C が自動走行し、協調モードの第 1 制御装置 2 0 A 及び第 2 制御装置 2 0 B が、それぞれセンシング装置 2 4 A、2 4 B のセ

ンシング結果に基づいて走行装置 6 A, 6 B を制御することで、収穫機 1 A と作業車両 1 C とが所定の距離を維持した協調走行を行うことができる。

[0171] また、協調モードにおいて、第 2 制御装置 20 B は、制御バルブを制御し、ブームシリンダ 34 B 及びバケットシリンダ 35 B を駆動させて、図 14 に示すようにバケット 33 B を上昇させた状態で、収穫機 1 A からの穀物をバケット 33 B に収容させる（受け取り姿勢）。詳しくは、第 2 制御装置 20 B は、受け取り姿勢として、バケット 33 B を上昇させた状態で維持し、当該バケット 33 B の開口部 33 B 5 を上方に向け、収穫機 1 A からの穀物を当該バケット 33 B に収容させる。このとき、第 2 制御装置 20 B は、制御バルブを制御し、ブームシリンダ 34 B を伸長することによってブーム 32 B を上方へ揺動させつつ、バケットシリンダ 35 B を短縮することによってバケット 33 B を上方へ揺動（スクイ動作）させる。このため、協調モードにおいて、第 2 制御装置 20 B は、バケット 33 B を上昇させた受け取り姿勢を維持しつつ、収穫機 1 A と協調走行を行う。

[0172] なお、第 2 制御装置 20 B は、協調モードを終了して、バケット 33 B に収容した穀物を他の運搬車 1 B 等に受け渡しする際には、制御バルブを制御し、図 18 に示すように、ブーム 32 B の高さを維持しつつ、バケットシリンダ 35 B を伸長することによってバケット 33 B を下方へ揺動（ダンプ動作）させる。これにより、作業車両 1 C は、比較的高い位置において、バケット 33 B から運搬車 1 B に穀物を受け渡すことができる。

[0173] 一方、第 2 制御装置 20 B は、協調モードを終了して、バケット 33 B に収容した穀物を圃場の地上等の比較的低い位置に排出する際には、制御バルブを制御し、図 19 に示すように、ブームシリンダ 34 B を短縮することによってブーム 32 B を下方へ揺動させつつ、バケット 33 B の水平方向の姿勢を維持する（水平制御）。具体的には、第 2 制御装置 20 B は、ブーム 32 B の揺動角度やバケット 33 B の揺動角度を演算し、バケット 33 B の水平方向の姿勢を維持すべく、制御バルブを制御し、バケットシリンダ 35 B を短縮することによってバケット 33 B を上方へさらに揺動（スクイ動作）

させる。そして、第2制御装置20Bは、バケット33Bが地上等の近傍に近づくと、バケットシリンダ35Bを伸長することによってバケット33Bを下方へ揺動（ダンプ動作）させる。これにより、作業車両1Cは、比較的低い位置において、バケット33Bから穀物を載置（排出）することができる。

[0174] 第2制御装置20Bは、状態検出センサ36Bの検出結果に基づいて、ブーム32B及びバケット33Bの姿勢（状態）を演算し、フロントローダ30Bの受け取り姿勢の制御を行う。第2制御装置20Bは、第2記憶装置21Bに記憶された所定の演算式やテーブルに基づいて、ブーム32Bの揺動角度やバケット33Bの揺動角度を演算し、ブーム32B及びバケット33Bの姿勢（状態）を特定する。

[0175] また、第2制御装置20Bは、第2通信装置23B及び第3通信装置103を介して、作業支援装置100に収穫機1Aの寸法情報を要求し、作業支援装置100から取得した収穫機1Aの寸法情報に基づいて、バケット33Bの高さT2を制御してもよい。具体的には、第2制御装置20Bは、収穫機1Aの寸法情報として、圃場Hの地上から縦筒体の下端までの高さT1（基準高さ）を取得する。このとき、圃場Hの地上から縦筒体の下端までの高さT1は、横搬送部13A2が揺動して、当該縦筒体が最下端に位置している場合の高さである。なお、作業支援装置100が横搬送部13A2の現在の揺動角度を取得可能である場合、上記高さT1は、圃場Hの地上から現在の縦筒体の下端までの高さであってもよい。

[0176] 第2制御装置20Bは、基準高さT1を取得すると、第2記憶装置21Bに記憶された所定の演算式やテーブルに基づいて、ブーム32Bの揺動角度やバケット33Bの揺動角度を演算し、バケット33Bの開口部33B5を上方に向け、且つ当該バケット33Bの上端部の高さT2が基準高さT1未満になるように受け取り姿勢を制御する。

[0177] このとき、第2制御装置20Bは、バケット33Bが収穫した穀物を収容可能な残り容量を演算できる場合、当該残り容量に応じてバケット33Bを

昇降させてもよい。例えば、バケット 3 3 B には、当該バケット 3 3 B に収容された穀物の収容量を検出する収量センサ 3 3 B 6 が設けられており、第 2 制御装置 2 0 B は、収量センサ 3 3 B 6 の検出結果、及び第 2 記憶装置 2 1 B に記憶された所定の演算式やテーブルに基づいて、バケット 3 3 B が収容可能な穀物の残り容量を演算する。収量センサ 3 3 B 6 は、例えばバケット 3 3 B に収容された穀物の重量を計測するためのロードセルである。

[0178] 第 2 制御装置 2 0 B は、残り容量を演算すると、当該残り容量が少なくなるにつれて、受け取り姿勢におけるバケット 3 3 B の高さ T 2 を低くするよう制御バルブを制御し、ブームシリンダ 3 4 B 及びバケットシリンダ 3 5 B を駆動させる。

[0179] なお、上述した例において、第 2 制御装置 2 0 B は、残り容量に応じてバケット 3 3 B の高さ T 2 を制御していたが、バケット 3 3 B の収量に応じてバケット 3 3 B の高さ T 2 を制御してもよい。斯かる場合、第 2 制御装置 2 0 B は、収量センサ 3 3 B 6 の検出結果、及び第 2 記憶装置 2 1 B に記憶された所定の演算式やテーブルに基づいて、バケット 3 3 B の収量を演算すると、当該収量が多くなるにつれて、受け取り姿勢におけるバケット 3 3 B の高さ T 2 を低くするよう制御バルブを制御し、ブームシリンダ 3 4 B 及びバケットシリンダ 3 5 B を駆動させる。

[0180] また、このとき、第 1 制御装置 2 0 A は、第 2 制御装置 2 0 B が演算したバケット 3 3 B の残り容量に基づいて、走行装置 6 B の車速を制御してもよい。斯かる場合、第 1 制御装置 2 0 A は、走行装置 6 A を制御して、残り容量が所定（第 2 閾値）未満になると車速を低くする。

[0181] 例えば、第 2 制御装置 2 0 B は、第 2 通信装置 2 3 B 及び第 3 通信装置 1 0 3 を介して、第 3 制御装置 1 0 1 に残り容量を出力し、当該第 3 制御装置 1 0 1 は、残り容量に応じて車速を低くするよう、第 1 制御装置 2 0 A に減速指示を行う。第 3 制御装置 1 0 1 は、残り容量と第 3 記憶装置 1 0 2 に記憶されている所定の演算式、又はテーブルに基づいて、残り容量が少なくなるにつれて車速が低くなるよう車速の補正値を演算し、当該補正値を含む減

速指示を行う。第1制御装置20Aは、減速指示を取得すると、当該減速指示から補正値を特定し、直線経路Lsに対応する車速を補正値によって補正する。

[0182] なお、第1制御装置20Aは、バケット33Bの残り容量に基づいて、走行装置6Bの車速を制御すればよく、その制御方法は上述した方法に限定されない。例えば、第1制御装置20Aは、第3制御装置101を経由して残り容量を取得し、残り容量と第1記憶装置21Aに記憶されている所定の演算式、又はテーブルに基づいて、残り容量が少なくなるにつれて車速が低くなるよう車速を補正してもよい。

[0183] また、上述した例において、第1制御装置20Aは、バケット33Bの残り容量に基づいて、走行装置6Bの車速を制御する場合について説明したが、残り容量に代えて、当該バケット33Bの収量に基づいて車速を制御してもよい。

[0184] また、作業車両1Cに作業装置15B2を連結し、当該作業装置15B2は、作業車両1Cが収穫機1Aと協調走行を行う際に、穀物の収容とは別の農作業を行ってもよい。作業装置15B2は、例えば耕耘作業を行う耕耘装置40B又は耕起作業を行う耕起装置50Bである。図20は、インプルメント15Bとして耕耘装置40Bを装着したトラクタ1C（作業車両）を示しており、図21は、インプルメント15Bとして耕起装置50Bを装着したトラクタ1C（作業車両）を示している。

[0185] 図20に示す例において、耕耘装置40Bは、ロータリ耕耘装置である。耕耘装置40Bは、機枠41Bと、伝動機構42Bと、爪軸43Bと、耕耘爪44Bと、耕耘カバー45Bと、を備えている。機枠41Bは、連結装置3B1と連結される部分である。

[0186] 伝動機構42Bは、PTO軸5B1とユニバーサルジョイントによって接続され、当該PTO軸5B1から動力を伝達される。

[0187] 爪軸43Bは、伝動機構42BによってPTO軸5B1から動力を伝達される。

- [0188] 耕耘爪 4 4 B は、爪軸 4 3 B に取り付けられており、当該爪軸 4 3 B の軸心廻りに回転して、耕起と碎土を行う。耕耘爪 4 4 B は、耕耘爪 4 4 B は、爪軸 4 3 B の幅方向の一方側（左側）から他方側（右側）に亘って配置されており、爪軸 4 3 B の軸心から径外方に延びている。
- [0189] 耕耘カバー 4 5 B は、爪軸 4 3 B 及び耕耘爪 4 4 B を覆うカバーである。耕耘カバー 4 5 B は、爪軸 4 3 B 及び耕耘爪 4 4 B の上方側、後方側、及び爪軸 4 3 B 及び耕耘爪 4 4 B の幅方向の両側の後部側を覆い、下端側には、整地カバーが着脱可能に取り付けられている。耕耘カバー 4 5 B は、幅方向に延びる枢支軸廻りに回動自在に枢支されている。
- [0190] 図 2 1 に示す例において、耕起装置 5 0 B は、リバーシブルプラウである。リバーシブルプラウは、第 1 フレーム 5 1 B と、第 2 フレーム 5 2 B と、複数のボトム 5 3 B と、を有している。第 1 フレーム 5 1 B は、連結装置 3 B 1 に連結されるフレーム部材である。
- [0191] 第 2 フレーム 5 2 B は、第 1 フレーム 5 1 B に対して回動自在に支持されるフレーム部材である。図 2 1 に示すように、第 2 フレーム 5 2 B は、第 1 フレーム 5 1 B と連結される回動フレーム 5 2 B 1 と、支持フレーム 5 2 B 2 と、を有している。回動フレーム 5 2 B 1 の前部は、前後方向に延びる回動軸を介して第 1 フレーム 5 1 B と連結されている。また、回動フレーム 5 2 B 1 の後部は、支持フレーム 5 2 B 2 が連結されている。
- [0192] 支持フレーム 5 2 B 2 は、回動フレーム 5 2 B 1 に支持されており、複数のボトム 5 3 B を支持する。
- [0193] 複数のボトム 5 3 B は、耕起作業を行う作業具である。複数のボトム 5 3 B は、リバーシブルプラウが車体 3 B によってけん引されることにより、当該複数のボトム 5 3 B が圃場 H の土壤に触れる部分（犁底）を削いで、それぞれ溝部を成形し、また溝部に削いだ土壤を上下に反転させて、溝部へと放てきして耕起作業を行う。
- [0194] なお、上述した例においては、作業車両 1 C が収穫機 1 A と協調走行を行う際に、当該作業車両 1 C に耕耘装置 4 0 B や耕起装置 5 0 B を連結する場

合を説明したが、作業車両 1 C が収穫機 1 A と協調走行を行う際に行う別の農作業は、耕耘作業や耕起作業に限定されない。例えば、作業車両 1 C が収穫機 1 A と協調走行を行う際に、作業車両 1 C に拡散装置を連結して、収穫作業後の圃場 H の藁（例えば、収穫機 1 A から圃場 H に排出された藁）の拡散作業を行ったり、作業車両 1 C に集草装置を連結して、収穫作業後の圃場 H の藁の集草作業を行ったり、作業車両 1 C に成形装置を連結して、収穫作業後の圃場 H の藁の成形作業を行ってもよい。

[0195] また、上述した作業支援システム 200 では、作業車両 1 C と収穫機 1 A とが協調走行を行い、収穫機 1 A からの穀物をバケット 33 B に收容する場合を例に説明したが、作業車両 1 C は、収穫機 1 A からバケット 33 B で穀物を受け取る協調走行（以下、第 1 協調走行ということがある）を常時行わなくてもよい。例えば、作業車両 1 C は、バケット 33 B で収穫物を收容せず、作業装置 15 B 2 による作業を行う協調走行（以下、第 2 協調走行ということがある）を行い、所定の条件を満たす場合に第 1 協調走行を行ってもよい。例えば、作業車両 1 C は、通常は第 2 協調走行を行いつつ、所定の条件を満たす場合には、収穫機 1 A と協調走行を行い且つ収穫機 1 A から排出された穀物を收容する運搬車 1 B に代わって、一時的に第 1 協調走行を行ってもよい。

[0196] 図 22 は、第 2 実施形態の変形例における作業支援システム 200 の構成図である。第 2 実施形態の作業支援システム 200 の変形例では、作業車両 1 C とは別に、運搬車が収穫機 1 A 及び／又は作業車両 1 C と協調走行を行い、収穫機 1 A から排出された穀物を收容する。なお、このとき、作業車両 1 C は、連結装置 3 B 1 に作業装置 15 B 2 を連結し、収穫機 1 A の収穫作業とは別の農作業を行っていることが好ましい。第 1 実施形態において運搬車 1 B については説明しているため、運搬車 1 B の詳細な説明を省略する。以下、第 2 実施形態の作業支援システム 200 の変形例の説明において、作業装置 15 B 2 を装着した作業車両 1 C（作業機 1 B）と区別するため、作業車両 1 C と協調走行を行う運搬車の符号を「1 B'」で示し、当該運搬車

1 B' の車体の符号を「3 B'」で示し、当該運搬車 1 B' の第 2 車体位置の符号を「V P 2'」で示す。また、運搬車 1 B' の第 2 制御装置の符号を「2 0 B'」で示し、運搬車 1 B' の第 2 記憶装置の符号を「2 1 B'」で示す。そして、運搬車 1 B' の第 2 通信装置の符号を「2 3 B'」で示し、運搬車 1 B' の第 2 センシング装置の符号を「2 4 B'」で示す。

[0197] 図 23 は、第 2 実施形態の変形例における作業車両 1 C と収穫機 1 A との協調走行の一例を示す図である。図 23 の左図では、作業車両 1 C と収穫機 1 A とともに、運搬車 1 B' が協調走行を行い、作業車両 1 C が収穫機 1 A と第 2 協調走行を行う例を示している。図 23 の右図では、運搬車 1 B' が協調走行を終了し、作業車両 1 C が収穫機 1 A と第 1 協調走行を行う例を示している。

[0198] 運搬車 1 B' の第 2 制御装置 2 0 B' は、協調モードにおいて、第 2 センシング装置 2 4 B' がセンシングした車体 3 B' と収穫機 1 A との位置関係に基づいて、車体 3 B' が収穫機 1 A の後方において、排出装置 1 3 A の縦筒体の移動可能範囲内に、第 2 収容部 1 6 B 1 が位置するよう走行と操舵とを自動で行う。

[0199] このとき、第 2 制御装置 2 0 B' は、(P 3 1) 車体 3 B' と収穫機 1 A とが所定の距離（車体 3 B' が収穫機 1 A の後方において、排出装置 1 3 A の縦筒体の移動可能範囲内に第 2 収容部 1 6 B 1 が位置する位置関係）を維持し、収穫機 1 A と協調走行を行うこと、(P 3 2) 車体 3 B' と作業車両 1 C との間隔が所定の距離以上を維持し、運搬車 1 B' と作業車両 1 C とが接触しないこと、(P 3 3) 収穫機 1 A が収穫作業を行っていない未作業領域を運搬車 1 B' が走行することをできる限り避けること等を目標として、走行と操舵とを自動で行う。なお、これらの目標は一例であり、少なくともいずれかが重視される。また、上記 (P 3 1) ~ (P 3 3) 以外の目標が重視される場合もある。

[0200] また、運搬車 1 B' は、穀物を収容可能な残り容量が所定（第 3 閾値）以上の場合に、収穫機 1 A からの穀物を受け取る協調走行を行い、当該残り容

量が所定（第3閾値）未満になると、協調走行を中断する。例えば、第2収容部16B1には、当該第2収容部16B1に収容された穀物の収容量を検出する収量センサ16B2が設けられており、第2制御装置20B'は、収量センサ16B2の検出結果、及び第2記憶装置21B'に記憶された所定の演算式やテーブルに基づいて、第2収容部16B1が収容可能な穀物の残り容量を演算する。収量センサ16B2は、例えばバケット33Bに収容された穀物の重量を計測するためのロードセルである。

[0201] 協調走行を終了した運搬車1B'の第2制御装置20B'は、第2通信装置23B'及び第3通信装置103を介して、協調走行を中断した旨を示す中断信号を作業支援装置100に出力し、且つ当該作業支援装置100に圃場Hの第1領域E1の位置情報を要求する。第2制御装置20B'は、作業支援装置100から圃場Hの第1領域E1の位置情報を取得すると、第2車体位置VP2'及び当該第1領域E1の位置情報に基づいて、運搬車1B'を第1領域E1に移動させる。

[0202] 第2制御装置20B'は、運搬車1B'を第1領域E1の所定の停止位置SP1に停車させると、第1実施形態における第1制御装置20Aと同様に、現在の第2車体位置VP2'（即ち運搬車1B'の停止位置SP1の位置情報）及び停止位置SP1に停車した旨を示す到着情報を第2通信装置23B'によって作業支援装置100へ送信させてもよい。斯かる場合、第3制御装置101は、頂点部V及び停止位置SP1に基づいて、上記運搬車1B'（第1運搬車という）とは別の運搬車（第2運搬車）を、第1運搬車の近傍に誘導するための道路FR上に誘導位置SP2を定義し、第3通信装置103を介して第2運搬車に誘導位置SP2を出力する。

[0203] また、第2制御装置20B'は、第2収容部16B1から穀物が排出され、残り容量が所定（第4閾値）未満である状態から所定（第4閾値よりも多い第5閾値）以上になると、協調走行を再開する旨を示す再開信号を作業支援装置100に出力する。このとき、第2制御装置20B'は、作業支援装置100から取得していた第1車体位置VP1に基づいて、作業済領域E3

を回避しながら、収穫機 1 A の周辺に移動し、協調走行を再開する。

[0204] なお、上述した例において、運搬車 1 B' は、第 2 収容部 1 6 B 1 の残り容量に応じて、協調走行の実施、中断、又は再開を行っていたが、第 2 収容部 1 6 B 1 残り容量に代えて、第 2 収容部 1 6 B 1 の収量に基づいて、協調走行の実施、中断、又は再開を行ってもよい。

[0205] 作業車両 1 C は、収穫機 1 A 及び／又は運搬車 1 B' と協調走行を行い、当該収穫機 1 A 及び運搬車 1 B' と接触しないように、作業済領域 E 3 において作業装置 1 5 B 2 による作業を行う第 2 協調走行を行う。作業車両 1 C の第 2 制御装置 2 0 B は、第 2 センシング装置 2 4 B がセンシングした車体 3 B と収穫機 1 A と運搬車 1 B' の位置関係に基づいて、収穫機 1 A 及び運搬車 1 B' と接触しないよう走行と操舵とを自動で行う。

