

(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3月31日(31.03.2022)



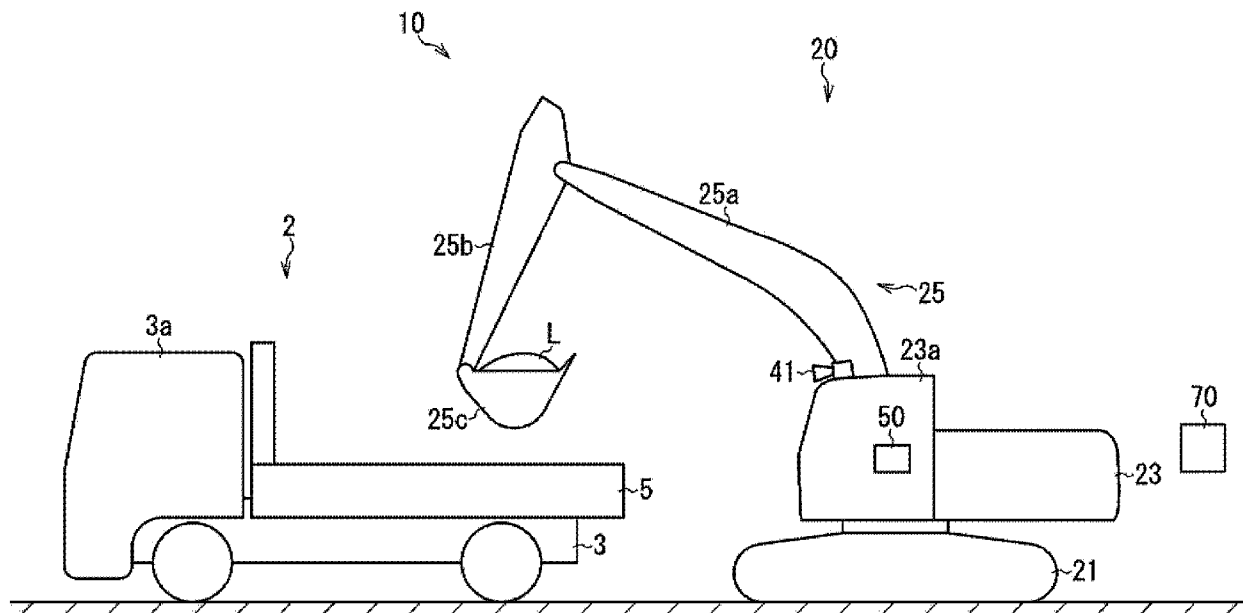
(10) 国際公開番号

WO 2022/064969 A1

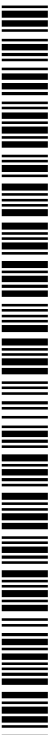
- (51) 国際特許分類:
E02F 9/20 (2006.01) *E02F 9/26* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/031755
- (22) 国際出願日: 2021年8月30日(30.08.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2020-161132 2020年9月25日(25.09.2020) JP
- (71) 出願人: コベルコ建機株式会社(KOBELCO CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒7315161 広島県広島市佐伯区五日市港2丁目2番1号 Hiroshima (JP).
- (72) 発明者: 野田 大輔(NODA, Daisuke).
- (74) 代理人: 小谷 昌崇, 外 (KOTANI, Masataka et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島2丁目2番2号大阪中之島ビル2階 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,

(54) Title: AUTOMATIC LOADING SYSTEM

(54) 発明の名称: 自動積込システム



(57) Abstract: A controller (50) is installed in a work machine (20) and is capable of performing loading control based on a detection result from a position detection unit (41). An external system (70) can be disposed outside the work machine (20), and is communicable with the controller (50). The external system (70) is capable of outputting a loading control start signal for starting loading control. The controller (50) starts loading control on condition that the loading control start signal has been input to the controller (50) from the external system (70).



WO 2022/064969 A1

ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：コントローラ（50）は、作業機械（20）に搭載され、位置検出部（41）の検出結果に基づく積込制御を行うことが可能である。外部システム（70）は、作業機械（20）の外部に配置可能であり、コントローラ（50）と通信可能である。外部システム（70）は、積込制御を開始させるための積込制御開始信号を出力可能である。コントローラ（50）は、外部システム（70）からコントローラ（50）に積込制御開始信号が入力されたことを条件として、積込制御を開始する。

明 細 書

発明の名称：自動積込システム

技術分野

[0001] 本発明は、作業機械が運搬車に運搬物を自動的に積み込むための自動積込システムに関する。

背景技術

[0002] 例えば特許文献1などに、従来の自動積込システムが記載されている。同文献に記載の技術では、作業機械を制御するコントローラは、作業機械への運搬車の接近を検知したときに、運搬車への積込を行うように作業機械を動作させる積込モードにする（同文献の請求項1を参照）。

[0003] 同文献に記載の技術では、作業機械が運搬車への積込を行うのに適した状態でなくても、例えば運搬車が接近していることが誤検知されれば、積込を行う制御（積込制御）が行われてしまう。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2020/026505号

発明の概要

[0005] そこで、本発明は、積込制御が開始される前に、積込制御が開始可能な状況であるか否かを、コントローラ以外の判断主体に判断させる余地を生み出すことができる、自動積込システムを提供することを目的とする。

[0006] 自動積込システムは、作業機械と、位置検出部と、コントローラと、外部システムと、を備える。前記作業機械は、運搬物を捕捉する捕捉動作、および、捕捉した前記運搬物を運搬車に積み込む開放動作を行う。前記位置検出部は、前記作業機械に対する前記運搬車の位置を検出する。前記コントローラは、前記作業機械に搭載され、前記位置検出部の検出結果に基づく積込制御を行うことが可能である。前記外部システムは、前記作業機械の外部に配置可能であり、前記コントローラと通信可能である。前記積込制御は、前記

捕捉動作と前記開放動作とを含む一連の動作を前記作業機械に繰り返し行わせる制御である。前記外部システムは、前記積込制御を開始させるための積込制御開始信号を出力可能である。前記コントローラは、前記外部システムから前記コントローラに前記積込制御開始信号が入力されたことを条件として、前記積込制御を開始する。

図面の簡単な説明

- [0007] [図1]自動積込システム10などを示す図であり、運搬車2および作業機械20を横から見た図である。
- [図2]図1に示す自動積込システム10のブロック図である。
- [図3]図1に示す自動積込システム10の作動のフローチャートである。
- [図4]図1に示す運搬車2の位置を正しく検出できている場合の、図2に示す表示部71を示す図である。
- [図5]図4相当図であり、運搬車2の位置を誤検出している場合の表示部71を示す図である。
- [図6]図2に示す表示部71を示す図である。

発明を実施するための形態

- [0008] 図1～図3を参照して、図1に示す運搬車2に運搬物Lを積み込むための自動積込システム10について説明する。
- [0009] 運搬車2は、荷台5を備える車両である。運搬車2は、作業機械20によって積み込まれた運搬物Lを輸送するための車両である。運搬車2は、ダンパーでもよく、トラックでもよい。運搬車2は、運搬車本体部3と、荷台5と、を備える。運搬車本体部3は、走行可能であり、荷台5を支持する。運搬車本体部3は、運搬車運転室3aを備える。荷台5は、運搬物Lを収容する。荷台5に収容される運搬物Lは、例えば土砂でもよく、石でもよく、廃棄物などでもよい。荷台5は、運搬車本体部3に対して可動でもよく、運搬車本体部3に固定されてもよい。
- [0010] 自動積込システム10は、運搬車2に運搬物Lを積み込む作業を作業機械20に自動的に行わせるシステムである。自動積込システム10は、作業機

械20と、位置検出部41と、図2に示す指示部42と、コントローラ50と、外部システム70と、を備える。

[0011] 作業機械20は、図1に示すように、作業を行う機械であり、例えば建設作業を行う建設機械であり、例えばショベルなどである。作業機械20は、運搬物Lを捕捉する捕捉動作、および、捕捉した運搬物Lを運搬車2に積み込む開放動作を行う（捕捉動作および開放動作の詳細は後述される）。作業機械20は、下部走行体21と、上部旋回体23と、アタッチメント25と、図2に示す駆動制御部31と、姿勢検出部33と、を備える。

[0012] 下部走行体21は、図1に示す作業機械20を走行させる。下部走行体21は、例えばクローラを備える。上部旋回体23は、下部走行体21に旋回可能に搭載される。上部旋回体23は、作業機械運転室23aを備える。

