(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
2020年1月2日(02.01.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/003882 A1

(51) 国際特許分類:
A01F 12/60 (2006.01) *A01D 41/127* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/021536

(22) 国際出願日： 2019年5月30日(30.05.2019)

(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 2018-119983 2018年6月25日(25.06.2018) JP
特願 2018-120283 2018年6月25日(25.06.2018) JP
特願 2018-120284 2018年6月25日(25.06.2018) JP
特願 2018-123154 2018年6月28日(28.06.2018) 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一丁目２番４７号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 関光宏(**SEKI Mitsuhiro**); 〒5900823 大阪府堺市堺区石津北町６４番地 株式会社クボタ 堺製造所内 Osaka (JP). 堀高範(**HORI Takanori**); 〒5900823 大阪府堺市堺区石津北町６４番地 株式会社クボタ 堺製造所内 Osaka (JP). 林壮太郎(**HAYASHI Sotaro**); 〒5900823 大阪府堺市堺区石津北町６４番地 株式会社クボタ 堺製造所内 Osaka (JP). 齊藤直(**SAITO Naoki**); 〒5900823 大阪府堺市堺区石津北町６４番地 株式会社クボタ 堺製造所内 Osaka (JP). 中林隆志(**NAKABAYASHI Takashi**); 〒5900823 大阪府堺市堺区石津北町６４番地 株式会社クボタ 堺製造所内 Osaka (JP).

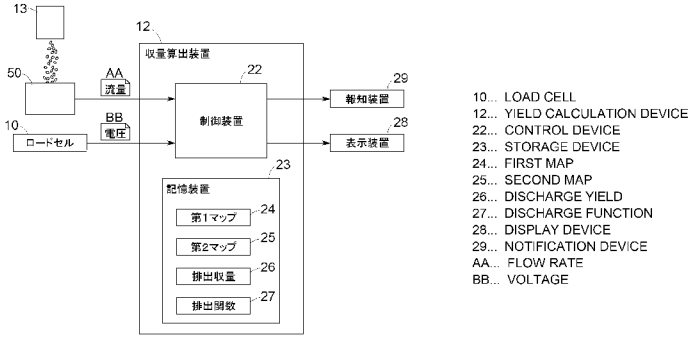
(74) 代理人: 特許業務法人Ｒ＆Ｃ (**R&C IP LAW FIRM**); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目３番３号 Osaka (JP).

(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,

(54) **Title:** COMBINE, YIELD CALCULATION METHOD, YIELD CALCULATION SYSTEM, YIELD CALCULATION PROGRAM, RECORDING MEDIUM HAVING YIELD CALCULATION PROGRAM RECORDED THEREON, GRAIN DISCHARGE YIELD CALCULATION METHOD, GRAIN DISCHARGE YIELD CALCULATION SYSTEM, GRAIN DISCHARGE YIELD CALCULATION PROGRAM, RECORDING MEDIUM HAVING GRAIN DISCHARGE YIELD CALCULATION PROGRAM RECORDED THEREON, IRREGULAR INFLOW DETECTION SYSTEM, IRREGULAR INFLOW DETECTION PROGRAM, RECORDING MEDIUM HAVING IRREGULAR INFLOW DETECTION PROGRAM RECORDED THEREON, IRREGULAR INFLOW DETECTION METHOD, AND STORAGE LEVEL DETECTION SYSTEM

(54) 発明の名称： コンバイン、収量算出方法、収量算出システム、収量算出プログラム、及び収量算出プログラムを記録した記録媒体と、穀粒排出収量算出方法、穀粒排出収量算出システム、穀粒排出収量算出プログラム、及び穀粒排出収量算出プログラムを記録した記録媒体と、不正流入検知システム、不正流入検知プログラム、不正流入検知プログラムを記録した記録媒体、及び不正流入検知方法と、貯留レベル検出システム

[図5]



10... LOAD CELL
12... YIELD CALCULATION DEVICE
22... CONTROL DEVICE
23... STORAGE DEVICE
24... FIRST MAP
25... SECOND MAP
26... DISCHARGE YIELD
27... DISCHARGE FUNCTION
28... DISPLAY DEVICE
29... NOTIFICATION DEVICE
AA... FLOW RATE
BB... VOLTAGE

(57) **Abstract:** A combine provided with a grain tank in which grains obtained by threshing are supplied and stored; a flow

WO 2020/003882 A1

[続葉有]

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, 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), 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))

rate sensor 50 which is provided in the grain tank and measures a flow rate of the grains being supplied; a yield sensor 10 which is provided under the grain tank and outputs an output value based on the weight of the grain tank; and a control unit 22 which calculates a current yield of the grains stored in the grain tank on the basis of the flow rate and the output value.

(57) 要約:脱穀された穀粒が供給されて貯留される穀粒タンクを備えるコンバインであって、穀粒タンクに設けられて、供給される穀粒の流量を測定する流量センサ５０と、穀粒タンクの下方に設けられて、穀粒タンクの重量に基づく出力値を出力する収量センサ１０と、流量及び出力値に基づいて穀粒タンクに貯留されている穀粒の現在収量を算出する制御部２２とを備える。

明　細　書

発明の名称 ：

コンバイン、収量算出方法、収量算出システム、収量算出プログラム、及び収量算出プログラムを記録した記録媒体と、穀粒排出収量算出方法、穀粒排出収量算出システム、穀粒排出収量算出プログラム、及び穀粒排出収量算出プログラムを記録した記録媒体と、不正流入検知システム、不正流入検知プログラム、不正流入検知プログラムを記録した記録媒体、及び不正流入検知方法と、貯留レベル検出システム

技術分野

[0001] 本発明は、脱穀した穀粒を貯留する穀粒タンクを備えるコンバイン、及び穀粒タンクに貯留された穀粒の収量を算出する技術に関する。

[0002] また、本発明は、脱穀した穀粒を貯留する穀粒タンクを備えるコンバイン、及び穀粒タンクに貯留された穀粒の排出収量を算出する技術に関する。

[0003] また、本発明は、刈取穀稈を脱穀処理する脱穀装置で得られた穀粒を搬送して穀粒タンクに投入する穀粒搬送装置と、穀粒タンクに投入される穀粒の流量を測定する流量測定手段とを備えたコンバイン、及び穀粒タンクに投入される穀粒の一部を受け入れ口から受け入れて貯留する測定容器を有するコンバインにおいて、測定容器に穀粒が流れ込む不正流入を検知する技術に関する。

[0004] また、本発明は、走行機体と、刈取穀稈を脱穀処理する脱穀装置と、脱穀装置で得られた穀粒を貯留する穀粒タンクと、脱穀装置で得られた穀粒を搬送して穀粒タンクのタンク内部に投入する穀粒搬送装置と、が備えられたコンバイン、及びこのようなコンバインの穀粒タンクの貯留レベルを検出する技術に関する。

背景技術

[0005] １－１．背景技術〔１〕

コンバインには、脱穀した穀粒を穀粒タンクに貯留し、貯留された穀粒の収量を計測するものがある。収量の計測は様々な状況によって誤差が生じるため、誤差を考慮して収量を算出する場合がある。例えば、特許文献１に記載のコンバインでは、車体の水平面に対する姿勢に基づいて、計測された収量（重量）を補正する。

[0006] １－２．背景技術〔２〕

また、コンバインには、脱穀された穀粒を貯留する穀粒タンクと、穀粒タンクに貯留された穀粒を外部に排出する穀粒排出装置を備えるものがある。穀粒タンクに貯留された穀粒は、穀粒タンクが満杯となった際に穀粒排出装置から排出されることが一般的である。そのため、特許文献２に開示されたコンバインでは、穀粒タンク内の穀粒が満杯となったことを検出する満杯センサを備える。