[0206] このとき、第 2 制御装置 2 0 B は、(P 4 1) 車体 3 B と収穫機 1 A とが所定の距離を維持し、収穫機 1 A と協調走行を行うこと、(P 4 2) 車体 3 B と作業車両 1 C との間隔が所定の距離以上を維持し、運搬車 1 B' と作業車両 1 C とが接触しないこと、(P 4 3) 収穫機 1 A が収穫作業を行っていない未作業領域を作業車両 1 C が走行することをできる限り避けること等を目標として、走行と操舵とを自動で行う。なお、これらの目標は一例であり、少なくともいずれかが重視される。また、上記 (P 4 1) ~ (P 4 3) 以外の目標が重視される場合もある。

[0207] また、作業車両 1 C は、運搬車 1 B' の第 2 収容部 1 6 B 1 の残り容量が所定 (第 4 閾値) 未満の場合に、運搬車 1 B' に代わって、第 1 協調走行を行う。具体的には、作業支援装置 1 0 0 は、運搬車 1 B' から中断信号を取得すると、第 3 通信装置 1 0 3 及び第 2 通信装置 2 3 B を介して、第 1 協調走行を開始し、且つ運搬車 1 B' に代わって収穫機 1 A からの穀物をバケット 3 3 B で受け取る指示を示す交代信号を作業車両 1 C に出力する。

[0208] 第 2 制御装置 2 0 B は、交代信号を取得すると、(P 4 1) ~ (P 4 3) 等を目的とした第 2 協調走行に代えて、(P 2 1)、(P 2 2) 等を目的とした第 1 協調走行に切り替える。つまり、作業車両 1 C が運搬車 1 B' の後

方で作業を実施している場合、第1協調走行に切り替わった作業車両1Cは、収穫機1Aとの相対距離が短くなり、当該収穫機1Aに接近するよう走行する。

[0209] このとき、作業支援装置100は、第3通信装置103及び第1通信装置23Aを介して、収穫機1Aに収穫作業を待機させる旨の第1待機信号を出力する。第1制御装置20Aは、第1待機信号を取得すると、第1走行ルートR1に基づく自動走行を中断し、第1協調走行を開始した作業車両1Cが車体3Aに接近し、車体3Aと作業車両1Cが所定の距離（作業車両1Cが車体3Aの後方において、排出装置13Aの縦筒体の移動可能範囲内にバケット33Bが位置する位置関係）になるまで停車して、作業車両1Cの接近を待機する。

[0210] なお、作業支援装置100は、運搬車1B'から再開信号を取得すると、第3通信装置103及び第2通信装置23Bを介して、作業車両1Cの第1協調走行を終了させ、且つ第2協調走行で作業装置15B2による作業のみを実行する指示を示す終了信号を作業車両1Cに出力する。作業車両1Cの第2制御装置20Bは、終了信号を取得すると、(P21)、(P22)等を目的とした第1協調走行に代えて、(P41)～(P43)等を目的とした第2協調走行に切り替える。第2協調走行に切り替わった作業車両1Cは、車速を低下又は後退して、収穫機1Aとの間隔が大きくなるよう移動する。これにより、図23の右図から左図に遷移するように、運搬車1B'は、収穫機1Aと作業車両1Cとの間に移動できる。

[0211] このとき、作業支援装置100は、第3通信装置103及び第1通信装置23Aを介して、収穫機1Aに収穫作業を待機させる指示を示す第2待機信号を出力する。第1制御装置20Aは、第2待機信号を取得すると、第1走行ルートR1に基づく自動走行を中断し、協調走行を開始した運搬車1B'が接近し、車体3Aと運搬車1B'が所定の距離（運搬車1B'が車体3Aの後方において、排出装置13Aの縦筒体の移動可能範囲内に第2収容部16B1が位置する位置関係）になるまで停車して、運搬車1B'の接近を待

機する。

[0212] なお、上述した作業支援システム200における作業車両1C、収穫機1A、及び運搬車1B'の協調走行は、一例に過ぎず、上述した例に限定されない。例えば、上述した変形例において、作業車両1Cは、収穫機1Aと第1協調走行を行い、且つ収穫機1Aから排出された穀物を収容する運搬車1B'に代わって一時的に収穫機1Aからの穀物をバケット33Bに収容する場合を説明したが、運搬車1B'の第2収容部16B1の残り容量が第4閾値以上の場合に、作業車両1Cは、収穫機1A及び運搬車1B'とは別に、作業装置15B2で作業を行う専用の第2走行ルートR2に沿って自動走行を行い、第2収容部16B1の残り容量が第4閾値未満の場合に、第1協調走行を行うような構成であってもよい。

[0213] また、上述した例では、作業車両1C、収穫機1A、及び運搬車1B'は、それぞれ作業支援装置100を介して、車体位置VP1、VP2を送受信していたが、それぞれの通信装置23A、23Bが車体位置VP1、VP2を直接送受信して協調走行を行ってもよい。

[0214] また、上述した例においては、作業車両1Cの昇降装置32B（ブーム）が、収容体33B（バケット）を上昇させた状態で、収穫機1Aからの穀物（収穫物）を収容体33Bに収容させる場合について説明したが、収容体33Bは、少なくとも収穫機1Aのように収穫物等の運搬物を運搬する装置から受け渡される運搬物を収容すればよく、運搬物を運搬する装置（搬送装置、輸送装置等）は、収穫機1に限定されない。例えば、バケット33Bは、運搬物として、肥料や苗等の農業用の資材を搬送する搬送装置（例えばコンベア）や、上記資材を輸送する輸送装置（例えばマルチコプター）からの運搬物を収容してもよい。斯かる場合、ブーム32Bは、バケット33Bを上昇させた状態（受け取り姿勢）で、コンベアやドローン等からの運搬物を収容させる。

[0215] [第3実施形態]

上述した第2実施形態の作業車両1C及び作業支援システム200では、

第1実施形態の運搬車1B（作業機）に代えて、作業車両1Cに対して昇降可能に支持された収容体33Bに穀物を排出する場合について説明したが、当該作業車両1Cに代えて、バケット33B内に収容した物体（例えば穀物）を当該バケット33B外に搬送可能な搬送機構60Dを設けた農業機械1Dを採用してもよい。

[0216] 第3実施形態の農業機械1Dは、第1実施形態の運搬車1B及び第2実施形態の作業車両1Cと同様に収穫機1Aから排出された穀物を運搬する車両であるが、搬送機構60Dを備えている点で異なる。

[0217] 図24は、第3実施形態における作業支援システム200の構成図である。図25、図26は、第3実施形態における農業機械1Dの一例を示す側面図である。図25では、昇降装置32Bが収容体33Bを下降させている状態を示し、図26では、昇降装置32Bが収容体33Bを上昇させている状態を示している。

[0218] 図25、図26に示す例において農業機械1Dは、フロントローダ30Bを装着し、且つ搬送機構60Dを備えるトラクタ1Cである。このため、以下の説明においては、まず、第1実施形態において、運搬車1Bの例として説明したトラクタ1Cの構成の説明と、第2実施形態において、収容体33B及び昇降装置32Bの例として説明したフロントローダ30Bの構成の説明を省略し、搬送機構60Dについて詳細に説明する。

[0219] 図27は、搬送機構60D及びフロントローダ30Bを示す前方斜視図である。図25～図27に示すように、農業機械1Dは、搬送機構60Dと、第3収容部70D（収容部）と、を備えている。搬送機構60Dは、バケット33B内から第3収容部70Dへ穀物を搬送し、第3収容部70Dは、当該搬送された穀物を収容可能である。搬送機構60Dは、ブーム32Bに支持されている。具体的には、図25、図26に示すように、搬送機構60Dは、ブーム32Bと連結装置3B1に支持されている。また、第3収容部70Dは、車体3Bに支持されており、本実施形態においては連結装置3B1に連結されている。

- [0220] 搬送機構60Dは、導入部61Dと、連通管62Dと、ポンプ63Dと、排出部64Dと、を有している。導入部61Dは、バケット33Bに取り付けられて、バケット33B内の穀物を連通管62Dへ導入するダクトである。導入部61Dは、内部が空洞であるハウジング61D1と、ハウジング61D1の内部とバケット33B内とを連通する導入孔61D2と、ハウジング61D1の内部と連通管62Dとを接続する接続部61D3と、を有している。
- [0221] ハウジング61D1は、固定ブラケット、ボルト等の締結部材、クリップやマグネット等の着脱可能な取り付け具を介して、バケット33Bに取り付けられている。ハウジング61D1は、第1側壁33B1から第2側壁33B2に亘って配置されており、本実施形態では、バケット33Bの上部に取り付けられている。ハウジング61D1は、連結壁33B3の底部から上側の前端を超えて、上方に突出している。
- [0222] 導入孔61D2は、ハウジング61D1に形成された孔部であり、当該導入孔61D2は、ハウジング61D1のうち、連結壁33B3の底部側に形成されている。導入孔61D2は、連結壁33B3の底部からハウジング61D1の内部に連通する。
- [0223] なお、導入孔61D2には、アクチュエータによって駆動し、バケット33B内の穀物を導入部61Dの内部に掻き込む回転機構が設けられていてもよい。斯かる場合、回転機構は、回転するブラシによってバケット33B内の穀物を導入部61Dの内部に掻き込む。例えば、回転機構は、回転軸と、ブラシと、を有している。回転軸は、導入部61Dの幅方向に伸びて配置され、且つアクチュエータによって軸心廻りに回転する。アクチュエータは、作動油によって駆動する油圧アクチュエータ（油圧モータ）や電動アクチュエータ（電動モータ）である。ブラシは、回転軸の幅方向の一方側（左側）から他方側（右側）に亘って配置され、回転軸の軸心から径外方に延びている。このため、回転軸が軸心廻りに回転することでブラシがバケット33B内の穀物を導入部61Dの内部に掻き込む。

[0224] 接続部 6 1 D 3 は、ハウジング 6 1 D 1 の内部と連通する筒状の部材である。本実施形態において、接続部 6 1 D 3 は、ハウジング 6 1 D 1 の上部において、後方に突設されている。また、接続部 6 1 D 3 は、幅方向に離間して一対設けられており、それぞれ第 1 ブーム 3 2 B 1 及び第 2 ブーム 3 2 B 2 の幅方向の外側に位置している。接続部 6 1 D 3 には、連通管 6 2 D が接続される。

[0225] 連通管 6 2 D は、バケット 3 3 B 内を連通する管状部材である。連通管 6 2 D は、例えばゴムやシリコン等の柔軟な素材で形成されたホースや、蛇腹状のダクトホースである。本実施形態において、搬送機構 6 0 D は、一対の連通管 6 2 D を有しており、一対の連通管 6 2 D の一端部は、それぞれ接続部 6 1 D 3 に接続されている。連通管 6 2 D の一端部は、ホースバンド等の固定部材により接続部 6 1 D 3 に固定されている。連通管 6 2 D の他端部は、ポンプ 6 3 D と接続されている。

[0226] また、図 2 5 ～図 2 7 に示すように、連通管 6 2 D は、ブーム 3 2 B の一端から他端に亘って配策されている。また、連通管 6 2 D は、ブーム 3 2 B の幅方向外側に配策されている。本実施形態において、連通管 6 2 D の一端部側から中途部は、配策部材 6 2 D 1 によってブーム 3 2 B の側面に固定されている。このため、図 2 5 のようにブーム 3 2 B がバケット 3 3 B を下降させた状態と、図 2 6 に示すようにバケット 3 3 B を上昇させた受け取り姿勢においても、連通管 6 2 D は、ブーム 3 2 B の揺動に追従することができる。

[0227] なお、連通管 6 2 D の中途部から他端部側は、保護機構の乗降口の下方のステップの幅方向内側（裏側）を通り、後輪 6 B 2 のフェンダの上面に配策されている。また、連通管 6 2 D は、少なくともブーム 3 2 B に配策されていればよく、他端部側は、保護機構の上部に配策されていてもよい。

[0228] ポンプ 6 3 D は、連通管 6 2 D を介して、バケット 3 3 B 内の物体をバケット 3 3 B 外へ供給（排出）する。ポンプ 6 3 D は、連通管 6 2 D と接続されており、外部から伝達された動力によって駆動し、当該連通管 6 2 D の内

部に気流を発生させる。ポンプ63Dは、電動アクチュエータ63D1（電動モータ）や油圧アクチュエータ（油圧モータ）から動力を伝達されて駆動したり、PTO軸5B1から伝達された動力によって駆動したりする。本実施形態においては、ポンプ63Dは、電動モータ63D1によって駆動して、連通管62D及び導入部61Dを介して、バケット33B内の穀物を吸引し、連通管62D内をエア搬送する。このため、図27の矢印に示すように、バケット33Bが収容している穀物は、ポンプ63Dによって導入部61Dを介して、連通管62Dに吸引（エア搬送）される。また、図25、図26に示すように、エア搬送された穀物は、排出部64Dから第3収容部70Dに排出される。

[0229] 排出部64Dは、穀物を排出する部分であって、下部に形成された開口から穀物が排出される。排出部64Dは、第3収容部70Dの開口の上方に配置されており、排出部64Dから排出された穀物は、第3収容部70Dの内部に収容される。

[0230] 第3収容部70Dは、上部に取入口70D1が形成され、且つ内部が空洞のタンクである。このため、第3収容部70Dは、排出部64Dから排出された穀物を収容することができる。また、第3収容部70Dは、連結装置3B1に連結されている。具体的には、第3収容部70Dは、連結装置3B1に連結された連結フレーム71Dに取り付けられている。

[0231] 連結フレーム71Dは、連結装置3B1に連結されるフレームであり、第3収容部70Dを着脱自在に取り付け可能である。本実施形態において、連結フレーム71Dは、前部を連結装置3B1と連結される前部フレーム71D1と、前部フレーム71D1から後方に延設された後部フレーム71D2と、を有している。前部フレーム71D1の上部には、ポンプ63D及び排出部64Dが取り付けられている。

[0232] 後部フレーム71D2は、板面が上下方向を向いて配置された板状のフレーム部材であって、上面に第3収容部70Dが載置される。第3収容部70Dは、ボルト等の締結部材や固定ベルト等で後部フレーム71D2に取り付

けられてもよいし、電動アクチュエータ等によってロックとロック解除とを切り替え可能なロック部材で後部フレーム 7 1 D 2 に取り付けられていてもよい。

[0233] なお、第 3 収容部 7 0 D は、連結装置 3 B 1（連結フレーム 7 1 D）に対して着脱自在であり、連結装置 3 B 1 から取り外した第 3 収容部 7 0 D を運搬する運搬装置 8 0 によって保持される被保持部 7 0 D 2 が設けられていてもよい。第 3 実施形態において、被保持部 7 0 D 2 は、取入口 7 0 D 1 の周囲を囲むように設けられている。被保持部 7 0 D 2 は、取入口 7 0 D 1 の幅方向の両側を覆う側壁部と、取入口 7 0 D 1 の後方を覆う後壁部と、取入口 7 0 D 1 の上方を覆う天壁部と、を有している。このため、被保持部 7 0 D 2 は、排出部 6 4 D から排出された穀物以外が第 3 収容部 7 0 D の内部に混入することを抑制するカバーを兼用する。

[0234] 図 2 4 に示すように、作業支援システム 2 0 0 は、運搬装置 8 0 を備えている。図 2 8、図 2 9 は、第 3 実施形態における運搬装置 8 0 の一例を示す図である。図 2 8、図 2 9 に示す例において、運搬装置 8 0 は、農業機械 1 D とは別のトラクタ 1 C の連結装置 3 B 1 に連結されるインプルメント 1 5 B である。以下、図 2 8、図 2 9 を用いて運搬装置 8 0 について詳しく説明する。

[0235] 図 2 8、図 2 9 に示すように運搬装置 8 0 は、連結フレーム 8 1 D と、載置台 8 2 D と、支持輪 8 3 D と、運搬機構 8 4 D と、を有している。連結フレーム 8 1 D は、連結装置 3 B 1 に連結されるフレームである。

[0236] 載置台 8 2 D は、連結装置 3 B 1 から取り外した第 3 収容部 7 0 D を載置可能な台座である。載置台 8 2 D には、一又は複数の第 3 収容部 7 0 D を載置できる。図 2 8、図 2 9 に示す例においては、前後方向に 2 つの第 3 収容部 7 0 D を載置することができる。載置台 8 2 D は、連結フレーム 8 1 D の後部から後方に延設されている。また、載置台 8 2 D の後部は、支持輪 8 3 D によって支持されている。

[0237] 運搬機構 8 4 D は、第 3 収容部 7 0 D を連結装置 3 B 1 から載置台 8 2 D

の上面に移動したり、載置台 8 2 D の第 3 收容部 7 0 D を連結装置 3 B 1 に取り付けたりする（本実施形態においては、後部フレーム 7 1 D 2 の上面に第 3 收容部 7 0 D を載置する）機構である。運搬機構 8 4 D は、上下方向に伸びて載置台 8 2 D 上に起立する支柱 8 5 D と、支柱 8 5 D の長手方向と直交する方向に延びるアーム体 8 6 D と、アーム体 8 6 D に支持され且つ收容体 3 3 B を保持可能な保持機構 8 7 D と、を有している。運搬機構 8 4 D は、保持機構 8 7 D を上下方向及び水平方向に移動させることができる。

[0238] 支柱 8 5 D は、載置台 8 2 D の前部に設置されており、図 2 8、図 2 9 に示す例において、全長に亘ってまっすぐに伸びる金属製の直管である。支柱 8 5 D の外周面には、当該支柱 8 5 D の中心に沿って配置された凸条部が設けられている。凸条部の上下方向から見た断面形状は、矩形状である。凸条部は、上下方向に延びるキーの如く形成されている。凸条部は、アーム体 8 6 D の移動可能範囲に対応して形成されている。なお、支柱 8 5 D には、アーム体 8 6 D の移動可能範囲の上限位置（上昇位置）及び下限位置（下降位置）を決定する規制体に取り付けられていてもよい。

[0239] また、本実施形態において、支柱 8 5 D は、載置台 8 2 D に対して上下方向の軸心廻りに旋回自在に取り付けられている。また、支柱 8 5 D には、当該支柱 8 5 D を旋回させる第 1 駆動機構 8 8 D が設けられている。第 1 駆動機構 8 8 D は、アクチュエータ 8 8 D 1（例えば電動モータ）を有しており、当該電動モータ 8 8 D 1 が発生させた動力によって支柱 8 5 D を旋回させる。なお、電動モータ 8 8 D 1 は、第 2 制御装置 2 0 B によって駆動を制御される。例えば、第 2 操作装置 2 2 B に含まれているスイッチの操作に基づいて、第 2 制御装置 2 0 B は、電動モータ 8 8 D 1 に供給する電力を制御し、第 1 駆動機構 8 8 D を駆動させる。

[0240] アーム体 8 6 D は、支柱 8 5 D に沿って移動可能な被案内 8 6 D 1 と、保持機構 8 7 D を支持するアーム部 8 6 D 2 と、を有している。被案内 8 6 D 1 は、アーム体 8 6 D の基端部を含んでおり、支柱 8 5 D 及び凸条部を挿通するガイド孔が形成されている。これにより、被案内 8 6 D 1 は、支