[0013] アタッチメント25は、上部旋回体23に起伏可能に取り付けられる。アタッチメント25は、運搬物Lの捕捉、移動、および開放を行う装置である。アタッチメント25は、ブーム25aと、アーム25bと、先端アタッチメント25cと、を備える。ブーム25aは、上部旋回体23に起伏可能（上下に回転可能）に取り付けられる。アーム25bは、ブーム25aに回転可能（押し引き可能）に取り付けられる。先端アタッチメント25cは、アタッチメント25の先端部に設けられ、アーム25bに回転可能に取り付けられる。先端アタッチメント25cは、運搬物L（例えば土砂など）をすくうバケットでもよく、運搬物Lを挟んで掴む装置（例えばグラップルなど）でもよい。

[0014] 駆動制御部31（図2参照）は、作業機械20を駆動させるアクチュエータ（図示なし）を制御する。さらに詳しくは、駆動制御部31は、下部走行体21を走行させるモータ、および、下部走行体21に対して上部旋回体23を旋回させるモータを制御する。駆動制御部31は、上部旋回体23に対してブーム25aを起伏させるシリンダ、ブーム25aに対してアーム25bを回転させるシリンダ、および、アーム25bに対して先端アタッチメント25cを回転させるシリンダを制御する。先端アタッチメント25c自体

が作動（例えば開閉）する場合、駆動制御部 31 は、先端アタッチメント 25c を作動させるアクチュエータを制御する。

[0015] 姿勢検出部 33（図 2 参照）は、後述する待機制御 C1（図 3 のステップ S12）および積込制御 C2（図 3 のステップ S32）を行うために、作業機械 20 の姿勢を検出する。さらに詳しくは、姿勢検出部 33 は、下部走行体 21 に対する上部旋回体 23 の旋回角度を検出する。姿勢検出部 33 は、上部旋回体 23 に対するブーム 25a の回転角度（起伏角度）、ブーム 25a に対するアーム 25b の回転角度、および、アーム 25b に対する先端アタッチメント 25c の回転角度を検出する。姿勢検出部 33 は、例えば前記旋回角度を検出する角度センサと、前記回転角度を検出する複数の角度センサと、を含んでいてもよい。

[0016] 位置検出部 41 は、作業機械 20 に対する運搬車 2 の位置を検出する。さらに詳しくは、位置検出部 41 は、運搬車 2 の三次元の位置情報を検出し、運搬車 2 の三次元の形状情報を検出する。位置検出部 41 は、三次元の情報と二次元の情報（画像）とに基づいて、運搬車 2 の位置を検出してもよい。位置検出部 41 は、運搬車 2 の一部のみの位置を検出してもよく、例えば運搬車 2 のうち荷台 5 のみの位置を検出してもよい。

[0017] この位置検出部 41 は、1 つのみ設けられてもよく、複数設けられてもよい。位置検出部 41 は、作業機械 20 に搭載されてもよく、作業機械 20 の外部（例えば作業現場）に配置されてもよい。位置検出部 41 が作業機械 20 の外部に配置される場合は、位置検出部 41 が作業機械 20 のみに搭載された場合には検出できない位置（例えばアタッチメント 25 の陰になる部分など）を検出できる場合がある。また、位置検出部 41 が作業機械 20 の外部に配置される場合は、作業機械 20 に位置検出部 41 が搭載されていなくても、本実施形態の自動積込システム 10 を適用することができる。

[0018] この位置検出部 41 は、レーザー光を用いて三次元の情報を検出する装置を備えてもよく、例えば LiDAR (Light Detection and Ranging) または Laser Imaging Detecti

on and Ranging) を備えてもよく、TOF (Time Of Flight) センサを備えてもよい。位置検出部 41 は、電波を用いて三次元の情報を検出する装置 (例えばミリ波レーダなど) を備えてもよい。位置検出部 41 は、ステレオカメラを備えてもよい。位置検出部 41 が三次元の情報と二次元の情報とに基づいて運搬車 2 の位置を検出する場合は、位置検出部 41 は、二次元の画像を検出可能なカメラを備えてもよい。

[0019] 指示部 42 (図 2 参照) は、後述する指示を行う。指示部 42 は、作業者 (人) が知覚可能な指示を行ってもよく、電気信号による指示 (例えば制御のための指示など) を出力してもよい。作業者が知覚可能な指示を指示部 42 が行う場合、指示部 42 は、作業者に音、光、および振動の少なくともいずれかの指示を出力する。指示部 42 は、作業機械 20 に搭載されてもよく、作業機械 20 の外部に配置されてもよい。指示部 42 は、外部システム 70 に設けられてもよい。指示部 42 は、ホーン (例えば作業機械 20 に搭載されたホーンなど) でもよく、スピーカでもよく、ライトでもよく、表示装置 (モニタなど) でもよい。

[0020] コントローラ 50 は、信号の入出力、判定や算出などの演算、情報の記憶などを行うコンピュータである。コントローラ 50 は、作業機械 20 に搭載される。コントローラ 50 は、後述する待機制御 C1 (図 3 のステップ S12) と、積込制御 C2 (図 3 のステップ S32) と、を行うことが可能である。コントローラ 50 は、駆動制御部 31 (図 2 参照) に指令を出力することで、作業機械 20 の作動を制御する。

[0021] 外部システム 70 は、コントローラ 50 とは別に設けられるコンピュータである。外部システム 70 は、コントローラ 50 と通信可能である。外部システム 70 は、作業機械 20 の外部に配置可能である。外部システム 70 は、例えば、作業機械 20 の外部に設置されたもの (サーバなど) でもよく、携帯可能な装置 (携帯端末、タブレット端末など) でもよい。なお、外部システム 70 は、作業機械 20 の外部に配置可能であればよく、作業機械 20 の内部 (例えば作業機械運転室 23a の内部) に配置されてもよい。外部シ

ステム70とコントローラ50との通信は、無線通信でもよく、有線通信でもよい。図2に示すように、外部システム70は、表示部71と、待機制御開始指示部73と、積込制御開始指示部75と、中断指示部77と、を備える。外部システム70は、自動判断部79を備えてもよい。

[0022] 表示部71は、各種情報を表示する。表示部71は、コントローラ50が自動制御（具体的には図3に示す待機制御C1および積込制御C2）を開始可能な状況か否かを作業者に判断させるための表示を行う（図4～図6を参照）。

[0023] 待機制御開始指示部73は、待機制御開始信号73sを外部システム70に出力させる。待機制御開始信号73sは、コントローラ50に待機制御C1（図3参照）を開始させるための信号である。待機制御開始指示部73は、作業者の操作に応じて、待機制御開始信号73sを外部システム70に出力させる。待機制御開始指示部73に対して行われる前記作業者の操作は、例えば、タッチパネルの操作でもよく、物理スイッチの操作でもよく、音声操作でもよい。

[0024] 積込制御開始指示部75は、積込制御開始信号75sを外部システム70に出力させる。積込制御開始信号75sは、コントローラ50に積込制御C2（図3参照）を開始させるための信号である。積込制御開始指示部75は、作業者の操作に応じて、積込制御開始信号75sを外部システム70に出力させる。積込制御開始指示部75に対して行われる前記作業者の操作は、例えば、タッチパネルの操作でもよく、物理スイッチの操作でもよく、音声操作でもよい。

[0025] 中断指示部77は、コントローラ50に自動制御を中断させるための中断信号77sを、外部システム70に出力させる。中断指示部77は、作業者の操作に応じて、中断信号77sを外部システム70に出力させる。中断指示部77に対して行われる前記作業者の操作は、例えば、タッチパネルの操作でもよく、物理スイッチの操作でもよく、音声操作でもよい。中断指示部77は、コントローラ50に待機制御C1（図3参照）を中断させるための

中断信号 77 s（待機制御中断信号）を、外部システム 70 に出力させてもよい。中断指示部 77 は、コントローラ 50 に積込制御 C2（図 3 参照）を中断させるための中断信号 77 s（積込制御中断信号）を、外部システム 70 に出力させてもよい。なお、自動判断部 79 については後述する。

[0026] （作業機械 20 の動作）

図 1 に示す作業機械 20 は、捕捉動作、持上移動動作、開放動作、および復帰移動動作を行う。

[0027] 捕捉動作は、先端アタッチメント 25 c が運搬物 L を捕捉する動作である。例えば、捕捉動作は、先端アタッチメント 25 c であるバケットが、運搬物 L である土砂を、掘削してすくう動作（掘削動作）でもよい。例えば、捕捉動作は、先端アタッチメント 25 c が運搬物 L を挟んで掴む動作でもよい。

[0028] 持上移動動作は、捕捉動作を行った位置から開放動作を行う位置に、先端アタッチメント 25 c が移動する（運搬物 L を移動させる）動作である。持上移動動作は、先端アタッチメント 25 c が、目標とする軌跡（図 6 に示す目標軌跡 Q a を参照）に沿って移動する動作である。具体的には例えば、持上移動動作は、下部走行体 21 に対して上部旋回体 23 が旋回する動作と、上部旋回体 23 に対して先端アタッチメント 25 c が移動（例えば上などに移動）する動作と、を含む動作（持上旋回動作）である。