[0007] １－３．背景技術〔３〕

また、例えば、特許文献３に開示されているコンバインでは、穀粒タンクに送り込まれてきた穀粒を一時的に貯留する一時貯留部が形成され、貯留している穀粒の内部品質を光学式の品質計測装置によって計測するように構成されている。計測が終了すると、一時貯留部の底部として開閉自在に構成されているシャッタが開放され、穀粒タンクの内部空間に穀粒が排出される。シャッタの下方側には、穀粒タンクの内部空間における貯留量が多くなってもシャッタの開操作が可能なように、穀粒タンクの内部空間に対して周囲が仕切られた排出確保用空間が形成されている。

[0008] さらに、特許文献４に開示されているコンバインでは、穀粒タンク内に特許文献３に示すような一時貯留部が２つ設けられ、一方の一時貯留部における穀粒の貯留状況から単位走行収量が算定され、他方の一時貯留部に貯留された穀粒の食味に関する測定値から単位走行距離当たりの食味値が算定されるように構成されている。

[0009] １－４．背景技術〔４〕

また、例えば特許文献５に、刈取穀稈を脱穀処理する脱穀装置と、脱穀装

置で得られた穀粒を貯留する穀粒タンクと、脱穀装置で得られた穀粒を搬送して穀粒タンクのタンク内部に投入する穀粒搬送装置（文献の「穀粒搬送機構」）と、が備えられたコンバインが開示されている。穀粒搬送装置の搬送方向終端領域に、穀粒を穀粒タンクの内部に投入する投入口（文献の「穀粒放出口」）が形成され、投入口の近傍に、穀粒搬送装置を通過する穀粒の流量を計測する流量センサ（文献の「荷重検出器」）が備えられている。穀粒の量に基づく圧力が流量センサによって計測される。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：特開２０１７－１８０１４号公報

特許文献2：特開２００４－１８７５０５号公報

特許文献3：特開２０１６－６７２２６号公報

特許文献4：国際公開第２０１６／１４７５２１号

特許文献5：特開２０１８－３８２７２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] ２－１．課題〔１〕

背景技術〔１〕に対応する課題は、以下の通りである。

収量の計測は、コンバインが走行しながら収穫を行う最中にも行われる。走行中の穀粒の収量は、車体の姿勢以外にも様々な要因により誤差が生じる。誤差の要因の一つとして、穀粒タンクに供給される穀粒の流量によって、穀粒タンク内の穀粒の貯留状態が異なり、貯留状態によって収量に誤差が生じる場合がある。

[0012] 本発明は、精度よく穀粒の収量を求めることを目的とする。

[0013] ２－２．課題〔２〕

背景技術〔２〕に対応する課題は、以下の通りである。

特許文献２に開示された満杯センサは、穀粒タンク内の上部側領域に設け

られ、満杯センサが穀粒を検知することにより満杯状態であることを検出する。そのため、穀粒タンク内の穀粒の貯留状態によっては、穀粒が満杯ではないにもかかわらず、穀粒タンクに貯留される穀粒が偏り、満杯センサが満杯状態を誤って検知する場合があった。逆に、想定された満杯以上に穀粒が貯留されているにもかかわらず、満杯センサが穀粒を検出しない場合もあった。

[0014] 本発明は、穀粒の貯留状態にかかわらず、穀粒タンクから穀粒を排出することが必要となる状態の収量を正確に算出することを目的とする。

[0015] ２－３．課題〔３〕

背景技術〔３〕に対応する課題は、以下の通りである。

上記従来構成は、収穫作業に伴って穀粒タンク内に穀粒が貯留され、貯留された穀粒が一時貯留部の排出口に近いレベルまで増加しても、一時貯留部から穀粒を排出するための排出確保用空間が形成されることで、増加してくる穀粒によってシャッタの動作が阻害されないように工夫されている。しかしながら、穀粒タンク内において、穀粒は常に全域にわたって均等に貯留されるとは限らず、一時貯留部が設けられている領域に穀粒が集中して貯留されるような状況下で、その貯留量が満杯に近づくと、一時貯留部を形成している筒状の測定容器の上端に位置する穀粒受け入れ口から一時貯留部内に流れ込んでしまう恐れがある。このような不正な流れ込みがあれば、一時貯留部に貯留される穀粒に対する測定が不正確になり、最悪の場合、測定不能となる。

[0016] そのような実情から、穀粒タンク内に形成された測定容器内に貯留させた穀粒を測定するコンバインにおいて、測定容器内への不正な流れ込みを検知できることが要望されている。

[0017] ２－４．課題〔４〕

背景技術〔４〕に対応する課題は、以下の通りである。

特許文献５の構成では、穀粒タンクにおける流量センサの位置する高さまで穀粒が堆積し、堆積した穀粒が流量センサを押圧する状態になると、流量

センサは穀粒の流量を精度良く計測できなくなる虞がある。更に、この状態で穀粒タンクの内部に穀粒が投入され続け、堆積した穀粒が流量センサを更に強く押圧すると、流量センサに過大な荷重が作用し、流量センサが故障する虞がある。

[0018] 上述した実情に鑑みて、本願発明の目的は、流量センサに不測の荷重が作用する前に、流量センサを保護可能なコンバインを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0019] ３－１．解決手段〔１〕

課題〔１〕に対応する解決手段は、以下の通りである。

一実施形態に係るコンバインは、

脱穀された穀粒が供給されて貯留される穀粒タンクを備えるコンバインであって、

前記穀粒タンクに設けられて、供給される前記穀粒の流量を測定する流量センサと、

前記穀粒タンクの下方に設けられて、前記穀粒タンクの重量に基づく出力値を出力する収量センサと、

前記流量及び前記出力値に基づいて前記穀粒タンクに貯留されている前記穀粒の現在収量を算出する制御部とを備える。

[0020] このような構成により、供給される穀粒の流量により変化する穀粒の貯留状態による影響を考慮して、穀粒タンクに貯留された穀粒の実際の収量（現在収量）を、精度良く求めることができる。

[0021] また、前記制御部は、

特定の第１流量値で前記穀粒タンクに前記穀粒を貯留する場合における前記出力値と前記穀粒タンクに貯留された前記穀粒の収量との関係を示す第１マップと、前記第１流量値より大きな特定の第２流量値で前記穀粒タンクに前記穀粒を貯留する場合における前記出力値と前記穀粒タンクに貯留された前記穀粒の収量との関係を示す第２マップとを用いて、前記出力値から前記現在収量を算出することが好ましい。

[0022] 流量に対応した収量センサの出力値と収量との関係をマップとして事前に求め、マップを用いて現在収量を算出するため、より精度良く現在収量を求めることができる。

[0023] また、前記制御部は、前記出力値に対する前記第１マップにおける前記収量と、前記出力値に対する前記第２マップにおける前記収量とを、前記第１流量値、前記第２流量値及び前記流量に基づいて案分することにより、前記現在収量を算出することが好ましい。

[0024] このような構成により、あらかじめ求めたマップから、より精度良く現在収量を求めることができる。

[0025] また、前記第１流量値は前記流量センサで検出されると想定される最低の流量値であり、前記第２流量値は前記流量センサで検出されると想定される最高の流量値であることが好ましい。

[0026] 最低流量と最高流量とのマップを求めることにより、測定した流量が最低流量と最高流量との間の値となり、マップの信頼性が向上して、より精度良く現在収量を求めることができる。

[0027] また、前記第１マップ及び前記第２マップは、脱穀される作物種類に応じて決定されても良い。

[0028] これにより、様々な作物を収穫するコンバインにおいても、精度良く現在収量を求めることができる。

[0029] また、前記流量センサは、

供給される前記穀粒の一部を貯留する一時貯留箱と、

一定量の前記穀粒が前記一時貯留箱に貯留される時間を計測する計測部と、

一定量の前記穀粒が前記一時貯留箱に貯留されると前記穀粒を排出するシャッター部とを備え、一定量の前記穀粒が貯留される時間と貯留量とから前記流量を算出しても良い。

[0030] このような構成により、穀粒の供給中に継続して正確な流量を測定することができ、精度良く現在収量を求めることができる。

[0031] また、前記一時貯留箱に貯留された前記穀粒の成分を測定する成分センサが備えられていることが好ましい。

[0032] このような構成により、流量の測定と成分の測定を１つの装置で効率的に行うことができると共に、収量として、重量または体積を適宜選択して用いることができる。