柱８５Ｄの周囲での回転が規制されつつ、上下の規制体の間で支柱８５Ｄの長手方向に移動可能である。

[0241] また、被案内部８６Ｄ１は、第２駆動機構８９Ｄによって、支柱８５Ｄに対して上下方向に移動される。これに伴い、アーム部８６Ｄ２も支柱８５Ｄに対して、上下方向に移動される。第２駆動機構８９Ｄは、支柱８５Ｄの長手方向に間隔をあけて配置された一对の滑車８９Ｄ１，８９Ｄ２と、一对の滑車８９Ｄ１，８９Ｄ２に巻き掛けられ、且つ両端が被案内部８６Ｄ１に連結された索条８９Ｄ３と、一方の滑車８９Ｄ１，８９Ｄ２を回転させるアクチュエータ８９Ｄ４（例えば電動モータ）と、を有している。一对の滑車８９Ｄ１，８９Ｄ２のうち、一方の滑車８９Ｄ１は、支柱８５Ｄの上端部に取り付けられ、一对の滑車８９Ｄ１，８９Ｄ２のうち、他方の滑車８９Ｄ２は、支柱８５Ｄの中間部よりも下方側の位置に取り付けられている。

[0242] 索条８９Ｄ３は、支柱８５Ｄ内を通った上で滑車８９Ｄ１，８９Ｄ２に巻き掛けられ、両端が被案内部８６Ｄ１に連結されている。これにより、索条８９Ｄ３を上下方向に移動させる（引っ張る）ことで、索条８９Ｄ３に連結された被案内部８６Ｄ１が上下方向（支柱８５Ｄに沿って）移動できる。

[0243] 電動モータ８９Ｄ４は、動力を発生させ、下側の滑車８９Ｄ１，８９Ｄ２を回転駆動させる。なお、電動モータ８９Ｄ４は、第２制御装置２０Ｂによって駆動を制御される。例えば、第２操作装置２２Ｂに含まれているスイッチの操作に基づいて、第２制御装置２０Ｂは、電動モータ８９Ｄ４に供給する電力を制御し、第２駆動機構８９Ｄを駆動させる。これにより、第２駆動機構８９Ｄによって下側の滑車８９Ｄ１，８９Ｄ２を回転駆動することで、索条８９Ｄ３を移動させ、被案内部８６Ｄ１（アーム体８６Ｄ）を上下させることができる。

[0244] アーム部８６Ｄ２は、アーム体８６Ｄの先端部を含んでおり、被案内部８６Ｄ１に保持されている。また、アーム部８６Ｄ２の先端には、保持機構８７Ｄが支持されている。本実施形態においては、アーム部８６Ｄ２は、被案内部８６Ｄ１に対して水平方向に移動可能に保持されており、第３駆動機構

90Dにより移動される。つまり、第3駆動機構90Dによって、アーム部86D2の先端の保持機構87Dの水平方向の位置を変更することができる。

[0245] 第3駆動機構90Dは、アクチュエータ90D1（例えば電動モータ）を有しており、当該アクチュエータ90D1が発生させた動力によって被案内内部86D1に対するアーム部86D2の位置を変更する。なお、電動モータ90D1は、第2制御装置20Bによって駆動を制御される。例えば、第2操作装置22Bに含まれているスイッチの操作に基づいて、第2制御装置20Bは、電動モータ90D1に供給する電力を制御し、第3駆動機構90Dを駆動させる。

[0246] 保持機構87Dは、一对の保持爪87D1を有している。一对の保持爪87D1は、被保持部70D2を保持する保持面が対向するよう配置されており、第4駆動機構91Dにより離隔幅が変更される。第4駆動機構91Dは、アクチュエータ91D1（例えば電動モータ）を有しており、当該アクチュエータ91D1が発生させた動力によって一对の保持爪87D1の離隔幅を変更させる。電動モータ91D1は、第2制御装置20Bによって駆動を制御される。例えば、第2操作装置22Bに含まれているスイッチの操作に基づいて、第2制御装置20Bは、電動モータ91D1に供給する電力を制御し、第4駆動機構91Dを駆動させる。これにより、保持機構87Dは、一对の保持爪87D1で被保持部70D2を挟み込むことで保持可能な保持状態と、当該保持爪87D1の離隔幅を大きくすることで、被保持部70D2の保持を解除する解除状態と、に切り替わる。

[0247] なお、上述した例においては、一对の保持爪87D1で被保持部70D2を挟み込むことで第3收容部70Dを保持する保持機構87Dを例に説明したが、保持機構87Dは、第3收容部70Dの被保持部70D2を保持することができればよい。例えば、被保持部70D2を磁性体金属で構成している場合、保持機構87Dは、電磁石であってもよい。また、被保持部70D2がアイボルトである場合、保持機構87Dとして、当該アイボルトに係止

可能なフックを採用してもよい。

[0248] 第3実施形態における農業機械1Dは、第3収容部70Dが穀物を収容可能な残り容量が所定（第6閾値）以上の場合に、収穫機1Aからの穀物を受け取る協調走行を行い、当該残り容量が所定（第6閾値）未満になると、協調走行を中断し、運搬装置80によって第3収容部70Dを交換できる。例えば、第3収容部70Dには、当該第3収容部70Dに収容された穀物の収容容量を検出する収量センサ70D3が設けられており、当該収量センサ70D3は、優先又は無線にて第2制御装置20Bと接続される。第2制御装置20Bは、収量センサ70D3の検出結果、及び第2記憶装置21Bに記憶された所定の演算式やテーブルに基づいて、第3収容部70Dが収容可能な穀物の残り容量を演算する。収量センサ70D3は、例えば第3収容部70Dに収容された穀物の重量を計測するためのロードセルである。

[0249] 第2制御装置20Bは、第3収容部70Dの残り容量を演算し、当該残り容量が所定未満になると、協調走行を中断する。協調走行を終了した農業機械1Dの第2制御装置20Bは、第2通信装置23B及び第3通信装置103を介して、協調走行を中断した旨を示す中断信号を作業支援装置100に出力し、且つ当該作業支援装置100に圃場Hの第1領域E1を要求する。第2制御装置20Bは、作業支援装置100から圃場Hの第1領域E1を取得すると、農業機械1Dの第2車体位置VP2及び当該第1領域E1の位置情報に基づいて、農業機械1Dを第1領域E1に移動させる。

[0250] このとき、農業機械1Dの第2制御装置20Bは、第1実施形態における第1制御装置20Aと同様に、運搬車1Bを第1領域E1の所定の停止位置SP1に停車させると、現在の第2車体位置VP2（即ち農業機械1Dの停止位置SP1の位置情報）及び停止位置SP1に停車した旨を示す到着情報を第2通信装置23Bによって作業支援装置100へ送信させてもよい。斯かる場合、第3制御装置101は、頂点部V及び停止位置SP1に基づいて、上記運搬装置80を連結した作業車両1Cを、農業機械1Dの近傍に誘導するための道路FR上に誘導位置SP2を定義し、第3通信装置103を介

して上記作業車両 1 C に誘導位置 S P 2 を出力する。これにより、運搬装置 8 0 を連結した作業車両 1 C は、誘導位置 S P 2 に移動し、当該運搬装置 8 0 によって農業機械 1 D の第 3 収容部 7 0 D を交換することができる。

[0251] なお、上述した例において、第 2 制御装置 2 0 B は、第 3 収容部 7 0 D の残り容量に応じて、協調走行を中断し、運搬装置 8 0 によって第 3 収容部 7 0 D を交換していたが、第 3 収容部 7 0 D の収量に応じて、協調走行を中断し、運搬装置 8 0 によって第 3 収容部 7 0 D を交換してもよい。

[0252] また、上述した例において、トラクタ 1 C に連結するインプルメント 1 5 B を例に運搬装置 8 0 を説明したが、当該運搬装置 8 0 は、第 3 収容部 7 0 D を連結装置 3 B 1 から運搬できればよく、インプルメント 1 5 B に限定されない。また、運搬装置 8 0 は、走行装置を備えているか、走行可能な車両（例えば、トラクタ 1 C やトラック等の車両）に連結されて牽引されることがこの好ましい。また、運搬装置 8 0 は、トラクタ 1 C 等の作業車両 1 C を保管する建屋や当該建屋の周辺に設置されていてもよい。

[0253] 本発明の好適な実施形態は、以下の項目に記載の作業支援装置 1 0 0、作業支援システム 2 0 0、作業支援方法、作業車両 1 C、及び農業機械 1 D を提供する。

[0254] （項目 A 1）

圃場 H の周囲の道路 F R を含むマップ情報を記憶する記憶装置 1 0 2 と、前記圃場 H で収穫物の収穫を行う収穫機 1 A が走行を停止すると、前記マップ情報及び前記収穫機 1 A の停止位置 S P 1 に基づいて、前記収穫機 1 A から排出された前記収穫物を運搬する運搬車 1 B を前記収穫機 1 A の近傍に誘導する誘導位置 S P 2 を前記道路 F R 上に定義する演算装置 1 0 1 と、前記演算装置 1 0 1 が定義した前記誘導位置 S P 2 を出力する出力装置 1 0 3 と、を備えている作業支援装置 1 0 0。

[0255] この項目 A 1 に係る作業支援装置 1 0 0 によれば、道路 F R に対して誘導位置 S P 2 を正確且つ適切に定義することができる。

[0256] （項目 A 2）

前記マップ情報には、前記道路 F R の形状に基づく複数の頂点部 V が定義されており、前記演算装置 101 は、前記頂点部 V 及び前記停止位置 S P 1 に基づいて、前記道路 F R 上に前記誘導位置 S P 2 を定義する項目 A 1 に記載の作業支援装置 100。

[0257] この項目 A 2 に係る作業支援装置 100 によれば、道路 F R の形状、即ち圃場 H の形状に応じて誘導位置 S P 2 を道路 F R 上に適切に定義することができる。

[0258] (項目 A 3)

前記マップ情報には、複数の前記頂点部 V を連結する複数の区間経路 S R が定義されており、前記演算装置 101 は、複数の前記区間経路 S R 及び前記停止位置 S P 1 に基づいて、前記区間経路 S R 上に前記誘導位置 S P 2 を定義する項目 A 2 に記載の作業支援装置 100。

[0259] この項目 A 3 に係る作業支援装置 100 によれば、圃場 H の形状に応じて誘導位置 S P 2 を道路 F R 上により適切に定義することができる。

[0260] (項目 A 4)

前記演算装置 101 は、複数の前記区間経路 S R と前記停止位置 S P 1 との位置関係に基づいて、複数の前記区間経路 S R のうち、所定の区間経路 S R 上に前記誘導位置 S P 2 を定義する項目 A 3 に記載の作業支援装置 100。

[0261] この項目 A 4 に係る作業支援装置 100 によれば、停止位置 S P 1 に停止する収穫機 1 A の位置を考慮して、誘導位置 S P 2 を道路 F R 上により適切に定義することができる。

[0262] (項目 A 5)

前記演算装置 101 は、複数の前記区間経路 S R のうち、前記停止位置 S P 1 から最も近い区間経路 S R 上に前記誘導位置 S P 2 を定義する項目 A 4 に記載の作業支援装置 100。

[0263] この項目 A 5 に係る作業支援装置 100 によれば、停止位置 S P 1 に停止する収穫機 1 A に比較的近い位置に誘導位置 S P 2 を定義できる。

[0264] (項目 A 6)

前記演算装置 101 は、前記停止位置 S P 1 から最も近い区間経路 S R のうち、当該停止位置 S P 1 と最も近い位置に前記誘導位置 S P 2 を定義する項目 A 5 に記載の作業支援装置 100。

[0265] この項目 A 6 に係る作業支援装置 100 によれば、停止位置 S P 1 に停止する収穫機 1 A により近い位置に誘導位置 S P 2 を定義できる。

[0266] (項目 A 7)

前記マップ情報は、複数の前記圃場 H 及び複数の前記圃場 H の周囲の前記道路 F R を含んでおり、前記演算装置 101 は、複数の前記圃場 H の周囲の前記道路 F R 上に前記誘導位置 S P 2 を定義する項目 A 3 ~ A 6 のいずれか 1 つに記載の作業支援装置 100。

[0267] この項目 A 7 に係る作業支援装置 100 によれば、収穫機 1 A が収穫作業を行う対象となり得る圃場 H が複数ある場合であっても、誘導位置 S P 2 を適切に定義することができる。

[0268] (項目 A 8)

前記演算装置 101 は、前記マップ情報に基づいて、複数の前記頂点部 V のうち、いずれかの前記頂点部 V に前記運搬車 1 B を待機させる待機位置 S P 3 を定義し、前記出力装置 103 は、前記演算装置 101 が定義した前記待機位置 S P 3 を出力する項目 A 3 ~ A 7 のいずれか 1 つに記載の作業支援装置 100。

[0269] この項目 A 8 に係る作業支援装置 100 によれば、道路 F R に対して運搬車 1 B が待機する位置を正確且つ適切に定義することができる。

[0270] (項目 A 9)

前記演算装置 101 は、前記マップ情報に基づいて、複数の前記頂点部 V のうち、接続する前記区間経路 S R の数が多い前記頂点部 V に前記待機位置 S P 3 を優先して定義する項目 A 7 を引用する A 8 に記載の作業支援装置 100。

[0271] この項目 A 9 に係る作業支援装置 100 によれば、複数の圃場 H で収穫機

1 Aが収穫作業をしている場合であっても、効率よく運搬車 1 Bを移動できる位置を定義できる。

[0272] (項目 A 1 0)

項目 A 2～A 9のいずれか 1つに記載の作業支援装置 1 0 0と、前記収穫機 1 Aと、前記運搬車 1 Bと、を備えている作業支援システム 2 0 0。

[0273] この項目 A 1 0に係る作業支援システム 2 0 0によれば、上述した特有の効果を奏する作業支援システム 2 0 0を実現することができる。

[0274] (項目 A 1 1)

前記運搬車 1 Bは、前記出力装置 1 0 3から出力された前記誘導位置 S P 2を取得し、当該誘導位置 S P 2まで自動走行を行う項目 A 1 0に記載の作業支援システム 2 0 0。

[0275] この項目 A 1 1に係る作業支援システム 2 0 0によれば、運搬車 1 Bは、道路 F Rに対して適切に停車できる。

[0276] (項目 A 1 2)

前記演算装置 1 0 1は、前記マップ情報に基づいて、複数の前記頂点部 Vのうち、いずれかの前記頂点部 Vに前記運搬車 1 Bを待機させる待機位置 S P 3を定義し、前記出力装置 1 0 3は、前記演算装置 1 0 1が定義した前記待機位置 S P 3を出力し、前記運搬車 1 Bは、前記出力装置 1 0 3から出力された前記待機位置 S P 3を取得し、当該待機位置 S P 3で待機を行い、前記誘導位置 S P 2を取得すると、前記待機位置 S P 3から前記誘導位置 S P 2まで自動走行を行う項目 A 1 0又は項目 A 1 1に記載の作業支援システム 2 0 0。

[0277] この項目 A 1 2に係る作業支援システム 2 0 0によれば、運搬車 1 Bは、道路 F Rに対して適切に停車し、誘導位置 S P 2までの移動を待機できる。

[0278] (項目 A 1 3)

前記収穫機 1 Aは、収穫した前記収穫物を収容する収容部 1 2 Aの残り容量が所定未満になった場合に走行を停止する項目 A 1 0～A 1 2のいずれか 1つに記載の作業支援システム 2 0 0。

[0279] この項目 A 1 3 に係る作業支援システム 2 0 0 によれば、収穫機 1 A は、運搬車 1 B の位置によらず、効率よく収穫作業を行うことができる。

[0280] (項目 A 1 4)

前記収穫機 1 A は、前記残り容量が所定未満になった場合、前記収容部 1 2 A で収容する前記収穫物を前記運搬車 1 B に排出する排出装置 1 3 A が前記道路 F R 内に位置する場所で走行を停止する項目 A 1 3 に記載の作業支援システム 2 0 0。

[0281] この項目 A 1 4 に係る作業支援システム 2 0 0 によれば、収穫機 1 A は、運搬車 1 B に対して収穫物を適切に排出することができる。

[0282] (項目 A 1 5)

圃場 H で収穫物の収穫を行う収穫機 1 A が走行を停止すると、演算装置 1 0 1 が当該収穫機 1 A の停止位置 S P 1 を取得するステップと、前記演算装置 1 0 1 が、前記圃場 H の周囲の道路 F R を含むマップ情報と、前記停止位置 S P 1 に基づいて、前記収穫機 1 A から排出された前記収穫物を運搬する運搬車 1 B を前記収穫機 1 A の近傍に誘導する誘導位置 S P 2 を前記道路 F R 上に定義するステップと、出力装置 1 0 3 が、前記演算装置 1 0 1 に定義された前記誘導位置 S P 2 を出力するステップと、を備えている作業支援方法。

[0283] この項目 A 1 5 に係る作業支援方法によれば、道路 F R に対して誘導位置 S P 2 を正確且つ適切に定義することができる。

[0284] (項目 B 1)

車体 3 B と、運搬物を運搬する装置 1 A から受け渡された前記運搬物を収容可能な収容体 3 3 B と、前記収容体 3 3 B を前記車体 3 B に対して昇降可能である昇降装置 3 2 B と、を備え、前記昇降装置 3 2 B は、前記収容体 3 3 B を上昇させた状態で、前記運搬物を運搬する装置 1 A からの前記運搬物を前記収容体 3 3 B に収容させる作業車両 1 C。

[0285] この項目 B 1 に係る作業車両 1 C によれば、昇降装置 3 2 B が収容体 3 3 B を昇降させることで、運搬物を運搬する装置 1 A に対して収容体 3 3 B の

高さを変更することができ、当該装置 1 A から受け渡された運搬物を収容体 3 3 B に適切に収容することができる。

[0286] (項目 B 2)

前記運搬物を運搬する装置 1 A は、収穫機であり、前記運搬物は、前記収穫機 1 A によって圃場 H で収穫された収穫物であり、前記昇降装置 3 2 B は、前記収容体 3 3 B を上昇させた状態で、前記収穫機 1 A からの前記収穫物を前記収容体 3 3 B に収容させる項目 B 1 に記載の作業車両 1 C。

[0287] この項目 B 2 に係る作業車両 1 C によれば、昇降装置 3 2 B が収容体 3 3 B を昇降させることで、収穫機 1 A に対して収容体 3 3 B の高さを変更することができ、収穫機 1 A から排出された収穫物を収容体 3 3 B に適切に収容することができる。

[0288] (項目 B 3)

前記昇降装置 3 2 B は、前記車体 3 B の前部に上下揺動可能に取り付けられたブーム 3 2 B であり、前記収容体 3 3 B は、前記ブーム 3 2 B に姿勢変更可能に設けられたバケット 3 3 B であり、前記ブーム 3 2 B は、前記バケット 3 3 B の開口部 3 3 B 5 を上方に向け、前記収穫機 1 A からの前記収穫物を当該バケット 3 3 B に収容させる項目 B 2 に記載の作業車両 1 C。

[0289] この項目 B 3 に係る作業車両 1 C によれば、バケット 3 3 B の高さ T 2 及び姿勢を変更することで、収穫機 1 A から排出された収穫物を当該バケット 3 3 B により適切に収容することができる。

[0290] (項目 B 4)

農作業を行う作業装置 1 5 B 2 を前記車体 3 B に連結可能な連結装置 3 B 1 を備えている項目 B 3 に記載の作業車両 1 C。

[0291] この項目 B 4 に係る作業車両 1 C によれば、連結装置 3 B 1 を介して作業装置 1 5 B 2 を車体 3 B に連結している場合、バケット 3 3 B で収穫物を収容しながらも、作業装置 1 5 B 2 による作業を行うことができる。また、バケット 3 3 B によって収穫物を収容しながら、作業装置 1 5 B 2 による作業を行わなくとも、当該作業車両 1 C は、作業装置 1 5 B 2 による作業とバケ

ット３３Ｂによる収穫物の収容作業とを兼用できる。

[0292] (項目Ｂ５)

前記車体３Ｂを走行可能に支持する走行装置６Ｂと、前記車体３Ｂと前記収穫機１Ａとの位置関係をセンシングするセンシング装置２４Ｂと、を備え、前記走行装置６Ｂは、前記センシング装置２４Ｂのセンシング結果に基づいて、前記収穫機１Ａと協調走行を行う項目Ｂ４に記載の作業車両１Ｃ。