[0029] 開放動作は、先端アタッチメント 25 c が、運搬車 2（さらに詳しくは荷台 5）の上で運搬物 L を開放し、運搬車 2 に運搬物 L を積み込む動作である。例えば、開放動作は、先端アタッチメント 25 c であるバケットが、運搬物 L である土砂を、荷台 5 に落下させる動作（排土動作）でもよい。例えば、開放動作は、先端アタッチメント 25 c が、挟んで掴んでいた運搬物 L を開放し、荷台 5 に落下させる動作でもよい。

[0030] 復帰移動動作は、開放動作を行った位置から捕捉動作を行う位置に先端アタッチメント 25 c が移動する（復帰する）動作である。復帰移動動作は、先端アタッチメント 25 c が、目標とする軌跡（図 6 に示す目標軌跡 Q a を

参照)に沿って移動する動作である。具体的には例えば、復帰移動動作は、下部走行体21に対して上部旋回体23が旋回する動作と、上部旋回体23に対して先端アタッチメント25cが移動(例えば下などに移動)する動作と、を含む動作(復帰旋回動作)である。

[0031] (コントローラ50による自動制御)

コントローラ50は、作業機械20を自動的に動作させる制御(自動制御)を行う。コントローラ50が行う自動制御には、待機制御C1(図3に示すステップS12を参照)と、積込制御C2(図3に示すステップS32を参照)と、がある。以下では、作業機械20については主に図1を参照し、フローチャートの各ステップ、待機制御C1、および積込制御C2については図3を参照して説明する。

[0032] 待機制御C1(図3に示すステップS12を参照)は、図1に示す作業機械20に捕捉動作を行わせた後、作業機械20を待機姿勢で待機させる制御である。さらに詳しくは、待機制御C1は、作業機械20に、捕捉動作(例えば掘削)を行わせ、持上移動動作(例えば旋回など)を行わせ、待機姿勢で待機させる制御である。上記「待機姿勢」は、捕捉した運搬物Lを運搬車2に積み込むための姿勢であり、開放動作を待機する姿勢(事前準備姿勢)である。待機姿勢は、コントローラ50が開放動作を行う指令を出力すれば作業機械20が即座に開放動作を行えるような姿勢である。具体的には例えば、待機姿勢は、運搬物Lを捕捉している先端アタッチメント25c(例えば土砂が入っているバケット)が、開放動作を行うことが予定されている位置(空中)で停止した姿勢である(例えば排土待機姿勢)。図1に示す作業機械20の姿勢は、待機姿勢の一例である。

[0033] 積込制御C2(図3に示すステップS32を参照)は、捕捉動作と、開放動作と、を含む一連の動作を作業機械20に繰り返し行わせる制御である。さらに詳しくは、積込制御C2は、開放動作(例えば排土)、復帰移動動作(例えば旋回)、捕捉動作(例えば掘削)、持上移動動作(例えば旋回)、の順に行われる一連の動作を作業機械20に繰り返し行わせる制御である。

積込制御C 2は、位置検出部4 1の検出結果に基づいて行われる。積込動作の各動作（開放動作、復帰移動動作、捕捉動作、持上移動動作）のうち、少なくとも一部が、位置検出部4 1の検出結果に基づいて行われる。具体的には例えば、開放動作は、次のように行われる。コントローラ5 0は、位置検出部4 1の検出結果に基づいて荷台5の三次元の位置および形状を算出する。そして、コントローラ5 0は、荷台5の上の特定の位置で、先端アタッチメント2 5 cに運搬物Lを開放させる。具体的には例えば、捕捉動作は、次のように行われる。コントローラ5 0は、位置検出部4 1の検出結果に基づいて、例えば図6に示す捕捉前の運搬物L（例えば土砂山など）の三次元の位置および形状を算出する。そして、コントローラ5 0は、捕捉前の運搬物Lの特定の位置（例えば図6に示す点Q cなど）で、先端アタッチメント2 5 cに運搬物Lを捕捉させる。

[0034] コントローラ5 0は、積込制御C 2（図3参照）の開始直前の作業機械2 0の状態に基づいて、積込制御C 2の開始時の動作が、開放動作、復帰移動動作、捕捉動作、および持上移動動作のうち、どの動作であるかを決定する。例えば、コントローラ5 0が待機制御C 1（図3参照）を行ったことなどにより、作業機械2 0が待機姿勢で停止している状態で積込制御C 2が開始される場合は、コントローラ5 0は、積込制御C 2を開放動作から開始させる。例えば、先端アタッチメント2 5 cが運搬物Lを捕捉していない状態（例えばバケットが空の状態）で、積込制御C 2が開始される場合は、コントローラ5 0は、積込制御C 2を復帰移動動作または捕捉動作から開始させてもよい。

[0035] （自動制御の開始の条件など）

コントローラ5 0は、図2に示す外部システム7 0からコントローラ5 0に待機制御開始信号7 3 sが入力されたことを条件として、待機制御C 1を開始する。コントローラ5 0は、外部システム7 0からコントローラ5 0に積込制御開始信号7 5 sが入力されたことを条件として、積込制御C 2を開始する。自動積込システム1 0の作動などを、図3に示すフローチャートを

参照して説明する。

[0036] (待機制御C 1の開始の妥当性の確認)

コントローラ50が待機制御C 1を開始する前に、作業者が、待機制御C 1を開始可能な状況か否か(妥当性)を確認する。例えば、作業者は、図1に示す作業機械20が作業を行う位置の周囲の障害物の有無を確認してもよい。例えば、作業者は、作業機械20に捕捉させようとする運搬物L(図6に示す捕捉前の運搬物L)に関する妥当性を確認してもよい。例えば、作業者は、捕捉前の運搬物Lの位置を確認してもよく、運搬物Lの有無や量を確認してもよい。例えば、作業者は、ベルトコンベア(図示なし)や作業機械20とは異なる機械などから運ばれてきた運搬物Lの有無を確認してもよい。図6に示すように、外部システム70は、待機制御C 1を開始可能な状況か否かを作業者に判断させるための情報を出力(例えば表示部71に表示)してもよい(具体例は後述する[例B]～[例E]を参照)。

[0037] 作業者は、待機制御C 1(図3参照)を開始可能な状況であると判断した場合、図2に示す待機制御開始指示部73を操作することで、外部システム70からコントローラ50に待機制御開始信号73sを出力させる。作業者は、待機制御C 1を開始可能な状況でないと判断した場合、外部システム70からコントローラ50に待機制御開始信号73sを出力させない。

[0038] (コントローラ50の作動など)

コントローラ50は、待機制御開始信号73sが入力されたか否かを判定する(図3に示すステップS11)。コントローラ50は、外部システム70からコントローラ50に待機制御開始信号73sが入力されたことを条件として、待機制御C 1を開始する(図3に示すステップS12)。上記「条件」は、必要条件でも、十分条件でもよい。コントローラ50は、待機制御開始信号73sが入力されたこととは異なる条件がさらに満たされた場合に、待機制御C 1を開始してもよい。コントローラ50が図3に示すステップS12に示す待機制御C 1を開始する条件は、外部システム70からコントローラ50に待機制御開始信号73sが入力されたことを含む。

[0039] コントローラ50は、図1に示す作業機械20に対する運搬車2の位置に関する判定を行う（図3に示すステップS21）。例えば、コントローラ50は、作業機械20に対する運搬車2の位置が、所定の範囲内か否かを判定する。この「所定の範囲」は、予め（ステップS21の判定より前に）コントローラ50に設定される。例えば、コントローラ50は、作業機械20から運搬車2までの距離が、閾値以下か否かを判定する。この「閾値」は、予め（ステップS21の判定より前に）コントローラ50に設定される。作業機械20に対する運搬車2の位置や距離は、位置検出部41により検出される。作業機械20に対する運搬車2の位置が所定の範囲内（例えば距離が閾値以下）である場合は、フローはステップS22に進む。作業機械20に対する運搬車2の位置が所定の範囲内でない（例えば距離が閾値を超える）場合は、コントローラ50は、作業機械20に対する運搬車2の位置に関する判定（図3に示すステップS21の判定）を継続する。なお、図3に示すステップS21の判定が行われるタイミングは、待機制御C1（ステップS12）よりも後でもよく、待機制御C1よりも前でもよく、待機制御C1と同時でもよい。ステップS21の判定が行われるタイミングは、積込制御C2（ステップS32）よりも前である。

