(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
2016 年 12 月 29 日(29.12.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/208275 A1

(51) 国際特許分類:
E02F 9/26 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/063439

(22) 国際出願日: 2016 年 4 月 28 日(28.04.2016)

(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 2015-126610 2015 年 6 月 24 日(24.06.2015) JP

(71) 出願人: 株式会社小松製作所 (KOMATSU LTD.) [JP/JP]; 〒1078414 東京都港区赤坂２－３－６ Tokyo (JP).

(72) 発明者: 堀　多加之 (HORI, Takashi); 〒9230392 石川県小松市符津町ツ２３　株式会社小松製作所　粟津工場内 Ishikawa (JP). 内海　学 (UTSUMI, Satoru); 〒9230392 石川県小松市符津町ツ２３　株式会社小松製作所　粟津工場内 Ishikawa (JP). 辻　英樹 (TSUJI, Hideki); 〒9230392 石川県小松市符津町ツ２３　株式会社小松製作所　粟津工場内 Ishikawa (JP).

(74) 代理人: 新樹グローバル・アイピー特許業務法人 (SHINJYU GLOBAL IP); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町１丁目４番１９号　サウスホレストビル Osaka (JP).

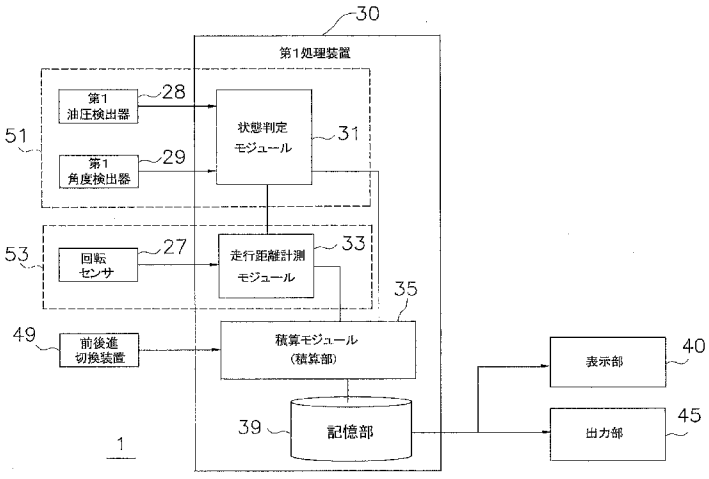
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) **Title**: WHEEL LOADER AND AUTOMATIC ACCUMULATION METHOD FOR TRANSPORT WORK INFORMATION OF WHEEL LOADER

(54) 発明の名称 : ホイールローダと、当該ホイールローダの運搬作業情報の自動積算方法



27 Rotation sensor
28 First hydraulic sensor
29 First angle sensor
30 First processing device
31 State determining module
33 Travel distance measuring module
35 Accumulating module (accumulating unit)
39 Storage unit
40 Display unit
45 Output unit
49 Forward/backward travel switching device

(57) **Abstract**: This wheel loader is provided with a boom, a bucket, a traveling device, a travel distance measuring unit, a state determining unit, and an accumulating unit. The bucket is attached to an end of the boom. The travel distance measuring unit measures a travel distance. The state determining unit determines the loading state of the bucket. The accumulating unit automatically accumulates transport work information about the load on the bucket when a predetermined distance or more is travelled during the loading state.

(57) 要約: ホイールローダは、ブームと、バケットと、走行装置と、走行距離計測部と、状態判定部と、積算部と、を備える。バケットは、ブームの先端に取り付けられる。走行距離計測部は、走行距離を計測する。状態判定部は、バケットの積荷状態を判定する。積算部は、積荷状態において所定の距離以上走行した場合、バケットの荷の運搬作業情報を自動で積算する。

WO 2016/208275 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ：

ホイールローダと、当該ホイールローダの運搬作業情報の自動積算方法

技術分野

[0001] ホイールローダと、当該ホイールローダの運搬作業情報の自動積算方法とを開示する。

背景技術

[0002] ホイールローダに搭乗するオペレータの仕事量を管理するために、ホイールローダのバケットの荷積作業、トラックへの荷下ろし作業を計数する手動カウンタ装置が知られている（特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：米国特許第７６３３０２１号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献１に係るカウンタ装置では、オペレータが、バケットの荷積作業、トラックへの荷下ろし作業のそれぞれに対応するボタンを、各作業が行われるたびに押す必要がある。このため、オペレータ作業が煩雑であるという問題があった。

[0005] 本明細書は、バケットの荷積作業とトラックやホッパーへの荷下ろし作業とを含むバケットの荷の運搬作業を自動で検出し、オペレータ負荷を軽減するホイールローダを開示する。

課題を解決するための手段

[0006] 第１の態様に係るホイールローダは、ブームと、バケットと、走行装置と、走行距離計測部と、状態判定部と、積算部と、を備える。バケットは、ブームの先端に取り付けられる。走行距離計測部は、走行距離を計測する。状

態判定部は、バケットの積荷状態を判定する。積算部は、積荷状態において所定の距離以上走行した場合、バケットの荷の運搬作業情報を自動で積算する。

[0007] 当該運搬作業情報は、運搬作業回数、総運搬重量、総運搬距離、総仕事量のうちの少なくとも１つであるとよい。

[0008] 当該ホイールローダは、走行装置の前進及び後進の切換を指示する前後進切換装置をさらに備えるとよい。積算部は、積荷状態において後進へ切り換えられた後に所定の距離以上走行した場合、運搬作業情報を積算するとよい。

[0009] 状態判定部は、空荷状態をさらに判定するとよい。積算部は、運搬作業情報を積算した後、空荷状態と判定されるまで、運搬作業情報をさらに積算しないとよい。

[0010] 当該ホイールローダは、ブームまたはバケットを駆動する油圧シリンダをさらに備えるとよい。状態判定部は、油圧シリンダの油室内の油圧を検出する油圧検出器を含むとよい。状態判定部は、油圧が第１閾値以上の場合、積荷状態と判定するとよい。

[0011] 状態判定部は、油圧が第１閾値より小さい第２閾値以下である場合、空荷状態と判定するとよい。

[0012] 油圧シリンダは、ブームを昇降させるブームシリンダであるとよい。油圧検出器は、ブームを上昇させる場合に圧油を流入させる側のブームシリンダの油室内の油圧を検出するとよい。

[0013] 状態判定部は、ブームのチルト角度であるブーム角度を検出する角度検出器を含むとよい。第１閾値は、ブーム角度に応じて定められるとよい。第２閾値は、ブーム角度に応じて定められるとよい。

[0014] 油圧シリンダは、バケットを駆動するバケットシリンダであるとよい。油圧検出器は、バケットを上方向に傾ける場合に圧油を流入させる側のバケットシリンダの油室内の油圧を検出するとよい。

[0015] 状態判定部は、バケットのチルト角度であるバケット角度を検出する角度

検出器を含むとよい。第１閾値は、バケット角度に応じて定められるとよい。第２閾値は、バケット角度に応じて定められるとよい。

[0016] 状態判定部は、バケット角度が所定の閾値以上の場合、積荷状態と判定するとよい。

[0017] 状態判定部は、バケットのチルト状態を検出する位置検出器を含むとよい。状態判定部は、バケットのチルト状態を検出した場合、積荷状態と判定するとよい。

[0018] 走行距離計測部は、車速を検出するための車速検出器を含むとよい。走行距離計測部は、車速に基づいて走行距離を算出するとよい。

[0019] 当該ホイールローダは、運搬作業情報を表示する表示部をさらに備えるとよい。

[0020] 当該ホイールローダは、運搬作業情報を出力する出力部をさらに備えるとよい。

[0021] 第２の態様に係るホイールローダの運搬作業情報の自動積算方法は、バケット、走行装置、走行装置による移動を検出する移動検出器、及びバケットの状態を検出するバケット状態検出器を備えるホイールローダと処理装置とによる、ホイールローダの運搬作業情報の自動積算方法である。当該方法は、以下の第１～第３ステップを含む。第１ステップでは、バケット状態検出器の出力をもとに、バケットの積荷状態を判別するための第１情報を取得する。第２ステップでは、移動検出器の出力をもとに、ホイールローダの走行距離を求めるための第２情報を取得する。第３ステップでは、処理装置が、第１情報と第２情報とに基づいて、ホイールローダが積荷状態において所定の距離以上走行した場合に、運搬作業情報を積算する。

発明の効果

[0022] 第１の態様に係るホイールローダ及び第２の態様に係るホイールローダの運搬作業情報の自動積算方法は、バケットの積荷状態を判定して、積荷状態で所定の距離以上走行すると、荷を運搬したとして運搬作業情報を積算する。したがって、オペレータは運搬作業において運搬作業情報を積算するため

の特別な操作を行う必要がない。よって、オペレータ負荷が軽減される。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]実施形態に係るホイールローダの側面図である。

[図2]ホイールローダの概略ブロック図である。

[図3]第１実施例に係る第１処理装置のブロック図である。

[図4]第１閾値、第２閾値と、ブーム角度との関係を示すグラフである。

[図5]第１実施例に係る第１処理装置の処理の流れを示すフローチャートである。

[図6]Ｖシェープ作業時のホイールローダの動作を示す模式図である。

[図7]Ｉシェープ作業時のホイールローダの動作を示す模式図である。

[図8]第２実施例に係る第１処理装置及び第２処理装置のブロック図である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。図１は、本発明の実施形態に係るホイールローダ１の側面図である。図１に示すように、ホイールローダ１は、車体フレーム２と、作業機３と、走行装置４と、キャブ５とを備えている。走行装置４は、走行輪４ａ，４ｂを含む。ホイールローダ１は、走行輪４ａ，４ｂが回転駆動されることにより自走可能であり、作業機３を用いて所望の作業を行うことができる。

[0025] 車体フレーム２は、前フレーム１１と後フレーム１２とを含む。前フレーム１１と後フレーム１２とは互いに左右方向に揺動可能に取り付けられている。前フレーム１１と後フレーム１２とには、ステアリングシリンダ１３が取り付けられている。ステアリングシリンダ１３は、油圧シリンダである。ステアリングシリンダ１３がステアリングポンプ（図示せず）からの作動油によって伸縮することによって、ホイールローダ１の進行方向が左右に変更される。