[0033] また、外部と通信し、前記外部からの要求量を取得する通信部を備え、

前記現在収量と前記要求量とを比較して収穫作業の終了タイミングを判定する作業管理部を備えても良い。

[0034] このような構成により、外部から要求された収量を排出収量とすることができ、排出収量を汎用性高く管理することができる。

[0035] さらに、一実施形態に係る収量算出方法は、

脱穀された穀粒が供給されて貯留される穀粒タンクと前記穀粒タンクの重量に基づく出力値を出力する収量センサとを有するコンバインにおいて、前記出力値によって前記穀粒タンクに貯留されている前記穀粒の現在収量を算出する収量算出方法であって、

特定の第１流量値で前記穀粒タンクに前記穀粒を貯留する場合における前記出力値と前記穀粒タンクに貯留された前記穀粒の収量との関係を示す第１マップをあらかじめ求める工程と、

前記第１流量値より大きな特定の第２流量値で前記穀粒タンクに前記穀粒を貯留する場合における前記出力値と前記穀粒タンクに貯留された前記穀粒の収量との関係を示す第２マップをあらかじめ求める工程と、

前記穀粒タンクに供給される前記穀粒の流量を測定する工程と、

前記収量センサから出力された前記出力値を取得する工程と、

前記第１流量値及び前記第２流量値に対する前記流量の比率に応じて、前記出力値に対する前記第１マップにおける前記収量及び前記出力値に対する前記第２マップにおける前記収量を案分して前記現在収量を算出する工程とを備える。

[0036] このような構成により、出力値と収量との関係を示すマップを用いて、穀

粒が供給される流量に伴う穀粒の貯留状態の影響を考慮して、穀粒タンクに貯留された穀粒の実際の収量（現在収量）を、精度良く求めることができる。

[0037] また、一実施形態に係る収量算出システムは、

脱穀された穀粒が供給されて貯留されるコンバインの穀粒タンクにおける前記穀粒の現在収量を算出する収量算出システムであって、

前記穀粒タンクに供給される前記穀粒の流量を測定する流量センサと、

前記穀粒タンクの重量に基づく出力値を出力する収量センサと、

前記流量及び前記出力値に基づいて前記穀粒タンクに貯留されている前記穀粒の現在収量を算出する制御部とを備える。

[0038] このような収量算出システムであっても、上述したコンバインと同様の効果を奏することが可能である。

[0039] また、一実施形態に係る収量算出プログラムは、

脱穀された穀粒が供給されて貯留される穀粒タンクと前記穀粒タンクの重量に基づく出力値を出力する収量センサとを有するコンバインにおいて、前記出力値によって前記穀粒タンクに貯留されている前記穀粒の現在収量を算出する収量算出プログラムであって、

特定の第１流量値で前記穀粒タンクに前記穀粒を貯留する場合における前記出力値と前記穀粒タンクに貯留された前記穀粒の収量との関係を示す第１マップをあらかじめ求める機能と、

前記第１流量値より大きな特定の第２流量値で前記穀粒タンクに前記穀粒を貯留する場合における前記出力値と前記穀粒タンクに貯留された前記穀粒の収量との関係を示す第２マップをあらかじめ求める機能と、

前記穀粒タンクに供給される前記穀粒の流量を測定する機能と、

前記収量センサから出力された前記出力値を取得する機能と、

前記第１流量値及び前記第２流量値に対する前記流量の比率に応じて、前記出力値に対する前記第１マップにおける前記収量及び前記出力値に対する前記第２マップにおける前記収量を案分して前記現在収量を算出する機能と

、

をコンピュータに実現させる。

[0040] このような収量算出プログラムをコンピュータにインストールして実現させることで、上述したコンバインと同様の効果を奏することが可能である。

[0041] また、一実施形態に係る収量算出プログラムを記録した記録媒体は、

脱穀された穀粒が供給されて貯留される穀粒タンクと前記穀粒タンクの重量に基づく出力値を出力する収量センサとを有するコンバインにおいて、前記出力値によって前記穀粒タンクに貯留されている前記穀粒の現在収量を算出する収量算出プログラムを記録した記録媒体であって、

特定の第１流量値で前記穀粒タンクに前記穀粒を貯留する場合における前記出力値と前記穀粒タンクに貯留された前記穀粒の収量との関係を示す第１マップをあらかじめ求める機能と、

前記第１流量値より大きな特定の第２流量値で前記穀粒タンクに前記穀粒を貯留する場合における前記出力値と前記穀粒タンクに貯留された前記穀粒の収量との関係を示す第２マップをあらかじめ求める機能と、

前記穀粒タンクに供給される前記穀粒の流量を測定する機能と、

前記収量センサから出力された前記出力値を取得する機能と、

前記第１流量値及び前記第２流量値に対する前記流量の比率に応じて、前記出力値に対する前記第１マップにおける前記収量及び前記出力値に対する前記第２マップにおける前記収量を案分して前記現在収量を算出する機能と、

をコンピュータに実現させる収量算出プログラムが記録されている。

[0042] このような記録媒体に記録された収量算出プログラムをコンピュータにインストールし、当該コンピュータに実現させることで、上述したコンバインと同様の効果を奏することが可能である。

[0043] ３－２．解決手段〔２〕

課題〔２〕に対応する解決手段は、以下の通りである。

一実施形態に係るコンバインは、

脱穀された穀粒が供給されて貯留される穀粒タンクを備えるコンバインであって、

前記穀粒タンクに設けられて、供給される前記穀粒の流量を測定する流量センサと、

前記流量に基づいて、前記穀粒タンクから前記穀粒を排出することが必要となる排出状態における前記穀粒タンクに貯留された前記穀粒の排出収量を算出する制御部とを備える。

[0044] このような構成により、供給される穀粒の流量の影響で、穀粒タンク内に穀粒が偏って
貯留された場合であっても、流量を考慮して排出状態に対応する排出収量を検出すること
ができ、適切なタイミングで貯留された穀粒を排出することができる。

[0045] また、前記穀粒タンク内に設けられて、前記穀粒タンクが満杯になった際に前記穀粒を検出する満杯レベルセンサを備え、

前記排出状態は、前記満杯レベルセンサが前記穀粒を検出した状態であっても良い。

[0046] このような構成により、満杯レベルセンサが穀粒を検出した状態の排出収量を正確に算出することができ、適切なタイミングで貯留された穀粒を排出することができる。

[0047] また、前記穀粒タンクの所定の高さまで穀粒が貯留されたことを検出する複数のレベルセンサと、

外部と通信し、前記外部から要求量を取得する通信部とを備え、

前記排出状態は、複数の前記レベルセンサの内の、前記要求量に対応するレベルセンサが前記穀粒を検出する状態であっても良い。

[0048] このような構成により、外部の機器が要求する様々な排出収量に対応しながら、それぞれの排出収量に応じた適切なタイミングで穀粒を排出することができる。

[0049] また、前記穀粒タンクの下方に設けられて、前記穀粒タンクの重量に基づ

く出力値を出力する収量センサを備え、

前記制御部は、前記流量及び前記出力値に基づいて現在収量を算出することが好ましい。

[0050] このような構成により、排出収量と現在収量とを比較しながら、穀粒の排出を計画的に行うことができ、より適切なタイミングで排出収量まで貯留された穀粒を排出することができる。