[0040] ステップS21の判定が行われるときに、図1に示す運搬車2が、作業機械20に向かって移動している場合がある。この場合に、作業機械20に対する運搬車2の位置が所定の範囲内（例えば距離が閾値以下）である場合（図3に示すステップS21でYESの場合）、コントローラ50は、指示部42（図2参照）に停止指示を行わせる。上記「停止指示」は、作業機械20に向かって移動している運搬車2に対して停止させるための指示である。例えば、指示部42が、人が知覚可能な停止指示を行うものである場合、停止指示（例えばホーンの音など）を知覚した運搬車運転室3a内の運転手が、運搬車2を停止させる。例えば、指示部42が、電気信号による停止指示を出力するものである場合、停止指示を受信した運搬車2が自動的に停止してもよい。

[0041] (積込制御C 2の開始の妥当性の確認)

コントローラ50が積込制御C 2(図3参照)を開始する前に、作業者が、積込制御C 2を開始可能な状況か否か(妥当性)を確認する。このとき、作業者は、位置検出部41の検出結果の妥当性を確認してもよい。作業者は、作業機械20に対する運搬車2の位置の妥当性を確認してもよい。作業者は、作業機械20に対する、捕捉前の運搬物L(図6参照)の位置の妥当性を確認してもよい。作業者は、積込制御C 2での先端アタッチメント25cの目標軌跡Q a(図6参照)及び目標位置(例えば図6に示す点Q c、点Q bなど)の少なくとも一つの妥当性を確認してもよい。

[0042] 図6に示すように、外部システム70は、積込制御C 2を開始可能な状況か否かを作業者に確認させるための情報を出力し、例えば表示部71に表示する(図3に示すステップS 23)。外部システム70での出力および作業による確認の具体例は、次の[例A]~[例E]の通りである。

[0043] [例A] 例えば、図1に示す外部システム70、さらに詳しくは図4に示す表示部71は、位置検出部41が検出した、作業機械20に対する運搬車2(例えば荷台5)の位置に関する情報(運搬車2の検出位置情報)を表示してもよい。図4に示すように、外部システム70が表示する運搬車2の検出位置情報は、例えば荷台5の特定の位置を表す点でもよく、荷台5の範囲を示す直線や図形などでもよい。荷台5の特定の位置を表す点は、例えば荷台5の四隅を示す4つの点P 5 a、P 5 b、P 5 c、P 5 dを含んでもよい。外部システム70は、運搬車2の検出位置情報に関する値を表示してもよい。運搬車2の検出位置情報に関する値は、例えば作業機械20に対する運搬車2の座標および距離の少なくとも一方を含んでもよい。外部システム70は、運搬車2の検出位置情報と、運搬車2の二次元画像(例えば荷台5の画像)と、を重ね合わせて表示する。この表示を見た作業者は、運搬車2の検出位置情報と二次元画像とを対比することで、検出位置情報の妥当性を判断する。具体的には例えば、作業者は、運搬車2の検出位置情報(例えば4つの点P 5 a、P 5 b、P 5 c、P 5 d)と、運搬車2の二次元画

像における検出位置情報に対応する部分（例えば荷台5の四隅の位置）と、
が一致または略一致しているか否かを確認する。これらが一致または略一致
している場合は、作業者は、図1に示す位置検出部41の検出結果が妥当で
あると判断できる。これらが大きくずれている場合（図5参照）は、作業者
は、位置検出部41の検出結果が妥当ではないと判断できる。

[0044] [例B] 例えば、外部システム70は、位置検出部41（図1参照）が検
出した、作業機械20に対する運搬物Lの位置に関する情報（運搬物Lの検
出位置情報）を表示してもよい。例えば、外部システム70は、作業機械2
0に捕捉される前の運搬物L（例えば土砂山など）の位置に関する情報を表
示してもよい。外部システム70が表示する運搬物Lの検出位置情報は、例
えば運搬物Lの特定の位置を表す点でもよく、運搬物Lの範囲を示す図形な
どでもよい。運搬物Lの特定の位置を表す点は、例えば頂点を表す点R aを
含んでいてもよい。外部システム70は、運搬物Lの検出位置情報に関する
値を表示してもよい。運搬物Lの検出位置情報に関する値は、作業機械20
に対する運搬物Lの座標および距離の少なくとも一方を含んでいてもよい。
外部システム70は、上記[例A]と同様に、運搬物Lの検出位置情報と、
運搬物Lの二次元画像と、を重ね合わせて表示する。この表示を見た作業者
は、位置検出部41の検出結果の妥当性を判断できる。

[0045] [例C] 例えば、図6に示すように、外部システム70は、積込制御C2
（図3参照）での目標軌跡Q aに関する情報を表示してもよい。目標軌跡Q
aは、捕捉動作が行われる位置（点Q c）と開放動作が行われる位置（点Q
b）との間の先端アタッチメント25cの目標とする軌跡であり、コントロ
ーラ50により算出される。外部システム70は、持上移動動作での目標軌
跡Q aに関する情報を表示してもよく、復帰移動動作での目標軌跡Q aに関
する情報を表示してもよい。位置検出部41に検出された運搬車2の位置な
どに応じて自動的に目標軌跡Q aが補正された場合や、手動で目標軌跡Q a
が補正された場合には、外部システム70は、目標軌跡Q aの補正結果を表
示してもよい。外部システム70は、目標軌跡Q aに関する情報と、アタッ

チメント25が通ると予想される位置の二次元画像と、を重ね合わせて表示してもよい。この表示を見た作業者は、上記〔例A〕と同様に、目標軌跡Qaに関する情報の妥当性を判断できる。

[0046] 〔例D〕例えば、外部システム70は、積込制御C2での目標積込位置（点Qb）に関する情報を表示してもよい。目標積込位置（点Qb）は、図1に示す作業機械20が開放動作を行う目標位置であり、コントローラ50により算出される。図6に示すように、外部システム70は、目標積込位置（点Qb）を表示してもよい。外部システム70は、位置検出部41に検出された運搬車2の位置などに応じて自動的に目標積込位置（点Qb）が補正された場合や、手動で目標積込位置（点Qb）が補正された場合には、目標積込位置（点Qb）の補正結果を表示してもよい。外部システム70は、目標積込位置（点Qb）に関する情報と、運搬車2（例えば荷台5）の二次元画像と、を重ね合わせて表示してもよい。この表示を見た作業者は、目標積込位置（点Qb）が妥当か否か（例えば荷台5上の適切な位置であるか否かなど）を判断できる。

[0047] 〔例E〕外部システム70は、積込制御C2での目標捕捉位置（点Qc）に関する情報を表示してもよい。目標捕捉位置（点Qc）は、図1に示す作業機械20が捕捉動作を行う目標位置であり、コントローラ50により算出される。図6に示すように、外部システム70は、目標捕捉位置（点Qc）を表示してもよい。外部システム70は、位置検出部41に検出された運搬物Lの位置などに応じて自動的に目標捕捉位置（点Qc）が補正された場合や、手動で目標捕捉位置（点Qc）が補正された場合には、目標捕捉位置（点Qc）の補正結果を表示してもよい。外部システム70は、目標捕捉位置（点Qc）に関する情報と、捕捉前の運搬物Lの二次元画像と、を重ね合わせて表示してもよい。この表示を見た作業者は、目標捕捉位置（点Qc）が妥当か否か（例えば捕捉前の運搬物L内の適切な位置であるか否かなど）を判断できる。

[0048] 作業者は、図3に示す積込制御C2（ステップS32）を開始可能な状況

であると判断した場合、図2に示す積込制御開始指示部75を操作することで、外部システム70からコントローラ50に積込制御開始信号75sを出力させる。作業者は、積込制御C2を開始可能な状況ではないと判断した場合、外部システム70からコントローラ50に積込制御開始信号75sを出力させない。

[0049] (コントローラ50の作動など)

コントローラ50は、積込制御開始信号75sが入力されたか否かを判定する(図3に示すステップS31)。コントローラ50は、外部システム70からコントローラ50に積込制御開始信号75sが入力されたことを条件として、積込制御C2を開始する(図3に示すステップS32)。上記「条件」は、必要条件でも、十分条件でもよい。コントローラ50は、積込制御開始信号75sが入力されたこととは異なる条件(追加条件)がさらに満たされた場合に、積込制御C2を開始してもよい。コントローラ50が積込制御C2を開始する(図3に示すステップS32)条件は、外部システム70からコントローラ50に積込制御開始信号75sが入力されたことを含む。上記の「追加条件」は、例えば、図1に示す作業機械20に対する運搬車2の位置が所定範囲内であること(図3に示すステップS21でYES)でもよい。追加条件は、運搬車2に対する停止指示(図3に示すステップS22)が完了したことでよい。