[0026] 前フレーム１１には、作業機３および走行輪４ａが取り付けられている。作業機３は、ブーム１４と、バケット６とを含む。ブーム１４の基端部は、ブームピン１０によって前フレーム１１に回転自在に取付けられている。バ

ケット６は、ブーム１４の先端に位置するバケットピン１７によって、回転自在にブーム１４に取付けられている。前フレーム１１とブーム１４とはブームシリンダ１６により連結されている。ブームシリンダ１６は、油圧シリンダである。ブームシリンダ１６が作業機ポンプ２５（図２参照）からの作動油によって伸縮することによって、ブーム１４が昇降する。つまり、ブームシリンダ１６は、ブーム１４を駆動する。

[0027] また、作業機３は、チルトアーム１８と、バケットシリンダ１９と、チルトロッド１５とをさらに含む。チルトアーム１８は、ブーム１４のほぼ中央において、ブーム１４に回転自在に支持されている。バケットシリンダ１９は、チルトアーム１８の基端部と前フレーム１１とを連結する。チルトロッド１５は、チルトアーム１８の先端部とバケット６とを連結する。バケットシリンダ１９は、油圧シリンダである。バケットシリンダ１９が作業機ポンプ２５（図２参照）からの作動油によって伸縮することによって、バケット６が上下に回動する。つまり、バケットシリンダ１９は、バケット６を駆動する。

[0028] 後フレーム１２には、キャブ５及び走行輪４ｂが取り付けられている。すなわち、キャブ５は、ブーム１４の後方に配置される。キャブ５は、車体フレーム２上に載置されている。キャブ５内には、オペレータが着座するシートや操作装置などが配置されている。

[0029] 図２は、ホイールローダ１の構成を示す模式図である。ホイールローダ１は、エンジン２０、動力取り出し部（ＰＴＯ）２２、動力伝達機構２３、シリンダ駆動部２４、第１角度検出器２９、第１処理装置３０、前後進切換装置４９、表示部４０、出力部４５を備えている。

[0030] エンジン２０は、例えばディーゼルエンジンである。エンジン２０の出力は、エンジン２０のシリンダ内に噴射する燃料量を調整することにより制御される。

[0031] 動力取り出し部２２は、エンジン２０の出力を、動力伝達機構２３とシリンダ駆動部２４とに振り分ける装置である。

[0032] 動力伝達機構２３は、エンジン２０からの駆動力を前輪４ａ及び後輪４ｂに伝達する機構である。動力伝達機構２３は、入力軸２１の回転を変速して出力する。

[0033] 動力伝達機構２３の出力軸２３ａには、出力軸２３ａの回転速度を検出するための回転センサ２７が取り付けられている。ホイールローダ１は、回転センサ２７を含む。回転センサ２７は、走行装置４による移動を検出する移動検出器として機能する。別の言い方をすれば、回転センサ２７は、車速を検出するための車速検出器として機能する。

[0034] シリンダ駆動部２４は、作業機ポンプ２５及び制御弁２６を有している。作業機ポンプ２５へは動力取り出し部２２を介してエンジン２０の出力が伝達される。また、作業機ポンプ２５から吐出された作動油は、制御弁２６を介してブームシリンダ１６及びバケットシリンダ１９に供給される。

[0035] ブームシリンダ１６には、ブームシリンダ１６の油室内の油圧を検出するための第１油圧検出器２８が取り付けられている。ホイールローダ１は、第１油圧検出器２８を含む。第１油圧検出器２８は、ブーム１４を上昇させる場合に圧油を流入させる、ボトム側の油室内の油圧（ボトム圧）を検出する。第１油圧検出器２８は、バケット６の状態を検出するバケット状態検出器として機能する。

[0036] 第１角度検出器２９は、例えば、ブームピン１０に取り付けられたポテンショメータである。第１角度検出器２９は、ブーム１４の持ち上がり角度（チルト角度）を表すブーム角度を検出する。具体的には、図１に示すように、ブーム角度θは、ブームピン１０の中心から前方に延びる水平線ＬＨに対する、ブームピン１０の中心からバケットピン１７の中心に向かう方向に延びる直線ＬＢの角度である。直線ＬＢが水平である場合をブーム角度θ＝０度と定義する。直線ＬＢが水平線ＬＨよりも上方にある場合にブーム角度θを正とする。直線ＬＢが水平線ＬＨよりも下方にある場合にブーム角度θを負とする。

[0037] 前後進切換装置４９は、キャブ５に配置された操作装置の１つである。前

後進切換装置４９は、操作部材４９ａと、部材位置検出センサ４９ｂとを含む。操作部材４９ａは、車両の前進及び後進の切換を指示するためにオペレータによって操作される。操作部材４９ａは、前進、中立、及び後進の各位置に切り換えられることができる。部材位置検出センサ４９ｂは、操作部材４９ａの位置を検出する。

[0038] 第１処理装置３０は、ＲＡＭ、ＲＯＭなどの記憶装置と、ＣＰＵなどの演算装置を含むマイクロコンピュータで構成されている。第１処理装置３０は、エンジン２０、作業機３、動力伝達機構２３等の動作を制御する、ホイールローダ１のコントローラの機能の一部として実現されてもよい。第１処理装置３０には、回転センサ２７によって検出される出力軸回転速度の信号と、第１角度検出器２９によって検出されるブーム角度の信号と、第１油圧検出器２８によって検出されるブームシリンダ１６のボトム圧の信号と、前後進切換装置４９によって検出される前後進指令の信号とが入力される。第１処理装置３０は、入力された以上の信号に基づいて、バケット６の荷の運搬作業情報を積算する。

[0039] ここで、運搬作業情報とは、例えば、運搬作業回数、総運搬重量、総運搬距離、総仕事量である。運搬作業回数とは、当該積算を開始してから終了するまでにＶシェープなどの所定の運搬作業を行った回数を表す。当該積算を開始して終了するまでの期間とは、例えば、１日などの所定の時間内においてオペレータがホイールローダ１を運転している期間を意味する。当該期間は、オペレータごとに分けて管理されるとよい。また、当該期間は、オペレータによって手動で設定されてもよい。総運搬重量とは、当該積算を開始してから終了するまでにバケット６が運搬した荷の総重量である。総運搬距離とは、当該積算を開始してから終了するまでに、バケット６に荷を積んだ状態でホイールローダ１が移動した総距離である。総仕事量とは、当該積算を開始してから終了するまでの、総運搬重量と総運搬距離との積である。

[0040] 表示部４０は、キャブ５に配置された、オペレータが視認するモニタである。表示部４０は、第１処理装置３０によって計数された運搬作業情報を表

示する。出力部４５は、ホイールローダ１の外部に設置されたサーバ（第２処理装置７０）に、運搬作業情報を出力する。出力部４５は、例えば、無線通信などの通信機能を有し、第２処理装置７０の入力部７１と通信してもよい。あるいは、出力部４５は、例えば、第２処理装置７０の入力部７１がアクセス可能な携帯記憶装置（メモリカードなど）のインタフェースであってもよい。第２処理装置７０は、モニタ機能にあたる表示部７５を有しており、出力部４５から出力された運搬作業情報を表示することができる。

[0041] ［第１実施例］

図３は、第１実施例に係る第１処理装置３０の詳細な構成を表すブロック図である。第１処理装置３０は、状態判定モジュール３１と、走行距離計測モジュール３３と、積算モジュール３５とを含む。

[0042] 典型的には、第１処理装置３０では、状態判定モジュール３１と、走行距離計測モジュール３３と、積算モジュール３５との各機能を実行するプログラムが第１処理装置３０の記憶装置に記憶されている。演算装置が当該プログラムを実行することによって、第１処理装置３０は、状態判定モジュール３１と、走行距離計測モジュール３３と、積算モジュール３５との各機能を実行する。なお、第１処理装置３０は、集積回路によって実現されてもよい。

[0043] 第１油圧検出器２８と、第１角度検出器２９と、状態判定モジュール３１とによって、バケット６の積荷状態を検出する状態判定部５１が構成される。状態判定モジュール３１は、第１油圧検出器２８によって検出されたブームシリンダ１６のボトム圧と、第１角度検出器２９によって検出されたブーム角度とをもとに、バケット６の積荷状態と空荷状態とを判定する。積荷状態とは、バケット６に荷が積まれている状態を意味する。空荷状態とは、バケット６に荷が積まれていない状態を意味する。

[0044] 状態判定モジュール３１は、所定の時間間隔のボトム圧の移動平均を算出し、ボトム圧の移動平均が第１閾値以上の場合、積荷状態と判定する。状態判定モジュール３１は、ボトム圧の移動平均が第１閾値より小さい第２閾値

以下である場合、空荷状態と判定する。状態判定モジュール３１は、ボトム圧の移動平均が第１閾値未満であり第２閾値より大きい場合、従前の状態と同じ状態と判定する。第１閾値及び第２閾値は、予め設定され、例えばテーブルの形式で第１処理装置３０の記憶装置に記憶されている。第１閾値及び第２閾値は、ブーム角度に応じて定められる。

[0045] 図４は、バケット６の積載重量ごとのブーム角度θとボトム圧Ｐとの関係の一例を示す。図４において、カーブＭＩＮ，ＭＡＸはそれぞれ、バケット６が空、定格重量積載の場合を示している。カーブＴＨ１，ＴＨ２はそれぞれ、第１閾値、第２閾値を示している。第１閾値ＴＨ１は、例えば、定格重量の第１所定割合の荷がバケット６に積載されたときの各ブーム角度θｋに対応するボトム圧Ｐ１を予め測定することによって定めることができる。第２閾値ＴＨ２は、例えば、定格重量の第２所定割合の荷がバケット６に積載されたときの各ブーム角度θｋに対応するボトム圧Ｐ２を予め測定することによって定めることができる。第２所定割合は第１所定割合よりも小さいため、第２閾値は第１閾値よりも小さくなる。

[0046] 第１所定割合は、バケット６を接地させて前進することによって整地するグレーディング作業を行う際に積荷状態と誤検出されない程度の値に設定されることが望ましい。第２所定割合は、ホイールローダ１が積荷状態であるにも関らず、油圧の変動によって誤って空荷状態と判定されないように、第１所定割合から所定値だけ小さく設定されることが望ましい。