[0051] また、前記制御部は、特定の第１流量値で前記穀粒タンクに前記穀粒を貯留する場合における前記出力値と前記穀粒タンクに貯留された前記穀粒の収量との関係を示す第１マップと前記第１流量値より大きな特定の第２流量値で前記穀粒タンクに前記穀粒を貯留する場合における前記出力値と前記穀粒タンクに貯留された前記穀粒の収量との関係を示す第２マップとを用いて、前記出力値から前記現在収量を算出し、

前記現在収量の算出は、前記出力値に対する前記第１マップにおける前記収量と、前記出力値に対する前記第２マップにおける前記収量とを、前記第１流量値、前記第２流量値及び前記流量に基づいて案分することが好ましい。

[0052] このような構成により、収量センサの出力値と収量との関係を流量に対応して示すマップにより、より正確に現在収量を算出することができるため、排出収量と現在収量とを比較しながら、穀粒の排出を精度良く計画的に行うことができ、より適切なタイミングで排出収量まで貯留された穀粒を排出することができる。

[0053] また、前記制御部は、前記現在収量から前記排出収量となるまでの時間を前記流量に基づいて算出することが好ましい。

[0054] 排出収量となるまでの時間を算出することにより、穀粒の排出を行うべきタイミングを時間で把握することができ、より容易に適切なタイミングで排出収量まで貯留された穀粒を排出することができる。

[0055] また、前記流量センサは、

供給される前記穀粒の一部を貯留する一次貯留箱と、

一定量の前記穀粒が前記一次貯留箱に貯留される時間を計測する計測部と、

一定量の前記穀粒が前記一次貯留箱に貯留されると前記穀粒を排出するシャッター部とを備え、一定量の前記穀粒が貯留される時間と貯留量とから前記流量を算出することが好ましい。

[0056] このような構成により、穀粒の供給中に継続して正確な流量を測定することができ、精度良く現在収量を求めることができるため、より適切なタイミングで排出収量まで貯留された穀粒を排出することができる。

[0057] また、前記一次貯留箱に貯留された前記穀粒の成分を測定する成分センサを備えることが好ましい。

[0058] このような構成により、流量の測定と成分の測定を１つの装置で効率的に行うことができると共に、収量として、重量または体積を適宜選択して用いることができる。

[0059] 一実施形態に係る穀粒排出収量算出方法は、

脱穀された穀粒が供給されて貯留される穀粒タンクと前記穀粒タンクの重量に基づく出力値を出力する収量センサとを有するコンバインにおいて、前記穀粒タンクから前記穀粒を排出することが必要となる排出状態における前記穀粒タンクに貯留された前記穀粒の排出収量を算出する穀粒排出収量算出方法であって、

前記穀粒タンクに供給される前記穀粒の流量を測定する工程と、

前記流量に基づいて前記排出収量を算出する工程とを備える。

[0060] このような構成により、供給される穀粒の流量の影響で、穀粒タンク内に穀粒が偏って貯留された場合であっても、流量を考慮して排出状態に対応する排出収量を検出することができ、適切なタイミングで貯留された穀粒を排出することができる。

[0061] また、特定の第１流量値で貯留し続けた時に前記排出状態となる第１収量をあらかじめ求める工程と、

前記第１流量値より大きな特定の第２流量値で貯留し続けた時に前記排出

状態となる第２収量をあらかじめ求める工程とを備え、

前記排出収量を算出する工程は、前記第１流量値及び前記第２流量値に対する前記流量の比率に応じて、前記第１収量及び前記第２収量を案分することが好ましい。

[0062] このような構成により、あらかじめ求めた流量と排出流量との関係を用いて、流量からより正確な排出収量を求めることができるため、より適切なタイミングで貯留された穀粒を排出することができる。

[0063] 一実施形態に係る穀粒排出収量算出システムは、

脱穀された穀粒が供給されて貯留されるコンバインの穀粒タンクから前記穀粒を排出することが必要となる排出状態における前記穀粒タンクに貯留された前記穀粒の排出収量を算出する穀粒排出収量算出システムであって、

前記穀粒タンクに供給される前記穀粒の流量を測定する流量センサと、

前記流量に基づいて、前記穀粒タンクから前記穀粒を排出することが必要となる排出状態における前記穀粒タンクに貯留された前記穀粒の排出収量を算出する制御部とを備える。

[0064] このような穀粒排出収量算出システムであっても、上述したコンバインと同様の効果を奏することが可能である。

[0065] 一実施形態に係る穀粒排出収量算出プログラムは、

脱穀された穀粒が供給されて貯留される穀粒タンクと前記穀粒タンクの重量に基づく出力値を出力する収量センサとを有するコンバインにおいて、前記穀粒タンクから前記穀粒を排出することが必要となる排出状態における前記穀粒タンクに貯留された前記穀粒の排出収量を算出する穀粒排出収量算出プログラムであって、

前記穀粒タンクに供給される前記穀粒の流量を測定する機能と、

前記流量に基づいて前記排出収量を算出する機能と、

をコンピュータに実現させる。

[0066] このような穀粒排出収量算出プログラムをコンピュータにインストールして実現させることで、上述したコンバインと同様の効果を奏することが可能

である。

[0067] 一実施形態に係る穀粒排出収量算出プログラムを記録した記録媒体は、

脱穀された穀粒が供給されて貯留される穀粒タンクと前記穀粒タンクの重量に基づく出力値を出力する収量センサとを有するコンバインにおいて、前記穀粒タンクから前記穀粒を排出することが必要となる排出状態における前記穀粒タンクに貯留された前記穀粒の排出収量を算出する穀粒排出収量算出プログラムを記録した記録媒体であって、

前記穀粒タンクに供給される前記穀粒の流量を測定する機能と、

前記流量に基づいて前記排出収量を算出する機能と、

をコンピュータに実現させるための穀粒排出収量算出プログラムが記録されている。

[0068] このような記録媒体に記録された穀粒排出収量算出プログラムをコンピュータにインストールし、当該コンピュータに実現させることで、上述したコンバインと同様の効果を奏することが可能である。

[0069] ３－３．解決手段〔３〕

課題〔３〕に対応する解決手段は、以下の通りである。

本発明によるコンバインは、刈取穀稈を脱穀処理する脱穀装置と、前記脱穀装置で得られた穀粒を貯留する穀粒タンクと、前記脱穀装置と前記穀粒タンクの上部とに亘る状態で設けられ、前記脱穀装置で得られた穀粒を搬送して前記穀粒タンクのタンク内部に投入する穀粒搬送装置と、前記穀粒タンクの内部に設けられ、前記穀粒タンクに投入される穀粒の流量を測定する流量測定手段とを備えている。さらに、前記流量測定手段は、前記穀粒タンクに投入される穀粒の一部を受け入れ口から受け入れて貯留する測定容器を有し、かつ、前記測定容器に一定量の穀粒が貯留される時間に基づいて前記流量を測定するとともに前記流量の測定後に穀粒を前記穀粒タンクに戻すように構成され、前記流量の経時的変化量に基づいて、前記穀粒タンクにおける前記測定容器の外部に貯留されている穀粒が前記受け入れ口から前記測定容器に流れ込む不正流入を検知する不正流入検知部を備える。

[0070] ここで取り扱っている穀粒の不正流入とは、穀粒タンクに貯留されている穀粒が溢れて測定容器の外から受け入れ口を通じて測定容器内に流入することである。穀粒タンクにおける測定容器の外部に貯留されている穀粒が増大し、その一部が測定容器を乗り越えて受け入れ口から測定容器に不正に流れ込んだ場合、このような不正な流れ込みが流量測定手段によって測定される穀粒流量を異常増加させる。この構成によれば、このような穀粒流量の異常増加は、流量の経時的変化量の異常変化として現れてくるので、この異常変化から不正流入が検知可能となる。