[0050] コントローラ50は、積込制御C2を行っているときに、積込制御C2を終了するか否かの判定を行う(図3に示すステップS41)。例えば、コントローラ50は、運搬車2に積み込まれた運搬物Lの量が所定の量を超えたとき、積込制御C2を終了する。運搬車2に積み込まれた運搬物Lの量は、位置検出部41が検出してもよく、位置検出部41以外のセンサが検出してもよい。例えば、コントローラ50は、図2に示す外部システム70から中断信号77sが入力された場合、積込制御C2を中断してもよい。コントローラ50は、積込制御C2を終了しないと判断した場合、積込制御C2を継続させる。コントローラ50は、積込制御C2を中断している時に、積込制

御C 2を再開させる信号（例えば積込制御開始信号75s）が入力された場合、積込制御C 2を再開してもよい。

[0051] コントローラ50は、積込制御C 2を終了したとき（図3に示すステップS 41でYESの場合）、積込制御C 2が終了したことを通知する（この通知を終了通知という）。コントローラ50は、指示部42に終了通知を出力させる。例えば、指示部42が、人が知覚可能な指示を行うもの（例えばホーンなど）である場合、図1に示す運搬車2の運転手が終了通知を知覚し（例えばホーンが鳴った音を聞き）、運搬車2を走行（発車）させてもよい。例えば、指示部42が、電気信号による終了通知を出力するものである場合、終了通知を受信した運搬車2が自動的に走行（発車）してもよい。例えば、外部システム70が、終了通知をコントローラ50から受信し、積込が終了したことを出力してもよい。例えば表示部71が、積み込みが終了したことを示す表示を行ってもよい。なお、停止指示（図3に示すステップS 22参照）を行う指示部42と、終了通知（図3に示すステップS 42参照）を行う指示部42とは、兼用されても、兼用されなくてもよい。

[0052] （変形例）

上記の例では、作業者が、自動制御（図3に示す待機制御C 1および積込制御C 2）の開始の妥当性を確認した。一方、図2に示すように、外部システム70は、自動制御の開始の妥当性を自動的に判断する自動判断部79を備えてもよい。この場合、自動判断部79は、例えばAI（Artificial Intelligence）を利用して、自動制御の開始の妥当性を判断する。自動判断部79は、待機制御C 1の開始が妥当であると判断した場合は、待機制御開始信号73sを外部システム70に出力させる。自動判断部79は、待機制御C 1の開始が妥当でないと判断した場合は、待機制御開始信号73sを外部システム70に出力させない。自動判断部79は、積込制御C 2の開始が妥当であると判断した場合は、積込制御開始信号75sを外部システム70に出力させる。自動判断部79は、積込制御C 2の開始が妥当でないと判断した場合は、積込制御開始信号75sを外部システム

70に出力させない。

[0053] 具体的には例えば、上記〔例A〕では、図4に示す運搬車2の検出位置情報（例えば4つの点P5a～P5d）と、運搬車2の二次元画像の検出位置情報に対応する部分（例えば荷台5の四隅の位置）と、を作業者が比較した。一方、本変形例では、自動判断部79（図2参照）が、例えば画像処理により自動的にこの比較を行う。そして、自動判断部79は、積込制御C2の開始が妥当であると判断した場合、積込制御開始信号75sを外部システム70に出力させる。上記〔例B〕～〔例E〕についても同様である。なお、自動判断部79は省略可能である。

[0054] （第1の発明の効果）

図1に示す自動積込システム10による効果は、次の通りである。自動積込システム10は、作業機械20と、位置検出部41と、コントローラ50と、外部システム70と、を備える。作業機械20は、運搬物Lを捕捉する捕捉動作、および、捕捉した運搬物Lを運搬車2に積み込む開放動作を行う。位置検出部41は、作業機械20に対する運搬車2の位置を検出する。コントローラ50は、作業機械20に搭載され、位置検出部41の検出結果に基づく積込制御C2（図3に示すステップS32を参照）を行うことが可能である。外部システム70は、作業機械20の外部に配置可能であり、コントローラ50と通信可能である。積込制御C2は、捕捉動作と、開放動作と、を含む一連の動作を作業機械20に繰り返し行わせる制御である。

[0055] 〔構成1〕図2に示すように、外部システム70は、積込制御C2を開始させるための積込制御開始信号75sを出力可能である。コントローラ50は、外部システム70からコントローラ50に積込制御開始信号75sが入力されたことを条件として、積込制御C2を開始する。

[0056] 上記〔構成1〕では、外部システム70からコントローラ50に積込制御開始信号75sが入力されない限り、積込制御C2が開始されない。よって、積込制御C2が開始される前に、積込制御C2が開始可能な状況であるか否かを、コントローラ50以外の判断主体に判断させる余地を生み出すこと

ができる。

[0057] 例えば、積込制御C 2は、位置検出部4 1の検出結果に基づいて行われるところ、この位置検出部4 1の検出結果の妥当性を、コントローラ5 0以外の判断主体に判断させることができる。コントローラ5 0以外の判断主体は、作業者（人）および自動判断部7 9（例えばA 1）の少なくとも一方を含んでいてもよい。

[0058] （第2の発明の効果）

コントローラ5 0は、待機制御C 1（図3に示すステップS 1 2を参照）を行うことが可能である。待機制御C 1は、図1に示す作業機械2 0に捕捉動作を行わせ、捕捉した運搬物Lを運搬車2に積み込むための特定の姿勢で作業機械2 0を待機させる制御である。

[0059] [構成2] 図2に示すように、外部システム7 0は、待機制御C 1を開始させるための待機制御開始信号7 3 sを出力可能である。コントローラ5 0は、外部システム7 0からコントローラ5 0に待機制御開始信号7 3 sが入力されたことを条件として、待機制御C 1を開始する。

[0060] 上記[構成2]では、外部システム7 0からコントローラ5 0に待機制御開始信号7 3 sが入力されない限り、待機制御C 1が開始されない。よって、図3に示す待機制御C 1が開始される前に、待機制御C 1を開始可能な状況であるか否かを、図2に示すコントローラ5 0以外の判断主体に判断させる余地を生み出すことができる。

[0061] 上記[構成1]および[構成2]では、外部システム7 0は、種類の異なる信号（待機制御開始信号7 3 sおよび積込制御開始信号7 5 s）を出力する。よって、外部システム7 0が出力する信号の種類を変えることで、外部システム7 0は、複数の種類の自動制御（具体的には図3に示す待機制御C 1および積込制御C 2）の開始をコントローラ5 0に指示することができる。

[0062] （第3の発明の効果）

[構成3] 図4に示すように、外部システム7 0は、位置検出部4 1（図

1 参照) が検出した運搬車 2 の位置に関する情報を表示する。

[0063] 上記 [構成 3] により、外部システム 70 が、位置検出部 41 が検出した運搬車 2 の位置に関する情報の妥当性を、作業者に確認させることができる。よって、自動制御 (図 3 に示す待機制御 C1 または積込制御 C2) が開始可能な状況であるか否かを、作業者に容易に判断させることができる。

[0064] (第 4 の発明の効果)

[構成 4] 図 6 に示すように、外部システム 70 は、作業機械 20 が運搬車 2 に運搬物 L を積み込む位置 (積込位置 (点 Qb)) に関する情報を表示する。

[0065] 上記 [構成 4] により、外部システム 70 が、運搬物 L の積込位置 (点 Qb) に関する情報の妥当性を、作業者に確認させることができる。よって、自動制御 (図 3 に示す待機制御 C1 または積込制御 C2) が開始可能な状況であるか否かを、作業者に容易に判断させることができる。

[0066] (第 5 の発明の効果)

[構成 5] 図 1 に示すように、作業機械 20 は、運搬物 L の捕捉、移動、および開放を行う先端アタッチメント 25c を備える。図 6 に示すように、外部システム 70 は、捕捉動作が行われる位置と開放動作が行われる位置との間の先端アタッチメント 25c の目標軌跡 Qa に関する情報を表示する。

[0067] 上記 [構成 5] により、外部システム 70 が、アタッチメント 25 の目標軌跡 Qa に関する情報を、作業者に確認させることができる。よって、自動制御 (図 3 に示す待機制御 C1 または積込制御 C2) が開始可能な状況であるか否かを、作業者に容易に判断させることができる。

[0068] (他の変形例)

上記実施形態は様々に変形されてもよい。例えば、上記実施形態の各構成要素の配置、形状、接続などが変更されてもよい。例えば、図 3 に示すフローチャートのステップの順序が変更されてもよく、ステップの一部が行われなくてもよい。例えば、閾値や範囲など (例えばステップ S21 を参照) は、一定でもよく、手動操作により変えられてもよく、何らかの条件に応じて