[0047] 状態判定部５１（状態判定モジュール３１）は、積荷状態と判定する場合、バケット６の積載重量を推定してもよい。この場合、状態判定モジュール３１は、例えば、ブーム角度ごとにボトム圧と推定積載重量との対応関係を定義したリストを有し、ボトム圧の移動平均からバケット６の積載重量を推定する。

[0048] 走行距離計測モジュール３３と、回転センサ２７とによって、走行距離を計測する走行距離計測部５３が構成される。走行距離計測モジュール３３は、回転センサ２７によって検出された出力軸２３ａの回転速度から、車速を

算出する。走行距離計測部５３は、車速に基づいて走行距離を算出する。例えば、回転センサ２７のサンプリング間隔をＴとし、各サンプリング時刻の車速の絶対値をＶｉとすれば、走行距離計測モジュール３３は、ＶｉとＴの積を積算することによって、走行距離を算出する。

[0049] なお、走行距離はホイールローダ１の進行方向に依らずに正の値として算出される。したがって、ホイールローダ１が後進から前進に切換えられるようなシャトル動作を行う場合であっても、前進のときに移動した走行距離と、後進のときに移動した走行距離との和が、走行距離計測モジュール３３によって算出される。

[0050] なお、走行距離計測部５３（走行距離計測モジュール３３）は、状態判定部５１（状態判定モジュール３１）の判定結果を受け取り、積荷状態と判定された時刻についてのみ走行距離を計測してもよい。

[0051] 積算モジュール３５は、積荷状態において所定の距離以上走行した場合、バケット６の荷の運搬作業情報を自動で積算する積算部を構成する。積算モジュール３５には、前後進切換装置４９が検出する前後進指令と、走行距離計測モジュール３３により計測される走行距離とが入力される。積算モジュール３５には、状態判定モジュール３１の判定結果とバケット６の推定積載重量とがさらに入力されてもよい。

[0052] 積算モジュール３５は、前後進切換装置４９によって後進に切り換えられた後、積荷状態が継続する間の走行距離を求める。そして、走行距離が所定の距離以上となったときに、積算モジュール３５は、運搬作業情報を積算する。

[0053] 運搬作業情報が運搬作業回数である場合、積算モジュール３５は、運搬作業回数を１回増加する。運搬作業情報が総運搬重量である場合、積算モジュール３５は、積算を開始してからの総運搬重量に、状態判定モジュール３１から入力されるバケット６の推定積載重量を加える。運搬作業情報が総運搬距離である場合、積算モジュール３５は、積算を開始してからの総運搬距離に、空荷状態と判定されるまでのホイールローダ１の移動距離を加える。運

搬作業情報が総仕事量である場合、積算モジュール３５は、積算を開始してからの総仕事量に、空荷状態と判定されるまでのホイールローダ１の移動距離と推定積載重量との積を加える。

[0054] 運搬作業情報を積算するための所定の距離を走行距離閾値と呼ぶ。走行距離閾値は、ホイールローダ１が想定される運搬作業の性質に基づいて予め設定され、第１処理装置３０の記憶装置に記憶される。走行距離閾値の設定方法の詳細は、後述する。

[0055] 運搬作業情報が運搬作業回数または総運搬重量である場合、積算モジュール３５は、運搬作業情報を積算した後は、状態判定モジュール３１によって空荷状態と判定されるまで、運搬作業情報をさらに積算しない。これによって、荷をダンプトラック２００に積み込む１回の作業につき、運搬作業回数が２回以上カウントされない。また、荷をダンプトラック２００に積み込む１回の作業につき、推定積載重量が２回以上加算されない。積算モジュール３５は、上述のように積算したバケット６の荷の運搬作業情報を、記憶部３９に出力する。

[0056] 記憶部３９は、第１処理装置３０の記憶装置の一部として構成される。記憶部３９は、積算モジュール３５が積算したバケット６の荷の運搬作業情報を記憶する。出力部４５が携帯記憶装置（メモリカードなど）のインタフェースである場合、記憶部３９は携帯記憶装置であってもよい。表示部４０は、記憶部３９等に記憶された運搬作業情報を読み取って表示する。出力部４５は、記憶部３９に記憶された運搬作業情報を第２処理装置７０に出力する。

[0057] 図５は、第１実施例に係る第１処理装置３０の処理の流れを示すフローチャートである。本処理においては、まず、第１処理装置３０（状態判定モジュール３１）は、第１油圧検出器２８（バケット状態検出器）の出力をもとに、バケット６の積荷状態を判別するための第１情報Ｄ１を取得する（ステップＳ１）。第１情報Ｄ１とは、例えば、ブームシリンダ１６のボトム圧の移動平均である。そして、第１処理装置３０（状態判定モジュール３１）は

、第１情報Ｄ１に基づき、積荷状態であるか否か判定する（ステップＳ２）。積荷状態と判定されない場合（ステップＳ２でＮｏ）、ステップＳ１に戻る。

[0058] 積荷状態である場合、第１処理装置３０は、後進に切り替えられるまで待つ（ステップＳ３でＮｏ。ステップＳ１からＳ３を繰り返す）。前後進切換装置４９が後進に切り換えられたことを検出する（ステップＳ３でＹｅｓ）と、第１処理装置３０（走行距離計測部５３）は、ホイールローダ１の走行距離を初期値の０に設定する（ステップＳ４）。

[0059] つぎに、第１処理装置３０（状態判定モジュール３１）は、第１情報Ｄ１を取得する（ステップＳ５）。第１処理装置３０（状態判定モジュール３１）は、第１情報Ｄ１に基づき、積荷状態であるか否か判定する（ステップＳ６）。ステップＳ５、Ｓ６の処理は、それぞれ、ステップＳ１、Ｓ２の処理と同じである。積荷状態と判定されない場合（ステップＳ６でＮｏ）、ステップＳ１に戻る。

[0060] 積荷状態と判定される場合（ステップＳ６でＹｅｓ）、第１処理装置３０（状態判定モジュール３１）は、バケット６の推定積載重量を算出する（ステップＳ７）。つぎに、第１処理装置３０（走行距離計測モジュール３３）は、回転センサ２７（移動検出器）の出力をもとに、ホイールローダ１の走行距離を求めるための第２情報Ｄ２を取得する（ステップＳ８）。第２情報Ｄ２とは、例えば、回転センサ２７から算出される出力軸２３ａの回転速度である。そして、第１処理装置３０（走行距離計測モジュール３３）は、積荷状態における走行距離を計測する（ステップＳ９）。具体的には、サンプリング時刻ごとに、第１処理装置３０（走行距離計測モジュール３３）は、出力軸２３ａの回転速度から車速Ｖｉを算出し、車速Ｖｉとサンプリング間隔Ｔとの積を、当該時刻までの走行距離に加算する。

[0061] つぎに、第１処理装置３０（積算部３５）は、走行距離が走行距離閾値以上となったかどうかを判定する（ステップＳ１０）。走行距離が走行距離閾値未満である場合（ステップＳ１０でＮｏ）、ステップＳ５に戻る。走行距

離が走行距離閾値以上となった場合（ステップＳ１０でＹｅｓ）、第１処理装置３０（積算部３５）は、運搬作業回数と総運搬重量とを積算する（ステップＳ１１）。この場合、第１処理装置３０（積算部３５）は、運搬作業回数を１回増加し、積算を開始してからの総運搬重量にステップＳ７で算出された推定積載重量を加える。

[0062] その後、第１処理装置３０（走行距離計測モジュール３３）は、第２情報Ｄ２を継続的に取得し（ステップＳ１２）、積荷状態における走行距離を継続的に計測する（ステップＳ１３）。第１処理装置３０（状態判定モジュール３１）は、第１情報Ｄ１を取得する（ステップＳ１４）。ステップＳ１２、Ｓ１３、及びＳ１４の処理は、それぞれ、ステップＳ８、Ｓ９、及び、Ｓ１（Ｓ５）と同じである。そして、第１処理装置３０（状態判定モジュール３１）は、第１情報Ｄ１に基づき、空荷状態であるか否か判定する（ステップＳ１５）。空荷状態と判定されない場合（ステップＳ１５でＮｏ）、ステップＳ１２～ステップＳ１５の処理を繰り返す。

[0063] 空荷状態と判定された場合（ステップＳ１５でＹｅｓ）、第１処理装置３０（走行距離計測モジュール３３）は、積荷走行距離を算出する（ステップＳ１６）。積荷走行距離とは、ステップＳ４で走行距離が０に設定されてからステップＳ１５で空荷状態が検出されるまでにホイールローダ１が走行した総走行距離である。そして、第１処理装置３０（積算部３５）は、仕事量を算出する（ステップＳ１７）。仕事量は、ステップＳ７で得られた推定積載重量と、ステップＳ１６で得られた積荷走行距離との積である。

[0064] 最後に、第１処理装置３０（積算部３５）は、総運搬距離と総仕事量とを積算する（ステップＳ１８）。この場合、第１処理装置３０（積算部３５）は、積算を開始してからの総運搬距離にステップＳ１６で算出された推定積載重量を加えてもよく、積算を開始してからの総仕事量にステップＳ１７で算出された仕事量を加えてもよい。ステップＳ１８の終了後、ステップＳ１に戻る。

[0065] つぎに、第１実施例に係る第１処理装置３０の処理の流れを、ホイールロ

ーダ１の典型的な作業であるＶシェープの作業におけるホイールローダ１の各動作と対応付けながら説明する。図６に示すように、Ｖシェープの作業は、土砂などの荷をダンプトラック２００などに積み込む作業である。まず、ホイールローダ１は、土砂などの地山１００に突っ込み、バケット６に荷を積み込んで、バケット６を持ち上げる。このとき、ホイールローダ１は積荷状態である（ステップＳ２でＹｅｓ）。

[0066] つぎに、ホイールローダ１の前後進切換装置４９で後進に切り替えられ（ステップＳ３でＹｅｓ）、ホイールローダ１は積荷状態で後進する（図６における「積荷後進」）。このとき、ステップＳ４～Ｓ６が実行され、ステップＳ６がＹｅｓとなるので、ステップＳ７～Ｓ９も実行される。したがって、この後進の際の積載重量Ｗが、第１処理装置３０（状態判定部５１）によって計測される。同様に、後進の際の走行距離Ｌ１が、第１処理装置３０（走行距離計測部５３）によって計測される。