[0293] この項目Ｂ５に係る作業車両１Ｃによれば、収穫機１Ａとの協調走行によって、収穫機１Ａによる収穫作業と連携しながら、収穫物を収容できる。このため、収穫作業の作業効率を維持しながらも、作業車両１Ｃは、収容作業ができるため圃場Ｈでの作業効率を向上できる。

[0294] (項目Ｂ６)

前記走行装置６Ｂは、前記センシング装置２４Ｂのセンシング結果に基づいて、前記収穫機１Ａと所定の距離を維持し、前記収穫機１Ａと協調走行を行う項目Ｂ５に記載の作業車両１Ｃ。

[0295] この項目Ｂ６に係る作業車両１Ｃによれば、作業車両１Ｃは、収穫機１Ａから排出された収穫物を収容しながら、当該収穫機１Ａに追従して走行することができる。このため、収穫作業の作業効率を維持しながらも、作業車両１Ｃは、適切且つ正確な収容作業が可能になる。

[0296] (項目Ｂ７)

前記作業装置１５Ｂ２は、前記収穫機１Ａと協調走行を行う際に、前記収穫物の収容とは別の農作業を行う項目Ｂ６に記載の作業車両１Ｃ。

[0297] この項目Ｂ７に係る作業車両１Ｃによれば、バケット３３Ｂによって収穫物を収容しながらも、作業装置１５Ｂ２による別の農作業を行うため、圃場Ｈにおける作業車両１Ｃの走行回数及び走行距離を減少できる。このため、作業車両１Ｃは、圃場Ｈでの作業効率を向上できる。

[0298] (項目Ｂ８)

前記作業装置１５Ｂ２は、耕耘作業を行う耕耘装置４０Ｂ又は耕起作業を行う耕起装置５０Ｂである項目Ｂ７に記載の作業車両１Ｃ。

[0299] この項目 B 8 に係る作業車両 1 C によれば、収穫機 1 A が収穫作業と同時進行で、耕耘作業又は耕起作業を行うことができる。このため、作業者は、収穫作業後の圃場 H をすぐ活用することができる。

[0300] (項目 B 9)

項目 B 5 ～ B 8 のいずれか 1 つに記載の作業車両 1 C と、前記収穫機 1 A と、を備えている作業支援システム 2 0 0。

[0301] この項目 B 9 に係る作業支援システム 2 0 0 によれば、上述した特有の効果を奏する作業支援システム 2 0 0 を実現できる。

[0302] (項目 B 1 0)

前記収穫機 1 A 及び／又は前記作業車両 1 C と協調走行を行い、前記バケット 3 3 B とは別に前記収穫機 1 A から排出された前記収穫物を収容し且つ当該収穫物を運搬する運搬車 1 B を備え、前記運搬車 1 B は、前記収穫物を収容可能な残り容量が所定以上の場合に、前記収穫機 1 A からの前記収穫物を受け取る協調走行を行い、前記作業車両 1 C は、前記運搬車 1 B の残り容量が所定未満の場合に、前記運搬車 1 B に代わって、前記収穫機 1 A からの前記収穫物を前記バケット 3 3 B で受け取る協調走行を行う項目 B 9 に記載の作業支援システム 2 0 0。

[0303] この項目 B 1 0 に係る作業支援システム 2 0 0 によれば、作業車両 1 C は、収穫機 1 A と協調走行しているため、運搬車 1 B が収穫物を収容することができなくなった場合に、運搬車 1 B に代わって収穫物の収容ができる。このため、収穫機 1 A から排出される収穫物の収容ができない時間を短縮することができ、収穫物の収容作業によって、収穫機 1 A の収穫作業が遅延することを抑制できる。

[0304] (項目 B 1 1)

前記収穫機 1 A は、前記圃場 H の穀物を収穫するコンバイン 1 A である項目 B 9 又は項目 B 1 0 に記載の作業支援システム 2 0 0。

[0305] この項目 B 1 1 に係る作業支援システム 2 0 0 によれば、作業車両 1 C は、コンバイン 1 A の収穫作業と適切に連携することができる。

[0306] (項目 C 1)

走行可能な車体 3 B と、前記車体 3 B に取り付けられ、且つ内部に物体を収容可能なバケット 3 3 B と、前記バケット 3 3 B 内に収容された前記物体を、当該バケット 3 3 B 外に搬送可能である搬送機構 6 0 D と、を備えている農業機械 1 D。

[0307] この項目 C 1 に係る農業機械 1 D によれば、バケット 3 3 B で物体を収容しつつも、当該バケット 3 3 B の姿勢を変更することなく、収容した物体をバケット 3 3 B 外に搬送できる。このため、バケット 3 3 B による物体の収容作業の効率を向上できる。

[0308] (項目 C 2)

前記車体 3 B に取り付けられ、且つ上下揺動可能に設けられたブーム 3 2 B を備え、前記バケット 3 3 B は、前記ブーム 3 2 B を介して前記車体 3 B に設けられている項目 C 1 に記載の農業機械 1 D。

[0309] この項目 C 2 に係る農業機械 1 D によれば、物体を収容する位置に応じて、バケット 3 3 B を昇降することができる一方で、搬送機構 6 0 D がバケット 3 3 B 内の物体を搬送することができる。このため、バケット 3 3 B による物体の収容作業の効率をより向上できる。

[0310] (項目 C 3)

前記ブーム 3 2 B は、前記バケット 3 3 B を昇降可能であり、前記搬送機構 6 0 D は、前記ブーム 3 2 B に支持されている項目 C 2 に記載の農業機械 1 D。

[0311] この項目 C 3 に係る農業機械 1 D によれば、昇降するバケット 3 3 B から搬送機構 6 0 D によって適切に物体を搬送できる。

[0312] (項目 C 4)

前記搬送機構 6 0 D は、前記バケット 3 3 B 内を連通する連通管 6 2 D と、前記連通管 6 2 D を介して、前記バケット 3 3 B 内の前記物体を前記バケット 3 3 B 外へ供給するポンプ 6 3 D と、を有している項目 C 2 又は項目 C 3 に記載の農業機械 1 D。

[0313] この項目C 4に係る農業機械1 Dによれば、比較的簡単な構成で、物体がバケット3 3 Bから漏れることを抑制しつつ、バケット3 3 B内の物体をバケット3 3 B外へと供給できる。

[0314] (項目C 5)

前記連通管6 2 Dは、前記ブーム3 2 Bの一端から他端に亘って配策されている項目C 4に記載の農業機械1 D。

[0315] この項目C 5に係る農業機械1 Dによれば、連通管6 2 Dは、当該ブーム3 2 Bの揺動を妨げることなく、バケット3 3 B内の物体を搬送することができる。

[0316] (項目C 6)

前記車体3 Bに支持され、前記物体を収容可能な収容部7 0 Dを備え、前記搬送機構6 0 Dは、前記バケット3 3 B内から前記収容部7 0 Dへ前記物体を搬送する項目C 2～C 5のいずれか1 つに記載の農業機械1 D。

[0317] この項目C 6に係る農業機械1 Dによれば、バケット3 3 B内から搬送された物体を収容部7 0 Dに収容できる。このため、農業機械1 Dは、収容部7 0 Dに収容した物体を運搬することができる。

[0318] (項目C 7)

農作業を行う作業装置1 5 B 2を前記車体3 Bに連結可能な連結装置3 B 1を備え、前記連結装置3 B 1は、前記作業装置1 5 B 2に代えて前記収容部7 0 Dを連結する項目C 6に記載の農業機械1 D。

[0319] この項目C 7に係る農業機械1 Dによれば、農作業を行うことができる一方で、バケット3 3 B内から搬送された物体の運搬することもできる。

[0320] (項目C 8)

前記ブーム3 2 Bは、前記車体3 Bの前部に取り付けられており、前記連結装置3 B 1は、前記車体3 Bの後部において前記収容部7 0 Dを連結する項目C 7に記載の農業機械1 D。

[0321] この項目C 8に係る農業機械1 Dによれば、車体3 Bの前部においてバケット3 3 Bが物体を収容する一方で、当該バケット3 3 B内の物体を車体3

Bの後部において收容することができる。このため、バケット33B及び收容部70Dがそれぞれ物体を收容することによる前後バランスが悪化することを抑制できる。

[0322] (項目C9)

前記バケット33Bは、前記物体として、収穫機1Aによって圃場Hで収穫された収穫物を收容する項目C1～8のいずれか1つに記載の農業機械1D。

[0323] この項目C9に係る農業機械1Dによれば、バケット33Bで収穫機1Aからの収穫物を受け取りつつも、当該バケット33Bで受け取った（バケット33Bで收容した）収穫物を他の場所に搬送することができる。このため、収穫機1Aの収穫作業の作業性を向上することができる。

[0324] (項目C10)

前記收容部70Dには、前記連結装置3B1から取り外した前記收容部70Dを運搬する運搬装置80によって保持される被保持部70D2が設けられている項目C7を引用する項目C9に記載の農業機械1D。

[0325] この項目C10に係る農業機械1Dによれば、收容部70Dの残り容量が少なくなっても、運搬装置80によって收容部70Dを取り換えることができ、農業機械1Dの作業性を向上できる。

[0326] (項目C11)

項目C10に記載の農業機械1Dと、前記連結装置3B1から取り外した前記收容部70Dを運搬する運搬装置80と、を備えている作業支援システム200。

[0327] この項目C11に係る作業支援システム200によれば、上述した特有の効果を奏する作業支援システム200を実現できる。

[0328] 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

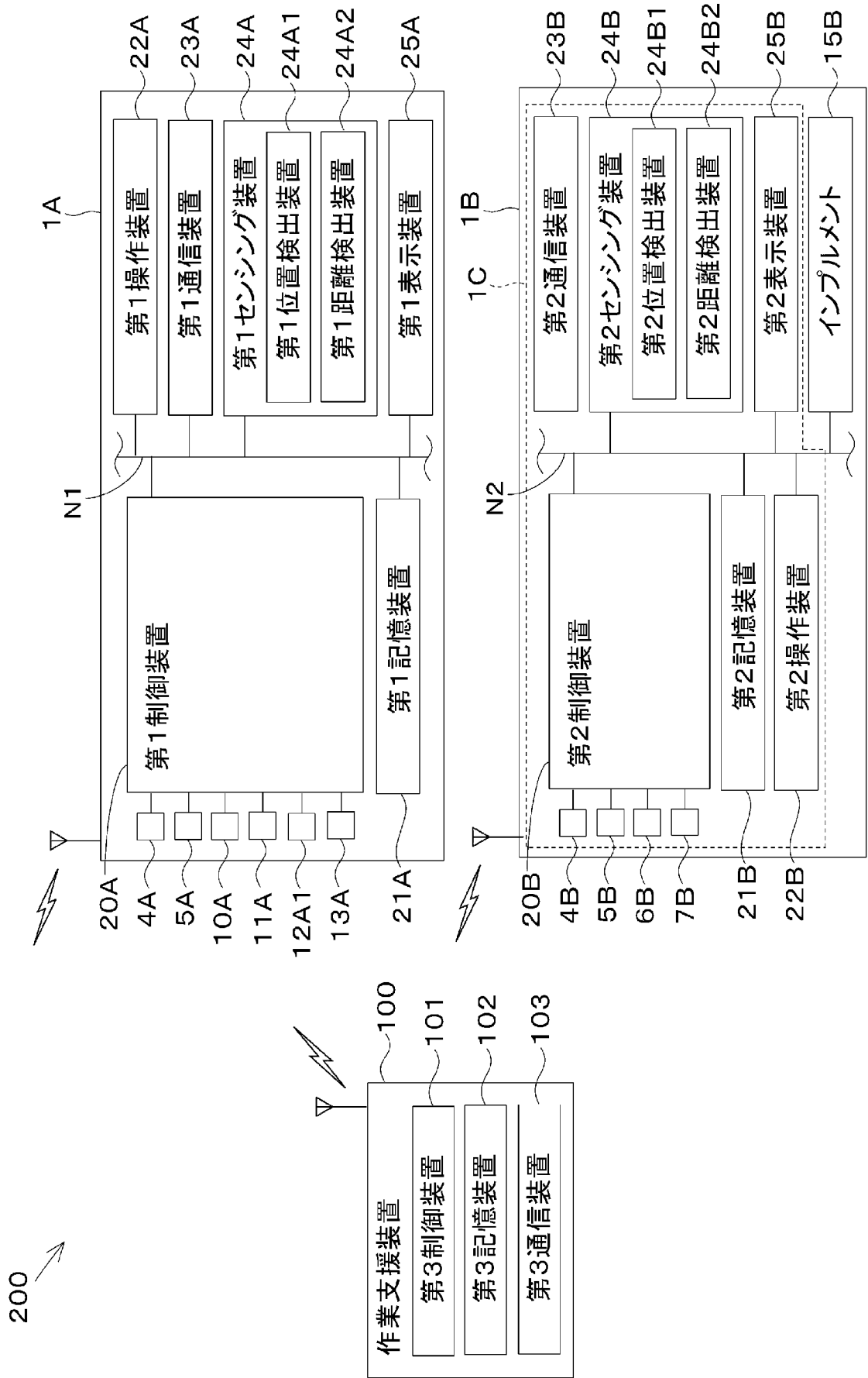
[0329]	1 A	: 装置（収穫機、コンバイン）
	1 B	: 運搬車
	1 C	: 作業車両（トラクタ）
	3 B	: 車体
	3 B 1	: 連結装置
	6 B	: 走行装置
	1 5 B 2	: 作業装置
	2 4 B	: センシング装置（第2 センシング装置）
	3 2 B	: 昇降装置（ブーム）
	3 3 B	: 収容体（バケット）
	3 3 B 5	: 開口部
	4 0 B	: 耕耘装置
	5 0 B	: 耕起装置
	2 0 0	: 作業支援システム
	H	: 圃場
	T 2	: 高さ

請求の範囲

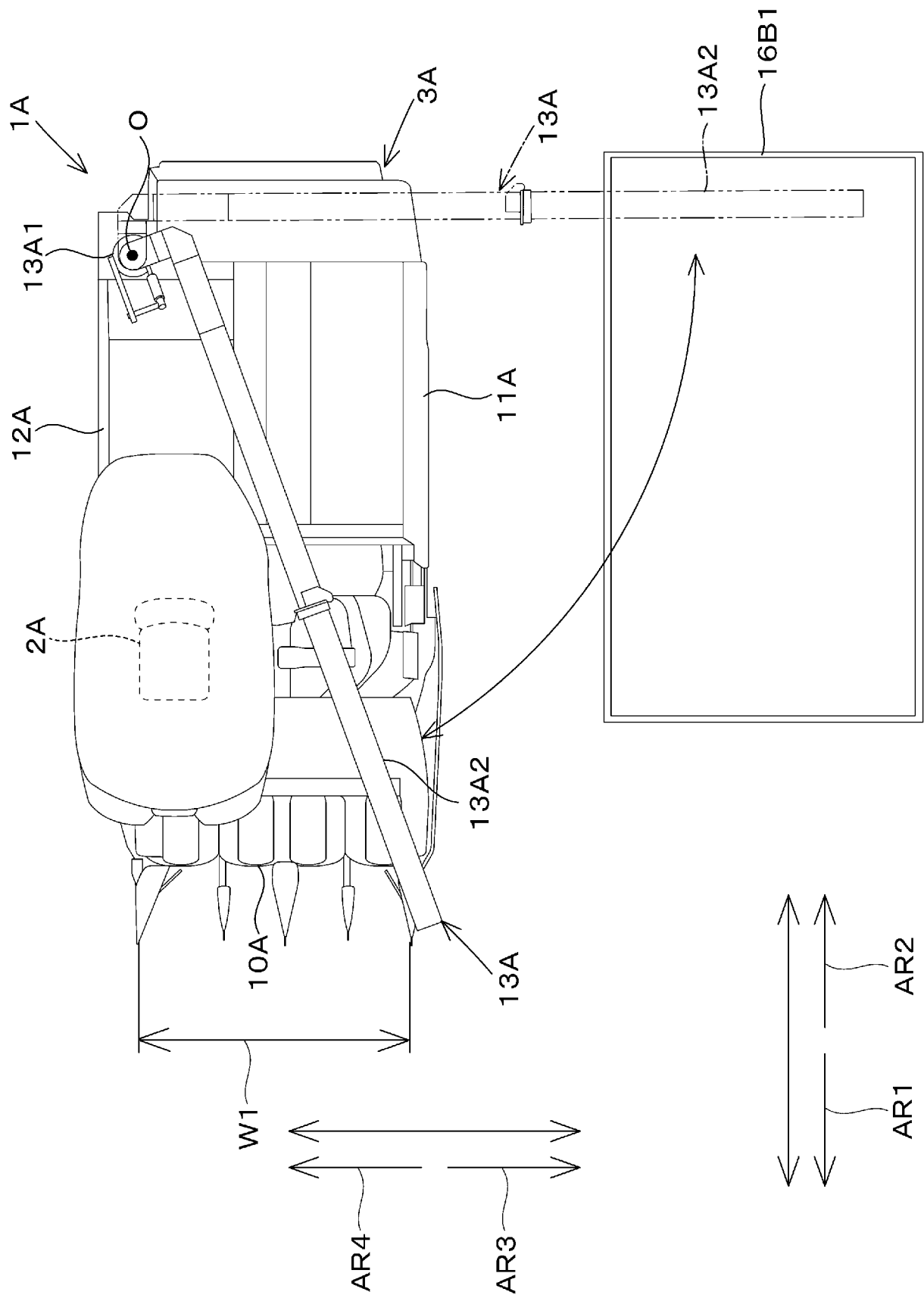
- [請求項1] 車体と、
運搬物を運搬する装置から受け渡された前記運搬物を収容可能な収容体と、
前記収容体を前記車体に対して昇降可能である昇降装置と、
を備え、
前記昇降装置は、前記収容体を上昇させた状態で、前記運搬物を運搬する装置からの前記運搬物を前記収容体に収容させる作業車両。
- [請求項2] 前記運搬物を運搬する装置は、収穫機であり、
前記運搬物は、前記収穫機によって圃場で収穫された収穫物であり、
、
前記昇降装置は、前記収容体を上昇させた状態で、前記収穫機からの前記収穫物を前記収容体に収容させる請求項1に記載の作業車両。
- [請求項3] 前記昇降装置は、前記車体の前部に上下揺動可能に取り付けられたブームであり、
前記収容体は、前記ブームに姿勢変更可能に設けられたバケットであり、
前記ブームは、前記バケットの開口部を上方に向け、前記収穫機からの前記収穫物を当該バケットに収容させる請求項2に記載の作業車両。
- [請求項4] 農作業を行う作業装置を前記車体に連結可能な連結装置を備えている請求項3に記載の作業車両。
- [請求項5] 前記車体を走行可能に支持する走行装置と、
前記車体と前記収穫機との位置関係をセンシングするセンシング装置と、
を備え、
前記走行装置は、前記センシング装置のセンシング結果に基づいて、前記収穫機と協調走行を行う請求項4に記載の作業車両。