[0071] 不正流入が検知された場合、流量測定手段による流量測定が不正確になるので、本発明の好適な実施形態の１つでは、前記不正流入検知部が前記不正流入を検知した場合、前記流量測定手段による測定が停止される。このように、不正流入が検知された時点で流量測定が停止されるので、不正確な流量測定に基づく不都合が回避される。

[0072] このような不正流入の発生は、穀粒タンクが満杯に近づいているか、あるいは穀粒タンク内での穀粒の貯留状態が測定容器の周辺に偏っている場合に生じる。これに対処するためには、収穫作業走行を停止して、穀粒タンクからの穀粒の排出や穀粒タンクにおける穀粒偏在の解消などの緊急処理を行う必要がある。このことから、本発明の好適な実施形態の１つでは、前記不正流入検知部が前記不正流入を検知した場合、不正流入警報が報知される。

[0073] 圃場を走行しながら稲や麦などの穀粒を収穫するコンバインでは、収穫走行に伴って、測定容器に順次所定量ずつ貯留される穀粒の成分値（水分やタンパク質）が測定されると、圃場における穀粒成分の分布の作成が可能になるという利点が得られる。このことから、本発明の好適な実施形態の１つでは、前記測定容器に貯留された穀粒の成分値を測定する成分値センサが備えられている。

[0074] 穀粒の不正流入に起因する穀粒流量の異常増加は、流量測定手段によって測定される流量を経時的変化量に基づいて検知されるが、その具体的な方法の１つは、測定された流量のしきい値評価である。このことから、本発明の

好適な実施形態の１つでは、前記不正流入検知部は、前記流量が予め定められた所定値よりも大きいことを不正流入検知条件として設定している。その際、具体的には、センサ等によって規定される一定量の穀粒が貯留するまでの貯留時間が利用されることが好ましい。この貯留時間で一定量を除算すると、単位時間当たりの流量が算出される。その際、この貯留時間が、通常の収穫作業において穀粒搬送装置から直接測定容器に投入される穀粒だけでは一定量の貯留量になることが不可能である短い時間（判定基準である所定値）であった場合、不正流入が発生していると判定することができる。なお、貯留時間を判定基準とすることも、単位時間当たりの流量を判定基準とすることもその際、実質的には同じであるので、どちらを採用してもよい。

[0075] コンバインは、一般的には穀粒タンク（貯留されている穀粒も含む）の重量を測定する重量測定器を備えている。測定された重量から穀粒タンクのみの重量を減算すれば、貯留穀粒の重量、つまり収量が得られる。したがって、この測定重量に基づいて、穀粒タンクにおける穀粒の貯留状態が推定可能である。穀粒の不正流入は、穀粒の貯留状態が測定容器の受け入れ口より低い状態では発生しない。このことを利用して、本発明の好適な実施形態の１つでは、前記穀粒タンクの重量を測定する重量測定器が備えられている場合、前記不正流入検知部は、前記穀粒タンクの重量が予め定められた所定値よりも大きいことを、不正流入検知条件の１つとして設定している。これにより、不正流入の誤検知が低減される。

[0076] 一実施形態に係る不正流入検知システムは、

刈取穀稈を脱穀処理する脱穀装置と、前記脱穀装置で得られた穀粒を貯留する穀粒タンクと、前記脱穀装置と前記穀粒タンクの上部とに亘る状態で設けられ、前記脱穀装置で得られた穀粒を搬送して前記穀粒タンクのタンク内部に投入する穀粒搬送装置と、前記穀粒タンクに投入される穀粒の一部を受け入れ口から受け入れて貯留する測定容器と、を有し、前記測定容器における前記穀粒の流量の測定後に前記穀粒を前記穀粒タンクに戻すように構成されるコンバインにおいて、前記測定容器に流れ込む不正流入を検知する不正

流入検知システムであって、

前記測定容器に一定量の穀粒が貯留される時間に基づいて前記穀粒タンクに投入される穀粒の流量を測定する流量測定手段と、

前記流量の経時的変化量に基づいて、前記穀粒タンクにおける前記測定容器の外部に貯留されている穀粒が前記受け入れ口から前記測定容器に流れ込む不正流入を検知する不正流入検知部と、

を備える。

[0077] このような不正流入検知システムであっても、上述したコンバインと同様の効果を奏することが可能である。

[0078] 一実施形態に係る不正流入検知プログラムは、

刈取穀稈を脱穀処理する脱穀装置と、前記脱穀装置で得られた穀粒を貯留する穀粒タンクと、前記脱穀装置と前記穀粒タンクの上部とに亘る状態で設けられ、前記脱穀装置で得られた穀粒を搬送して前記穀粒タンクのタンク内部に投入する穀粒搬送装置と、前記穀粒タンクに投入される穀粒の一部を受け入れ口から受け入れて貯留する測定容器と、を有し、前記測定容器における前記穀粒の流量の測定後に前記穀粒を前記穀粒タンクに戻すように構成されるコンバインにおいて、前記測定容器に流れ込む不正流入を検知する不正流入検知プログラムであって、

前記測定容器に一定量の穀粒が貯留される時間に基づいて前記穀粒タンクに投入される穀粒の流量を測定する流量測定機能と、

前記流量の経時的変化量に基づいて、前記穀粒タンクにおける前記測定容器の外部に貯留されている穀粒が前記受け入れ口から前記測定容器に流れ込む不正流入を検知する不正流入検知機能と、

をコンピュータに実現させる。

[0079] このような不正流入検知プログラムをコンピュータにインストールして実現させることで、上述したコンバインと同様の効果を奏することが可能である。

[0080] 一実施形態に係る不正流入検知プログラムを記録した記録媒体は、

刈取穀稈を脱穀処理する脱穀装置と、前記脱穀装置で得られた穀粒を貯留する穀粒タンクと、前記脱穀装置と前記穀粒タンクの上部とに亘る状態で設けられ、前記脱穀装置で得られた穀粒を搬送して前記穀粒タンクのタンク内部に投入する穀粒搬送装置と、前記穀粒タンクに投入される穀粒の一部を受け入れ口から受け入れて貯留する測定容器と、を有し、前記測定容器における前記穀粒の流量の測定後に前記穀粒を前記穀粒タンクに戻すように構成されるコンバインにおいて、前記測定容器に流れ込む不正流入を検知する不正流入検知プログラムを記録した記録媒体であって、

前記測定容器に一定量の穀粒が貯留される時間に基づいて前記穀粒タンクに投入される穀粒の流量を測定する流量測定機能と、

前記流量の経時的変化量に基づいて、前記穀粒タンクにおける前記測定容器の外部に貯留されている穀粒が前記受け入れ口から前記測定容器に流れ込む不正流入を検知する不正流入検知機能と、

をコンピュータに実現させるための不正流入検知プログラムが記録されている。

[0081] このような記録媒体に記録された不正流入検知プログラムをコンピュータにインストールし、当該コンピュータに実現させることで、上述したコンバインと同様の効果を奏することが可能である。

[0082] 一実施形態に係る不正流入検知方法は、

刈取穀稈を脱穀処理する脱穀装置と、前記脱穀装置で得られた穀粒を貯留する穀粒タンクと、前記脱穀装置と前記穀粒タンクの上部とに亘る状態で設けられ、前記脱穀装置で得られた穀粒を搬送して前記穀粒タンクのタンク内部に投入する穀粒搬送装置と、前記穀粒タンクに投入される穀粒の一部を受け入れ口から受け入れて貯留する測定容器と、を有し、前記測定容器における前記穀粒の流量の測定後に前記穀粒を前記穀粒タンクに戻すように構成されるコンバインにおいて、前記測定容器に流れ込む不正流入を検知する不正流入検知方法であって、

前記測定容器に一定量の穀粒が貯留される時間に基づいて前記穀粒タンク

に投入される穀粒の流量を測定する流量測定工程と、

前記流量の経時的変化量に基づいて、前記穀粒タンクにおける前記測定容器の外部に貯留されている穀粒が前記受け入れ口から前記測定容器に流れ込む不正流入を検知する不正流入検知工程と、