[0067] つぎに、オペレータは、前後進切換装置４９を操作し、後進から前進に切り替える。そして、ホイールローダ１は積荷状態で前進する（図７における「積荷前進」）。上述する走行距離Ｌ１が走行距離閾値未満である場合、ステップＳ５～Ｓ９が継続して実行される。このとき、ステップＳ６がＹｅｓとなるので、前進方向の走行距離もＬ１に加算される。

[0068] 前進方向の総走行距離をＬ２とするとき、前述した走行距離閾値は、後進に切り替えられてからの総走行距離（Ｌ１＋Ｌ２）よりも短い値に設定される。具体的には、走行距離閾値は、この総走行距離（Ｌ１＋Ｌ２）よりも短い走行距離となるＩシェープの作業をホイールローダ１が行うときの積荷状態の走行距離Ｌに基づいて定められる。

[0069] ここで、Ｉシェープの作業をＶシェープの作業と相違する点を中心に説明する。まず、図７に示すように、ホイールローダ１が積荷状態で後進した後、ダンプトラック２００が地山１００と後退したホイールローダ１との間に進入する。そして、ホイールローダ１は、バケット６の荷をダンプトラック２００に積み込む。最後に、ホイールローダ１は、空荷状態で地山１００に

向けて前進する。したがって、Ｉシェープの作業でのホイールローダ１の積荷状態での走行距離は、積荷状態で後進した距離Ｌとなる。

[0070] したがって、Ｉシェープの作業でも運搬作業情報が積算できるようにすることを想定すると、走行距離閾値は、例えば、ダンプトラック２００の車幅距離に相当する長さとするとよい。

[0071] 以上のように走行距離閾値が定められるため、「積荷後進」または「積荷前進」のいずれかの過程で後進に切り替えられてからの総走行距離が走行距離閾値以上となり、その段階でステップＳ１１によって運搬作業回数と総運搬重量とが積算されることとなる。

[0072] ホイールローダ１の総走行距離が走行距離閾値以上となった後は、走行距離が継続して測定され（ステップＳ１２、Ｓ１３）、継続的に空荷状態となったか否かが判定される（ステップＳ１４、Ｓ１５）が、ホイールローダ１は積荷状態なので、ステップＳ１２～Ｓ１５の処理が繰り返される。次に、ホイールローダ１がダンプトラック２００の近くに位置している状態で、オペレータがホイールローダ１を操作して、バケット６の荷をダンプトラック２００に下ろす。したがって、ホイールローダ１は空荷状態となる（ステップＳ１５でＹｅｓ）。

[0073] このとき、ステップＳ１６において、積荷走行距離（Ｌ１＋Ｌ２）が算出され、ステップ１７において、仕事量（Ｌ１＋Ｌ２）×Ｗが算出される。最後に、ステップＳ１８において、総運搬距離と総仕事量とが積算される。

[0074] 以上のように、第１処理装置３０は、１回のＶシェープの作業を１回の運搬作業回数として、運搬作業回数を適切にカウントすることができる。さらに、第１処理装置３０は、総運搬重量、総運搬距離、総仕事量を適切に積算することができる。

[0075] ［第２実施例］

第１実施例では、ホイールローダ１に内蔵された第１処理装置３０が、運搬作業情報を積算するまでの全ての処理を実行している。しかし、運搬作業情報を積算するまでの処理の一部が、ホイールローダ１の外部に設置された

サーバ（第２処理装置７０）によって処理されてもよい。このような処理をする第１処理装置及び第２処理装置を第２実施例として説明する。第２実施例では、第１実施例と重複する説明を省略し、相違する内容についてのみ説明する。

[0076] 第２実施例では、第１処理装置、ホイールローダ、第２処理装置の符号を、それぞれ３０ａ、１ａ、７０ａとする。図８は、第２実施例に係る第１処理装置３０ａ及び第２処理装置７０ａの詳細な構成を表すブロック図である。ホイールローダ１ａの第１処理装置３０ａ以外の構成は、第１実施例に係るホイールローダ１の構成と同じである。第２処理装置７０ａは、第１処理装置３０ａが出力するデータを受け取り、運搬作業情報を積算するサーバである。

[0077] 第１処理装置３０ａは、第１情報生成モジュール３２と、第２情報生成モジュール３４と、第３情報生成モジュール３６と、記憶部３９とを含む。第２処理装置７０ａは、入力部７１と、積算モジュール７４と、表示部７５とを少なくとも含む。第２処理装置７０ａは、状態判定モジュール７２と、走行距離算出モジュール７３とをさらに含んでもよい。

[0078] 第１情報生成モジュール３２と、状態判定モジュール７２とによって、第１実施例の状態判定モジュール３１と同じ機能が実現される。第１情報生成モジュール３２が状態判定モジュール３１の全機能を実行する場合、状態判定モジュール７２は省略されてもよい。この場合、第１情報生成モジュール３２は、第１油圧検出器２８（バケット状態検出器）、第１角度検出器２９からの出力をもとに、例えば、以下のいずれかの情報をバケット６の積荷状態を判別するための第１情報Ｄ１として出力する。

・各サンプリング時刻における「積荷状態」「空荷状態」の判定結果

・「積荷状態」及び／又は「空荷状態」の開始・終了時刻

状態判定モジュール７２が第１実施例の状態判定モジュール３１の一部の機能を実行する場合、第１情報生成モジュール３２は、第１油圧検出器２８（バケット状態検出器）、第１角度検出器２９からの出力をもとに、例えば

、以下のいずれかの中間処理結果をバケット６の積荷状態を判別するための第１情報Ｄ１として出力するとよい。

・サンプリング時刻ごとのブームシリンダ１６のボトム圧及びブーム角度

・サンプリング時刻ごとのブームシリンダ１６のボトム圧の移動平均及びブーム角度

・サンプリング時刻ごとのブームシリンダ１６のボトム圧の移動平均が（１）第１閾値以上、（２）第２閾値より大きく第１閾値未満、（３）第２閾値以下のいずれであるかを示すデータ

・１回の運搬作業におけるバケット６の推定積載重量

第２情報生成モジュール３４と、走行距離算出モジュール７３とによって、第１実施例の走行距離計測モジュール３３と同じ機能が実現される。第２情報生成モジュール３４が、第１実施例の走行距離計測モジュール３３の全機能を実行する場合、走行距離算出モジュール７３は省略されてもよい。この場合、第２情報生成モジュール３４は、回転センサ２７（移動検出器）からの出力をもとに、「積荷状態」の開始時刻から終了時刻までのホイールローダ１ａの走行距離をホイールローダ１ａの走行距離を求めるための第２情報Ｄ２して出力する。

[0079] 走行距離算出モジュール７３が第１実施例の走行距離計測モジュール３３の一部の機能を実行する場合、第２情報生成モジュール３４は、回転センサ２７（移動検出器）からの出力をもとに、例えば、以下のいずれかの中間処理結果をホイールローダ１ａの走行距離を求めるための第２情報Ｄ２として出力するとよい。

・サンプリング時刻ごとの出力軸２３ａの回転速度

・サンプリング時刻ごとの車速

・あるサンプリング時刻から次のサンプリング時刻までの走行距離

第３情報生成モジュール３６と、積算モジュール７４とによって、第１実施例の積算モジュール３５と同じ機能が実現される。第３情報生成モジュール３６は、前後進切換装置４９が検出する前後進指令をもとに、例えば、以

下の中間処理結果を第３情報Ｄ３として出力するとよい。

・サンプリング時刻ごとの前後進切換装置４９の「前進」「中立」「後進」のいずれかのステータス

・「後進」ステータスの開始時刻と終了時刻の組み合わせ

・「後進」ステータスに切り替えられた時刻

また、第３情報生成モジュール３６は、第２情報生成モジュール３４から「積荷状態」の開始時刻から終了時刻までのホイールローダ１ａの積荷走行距離にかかる情報をさらに受け取り、後進に切り替えられてから積荷状態が終了するまでの期間毎に、それらの期間における総移動距離をまとめた情報（以下、この情報を前処理済情報と呼ぶ）を第３情報Ｄ３として出力してもよい。

[0080] 記憶部３９は、第１～第３情報生成モジュール３２，３４，３６から出力された第１情報Ｄ１、第２情報Ｄ２、及び第３情報Ｄ３を記憶する。記憶部３９は、第１情報Ｄ１、第２情報Ｄ２、及び第３情報Ｄ３を異なるデータとして記憶しなくてもよく、例えば、サンプリング時刻ごとに第１情報Ｄ１、第２情報Ｄ２、及び第３情報Ｄ３が統合されたデータとして記憶してもよい。記憶部３９は、運搬作業情報の積算において不要なデータを記憶しなくてもよい。例えば、記憶部３９は、「空荷状態」の時刻での第２情報Ｄ２を記憶しなくてもよい。

[0081] 第２実施例における第１処理装置３０ａと第２処理装置７０ａの動作は、動作主体が第１実施例と異なることを除いて、図５に示された第１実施例の動作と基本的に同じである。第１情報生成モジュール３２がステップＳ１、Ｓ５、Ｓ１４を実行し、第１情報生成モジュール３２または状態判定モジュール７２がステップＳ２、Ｓ６、Ｓ７、Ｓ１５を実行する。第２情報生成モジュール３４がステップＳ８、Ｓ１２を実行し、第２情報生成モジュール３４または走行距離算出モジュール７３がステップＳ９、Ｓ１３、Ｓ１６を実行する。第３情報生成モジュール３６または積算モジュール７４がステップＳ３を実行し、積算モジュール７４がステップＳ１０、Ｓ１１、Ｓ１７、Ｓ

１８を実行する。

[0082] 本実施例によれば、ホイールローダ１ａの外部に設置された第２処理装置７０ａが、ホイールローダ１ａの運搬作業情報を、第１実施例と同様に積算することができる。