- [請求項6] 前記走行装置は、前記センシング装置のセンシング結果に基づいて、前記収穫機と所定の距離を維持し、前記収穫機と協調走行を行う請求項5に記載の作業車両。
- [請求項7] 前記作業装置は、前記収穫機と協調走行を行う際に、前記収穫物の収容とは別の農作業を行う請求項6に記載の作業車両。
- [請求項8] 前記作業装置は、耕耘作業を行う耕耘装置又は耕起作業を行う耕起装置である請求項7に記載の作業車両。
- [請求項9] 請求項5～8のいずれか1項に記載の作業車両と、
前記収穫機と、
を備えている作業支援システム。
- [請求項10] 前記収穫機及び／又は前記作業車両と協調走行を行い、前記バケットとは別に前記収穫機から排出された前記収穫物を収容し且つ当該収穫物を運搬する運搬車を備え、
前記運搬車は、前記収穫物を収容可能な残り容量が所定以上の場合に、前記収穫機からの前記収穫物を受け取る協調走行を行い、
前記作業車両は、前記運搬車の残り容量が所定未満の場合に、前記運搬車に代わって、前記収穫機からの前記収穫物を前記バケットで受け取る協調走行を行う請求項9に記載の作業支援システム。
- [請求項11] 前記収穫機は、前記圃場の穀物を収穫するコンバインである請求項9に記載の作業支援システム。

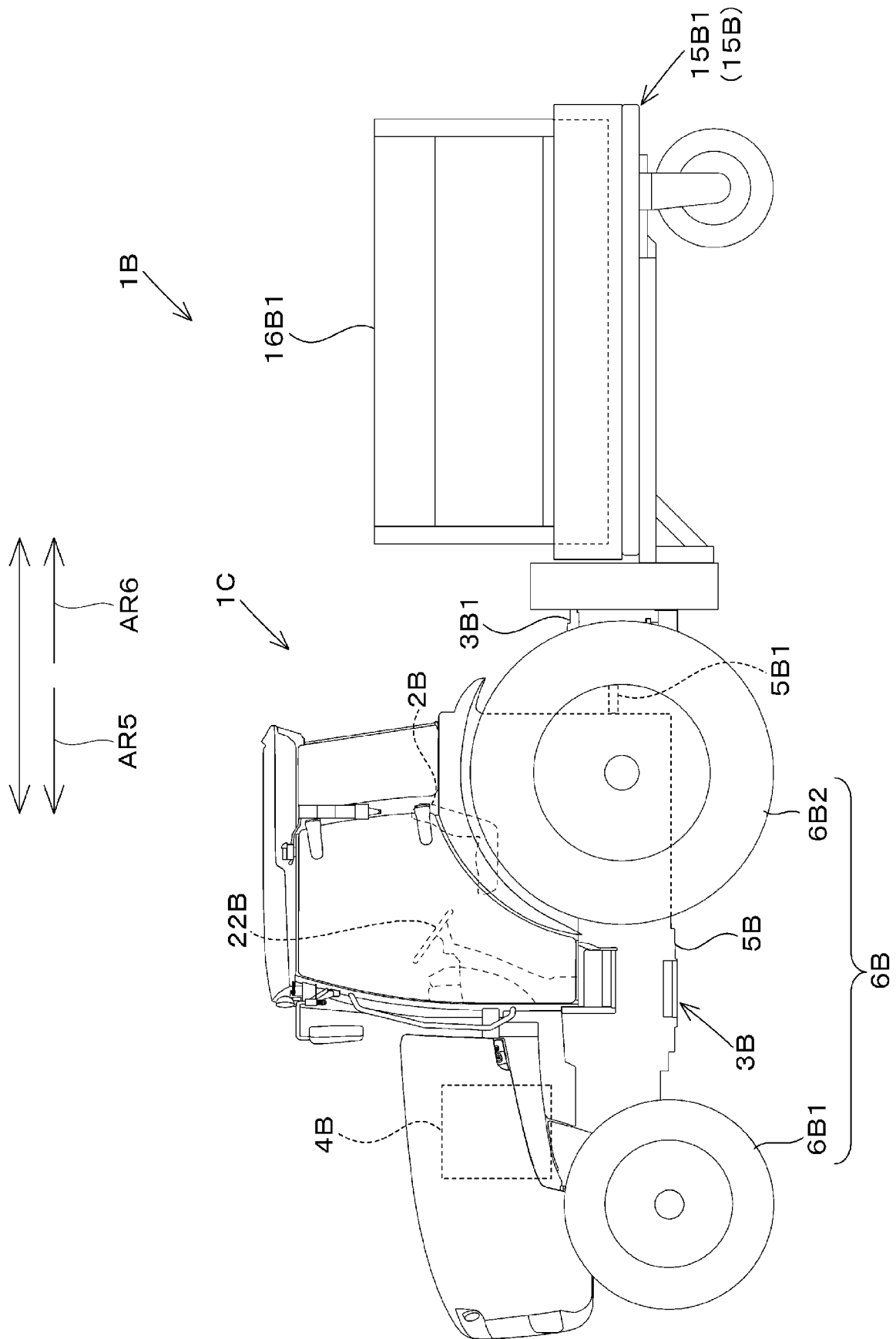
[図1]



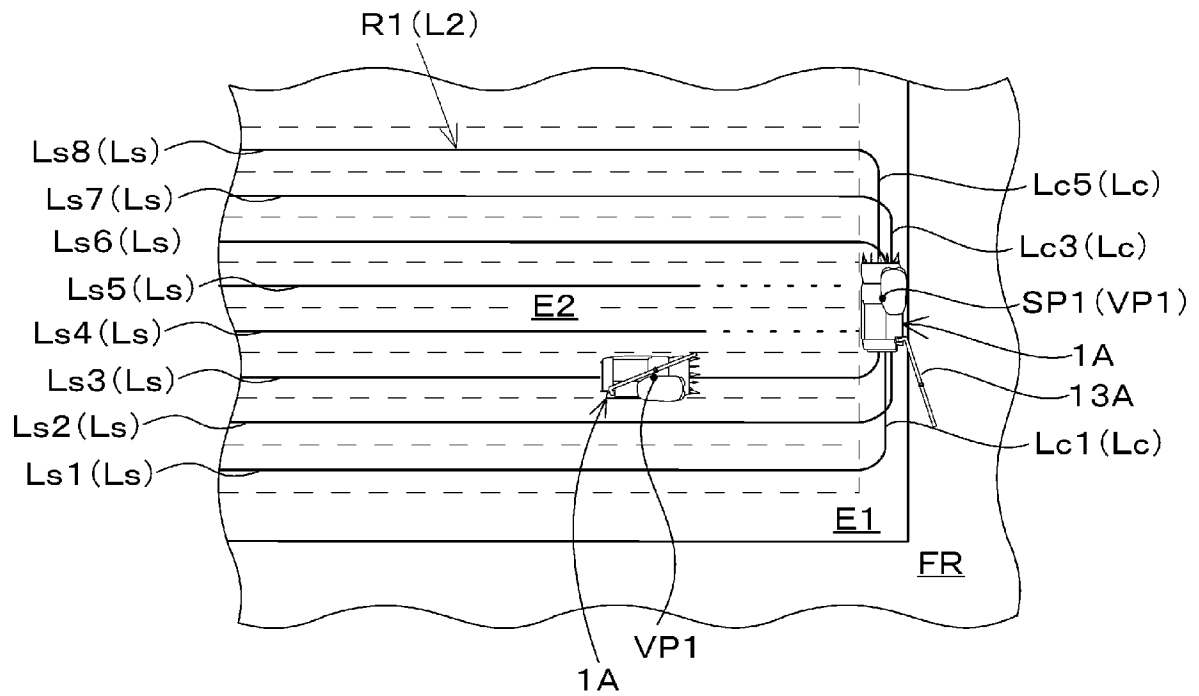
[図3]



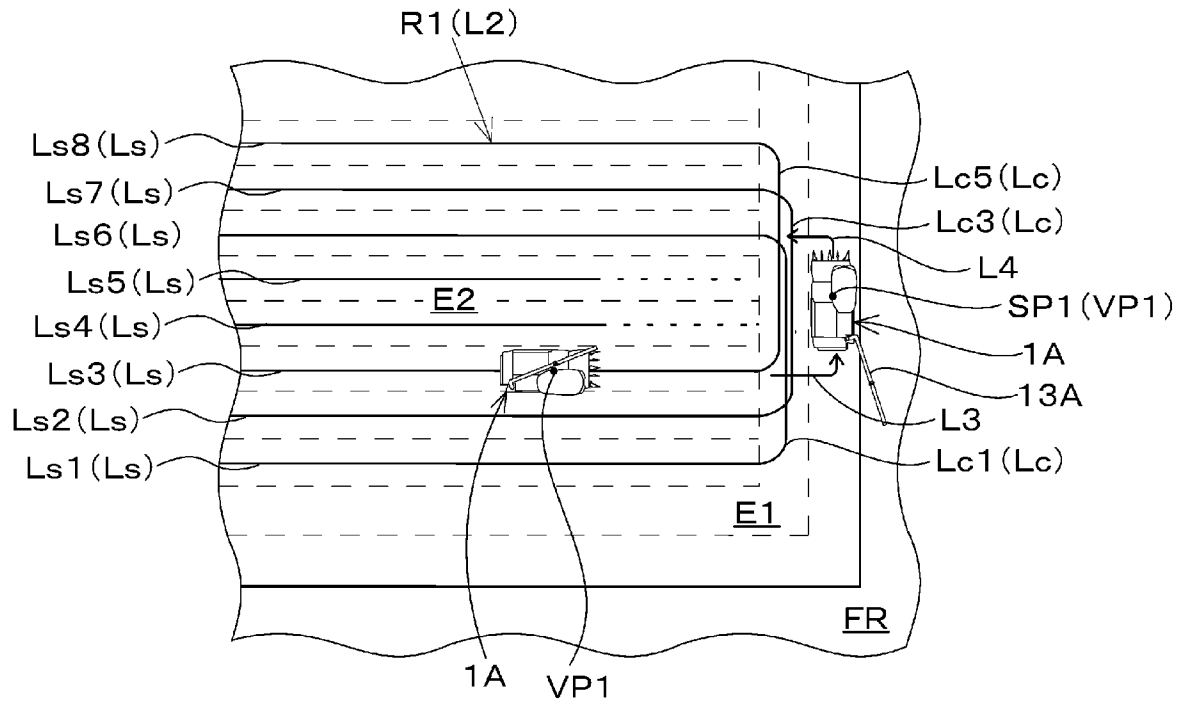
[図4]



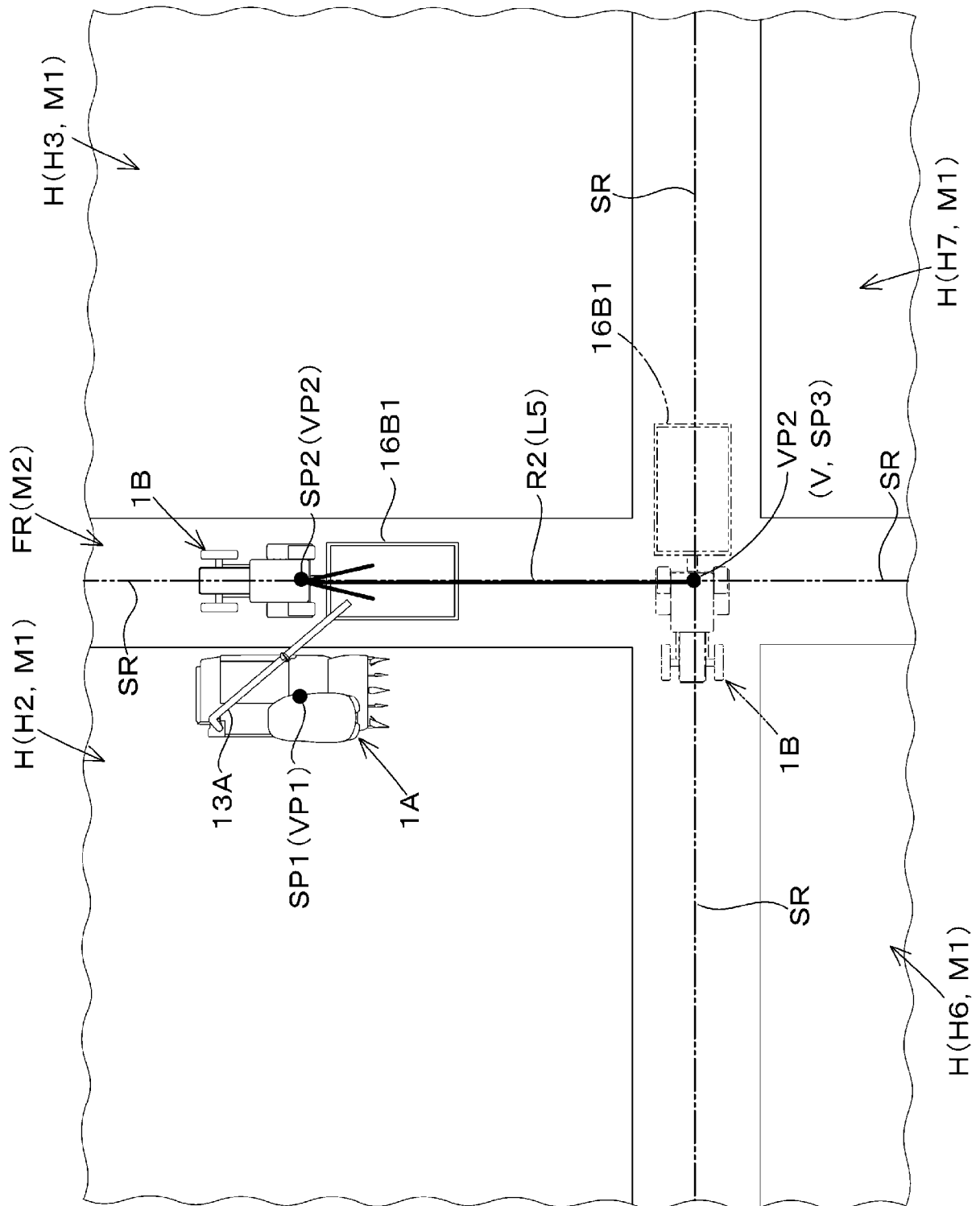
[図6A]



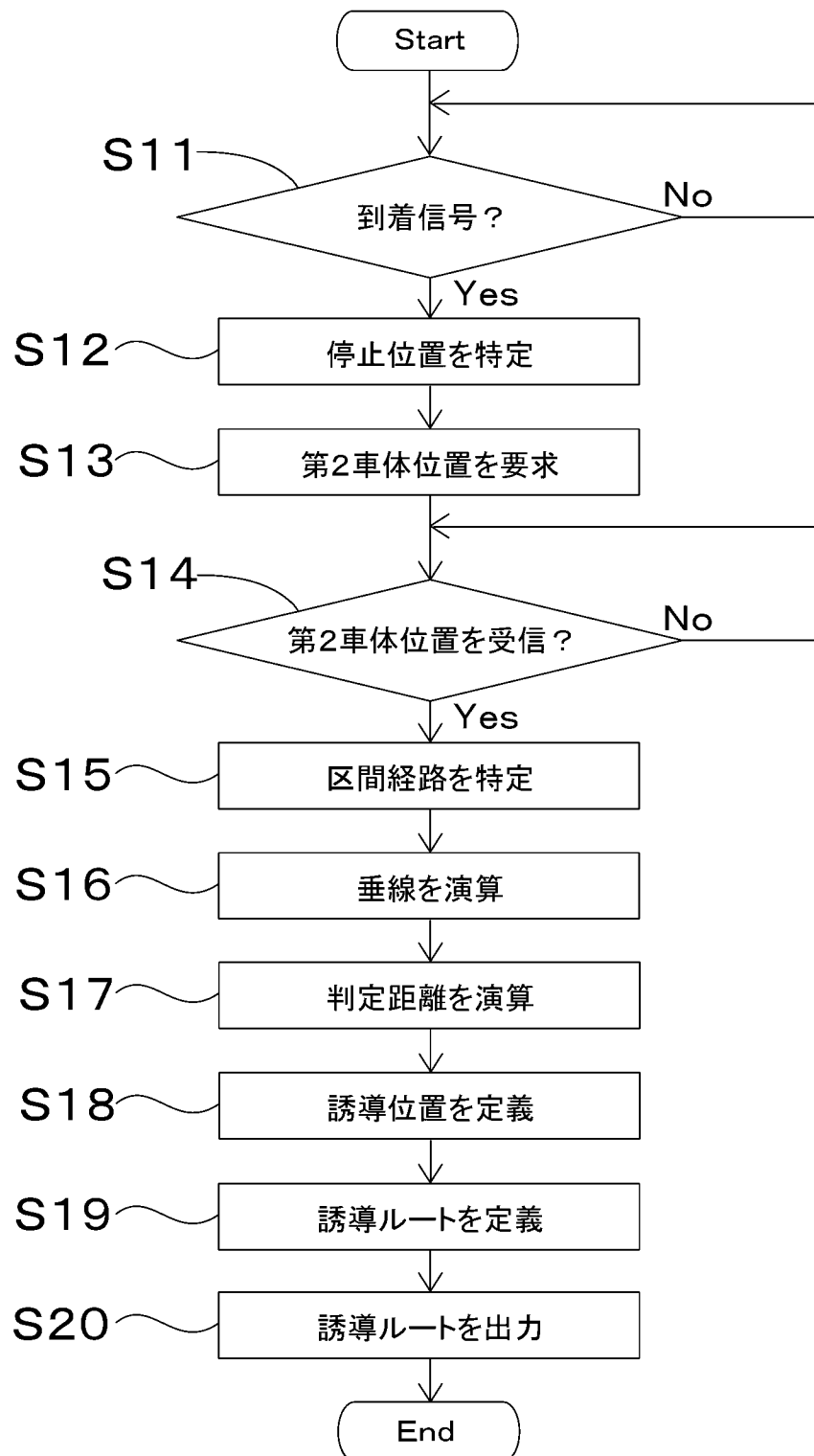
[図6B]



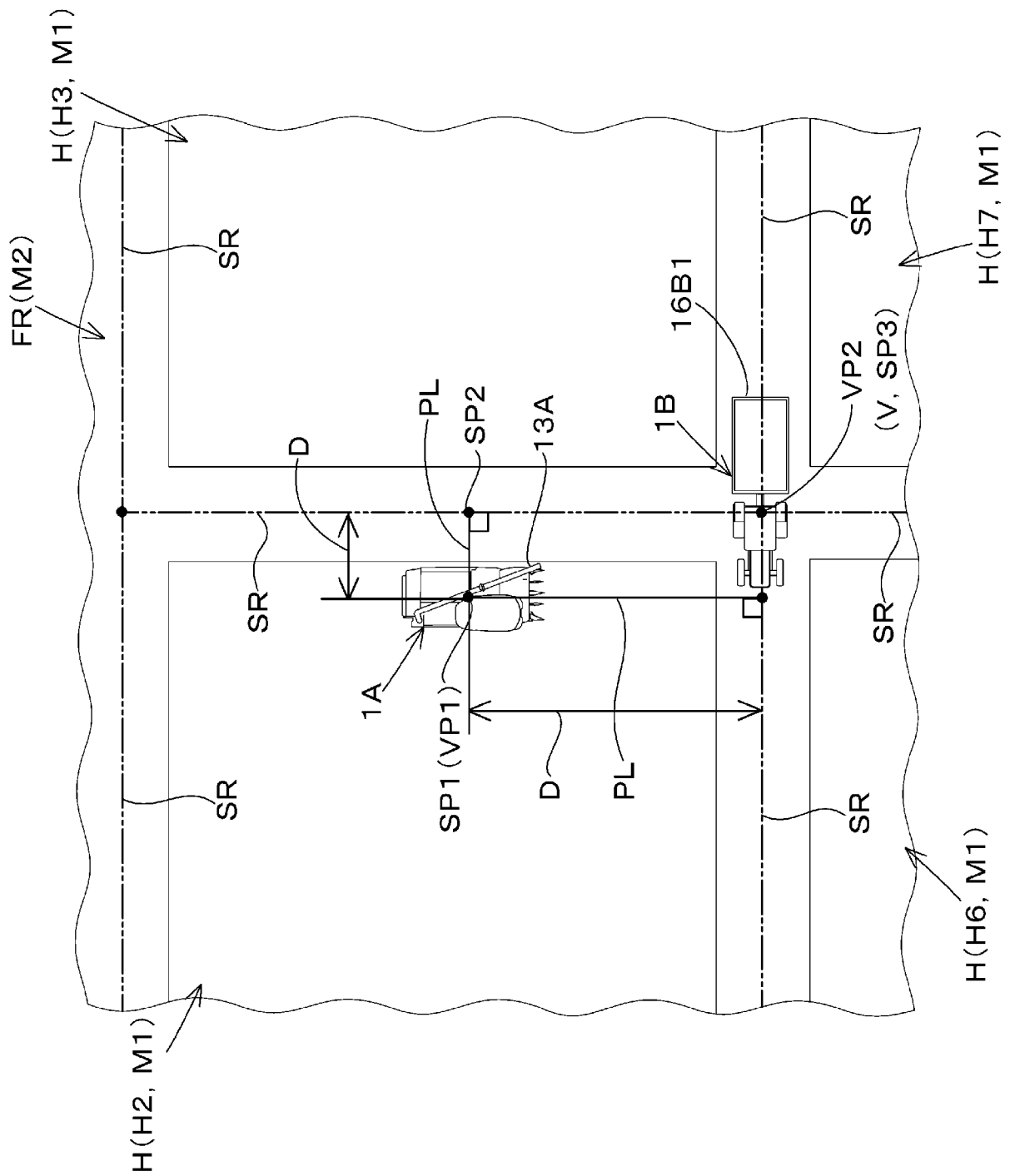
[図7]