を備える。

[0083] このような不正流入検知方法であっても、上述したコンバインと同様の効果を奏することが可能である。

[0084] ３－４．解決手段〔４〕

課題〔４〕に対応する解決手段は、以下の通りである。

本発明によるコンバインは、刈取穀稈を脱穀処理する脱穀装置と、前記脱穀装置で得られた穀粒を貯留する穀粒タンクと、前記脱穀装置と前記穀粒タンクの上部とに亘る状態で設けられ、前記脱穀装置で得られた穀粒を搬送して前記穀粒タンクのタンク内部に投入する穀粒搬送装置と、前記穀粒搬送装置の投入部に設けられ、投入される穀粒の流量を計測する流量センサと、前記流量センサの下端部よりも低い位置に設けられ、前記穀粒タンクに穀粒が前記流量センサまで貯留されたことを検出するレベルセンサと、が備えられていることを特徴とする。

[0085] 本発明によると、レベルセンサが流量センサよりも下側に設けられ、穀粒が流量センサまで貯留されたことがレベルセンサによって検出される構成となっている。このため、レベルセンサは、堆積した穀粒が流量センサを押圧する直前の状態を検出可能となる。つまり、穀粒タンクの内部に穀粒が投入され続け、堆積した穀粒が流量センサを更に強く押圧する前に、穀粒の投入を停止する構成が可能となり、流量センサに過大な荷重が作用して流量センサが故障する虞が回避される。これにより、流量センサに不測の荷重が作用する前に、流量センサを保護可能なコンバインが実現される。

[0086] 本発明において、前記レベルセンサの検出に基づいて、前記流量センサまで穀粒が貯留されたことを報知する報知部が備えられていると好適である。

[0087] 本構成であれば、穀粒タンクに穀粒が流量センサまで貯留されたことが、

コンバインの搭乗者等に報知されるため、例えば搭乗者が穀粒の排出作業等を行うこと等を容易かつ迅速に判断できる。

[0088] 本発明において、前記レベルセンサの検出に基づいて、前記流量センサの計測精度の低下を報知する報知部が備えられていると好適である。

[0089] 穀粒タンクに穀粒が流量センサの位置する高さまで堆積し、堆積した穀粒が流量センサを押圧する状態になると、流量センサは穀粒の流量を精度良く計測できなくなる虞がある。本構成であれば、搭乗者が流量センサの計測精度の低下を認識できるため、搭乗者はコンバインの刈取作業の中止を判断し易くなる。

[0090] 本発明において、走行装置が備えられ、前記レベルセンサの検出後において、前記流量センサによって穀粒の投入が検出されると、前記走行装置を停止すると好適である。

[0091] 穀粒タンクに穀粒が流量センサの位置する高さまで堆積し、堆積した穀粒が流量センサを押圧する状態で、穀粒タンクの内部に穀粒が更に投入され続けると、流量センサに過大な荷重が作用し、流量センサが故障する虞がある。本構成によると、走行装置が停止することによって、コンバインの刈取走行が継続不能となる。つまり、流量センサに過大な荷重が作用する前に、穀粒の投入が継続されなくなるため、流量センサが故障する虞が回避される。また、流量センサのデータに、精度の低い計測データが混ざることが防止される。

[0092] 本発明において、前記タンク内部に設けられ、前記穀粒タンクに穀粒が満杯高さまで貯留されたことを検出する満杯レベルセンサが備えられ、前記レベルセンサは、前記満杯レベルセンサよりも低い位置に設けられていると好適である。

[0093] 満杯レベルセンサは、タンク内部のかなり高い位置に設けられることが通常であるが、穀粒はタンク内部に水平に堆積するわけではなく、穀粒の投入流量によっては、タンク内部における穀粒の堆積に偏りが生じる場合がある。本構成であれば、満杯レベルセンサによって穀粒が検出される場合であっ

ても、満杯レベルセンサよりも低い位置のレベルセンサが穀粒の未検出となると、より多くの穀粒の貯留が可能となる。つまり、流量センサの破損が防止されつつも、出来るだけ多くの穀粒がタンク内部に貯留される。

[0094] 本発明において、前記タンク内部における前記満杯レベルセンサよりも低い位置に、前記穀粒タンクに穀粒が特定の高さまで貯留されたことを検出する他のレベルセンサが複数備えられ、前記レベルセンサは、前記複数の他のレベルセンサのうち前記満杯レベルセンサの次に高い位置に位置する他のレベルセンサよりも高い位置に設けられていると好適である。

[0095] 本構成であれば、レベルセンサが満杯レベルセンサよりも低い位置に設けられていても、レベルセンサは、満杯レベルセンサの次に高く位置する他のレベルセンサよりも、高く設けられている。これにより、タンク内部に、より多くの穀粒が貯留される。

[0096] 一実施形態に係る貯留レベル検出システムは、

刈取穀稈を脱穀処理する脱穀装置と、前記脱穀装置で得られた穀粒を貯留する穀粒タンクと、前記脱穀装置と前記穀粒タンクの上部とに亘る状態で設けられ、前記脱穀装置で得られた穀粒を搬送して前記穀粒タンクのタンク内部に投入する穀粒搬送装置と、を有するコンバインにおいて、前記穀粒タンクの貯留レベルを検出する貯留レベル検出システムであって、