[0083] ［特徴］

（１）第１実施例に係るホイールローダ１は、バケット６の積荷状態を自動で判定して、積荷状態で所定の走行距離閾値以上走行すると、積荷を運搬したとして運搬作業情報を積算する。第２実施例に係るホイールローダ１ａは、オペレータが行う通常の作業指示に従ったホイールローダ１ａの動作から運搬作業情報の積算に係る情報（第１情報Ｄ１から第３情報Ｄ３）を自動で抽出し、第２処理装置７０ａに出力する。したがって、オペレータは、運搬作業において運搬作業情報を積算するための特別な操作を行う必要がない。よって、オペレータ負荷が軽減される。

[0084] また、積荷状態での走行距離が、走行距離閾値以上となるまで運搬作業情報が積算されない。したがって、バケット６によって地山の形を整える（かき上げ）作業が、運搬作業として誤検出されることが防止される。

[0085] （２）第１実施例に係るホイールローダ１（積算部３５）及び第２実施例に係る第２処理装置７０ａ（積算モジュール７４）は、積荷状態において後進へ切り換えられた後に所定の走行距離閾値以上走行した場合、運搬作業情報を積算する。ホイールローダ１，１ａの運搬作業として想定されるＶシェープ、Ｉシェープの作業において、運搬する際は、積荷状態において必ず後進に切り替えられるため、これによって運搬作業の検出精度がさらに向上する。

[0086] （３）第１実施例に係るホイールローダ１（積算部３５）及び第２実施例に係る第２処理装置７０ａ（積算モジュール７４）は、運搬作業回数及び総運搬重量に係る運搬作業情報を積算した後、空荷状態と判定されるまで当該運搬作業情報をさらに積算しない。これによって、１回の運搬作業において、２回以上積算されることが防止される。

[0087] （４）ホイールローダ１、１ａはブームシリンダ１６のボトム圧を第１油圧検出器２８によって検出し、ボトム圧が第１閾値以上の場合、積荷状態であると判定される。これによって、バケット６の積荷状態を判定するにあたり、従来から知られているバケットの積載重量計測方法（例えば、特開2001-99701号公報参照）のようにバケット６の姿勢を特定の姿勢にあわせる必要もない。このため、オペレータ負荷がさらに軽減される。

[0088] また、積荷状態を判定するために特別のセンサをホイールローダ１、１ａに設置する必要がない。したがって、バケット６の状態を検出するバケット状態検出器が安価に構成される。

[0089] （５）ボトム圧が第１閾値より小さい第２閾値以下となったときに、空荷状態と判定される。これによって、ホイールローダ１、１ａが積荷状態であるにも関らず、油圧の変動によって誤って空荷状態と判定されることが防止される。

[0090] （６）第１閾値及び第２閾値がブーム角度に応じて定められる。バケット６にかかる荷重が同じであってもブーム角度に応じてボトム圧が変化するため、このように第１閾値と第２閾値とが定められることによって、積荷状態と空荷状態との検出精度が向上する。

[0091] ［変形例］

本発明は以上のような実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲を逸脱することなく種々の変形又は修正が可能である。

[0092] 上述の実施形態では、ブームシリンダ１６のボトム圧と、ブーム角度とに基づいて、「積荷状態」と「空荷状態」とが判定されているが、バケットシリンダ１９のボトム圧と、バケット６のチルト角とに基づいて、「積荷状態」と「空荷状態」とが判定されてもよい。

[0093] この場合、図２において、ホイールローダ１は、バケットシリンダ１９の油室内の油圧を検出するための第２油圧検出器４７と、バケット６の上方への傾きの角度を表すチルト角度を検出する第２角度検出器４８とを含む。第２油圧検出器４７は、バケット６を上方に傾ける場合に圧油を流入させる、

ボトム側の油室内の油圧（ボトム圧）を検出する。第２油圧検出器４７は、バケット６の状態を検出するバケット状態検出器として機能する。第２角度検出器４８は、例えば、バケットピン１７に取り付けられたポテンショメータである。

[0094] 第２油圧検出器４７及び第２角度検出器４８によって「積荷状態」と「空荷状態」とが判定される場合であっても、チルト角度に応じたバケットシリンダ１９のボトム圧の第１閾値、第２閾値が予め定められるとよい。そして、上述の実施形態に示された閾値処理によって、「積荷状態」と「空荷状態」とが判定されるとよい。このような判定方法であっても、ブームシリンダ１６とブーム角度によって判定する場合と同様の効果が得られる。

[0095] 上述の実施形態において、ホイールローダ１、１ａはバケット６に重量センサを装着して、重量センサによって「積荷状態」と「空荷状態」とが判定されてもよい。第１情報Ｄ１は、重量センサの出力から生成されてもよい。この場合、重量センサがバケットの状態を検出するバケット状態検出器として機能する。

[0096] 上述の実施形態では、ブームシリンダ１６のボトム圧と、ブーム角度とに基づいて、「積荷状態」と「空荷状態」とが判定されているが、バケット６のチルト角が所定角度以上であるチルト状態か否かを検出して、「積荷状態」と「空荷状態」とが判定されてもよい。この場合、ホイールローダ１は、上述する第２角度検出器４８を含む。第２角度検出器４８は、例えば、バケットピン１７に取り付けられたポテンショメータ、または近接スイッチである。

[0097] 上述の実施形態において、回転センサ２７は、動力伝達機構２３の出力軸２３ａではなく、動力伝達機構２３の入力軸２１の回転速度を検出してもよい。この場合、動力伝達機構２３の減速比をさらに考慮して車速が算出されるとよい。また、回転センサ２７に代えて、ＧＰＳ、レーザなどの測位センサによって走行距離が計測されてもよい。第２情報Ｄ２は、測位センサの出力から生成されてもよい。この場合、測位センサが走行装置４による移動を

検出する移動検出器として機能する。

[0098] 上述の実施形態では、運搬作業回数、総運搬重量、総運搬距離、総仕事量の全ての運搬作業情報を積算する例を示しているが、運搬作業回数、総運搬重量、総運搬距離、総仕事量のうちの一部の運搬作業情報が積算されてもよい。その場合、積算しない運搬作業情報に係る第１処理装置３０、３０ａ及び第２処理装置７０ａの機能が省略されてもよい。また、積算しない運搬作業情報に係る図５の処理が省略されてもよい。

[0099] 第１実施例において、積算モジュール（積算部）３５は、前後進切換装置４９から前後進切換指令に係る信号を受信しなくてもよい。同様に、第２実施例において、第１処理装置３０ａは、第３情報生成モジュール３６を省略してもよい。このとき、積算モジュール７４は、第３情報Ｄ３を入力せずに、運搬作業情報を積算してもよい。以上の場合、図５のステップＳ３が省略されてもよい。

[0100] また、第２実施例において、第３情報生成モジュール３６は、前後進切換装置４９から前後進切換指令に係る信号を受信せず、積荷状態に遷移してから終了するまでの期間毎にそれらの期間における総移動距離をまとめた情報を、前処理済情報に係る第３情報Ｄ３として出力してもよい。積算モジュール７４は、その前処理済情報に基づいて運搬作業情報を積算してもよい。

[0101] 第１実施例において、図３の記憶部３９、出力部４５は省略されてもよい。記憶部３９が省略される場合、積算モジュール３５が運搬作業情報を表示部４０に直接出力してもよい。

[0102] 上述の実施形態において、図５に示された全ての処理がリアルタイム処理でなくてもよく、時系列に記録された第１情報Ｄ１、第２情報Ｄ２、及び第３情報Ｄ３を解析してバッチ処理されることによって運搬作業情報が積算されてもよい。