自動的に変えられてもよい。例えば、構成要素の数が変更されてもよく、構成要素の一部が設けられなくてもよい。例えば、互いに異なる複数の部分として説明したものが、一つの部分とされてもよい。例えば、一つの部分として説明したものが、互いに異なる複数の部分に分けて設けられてもよい。例えば、外部システム70は、1つの物でもよく、複数の部分に分けて設けられてもよい。具体的には例えば、外部システム70は、表示部71、待機制御開始指示部73、積込制御開始指示部75、および中断指示部77を備える部分（例えばタブレット端末）と、自動判断部79（例えばサーバ）と、に分けて設けられてもよい。

請求の範囲

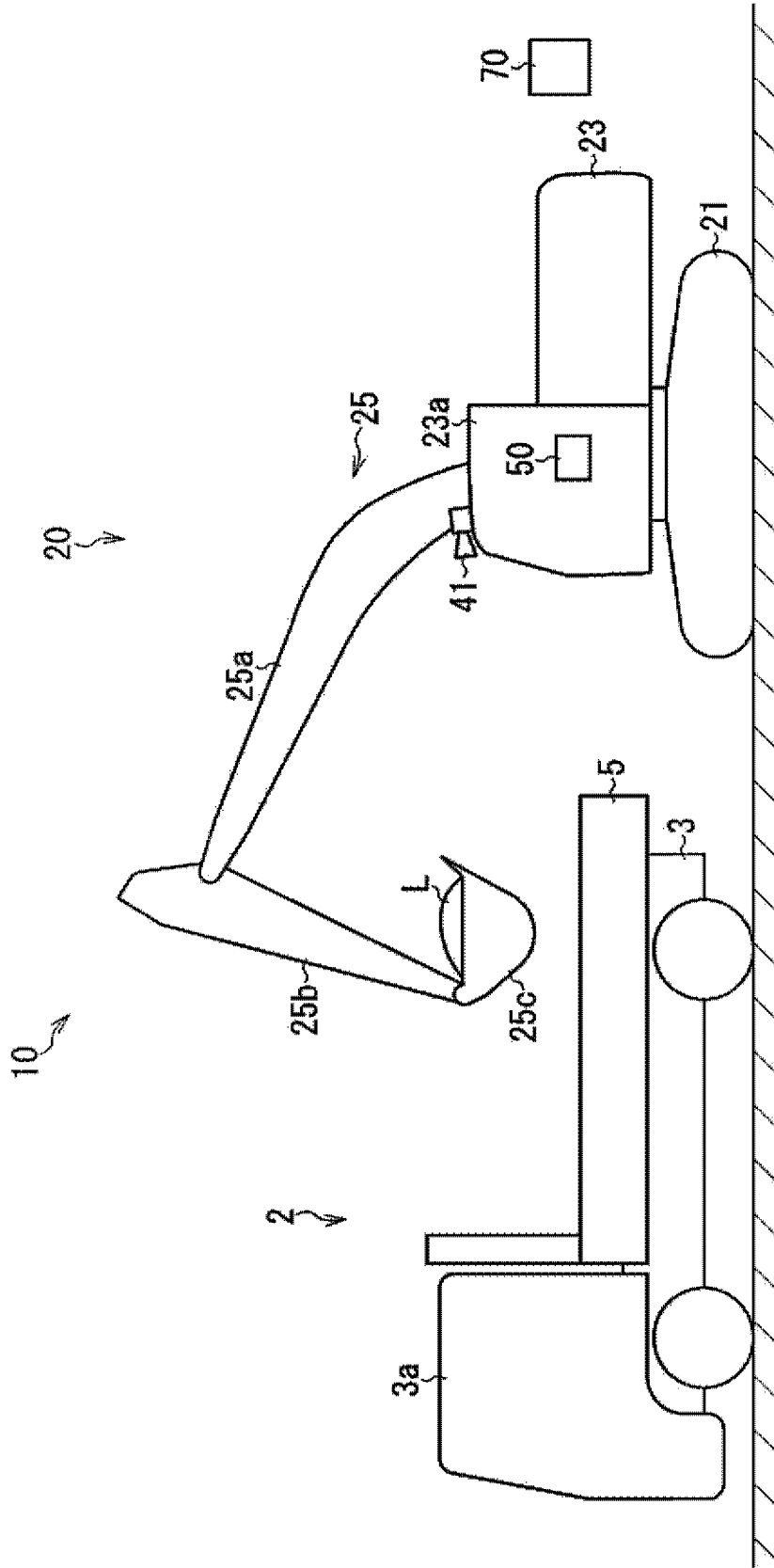
- [請求項1] 運搬物を捕捉する捕捉動作、および、捕捉した前記運搬物を運搬車に積み込む開放動作を行う作業機械と、
前記作業機械に対する前記運搬車の位置を検出する位置検出部と、
前記作業機械に搭載され、前記位置検出部の検出結果に基づく積込制御を行うことが可能なコントローラと、
前記作業機械の外部に配置可能であり、前記コントローラと通信可能な外部システムと、を備え、
前記積込制御は、前記捕捉動作と前記開放動作とを含む一連の動作を前記作業機械に繰り返し行わせる制御であり、
前記外部システムは、前記積込制御を開始させるための積込制御開始信号を出力可能であり、
前記コントローラは、前記外部システムから前記コントローラに前記積込制御開始信号が入力されたことを条件として、前記積込制御を開始する、自動積込システム。
- [請求項2] 請求項1に記載の自動積込システムであって、
前記コントローラは、待機制御を行うことが可能であり、
前記待機制御は、前記作業機械に前記捕捉動作を行わせ、捕捉した前記運搬物を前記運搬車に積み込むための特定の姿勢で前記作業機械を待機させる制御であり、
前記外部システムは、前記待機制御を開始させるための待機制御開始信号を出力可能であり、
前記コントローラは、前記外部システムから前記コントローラに前記待機制御開始信号が入力されたことを条件として、前記待機制御を開始する、自動積込システム。
- [請求項3] 請求項1または2に記載の自動積込システムであって、
前記外部システムは、前記位置検出部が検出した前記運搬車の位置に関する情報を表示する、自動積込システム。

[請求項4] 請求項1～3のいずれか1項に記載の自動積込システムであって、前記外部システムは、前記作業機械が前記運搬車に前記運搬物を積み込む位置に関する情報を表示する、自動積込システム。

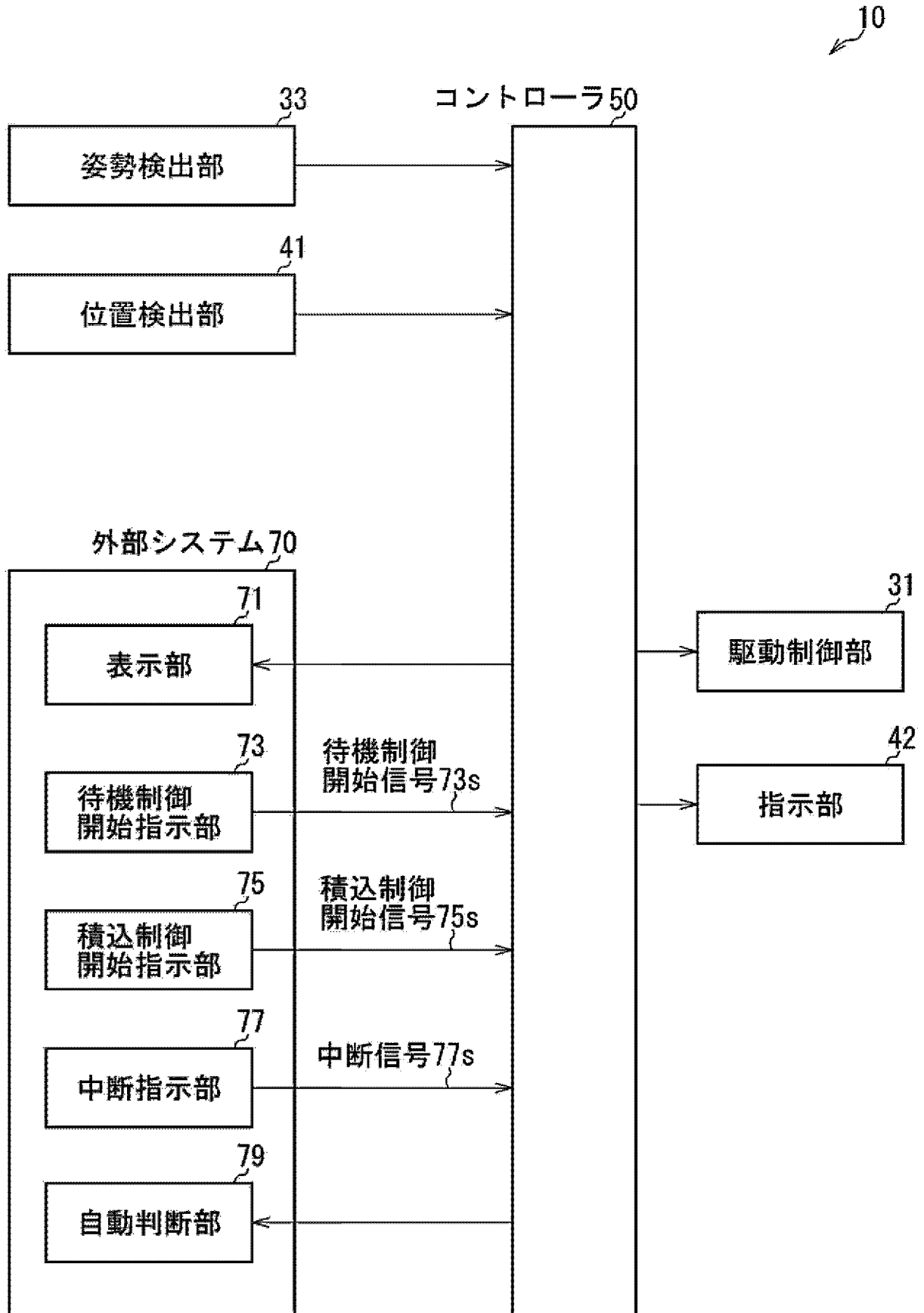
[請求項5] 請求項1～4のいずれか1項に記載の自動積込システムであって、前記作業機械は、前記運搬物の捕捉、移動、および開放を行う先端アタッチメントを備え、