前記穀粒搬送装置の投入部に設けられ、投入される穀粒の流量を計測する流量センサと、

前記流量センサの下端部よりも低い位置に設けられ、前記穀粒タンクに穀粒が前記流量センサまで貯留されたことを検出するレベルセンサと、が備えられている。

[0097] このような貯留レベル検出システムであっても、上述したコンバインと同様の効果を奏することが可能である。

図面の簡単な説明

[0098] [図1]コンバインの全体側面図である。

[図2]穀粒搬送機構と穀粒タンクとを示すコンバイン縦断背面図である。

[図3]品質計測装置配設部の縦断側面図である。

[図4]穀粒タンクに貯留される穀粒の貯留状態を説明する概念図である。

[図5]収量を補正する構成を説明する概略図である。

[図6]収量を補正する方法のフローを示す図である。

[図7]マップを用いた収量の補正について説明する図である。

[図8]収量により排出状態を検出する方法のフローを示す図である。

[図9]コンバインの排出作業を説明する概略図である。

[図10]コンバインの全体側面図である。

[図11]穀粒タンクの縦断背面図である。

[図12]穀粒タンクの縦断右側面図である。

[図13]穀粒タンクの斜視図である。

[図14]コンバインの制御系における不正流入検知と可能な穀粒流量測定と穀粒成分測定のための機能を示す機能ブロック図である。

[図15]穀粒測定制御の流れの一例を示すフローチャートである。

[図16]コンバインの全体を示す機体右側面図である。

[図17]コンバインの全体平面図である。

[図18]穀粒タンクのタンク内部を示す平面図である。

[図19]穀粒タンクのタンク内部を示す図１８のＸＩＸ－ＸＩＸ線断面図である。

[図20]穀粒タンクのタンク内部を示す図１８のＸＸ－ＸＸ線断面図である。

[図21]流量センサを示す平面図である。

[図22]流量センサを示す機体右側面図である。

[図23]流量センサに基づく制御構成を示すブロック図である。

[図24]流量センサに基づく制御構成を示すフローチャート図である。

[図25]穀粒搬送装置と流量センサとレベルセンサとの構成に関する別実施形態を示す背面図である。

発明を実施するための形態

[0099] ４－１．第１の実施形態

以下、一実施形態に係るコンバインについて図面に基づいて説明する。

[0100] 〔全体構成〕

図１に示すように、本発明に係るコンバインは、左右一対のクローラ走行装置１，１によって自走する走行機体２と、走行機体２の前部に植立穀稈を収穫する収穫部３とが備えられている。走行機体２の前部右側に、キャビン４にて周囲が覆われた運転部５が備えられている。運転部５の後方には、収穫部３にて収穫された穀稈を脱穀処理する脱穀装置６と、脱穀処理にて得られた穀粒を貯留する穀粒タンク７とが、横方向に並ぶ状態で配備されている。穀粒タンク７は機体右側に位置し、脱穀装置６は機体左側に位置している。つまり、運転部５は穀粒タンク７の前方に位置している。運転部５における運転座席８の下方にエンジンが備えられている。走行機体２の後部であって穀粒タンク７の後方に、穀粒タンク７に貯留された穀粒を機外に排出する穀粒排出装置９が備えられている。脱穀された穀粒は、穀粒搬送機構１６により、脱穀装置６から穀粒タンク７の内部に搬送される。また、穀粒タンク７の下方には、穀粒タンク７に貯留されている穀粒の収量を測定するための収量センサの一例としてロードセル１０が設けられる。ロードセル１０は穀粒の重量（収量）に応じて受ける圧力をひずみセンサで電圧等として検出する。貯留された穀粒の重量（収量）は、出力値である電圧から算出される。

[0101] 〔穀粒搬送機構〕

次に、図２，図３を用いて一実施形態に係る穀粒搬送機構１６について説明する。穀粒搬送機構１６は、脱穀装置６の底部に設けられた一番物回収スクリュー１６Ａと揚送コンベヤ１６Ｂと横送りコンベヤ１６Ｃとを含む。

[0102] 横送りコンベヤ１６Ｃの終端領域に、穀粒タンク７の内部に穀粒を拡散放出する穀粒放出装置１３が設けられている。穀粒放出装置１３は、放出回転体３２と放出回転体３２の周囲を覆う放出ケース３１とを備えている。放出回転体３２は、回転軸３２ｂと、回転軸３２ｂに設けられた羽根板３２ａからなる回転羽根である。羽根板３２ａは、回転軸３２ｂから径外方向に突出するように回転軸３２ｂに固定されている。羽根板３２ａは、その回転方向

に穀粒を押し出していく実質的に平坦な押し出し面を有している。放出ケース３１は、羽根板３２ａの回転軌跡より少し大きな内径を有する円筒形である。放出ケース３１の周面の一部が切り欠かれている。この切り欠きによって、羽根板３２ａの回転によって穀粒を穀粒タンク７の内部における後方側へ放出する穀粒放出口３０が形成されている。さらに、穀粒放出装置１３の放出ケース３１の下面側に複数の開口３３が形成される。後述する計測用の穀粒（タンクに貯留される穀粒の一部）は、開口３３を漏下して後述する一時貯留部５１に供給される。

[0103] 〔品質計測装置〕

穀粒タンク７の内部における上部位置に、穀粒の品質を計測する品質計測装置５０が備えられている。品質計測装置５０は、穀粒の水分量やタンパク量等の穀粒の成分（品質）を計測する。図３に示すように、品質計測装置５０は、計測対象である穀粒を一時貯留する第一貯留部としての一時貯留部５１と、一時貯留部５１にて貯留されている穀粒に対して計測作用して品質を計測する品質計測部としての計測部５２とを備えている。図３に示すように、一時貯留部５１が穀粒タンク７の内方側に位置し、計測部５２が穀粒タンク７の外方側に位置している。計測部５２は、密閉状に形成された収納ケース５３の内部に収納されている。一時貯留部５１は、収納ケース５３の内方側の側面に一体的に連結された略角筒状に形成され、その内部に穀粒を貯留することができる。

[0104] 一時貯留部５１は、その内部に、上下方向に貫通する上下向き通路５５が形成され、上下向き通路５５の途中に形成された排出口５６と、排出口５６を閉塞する閉位置（図参照）と排出口５６を開放する開位置（図示せず）とに位置変更可能なシャッター５７と、図示しない電動モータの駆動力によりシャッター５７を姿勢変更する操作部（図示せず）が備えられている。

[0105] 一時貯留部５１は、穀粒搬送機構１６により穀粒タンク７の内部に搬送され、穀粒放出装置１３から放出される穀粒の一部を、計測用の穀粒として受止めて貯留する。

[0106] 一時貯留部５１は、上下向き通路５５の上端が開放され、穀粒の取込口６２が形成されている。穀粒放出装置１３から放出された穀粒をこの取込口６２から取り込み、シャッター５７を閉状態に切り換えている状態で穀粒を受止めて、シャッター５７の上部に形成された貯留用の空間６３に穀粒を貯留することができる。シャッター５７を開状態に切り換えると、貯留されていた穀粒が下方に落下排出されて穀粒タンク７の内部に戻される。

[0107] 一時貯留部５１は、空間６３内に一次貯留センサ６５を備える。一次貯留センサ６５は接触センサであり、空間６３内に一定量の穀粒が貯留されたことを検出できる。計測部５２は、穀粒が一定量貯留された状態で穀粒の品質を計測する。一次貯留センサ６５が空間６３内に一定量の穀粒が貯留されたことを検知された後、計測部５２が成分（品質）を計測すると、操作部(図示せず)は、シャッター５７を開位置変更させて、後述の計測穀粒貯留空間Ｓに穀粒を排出する。

[0108] 計測部５２は、貯留用の空間６３に貯留される穀粒に向けて光を照射し、穀粒から得られた光に基づいて、公知技術である分光分析手法によって穀粒の内部品質を計測する。貯留用の空間６３を形成する側面のうち計測部５２側の側面に光が透過可能な窓部６４が形成され、計測部５２は、この窓部６４を通して、穀粒に光を照射するとともに、穀粒からの光を受光する。

[0109] 図３に示すように、計測穀粒貯留空間Ｓは、壁６６によって囲まれた領域であり、排出口５６を介して一時貯留部５１における貯留用の空間６３と連通し、且つ、側部が穀粒タンク７の貯留空間Ｑ（内部空間）と区画されると共に下部が穀粒タンク７の貯留空間Ｑと連通している。計測穀粒貯留空間Ｓは、平面視において、一時貯留部５１に対して前後方向並びに左右方向に幅広に形成され、且つ、下部が上部よりも前後方向並びに左右方向に幅広になる形態で穀粒タンク７の下部にまで延設されている。計測穀粒貯留空間Ｓは貯留空間Ｑと区画されているため、穀粒の貯留中に貯留空間Ｑから穀粒が流入しない。そのため、穀粒タンク７の貯留状態にかかわらず、計測穀粒貯留空間Ｓには、一時貯留部５１から排出される穀粒のみが貯留される。その結

果、計測穀粒貯留空間Ｓの大きさに応じた回数の流量の計測を確実に行うことができる。

[0110] また、上述するように、シャッター５７が閉じると空間６３内に穀粒が貯留され、空間６３に一定量の穀粒が貯留された後、成分の計測が終了すると、シャッター５７が開いて穀粒が排出される。そのため、穀粒タンク７に穀粒が供給されている状態において、品質計測装置５０は、穀粒タンク７内に供給される穀粒の流量を測定することができる。すなわち、貯留される穀粒の体積は一定であるので、シャッター５７が閉じてから、一次貯留センサ６５が穀粒を検出して一定量の穀粒が貯留されるまでの時間を計測することにより、単位時間当たりに供給される穀粒の体積である流量を計測することができる。流量は、この体積を計測された時間で割ることにより求めることができる。また、品質として穀粒の水分量を測定している場合、体積を重量に換算することができる。そのため、流量として、単位時間当たりに供給される穀粒の重量を求めることもできる。

[0111] 〔穀粒の貯留状態〕

次に、図２，図４を用いて穀粒タンクにおける穀粒の貯留状態（穀粒の溜まり方）における、穀粒の流量が与える影響について説明する。加えて、穀粒の貯留状態と、穀粒の排出を要する状態（以下、単に排出状態とも称す）の検出との関係について説明する。