産業上の利用可能性

[0103] オペレータの仕事量を管理するために運搬作業情報を自動で積算するホイールローダを提供することができる。

請求の範囲

[請求項1] ブームと、

前記ブームの先端に取り付けられたバケットと、

走行装置と、

走行距離を計測する走行距離計測部と、

前記バケットの積荷状態を判定する状態判定部と、

前記積荷状態において所定の距離以上走行した場合、前記バケットの荷の運搬作業情報を自動で積算する積算部と、

を備える、

ホイールローダ。

[請求項2] 前記運搬作業情報は、運搬作業回数である、請求項１に記載のホイールローダ。

[請求項3] 前記運搬作業情報は、総運搬重量である、請求項１に記載のホイールローダ。

[請求項4] 前記運搬作業情報は、総運搬距離である、請求項１に記載のホイールローダ。

[請求項5] 前記運搬作業情報は、総仕事量である、請求項１に記載のホイールローダ。

[請求項6] 前記走行装置の前進及び後進の切換を指示する前後進切換装置をさらに備え、

前記積算部は、前記積荷状態において後進へ切り換えられた後に前記所定の距離以上走行した場合、前記運搬作業情報を積算する、

請求項１から５のいずれかに記載のホイールローダ。

[請求項7] 前記状態判定部は、空荷状態をさらに判定し、

前記積算部は、前記運搬作業情報を積算した後、前記空荷状態と判定されるまで、前記運搬作業情報をさらに積算しない、

請求項２または３に記載のホイールローダ。

[請求項8] 前記ブームまたは前記バケットを駆動する油圧シリンダをさらに備

え、

前記状態判定部は、前記油圧シリンダの油室内の油圧を検出する油圧検出器を含み、

前記状態判定部は、前記油圧が第１閾値以上の場合、前記積荷状態と判定する、

請求項１から７のいずれかに記載のホイールローダ。

[請求項9] 前記状態判定部は、空荷状態をさらに判定し、

前記状態判定部は、前記油圧が前記第１閾値より小さい第２閾値以下である場合、前記空荷状態と判定する、

請求項８に記載のホイールローダ。

[請求項10] 前記油圧シリンダは、前記ブームを昇降させるブームシリンダであって、

前記油圧検出器は、前記ブームを上昇させる場合に圧油を流入させる側の前記ブームシリンダの油室内の油圧を検出する、

請求項９に記載のホイールローダ。

[請求項11] 前記状態判定部は、前記ブームのチルト角度であるブーム角度を検出する角度検出器を含み、

前記第１閾値は、前記ブーム角度に応じて定められる、

請求項１０に記載のホイールローダ。

[請求項12] 前記第２閾値は、前記ブーム角度に応じて定められる、

請求項１１に記載のホイールローダ。

[請求項13] 前記油圧シリンダは、前記バケットを駆動するバケットシリンダであって、

前記油圧検出器は、前記バケットを上方向に傾ける場合に圧油を流入させる側の前記バケットシリンダの油室内の油圧を検出する、

請求項９に記載のホイールローダ。

[請求項14] 前記状態判定部は、前記バケットのチルト角度であるバケット角度を検出する角度検出器を含み、

前記第１閾値は、前記バケット角度に応じて定められる、
請求項１３に記載のホイールローダ。

[請求項15] 前記第２閾値は、前記バケット角度に応じて定められる、
請求項１４に記載のホイールローダ。

[請求項16] 前記状態判定部は、前記バケットのチルト角度であるバケット角度を検出する角度検出器を含み、

前記状態判定部は、前記バケット角度が所定の閾値以上の場合、前記積荷状態と判定する、請求項１から７のいずれかに記載のホイールローダ。

[請求項17] 前記状態判定部は、前記バケットのチルト状態を検出する位置検出器を含み、

前記状態判定部は、前記バケットのチルト状態を検出した場合、前記積荷状態と判定する、請求項１から７のいずれかに記載のホイールローダ。

[請求項18] 前記走行距離計測部は、車速を検出するための車速検出器を含み、

前記走行距離計測部は、車速に基づいて走行距離を算出する、
請求項１から１７のいずれかに記載のホイールローダ。

[請求項19] 前記運搬作業情報を表示する表示部をさらに備える、
請求項１から１８のいずれかに記載のホイールローダ。

[請求項20] 前記運搬作業情報を出力する出力部をさらに備える、
請求項１から１９のいずれかに記載のホイールローダ。

[請求項21] バケット、走行装置、前記走行装置による移動を検出する移動検出器、及び前記バケットの状態を検出するバケット状態検出器を備えるホイールローダと処理装置とによる、前記ホイールローダの運搬作業情報の自動積算方法であって、

前記バケット状態検出器の出力をもとに、前記バケットの積荷状態を判別するための第１情報を取得するステップと、

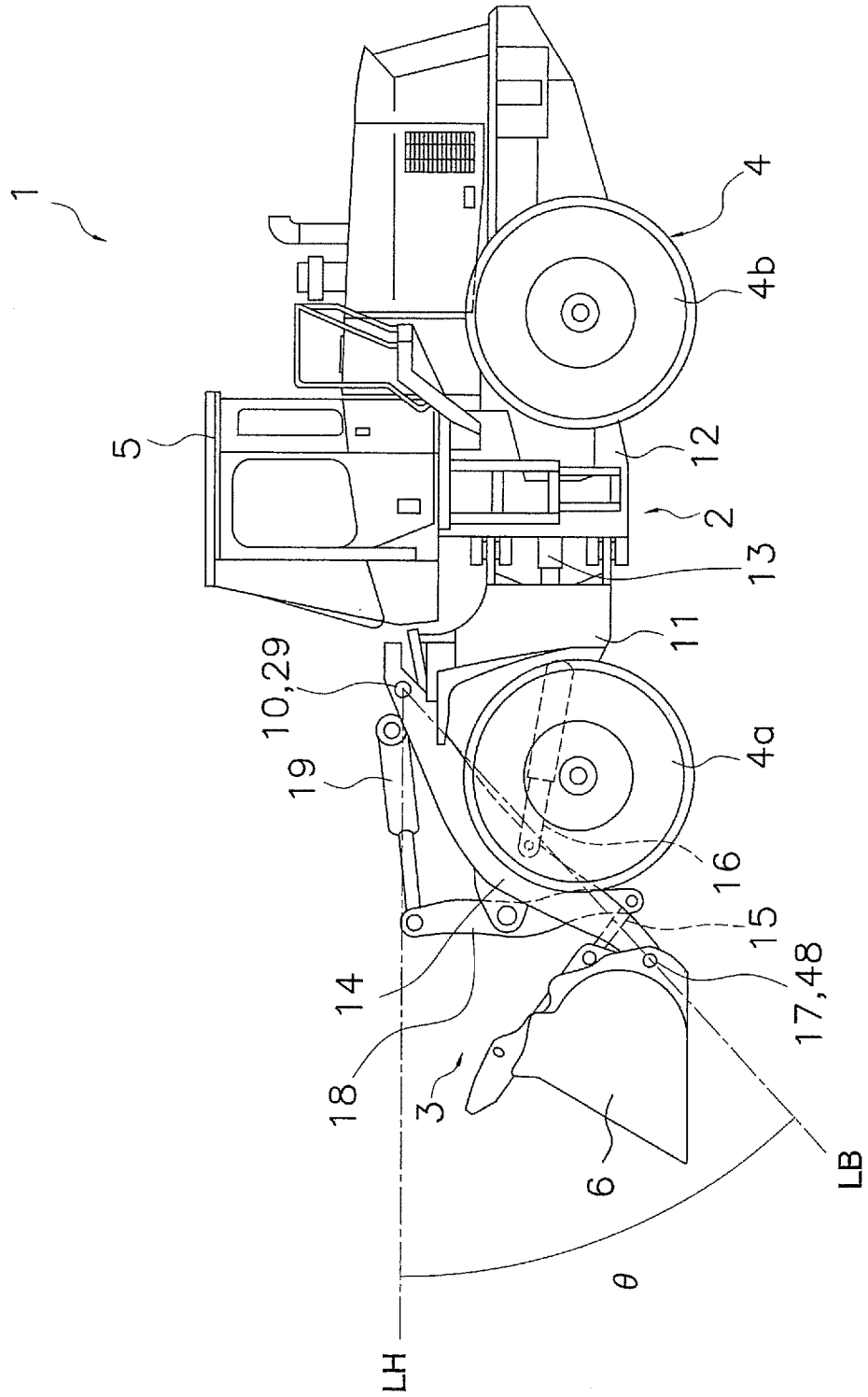
前記移動検出器の出力をもとに、前記ホイールローダの走行距離を

求めるための第２情報を取得するステップと、

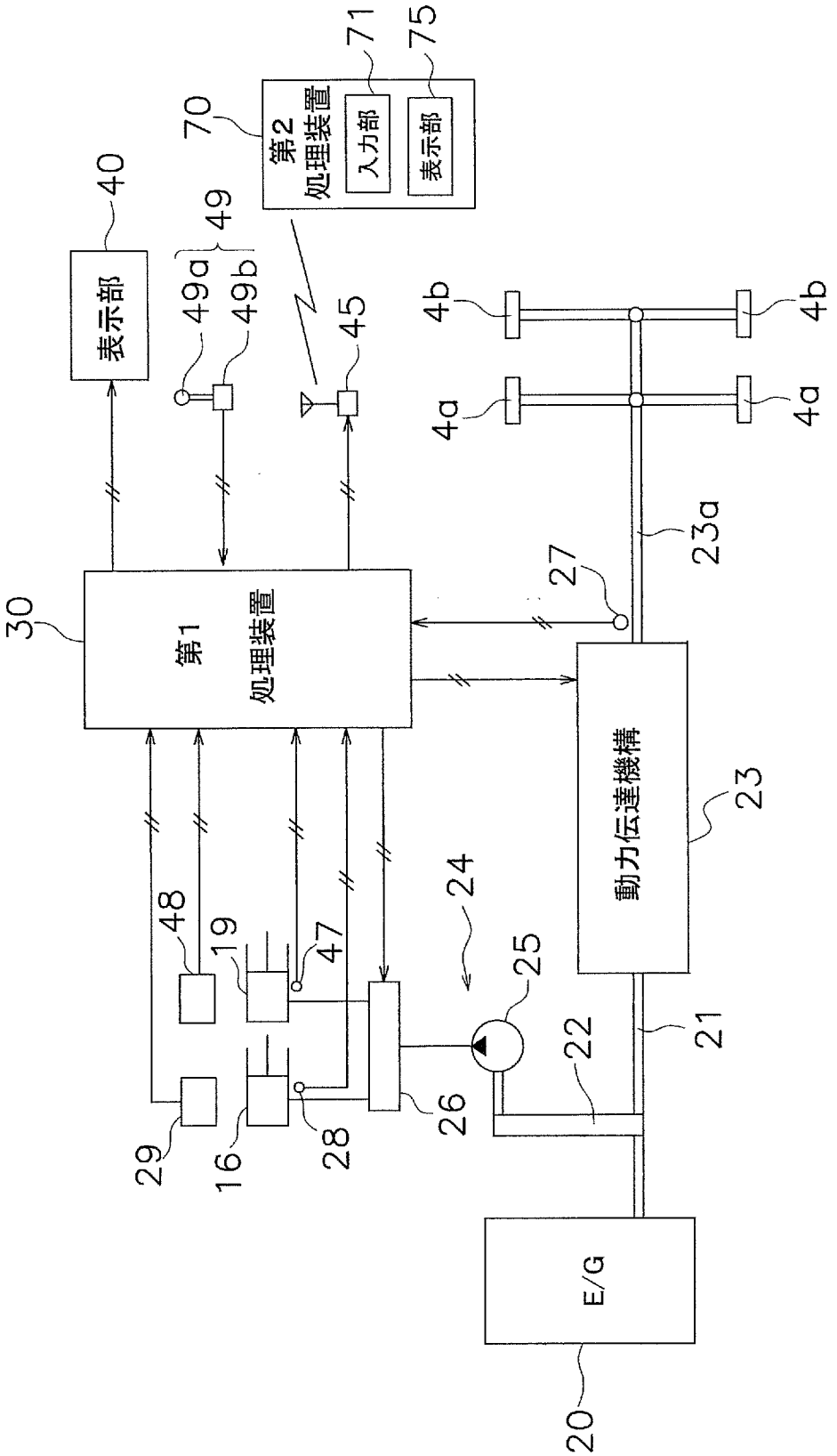
前記処理装置が、前記第１情報と前記第２情報とに基づいて、前記ホイールローダが前記積荷状態において所定の距離以上走行した場合に、前記運搬作業情報を積算するステップと、