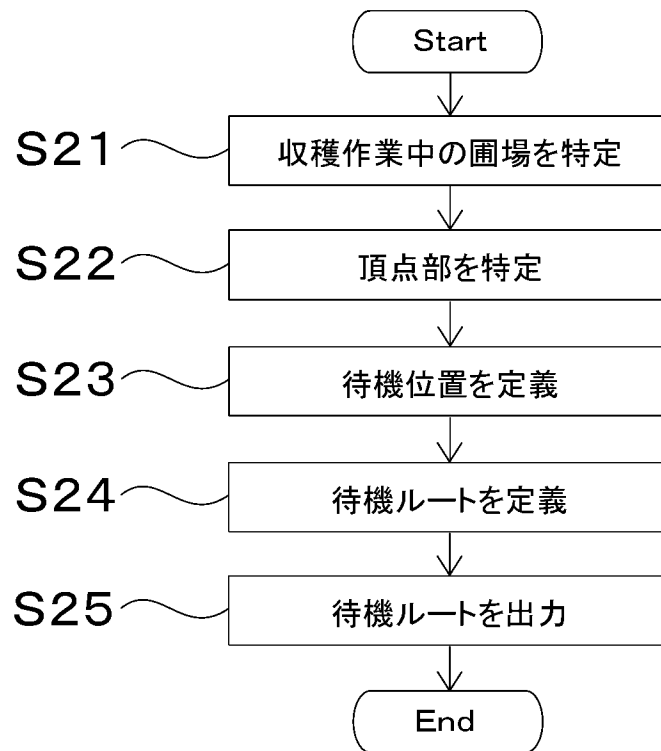
[図9]



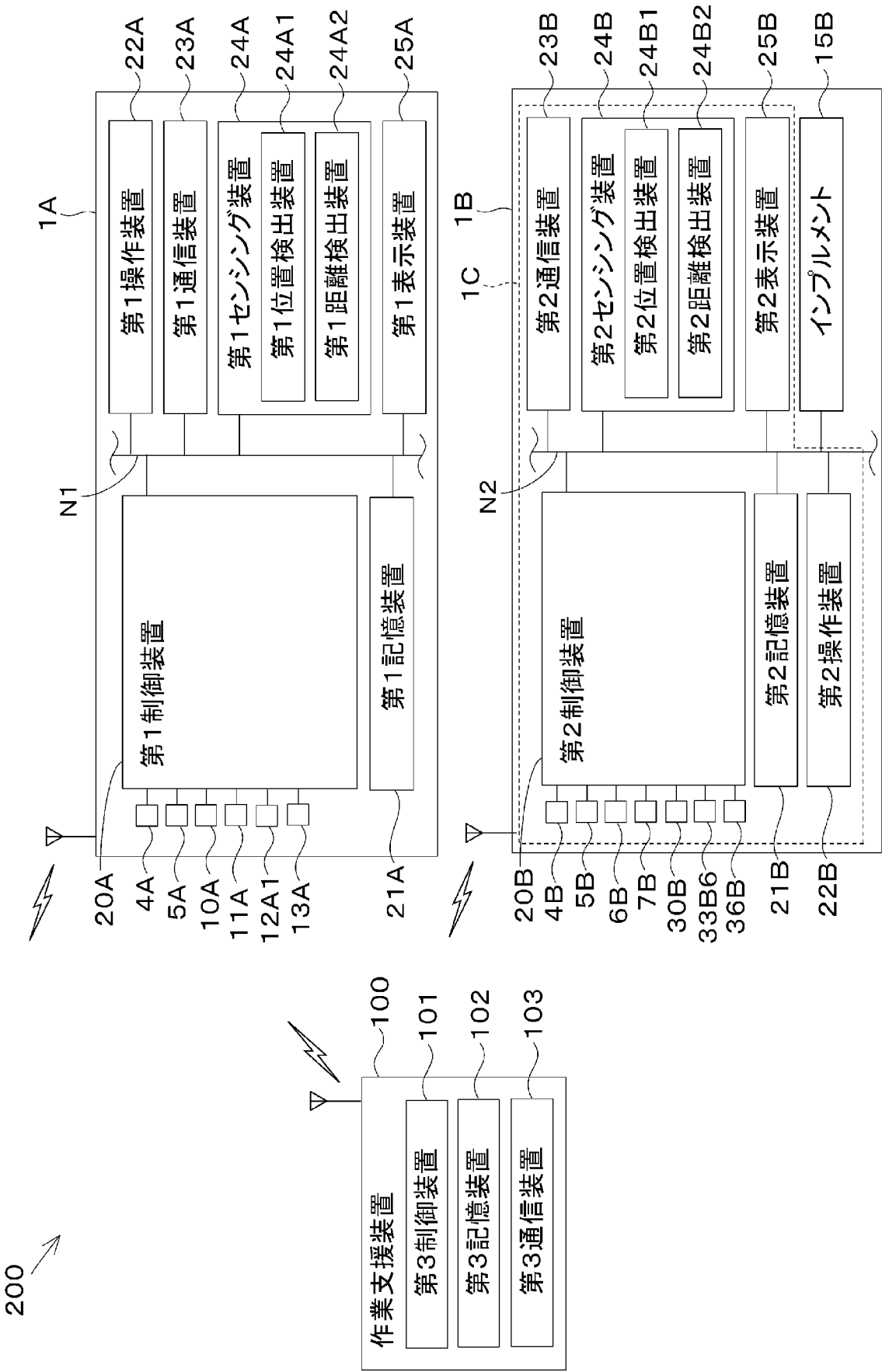
[図10]



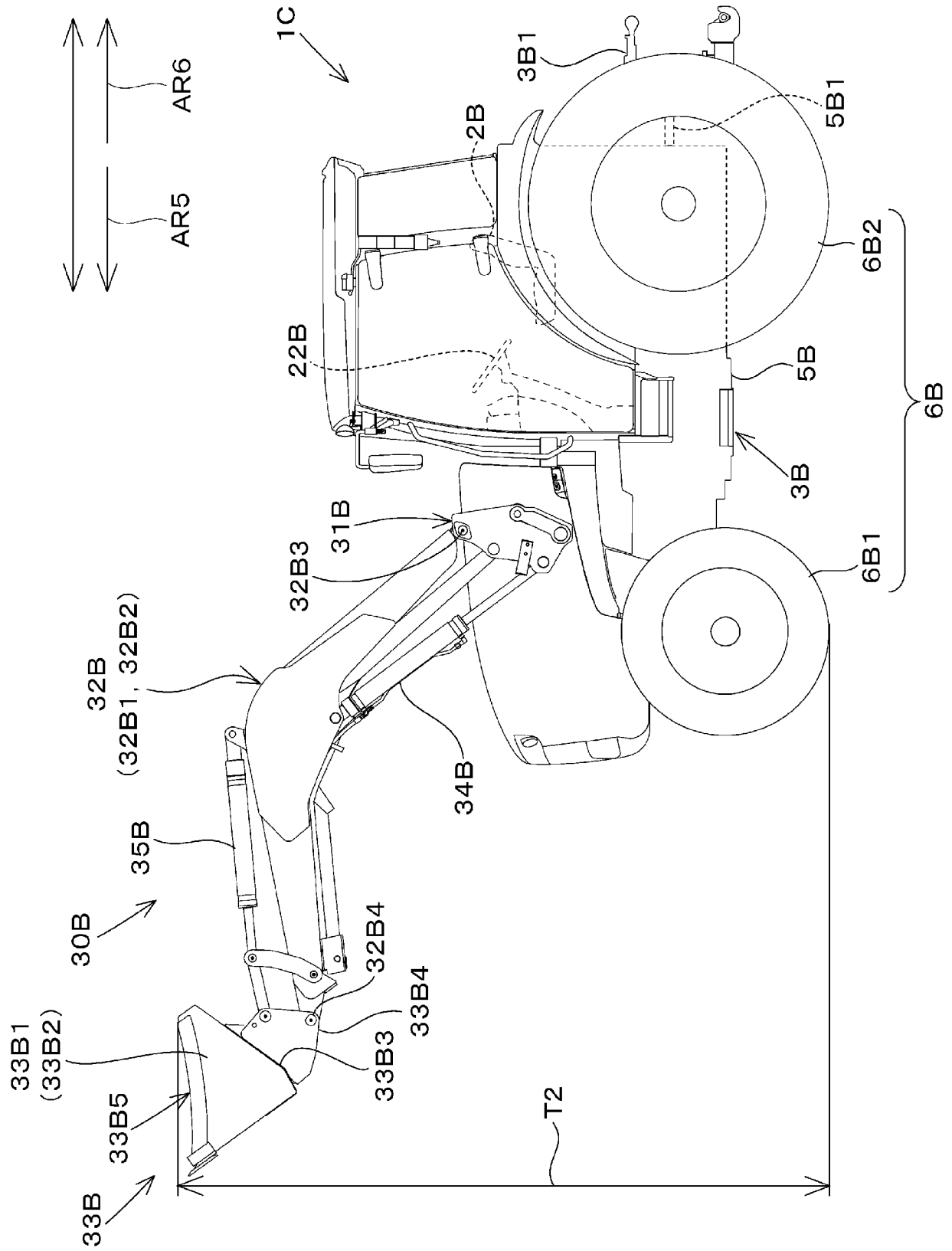
[図11]



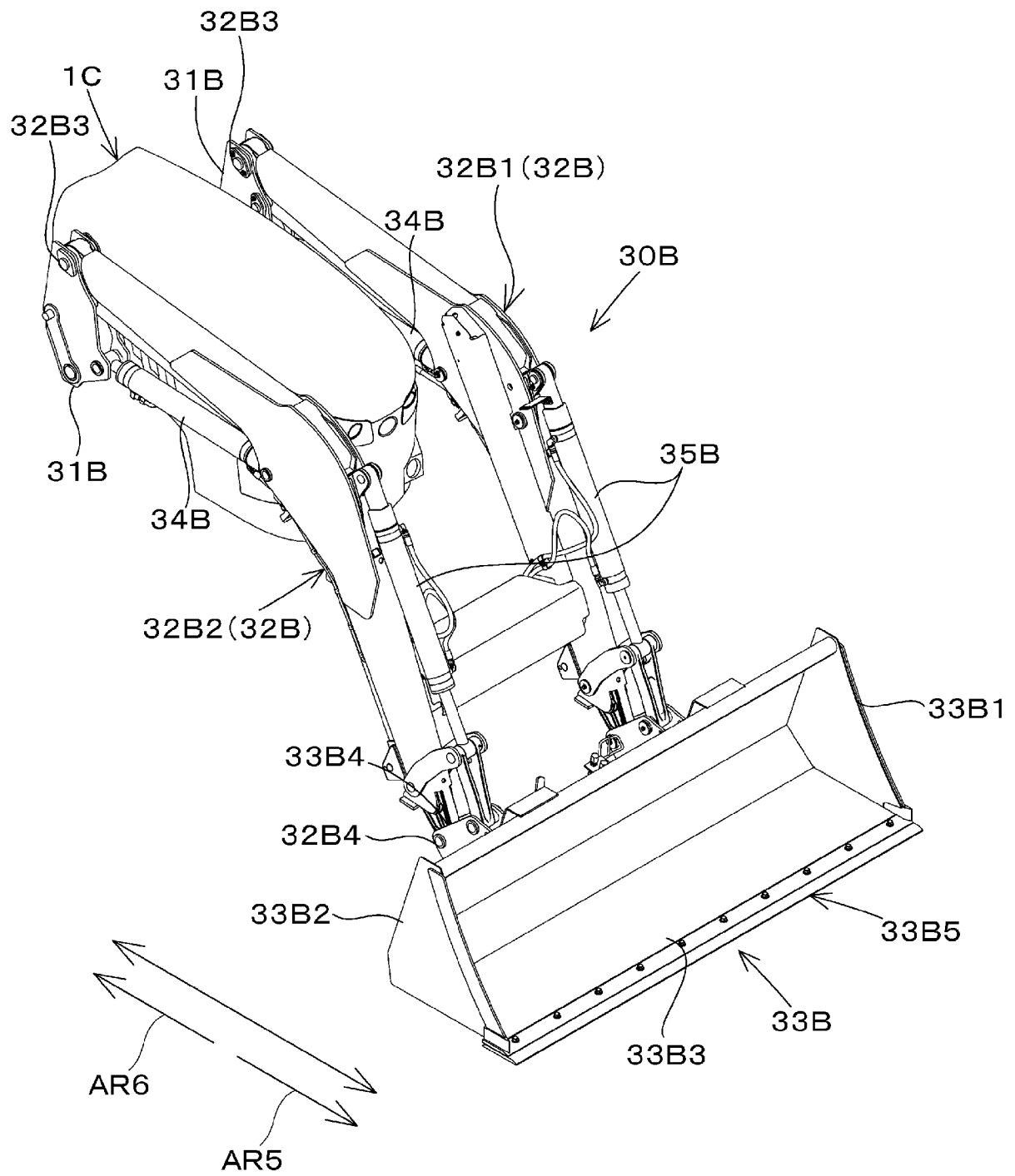
[図12]



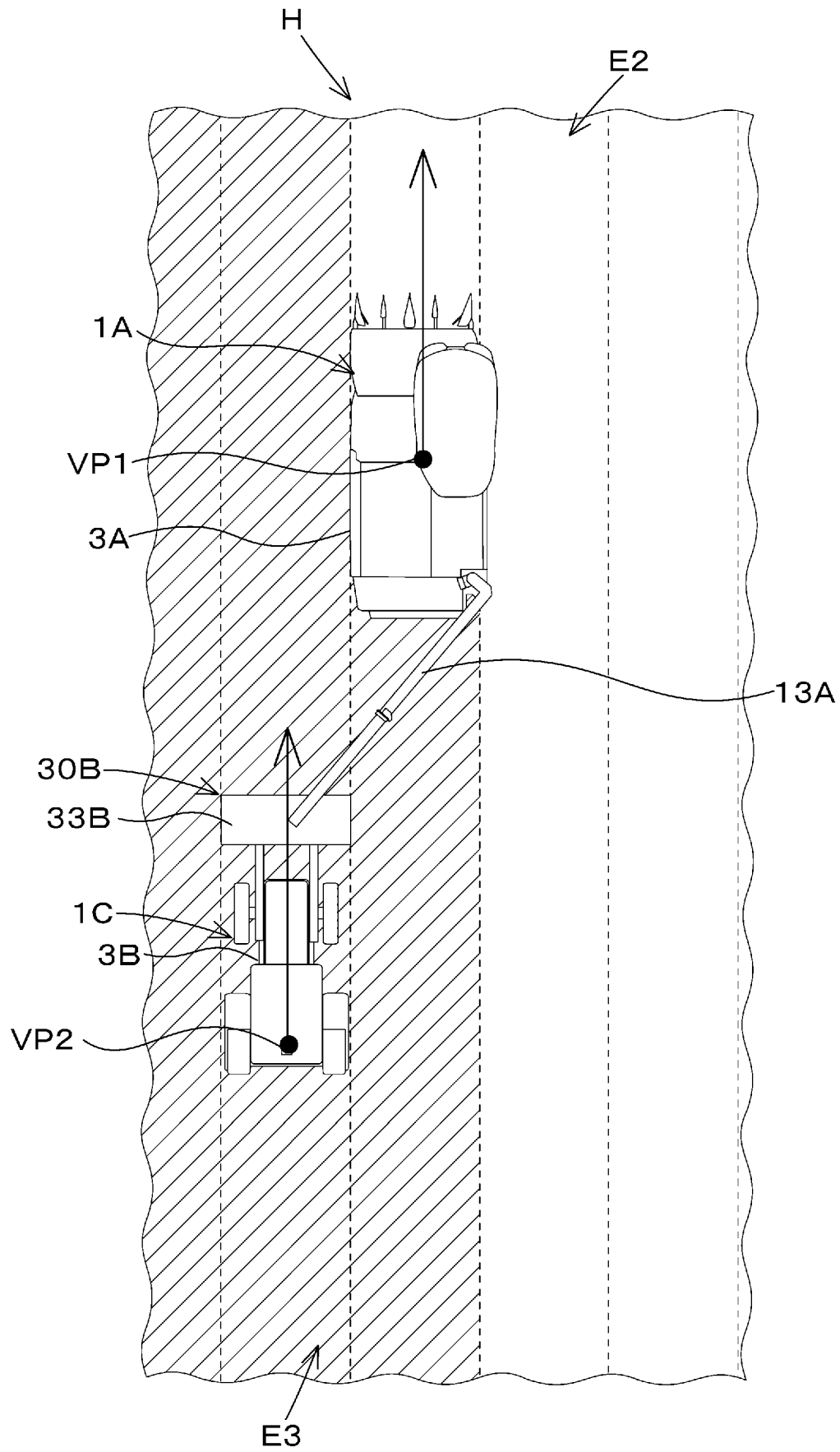
[図14]