前記外部システムは、前記捕捉動作と前記開放動作との間の前記先端アタッチメントの目標軌跡に関する情報を表示する、自動積込システム。

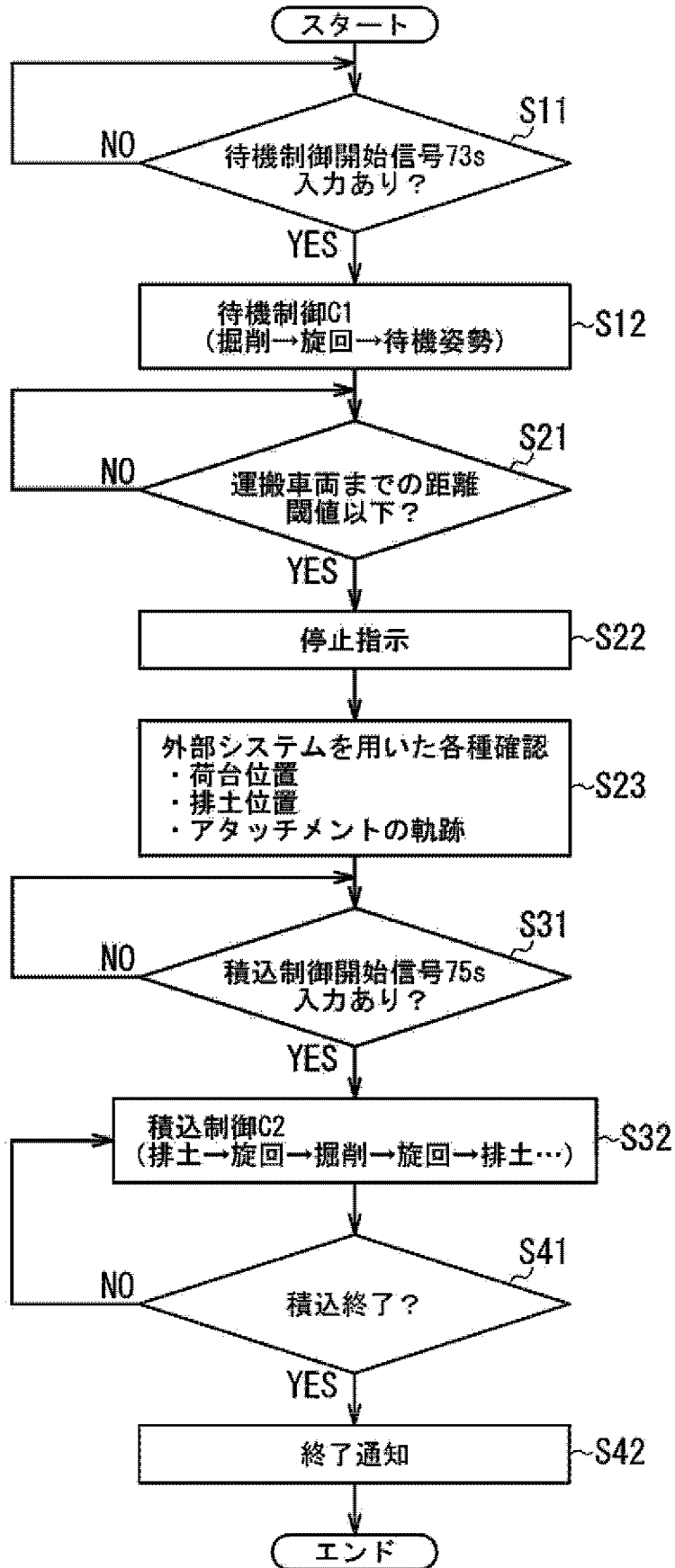
[図1]



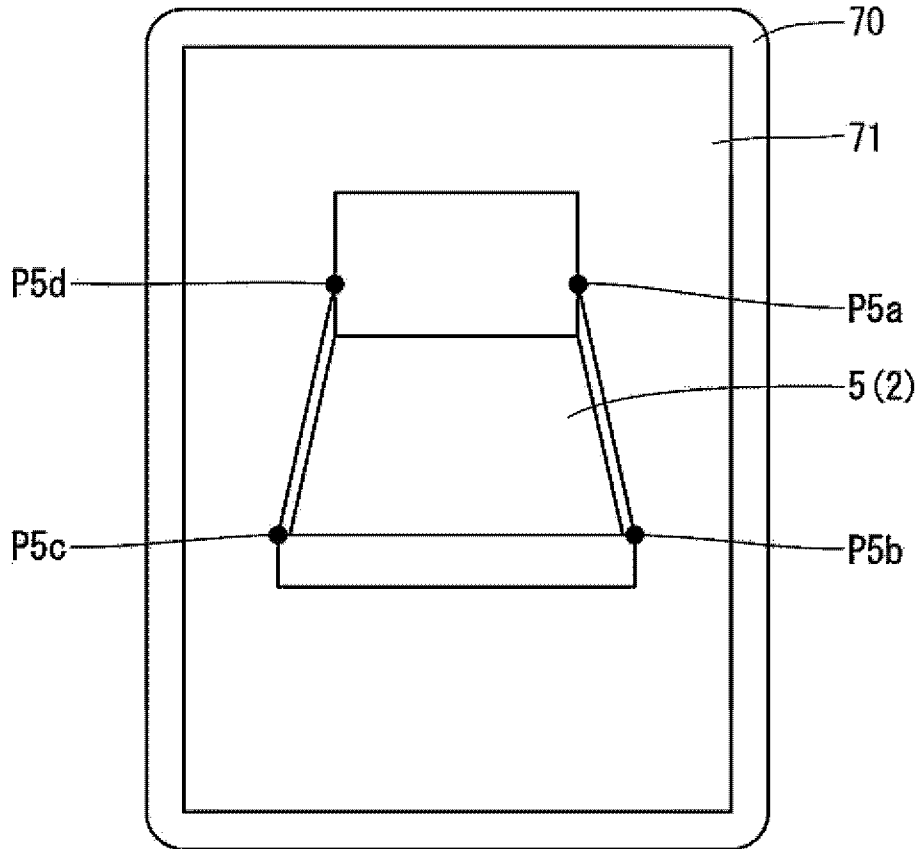
[図2]