を含む、自動積算方法。

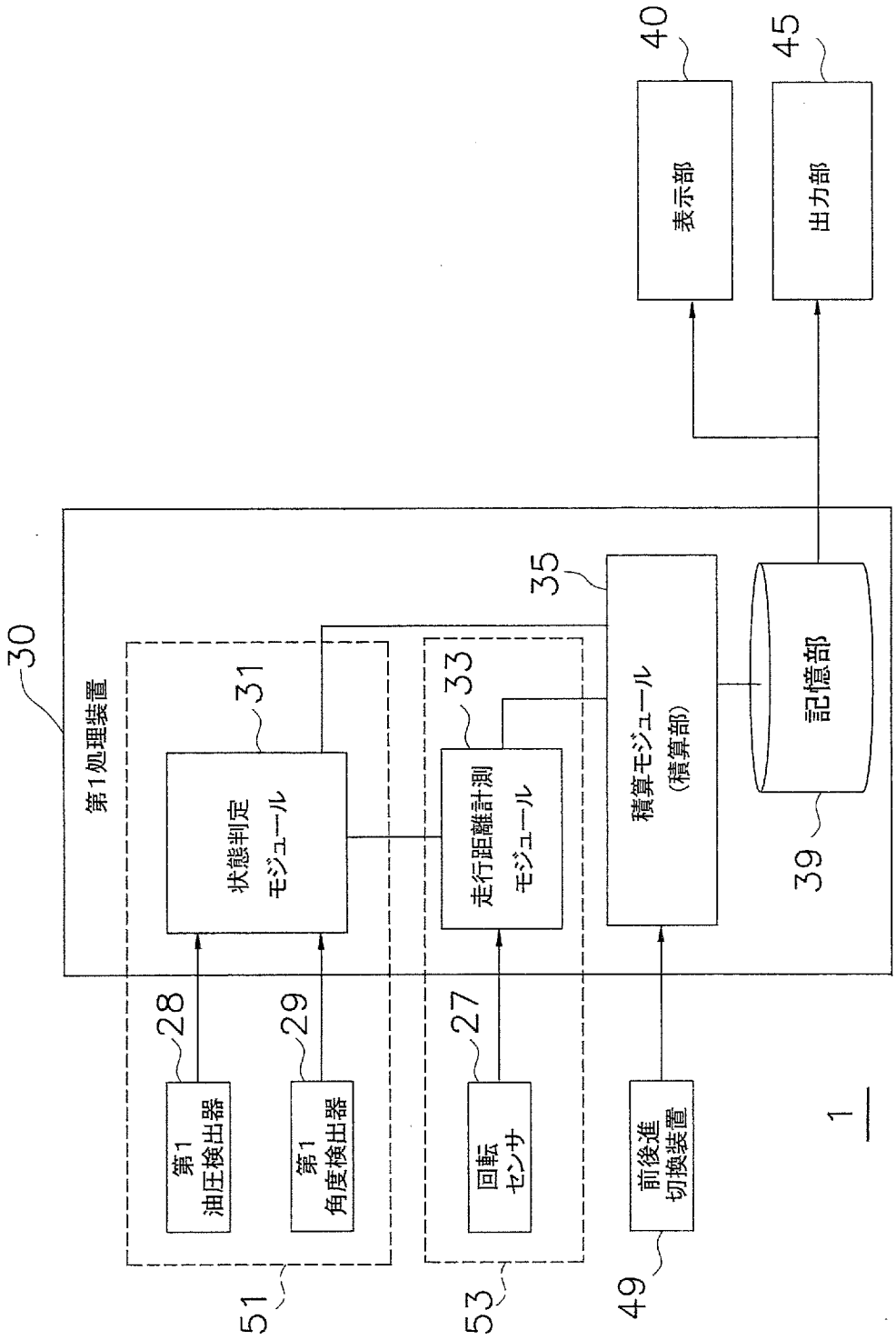
[図1]



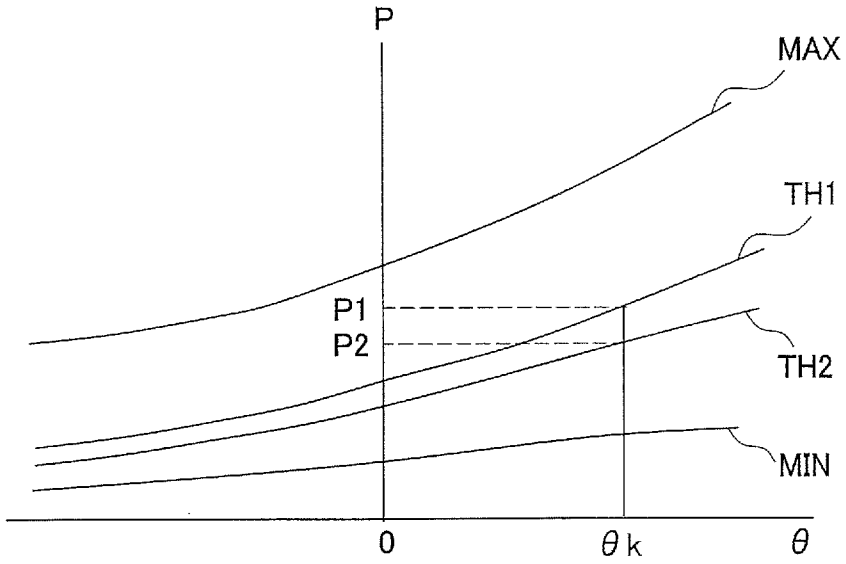
[図2]


70
第2
処理装置
71
入力部
75
表示部
40
表示部
49
49a
49b
45
4b
4a
4b
4a
23a
27
30
第1
処理装置
動力伝達機構
23
24
25
22
21
48
19
47
29
16
28
26
E/G
20

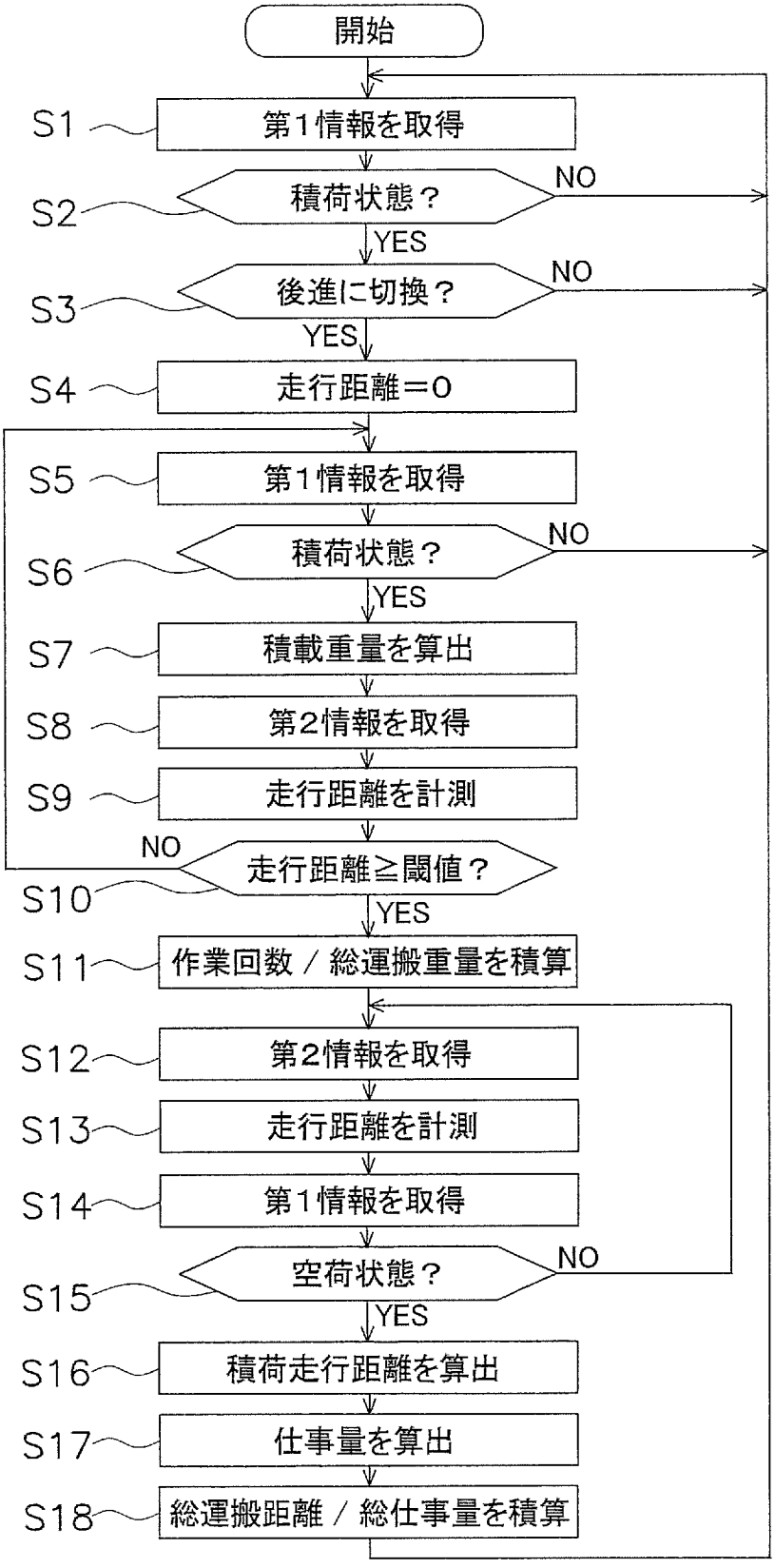
[図3]


40
表示部
45
出力部
30
第1処理装置
31
状態判定
モジュール
33
走行距離計測
モジュール
35
積算モジュール
(積算部)
記憶部
39
28
第1
油圧検出器
29
第1
角度検出器
27
回転
センサ
前後進
切換装置
49
51
53
1