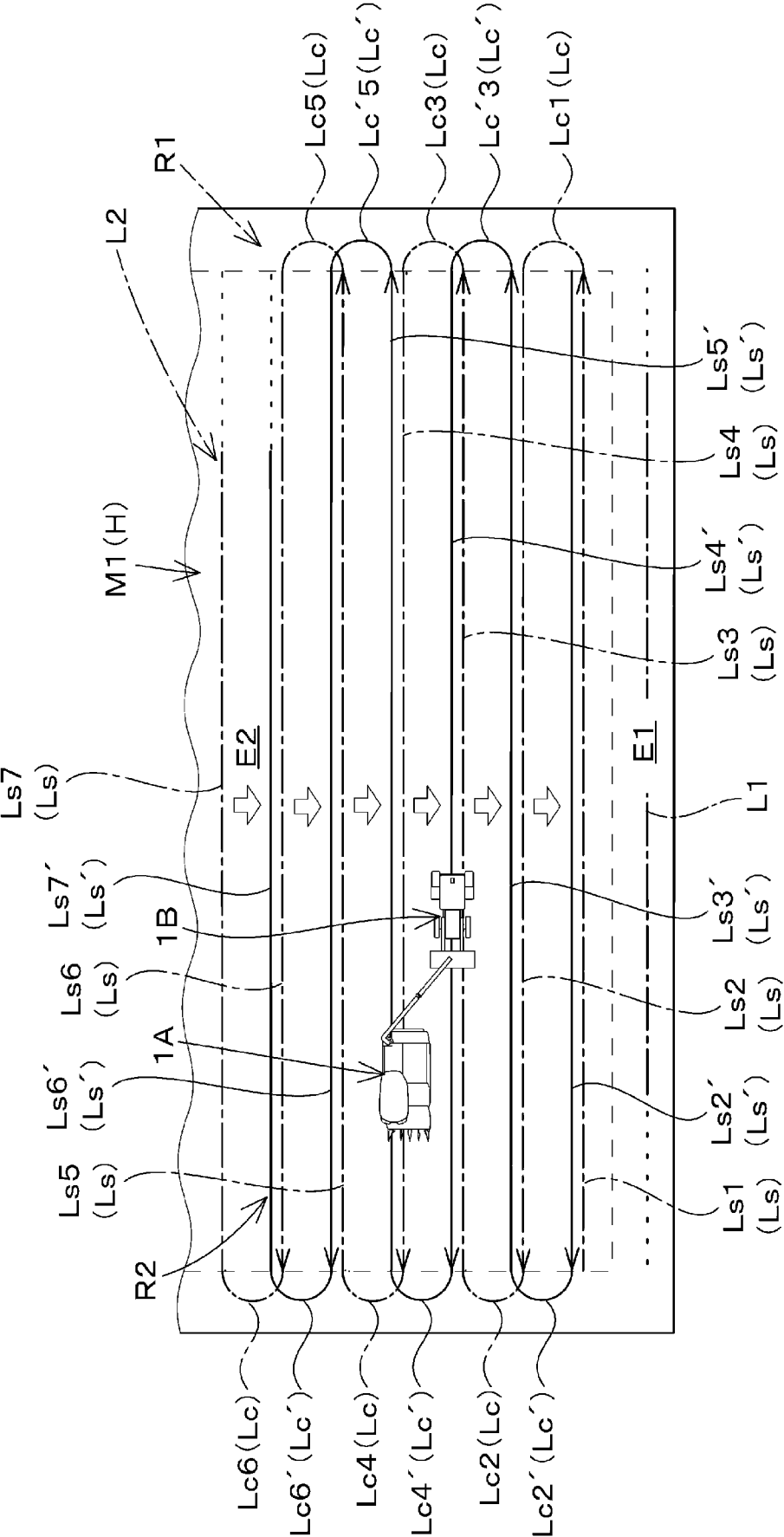
[図15]



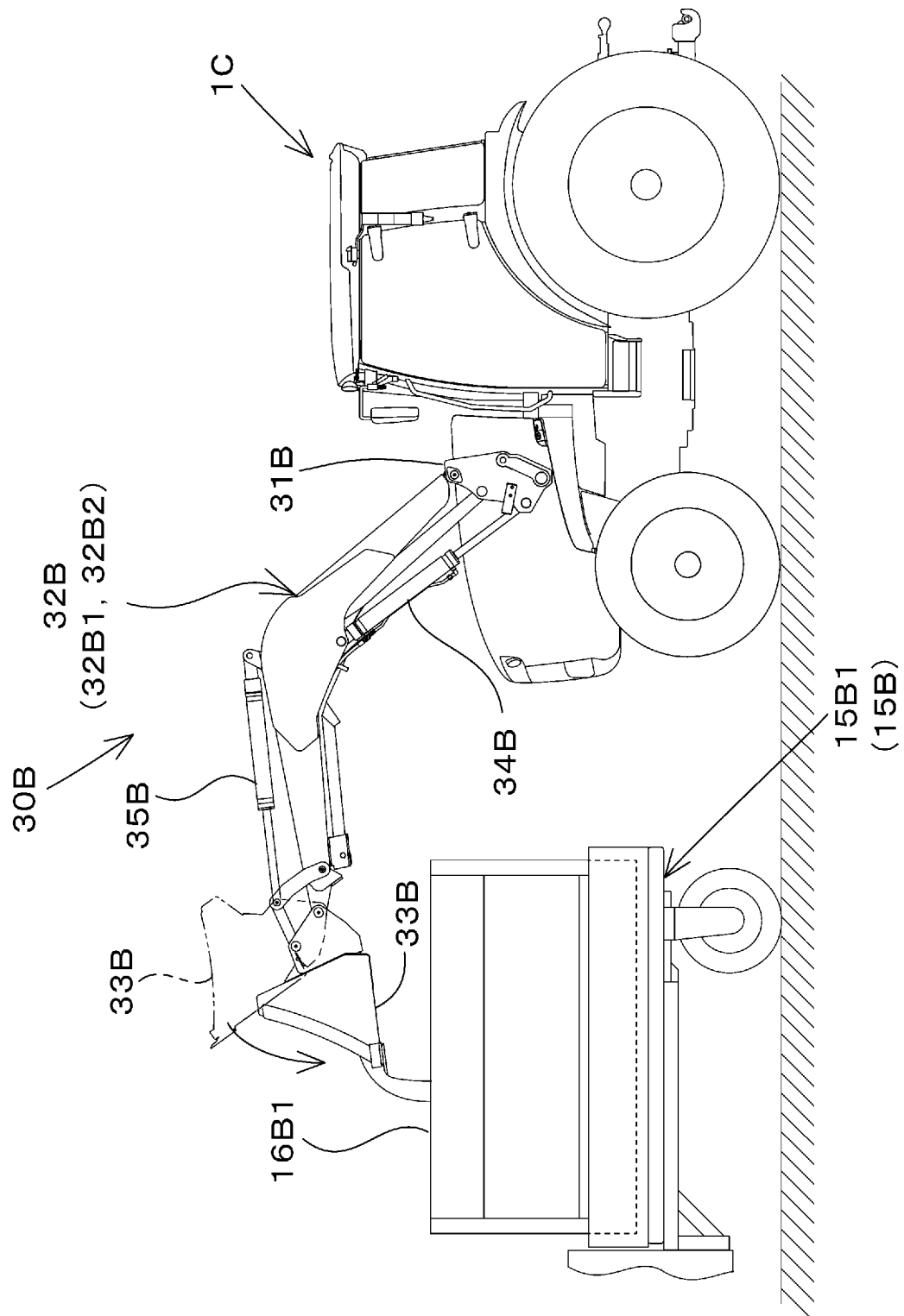
[図16]



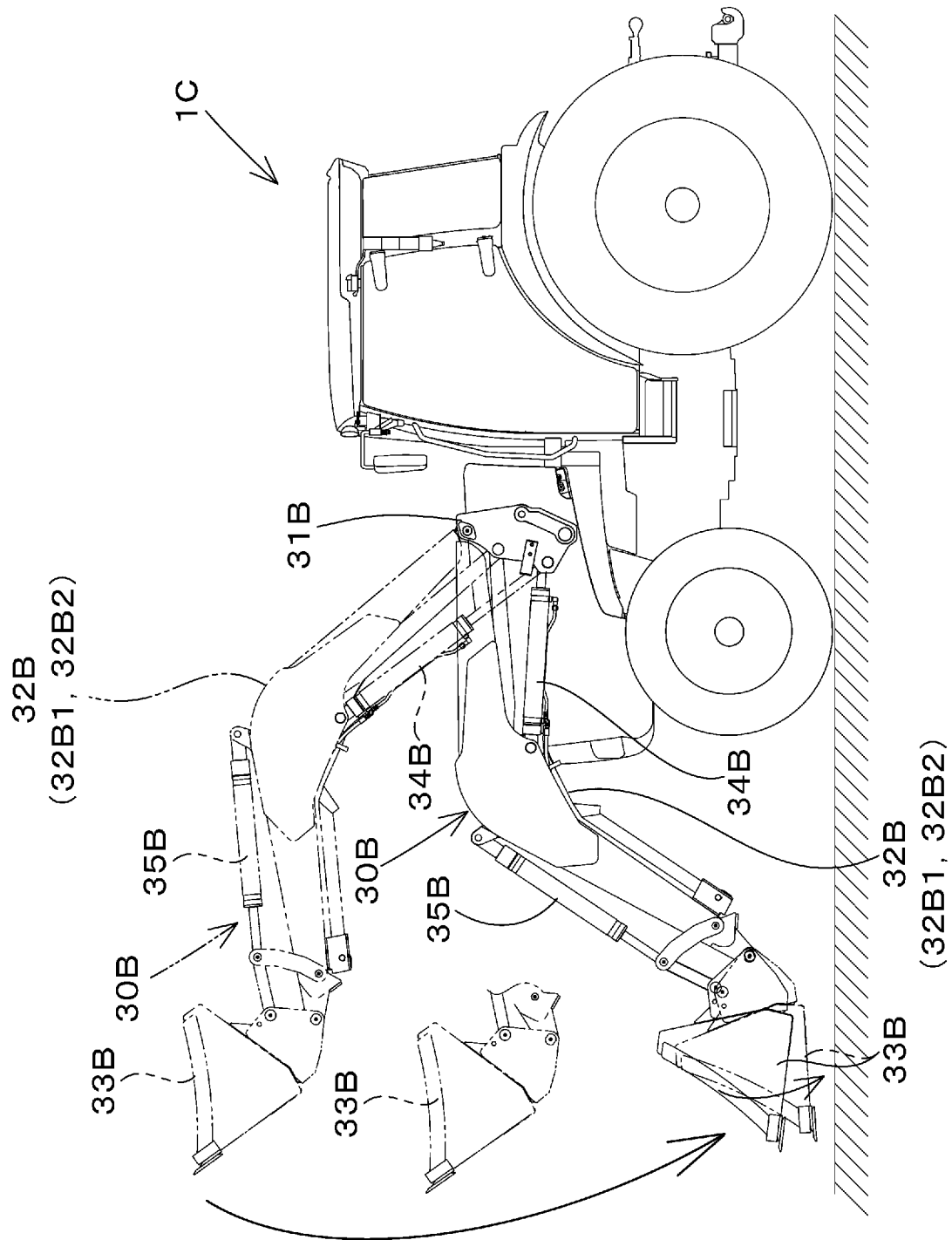
[図17]



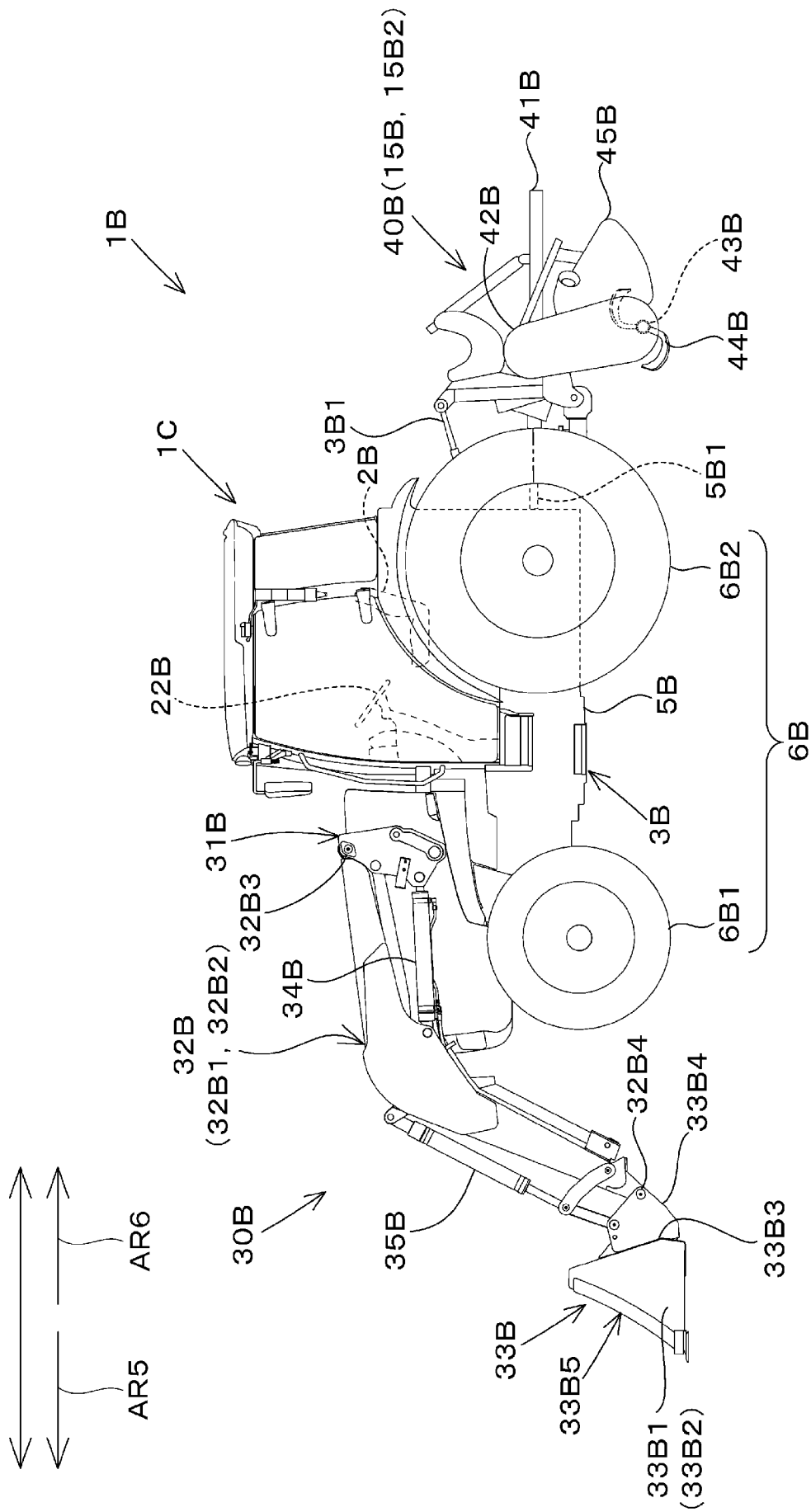
[図18]



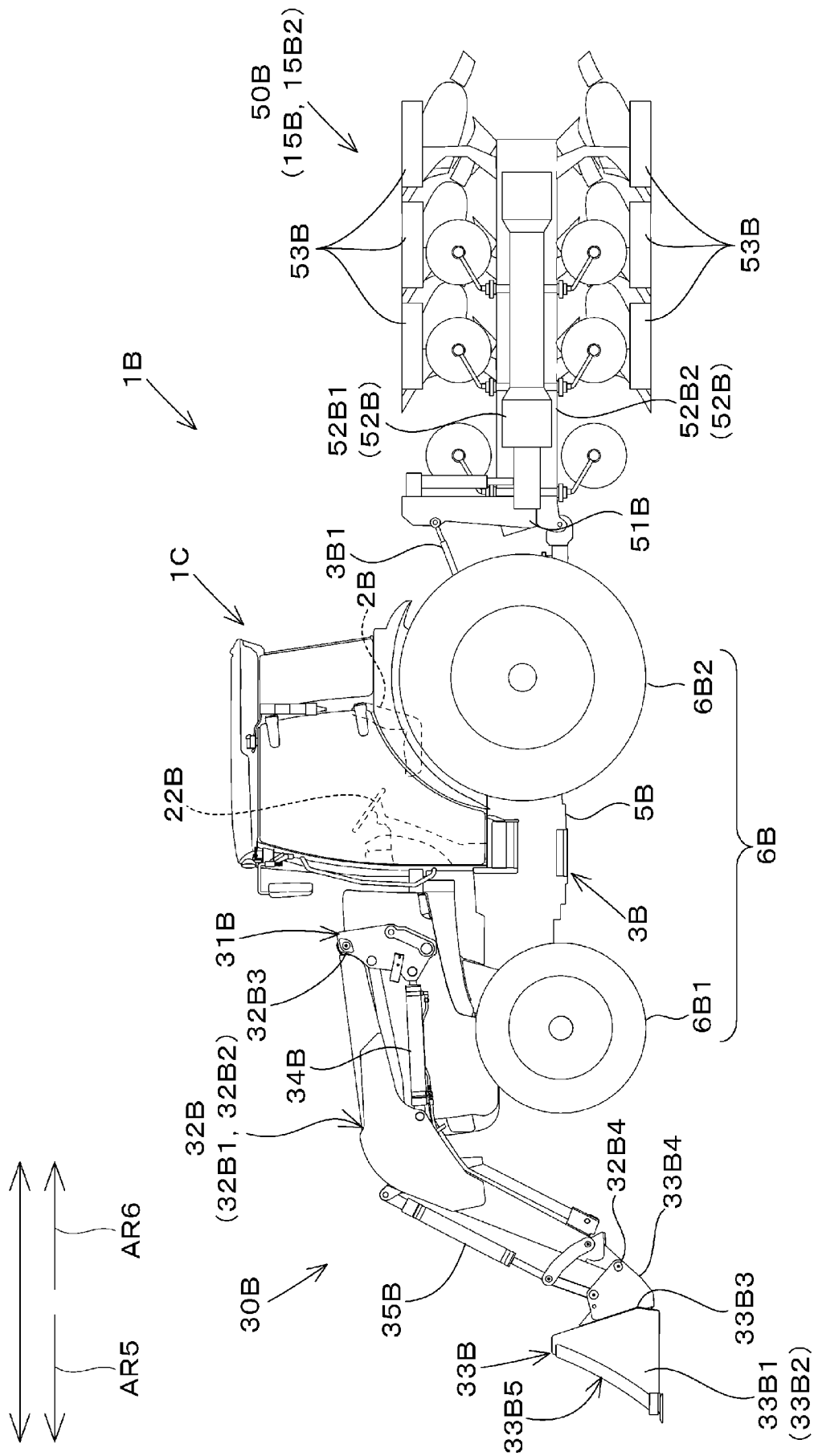
[図19]



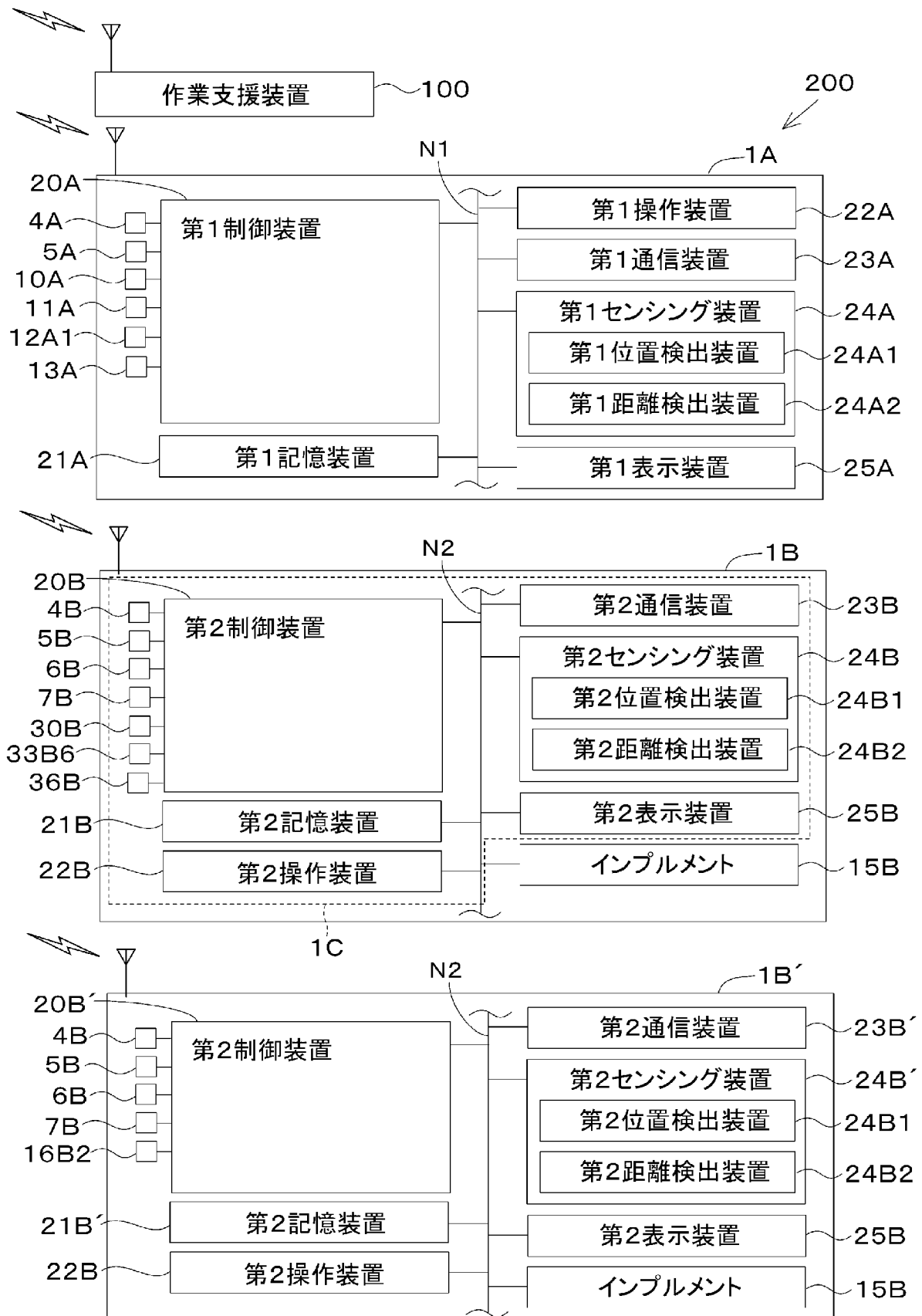
[図20]