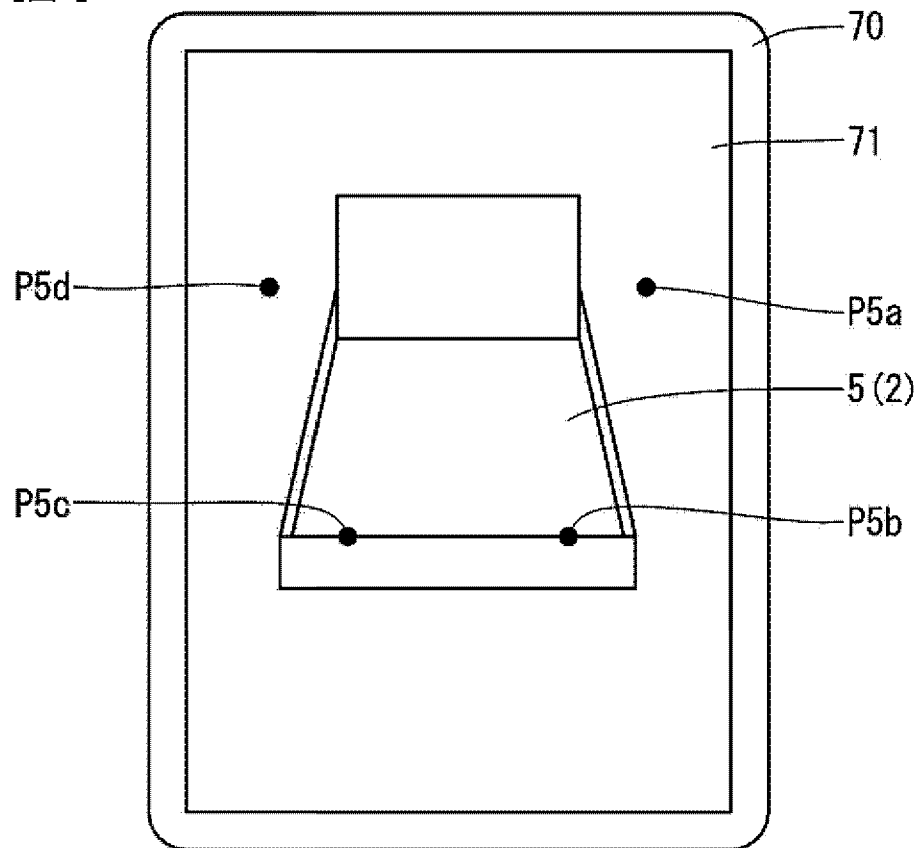
[図3]



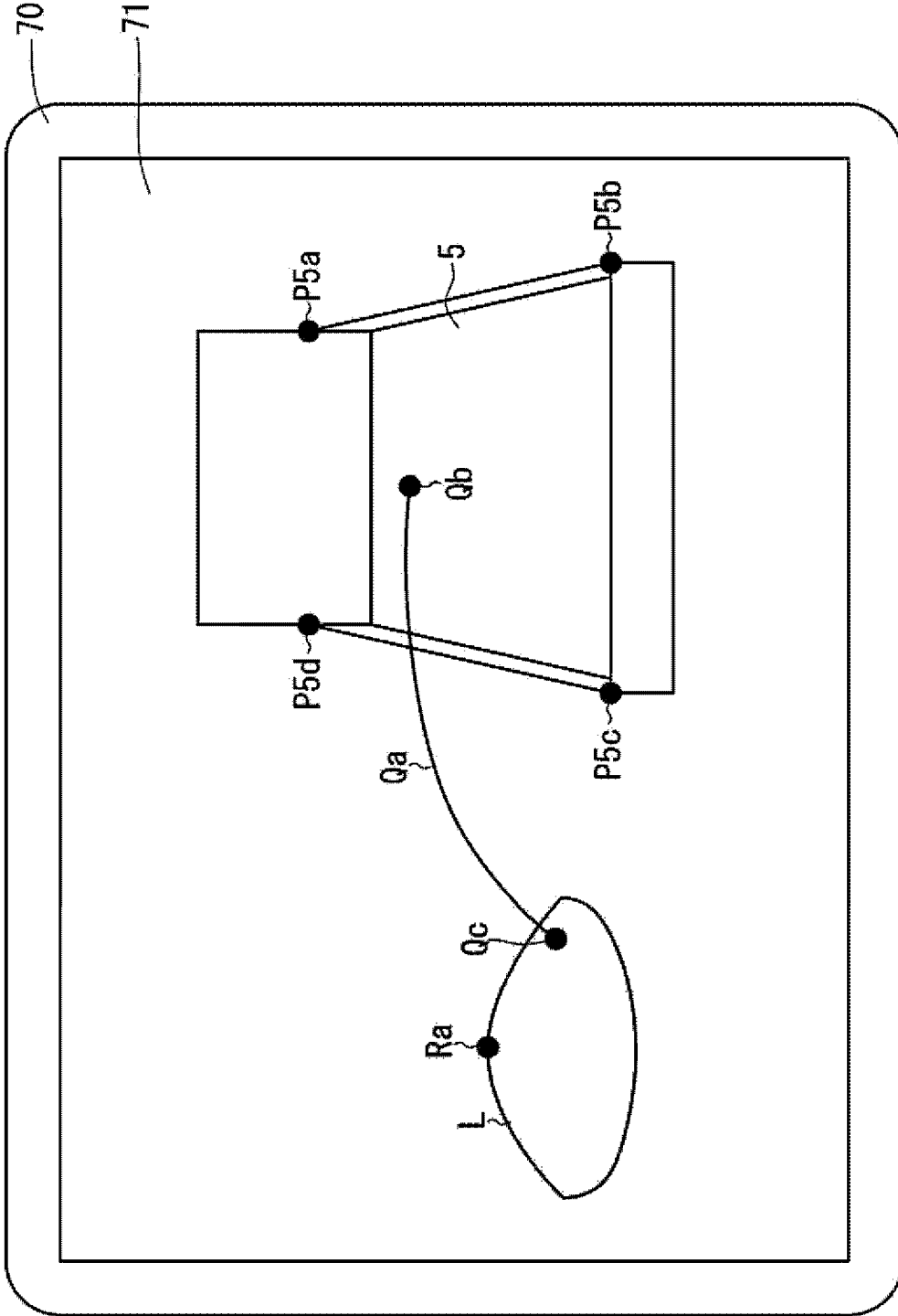
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/031755

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>E02F 9/20</i> (2006.01)i; <i>E02F 9/26</i> (2006.01)i FI: E02F9/20 N; E02F9/26 A		
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) E02F9/20; E02F9/26		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2020/075458 A1 (KOMATSU MFG CO LTD) 16 April 2020 (2020-04-16) paragraphs [0012]-[0062], fig. 1-8, 10	1
Y	paragraphs [0012]-[0062], fig. 1-8, 10	2-5
Y	WO 2020/026507 A1 (KOMATSU MFG CO LTD) 06 February 2020 (2020-02-06) paragraphs [0043]-[0045], fig. 1-6	2-5
A	WO 2016/167375 A1 (KOMATSU MFG CO LTD) 20 October 2016 (2016-10-20) entire text, all drawings	1-5
A	US 2020/0224392 A1 (CATERPILLAR INC.) 16 July 2020 (2020-07-16) entire text, all drawings	1-5
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 26 October 2021		Date of mailing of the international search report 09 November 2021
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/JP2021/031755

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2020/075458	A1	16 April 2020	US 2021/0165414 A1 paragraphs [0029]-[0079], fig. 1-8, 10	
WO	2020/026507	A1	06 February 2020	US 2021/0010237 A1 paragraphs [0065]-[0067], fig. 1-6	
WO	2016/167375	A1	20 October 2016	US 2017/0315561 A1 entire text, all drawings CA 2953477 A1 CN 106462166 A AU 2016248873 A	
US	2020/0224392	A1	16 July 2020	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） E02F 9/20(2006.01)i; E02F 9/26(2006.01)i FI: E02F9/20 N; E02F9/26 A		
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）） E02F9/20; E02F9/26 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021年 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	WO 2020/075458 A1 (株式会社小松製作所) 16.04.2020 (2020-04-16) 段落0012-0062、図1-8、10	1
Y	段落0012-0062、図1-8、10	2-5
Y	WO 2020/026507 A1 (株式会社小松製作所) 06.02.2020 (2020-02-06) 段落0043-0045、図1-6	2-5
A	WO 2016/167375 A1 (株式会社小松製作所) 20.10.2016 (2016-10-20) 全文、全図	1-5
A	US 2020/0224392 A1 (CATERPILLAR INC.) 16.07.2020 (2020-07-16) 全文、全図	1-5
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー	“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 “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 “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 “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） “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 “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “&” 同一パテントファミリー文献 “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	国際調査報告の発送日	
26.10.2021	09.11.2021	
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） 高橋 雅明 2B 4080 電話番号 03-3581-1101 内線 3237	

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/JP2021/031755

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2020/075458	A1	16.04.2020	US 2021/0165414 A1 段落0029-0079、 図1-8、10	
WO	2020/026507	A1	06.02.2020	US 2021/0010237 A1 段落0065-0067、 図1-6	
WO	2016/167375	A1	20.10.2016	US 2017/0315561 A1 全文、全図 CA 2953477 A1 CN 106462166 A AU 2016248873 A	
US	2020/0224392	A1	16.07.2020	(ファミリーなし)	