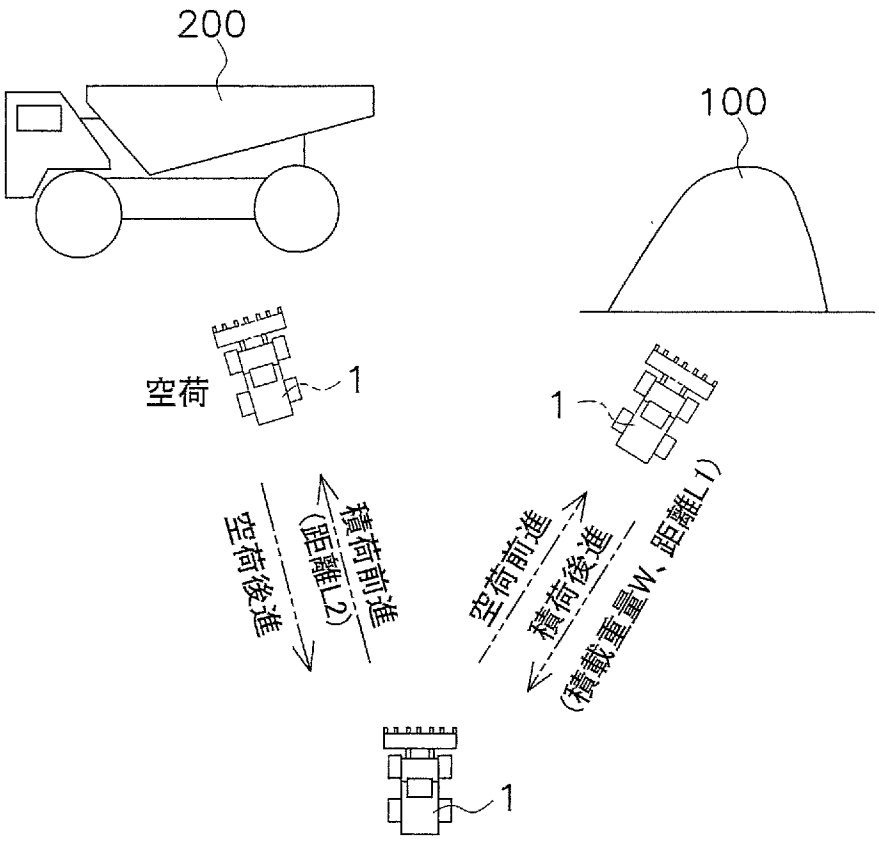
[図4]



[図5]

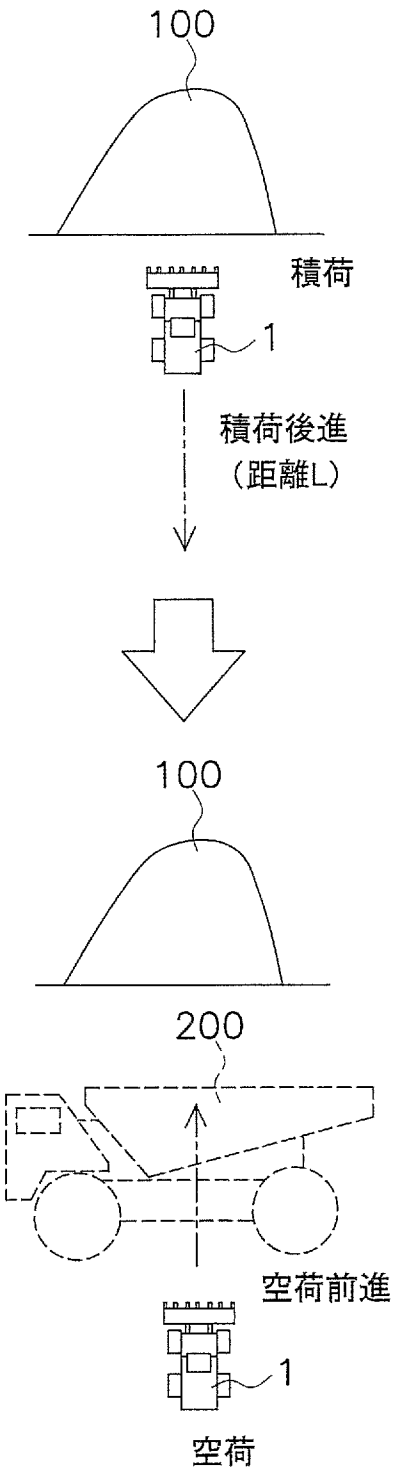

開始
S1
第1情報を取得
S2
積荷状態？
NO
YES
S3
後進に切換？
NO
YES
S4
走行距離＝0
S5
第1情報を取得
S6
積荷状態？
NO
YES
S7
積載重量を算出
S8
第2情報を取得
S9
走行距離を計測
NO
S10
走行距離≧閾値？
YES
S11
作業回数／総運搬重量を積算
S12
第2情報を取得
S13
走行距離を計測
S14
第1情報を取得
S15
空荷状態？
NO
YES
S16
積荷走行距離を算出
S17
仕事量を算出
S18
総運搬距離／総仕事量を積算

[図6]



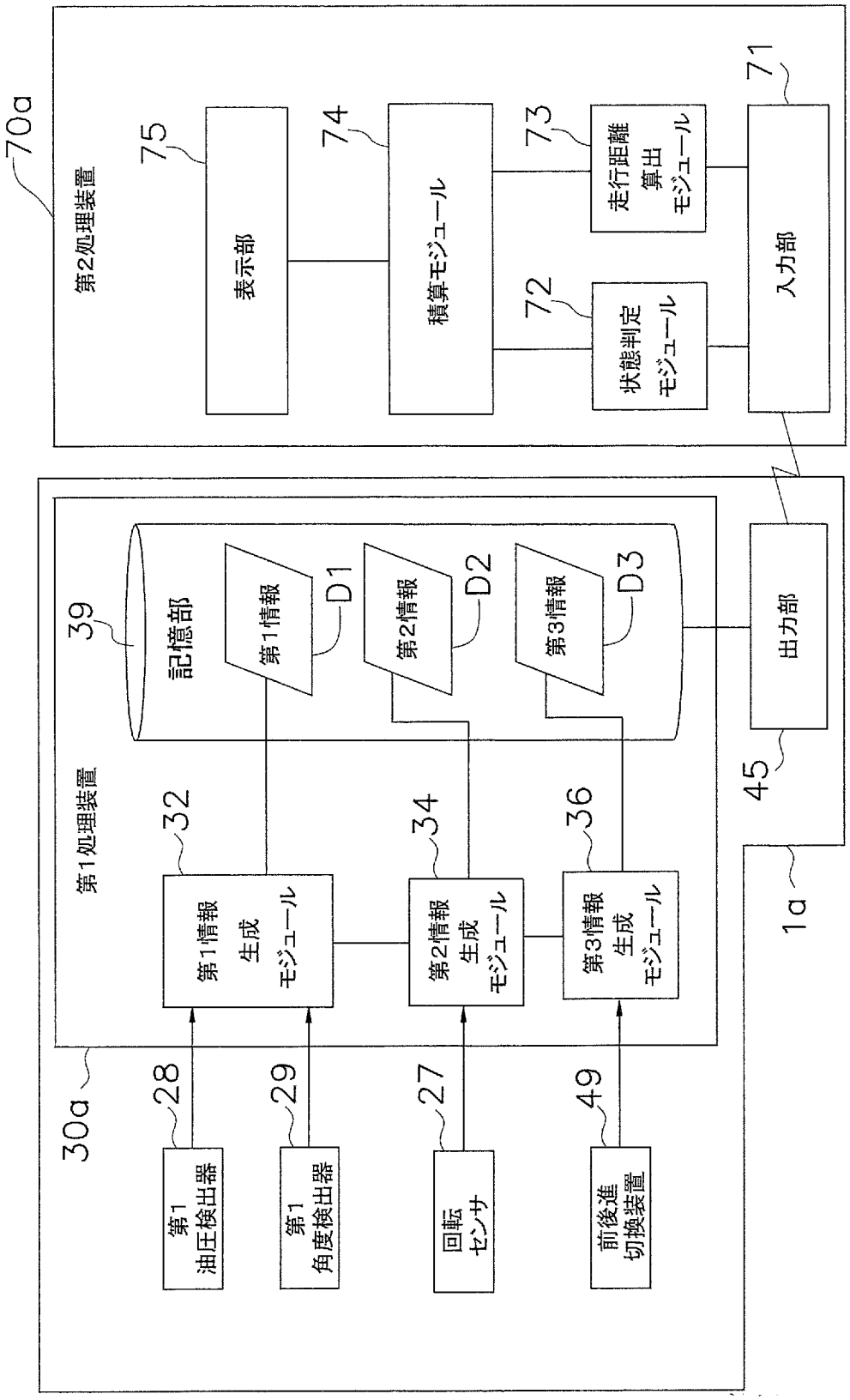
Vシェープ作業

[図7]



Iシェープ作業

[図8]


70a
第2処理装置
75
表示部
74
積算モジュール
73
走行距離
算出
モジュール
72
状態判定
モジュール
71
入力部
30a
第1処理装置
39
記憶部
第1情報
D1
第2情報
D2
第3情報
D3
32
第1情報
生成
モジュール
34
第2情報
生成
モジュール
36
第3情報
生成
モジュール
45
出力部
1a
28
第1
油圧検出器
29
第1
角度検出器
27
回転
センサ
49
前後進
切換装置

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/063439

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
E02F9/26(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
E02F9/26, E02F9/20, E02F3/34, G06Q50/02, G06Q50/08, G07C3/00, G07C5/00, G01G19/08, G01G19/10

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6-280467 A (Maeda Corp.), 04 October 1994 (04.10.1994), (Family: none)	1-21
A	JP 6-12546 A (Komatsu MEC Corp., Komatsu Ltd.), 21 January 1994 (21.01.1994), (Family: none)	1-21
A	JP 2009-236752 A (Komatsu Ltd.), 15 October 2009 (15.10.2009), (Family: none)	1-21
A	JP 47-42765 A (Yamato Scale Co., Ltd.), 28 October 1972 (28.10.1972), (Family: none)	1-21

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
12 July 2016 (12.07.16)	26 July 2016 (26.07.16)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０６３４３９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　E02F9/26(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　E02F9/26, E02F9/20, E02F3/34, G06Q50/02, G06Q50/08, G07C3/00, G07C5/00, G01G19/08, G01G19/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６年

国際調査で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
A	JP 6-280467 A (前田建設工業株式会社) 1994.10.04, (ファミリーなし)	1-21
A	JP 6-12546 A (小松メック株式会社、株式会社小松製作所) 1994.01.21, (ファミリーなし)	1-21
A	JP 2009-236752 A (株式会社小松製作所) 2009.10.15, (ファミリーなし)	1-21

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１２．０７．２０１６	２６．０７．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｂ　５７１４
亀谷　英樹
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２３７

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 47-42765 A（大和製衡株式会社）1972.10.28,（ファミリーなし）	1-21