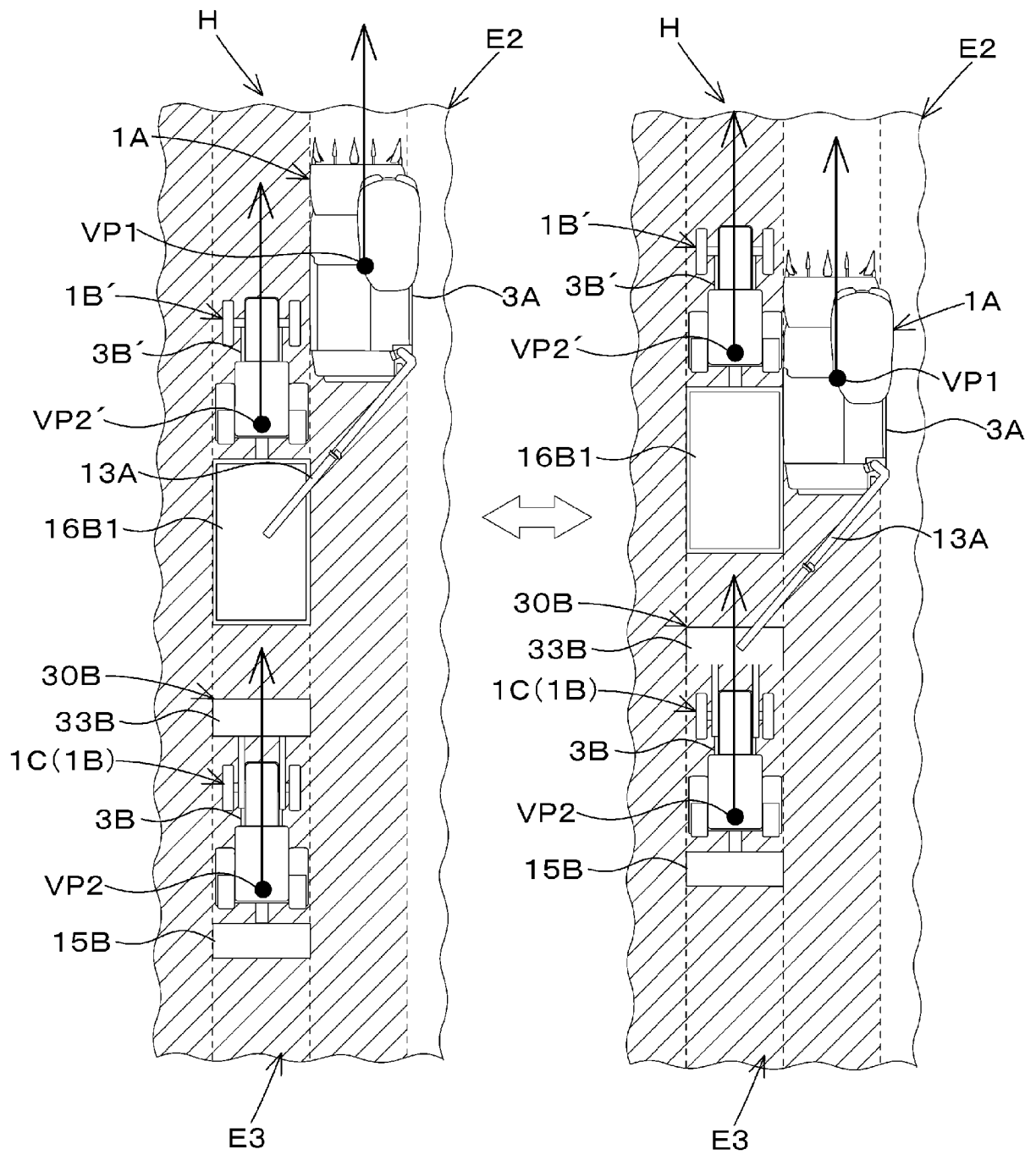
[図21]



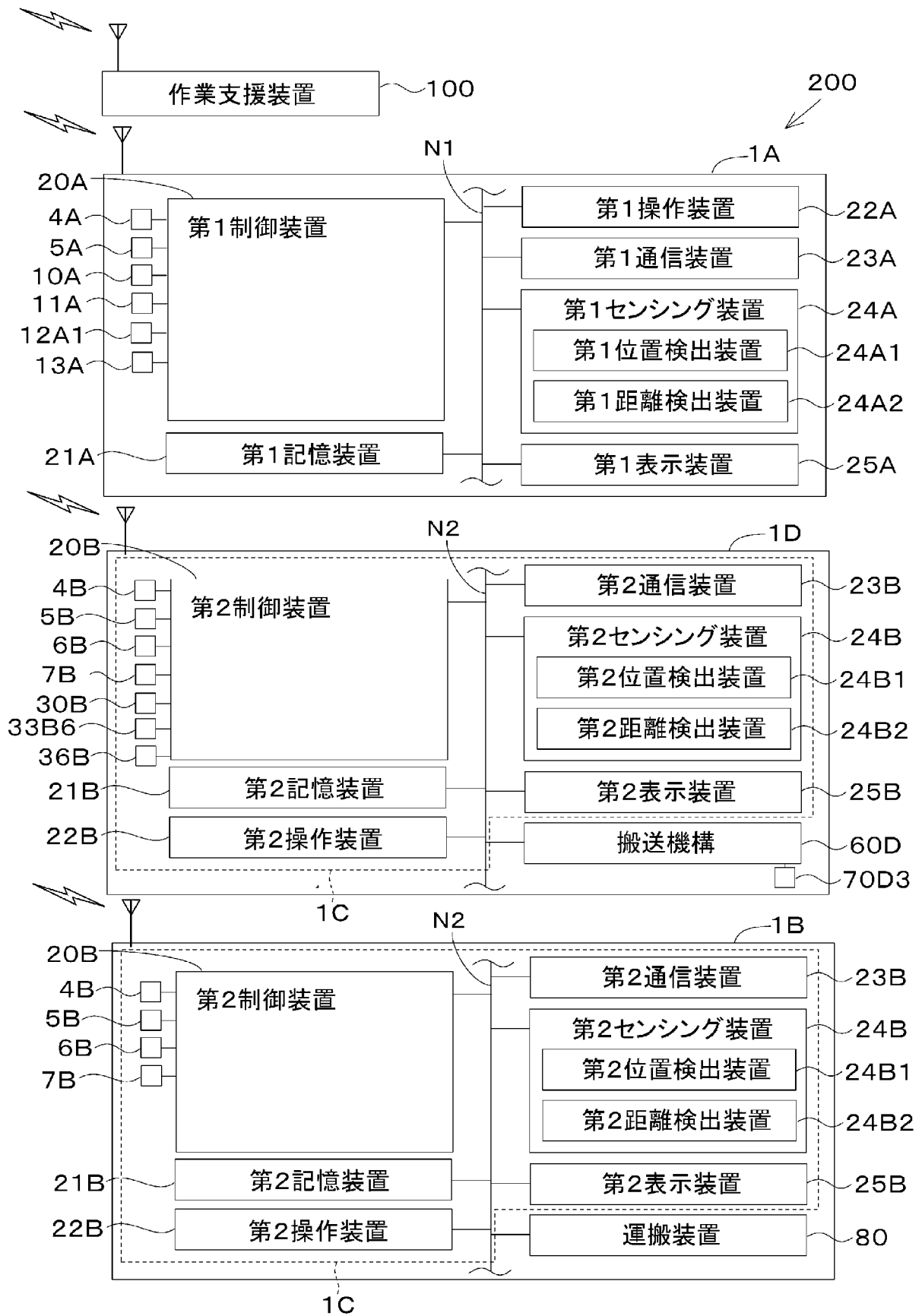
[図22]



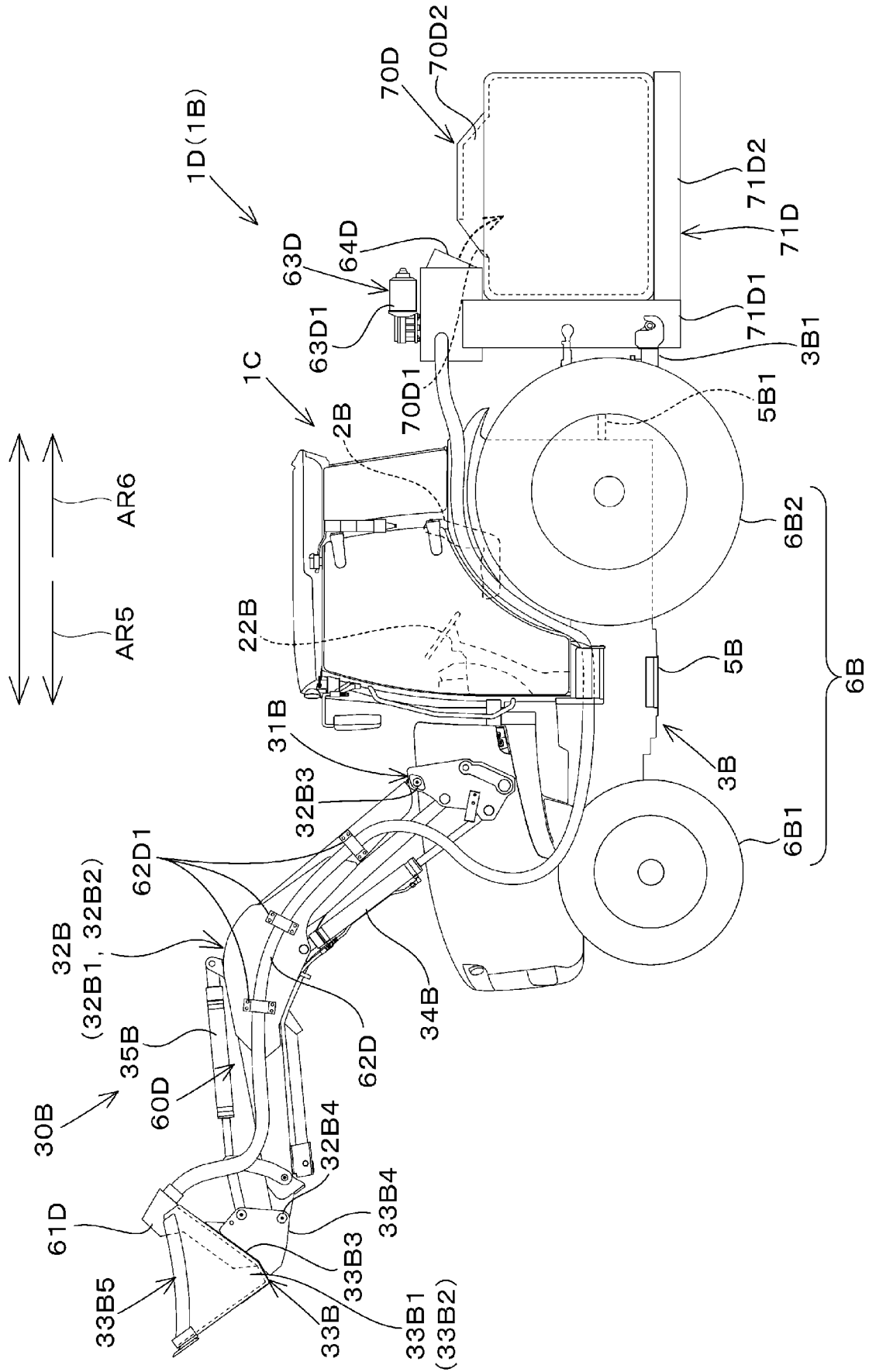
[図23]



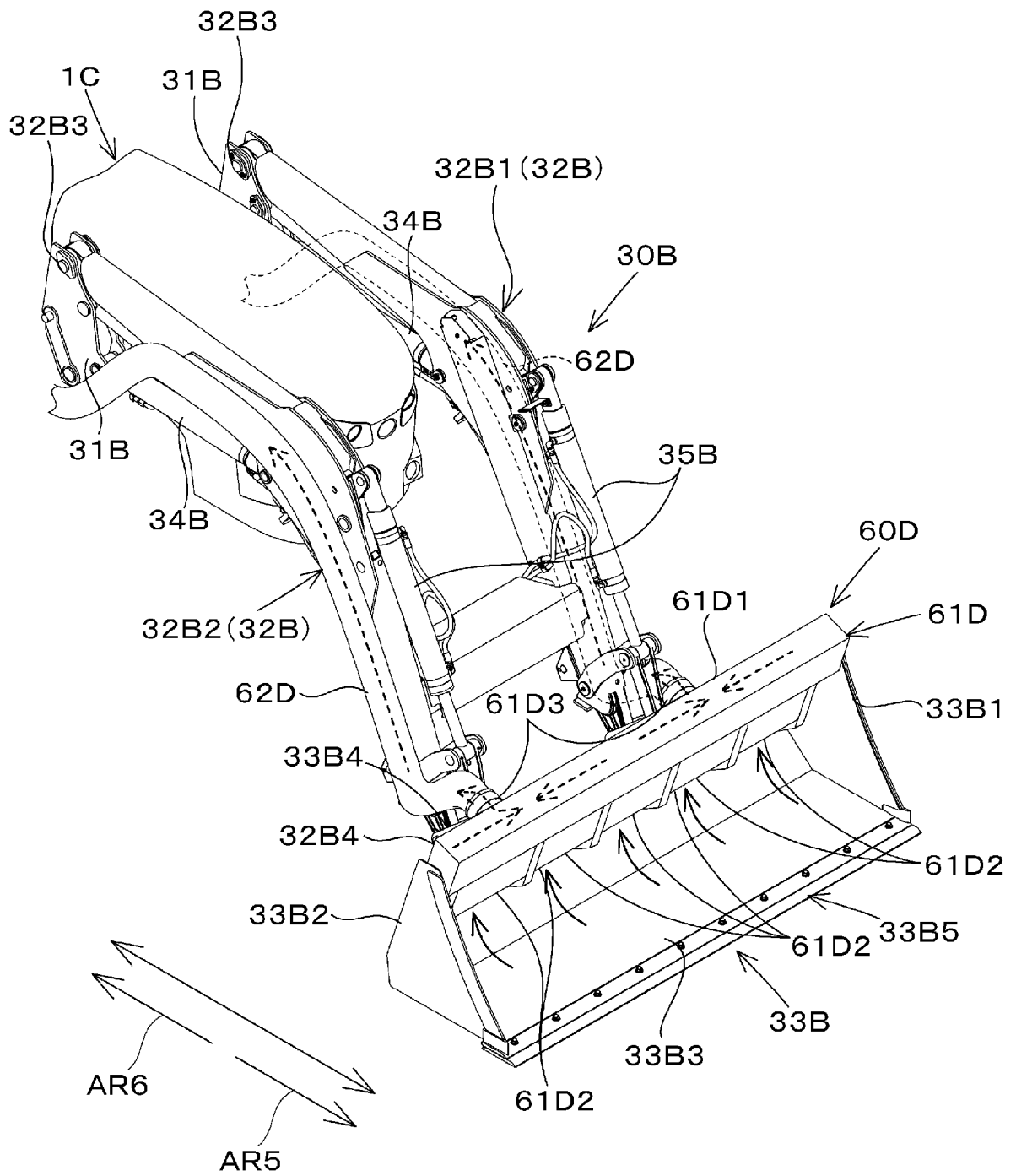
[図24]



[図26]



[図27]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/045822

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**A01D 90/14**(2006.01)i; **A01D 90/16**(2006.01)i

FI: A01D90/14; A01D90/16

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)

A01D90/14; A01D90/16

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 1971-2025

Registered utility model specifications of Japan 1996-2025

Published registered utility model applications of Japan 1994-2025

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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 183507/1987 (Laid-open No. 90857/1989) (SANYO KIKI CO., LTD.) 14 June 1989 (1989-06-14), pp. 3-6, column "configuration and function of examples", fig. 6	1-4
Y		5-11
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 60959/1984 (Laid-open No. 172863/1985) (ISEKI & CO., LTD.) 15 November 1985 (1985-11-15), p. 2, line 3 to p. 6, line 6, fig. 3	1-4
Y		5-11
Y	JP 3427835 B2 (ISEKI & CO., LTD.) 22 July 2003 (2003-07-22) paragraphs [0013]-[0015]	5-11
Y	JP 2002-186348 A (YANMAR AGRICULTURAL EQUIPMENT CO., LTD.) 02 July 2002 (2002-07-02) paragraphs [0011]-[0026]	10-11

☐ 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

22 January 2025

Date of mailing of the international search report

25 March 2025

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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/045822

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	1-90857	U1	14 June 1989	(Family: none)	
JP	60-172863	U1	15 November 1985	(Family: none)	
JP	3427835	B2	22 July 2003	(Family: none)	
JP	2002-186348	A	02 July 2002	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

A01D 90/14(2006.01)i; A01D 90/16(2006.01)i

FI: A01D90/14; A01D90/16

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））

A01D90/14; A01D90/16

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 - 2025年

日本国実用新案登録公報

1996 - 2025年

日本国登録実用新案公報

1994 - 2025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	日本国実用新案登録出願62-183507号(日本国実用新案登録出願公開1-90857号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（三陽機器株式会社）14.06.1989（1989-06-14）3-6頁の「実施例の構成と作用」の欄、第6図	1-4
Y		5-11
X	日本国実用新案登録出願59-60959号(日本国実用新案登録出願公開60-172863号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（井関農機株式会社）15.11.1985（1985-11-15）2頁3行-6頁6行、第3図	1-4
Y		5-11
Y	JP 3427835 B2（井関農機株式会社）22.07.2003（2003 - 07 - 22） [0013]-[0015]	5-11
Y	JP 2002-186348 A（ヤンマー農機株式会社）02.07.2002（2002 - 07 - 02） [0011]-[0026]	10-11

☐ 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、一般的技术水準を示すもの

“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

22.01.2025

国際調査報告の発送日

25.03.2025

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）

田辺 義拓 2B 5713

電話番号 03-3581-1101 内線 3237

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

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/JP2024/045822

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	1-90857	U1	14.06.1989	(ファミリーなし)	
JP	60-172863	U1	15.11.1985	(ファミリーなし)	
JP	3427835	B2	22.07.2003	(ファミリーなし)	
JP	2002-186348	A	02.07.2002	(ファミリーなし)	