[0112] 穀粒タンク７において、穀粒放出装置１３は走行機体２（図１参照。以下同様）の前方側に配置され、穀粒は走行機体２の後方側に向かって放出される。穀粒の放出は供給される穀粒の流量に影響を受ける。流量が大きい場合、矢印Iで表すように、穀粒は走行機体２の後方側に向かって遠くまで放出され、流量が小さい場合、矢印IIで表すように、穀粒は流量が大きい場合に比べて近い位置までしか放出されない。そのため、流量が大きい場合、穀粒は穀粒タンク７の後方側から溜まりはじめ、流量が小さい場合、穀粒は穀粒タンク７の前方側から溜まりはじめる。その結果、流量が大きい場合の穀粒の貯留状態２０は穀粒タンク７の後方側で穀粒が多く前方側で穀粒が少なくな

り、流量が小さい場合の穀粒の貯留状態２１は穀粒タンク７の後方側で穀粒が少なく前方側で穀粒が多くなる傾向がある。このような貯留状態のために、コンバインに設けられる各種センサに検出誤差が生じる。以下、モミセンサの誤差及びロードセルの誤差を例に、センサの誤差について説明する。

[0113] 穀粒タンク７には、穀粒が貯留された量を検出するレベルセンサである１または複数のモミセンサ１１が設けられる。モミセンサ１１は、例えば接触センサであり、貯留された穀粒がモミセンサ１１に到達したことを検出する。モミセンサ１１の内、穀粒タンク７の上端部近傍に設けられるモミセンサ１１ａは、穀粒タンク７内の穀粒が満杯となり、排出を要する状態まで貯留されたことを検出する。例えば、モミセンサ１１ａが穀粒を検出すると、作業者にその旨が報知され、作業者は、穀粒を排出するための行動に移行する。

[0114] モミセンサ１１は、走行機体２の前後方向の中心よりずれた位置、例えば、穀粒タンク７内の走行機体２の前方側よりに配置される。また、前述のように、穀粒の貯留状態は流量に応じて偏る。そのため、モミセンサ１１ａが反応して穀粒が満杯状態まで貯留されたことを検出した時の、実際の穀粒タンク７内の穀粒の収量は、流量によって異なる。図４に示すように、穀粒がモミセンサ１１ａに到達したときの収量は、流量が大きい時の方が流量が小さい時より多くなる。その結果、モミセンサ１１ａが穀粒を検出した時の穀粒の貯留状態も流量によって異なる。モミセンサ１１ａが穀粒を検出した際に、穀粒タンク７に貯留された穀粒の収量が満杯状態として想定される収量と異なる場合、排出する穀粒の収量に過不足が生じ、その後乾燥作業等が効率的に行えない等の不具合が生じる場合がある。特に、穀粒タンク７に貯留された穀粒の収量が満杯状態として想定される収量より多くなった場合（例えば、貯留状態２０となった状態）、穀粒が穀粒タンク７からあふれたり、穀粒の圧力により穀粒タンク７に設けられる点検扉（図示せず）が開いてしまう場合もある。

[0115] また、上述のように、貯留された穀粒の重量（収量）は、ロードセル１０

（図１参照。以下同様）の出力値から算出される。具体的には、あらかじめ、ロードセル１０上の穀粒タンク７に穀粒が貯留された際に、貯留された穀粒の重量と、この重量に対するロードセル１０の出力値との関係を調べ、マップとして記憶する。このマップにおける穀粒の重量は、穀粒タンク７の重量を考慮して定められる。そして、貯留された穀粒の重量（収量）は、ロードセル１０の出力値とマップとから算出される。なお、収量として算出された重量は、穀粒に含まれる水分量に基づいて体積に換算することができる。

[0116] ロードセル１０から求められる収量も、流量による誤差を内在する。すなわち、ロードセル１０は、穀粒タンク７の前後方向の中心に対して偏在している。一般的には、ロードセル１０は、穀粒タンク７の前後方向において、中心より前側に配置される。また、上述のように、穀粒タンク７内の穀粒は流量に応じて偏って貯留される。そのため、貯留された穀粒の重心がロードセル１０の直上に位置しない場合、ロードセル１０から求められる収量に誤差が生じる。

[0117] 以上のように、特定の収量をモミセンサ１１により検出しようとしても、モミセンサ１１が穀粒を検出した時点で貯留された穀粒の収量は流量の影響を受ける。そのため、モミセンサ１１によって正確な収量の穀粒が貯留されたことを検出することは困難である。同様に、ロードセル１０から求められる収量に誤差が生じる。これらに伴い、本実施形態においては、流量に伴う貯留状態を考慮した正確な収量（以下、現在収量とも称す）を求める。また、穀粒を排出することを要する状態（排出状態）、例えば、モミセンサ１１が穀粒を検出した際の正確な収量（以下、排出収量とも称す）を求める。

[0118] 以下、現在収量を求める構成と、排出収量を求める構成とを順に説明する。

[0119] 〔収量の算出〕

まず、ロードセル１０の出力値から収量（現在収量）を算出する構成について、図４～図７を用いて説明する。ここでは、現在収量を算出する構成を収量算出装置１２として説明する。ただし、収量の算出は収量算出装置１２

を用いる場合に限らず、各構成要素を分散して実現しても良いし、任意の構成要素を適宜集めた装置構成を組み合わせても良い。さらに、装置構成によらず、プログラムを実行する等の様々な方法で現在収量の算出を実施しても良い。プログラムを用いる場合、プログラムは、後述の記憶装置２３に格納され、後述の制御装置２２により実行される。

[0120] 収量算出装置１２は、制御装置（制御部に対応）２２と記憶装置２３とを備える。制御装置２２は、品質計測装置５０、ロードセル１０及び記憶装置２３とデータ通信が可能なように接続される。記憶装置２３は、第１マップ２４と第２マップ２５とが格納される。第１マップ２４は、ある特定の流量（第１流量値）で穀粒タンク７に穀粒が貯留された場合に、ロードセル１０が出力する出力値（電圧値等。以下、電圧値であるとして説明する）とこの電圧値に対応する収量との関係を示す情報である。同様に、第２マップ２５は、第１流量値と異なる特定の流量（第２流量値）で穀粒タンク７に穀粒が貯留された場合に、ロードセル１０が出力する電圧値とこの電圧値に対応する収量との関係を示す情報である。品質計測装置５０は、穀粒放出装置１３から流入する穀粒の流量を計測し、制御装置２２に送信する。ロードセル１０は電圧値を計測し、出力値として電圧値を制御装置２２に出力する。制御装置２２は、品質計測装置５０から送信された流量を受け取ると共に、ロードセル１０から送信された電圧値を受け取る。制御装置２２は、第１マップ２４と第２マップ２５とから、流量を用いて、受け取った電圧値に対応する収量を穀粒タンク７に貯留された穀粒の現在収量として算出する。具体的には、ロードセル１０が出力した電圧値に対する第１マップにおける収量と、この電圧値に対する第２マップにおける収量とを、計測された流量、第１流量値、及び第２流量値に基づいて案分することにより現在収量を算出する。制御装置２２は、例えば、ＣＰＵやＥＣＵ等のコンピュータ等とすることができる。

[0121] ここで、第１マップや第２マップ等のマップは、上述のように、ロードセル１０が出力する電圧値と電圧値に基づいて想定される収量との関係を示す

情報であり、穀粒の流量によって決まる。この収量は、ロードセル１０が出力する電圧値が大きくなるほど大きくなり、一定の関係を示す。実際に穀粒タンク７に貯留されている穀粒の収量は、穀粒の貯留状態によって決まり、穀粒の貯留状態は供給される穀粒の流量によって決まる。そのため、マップの関係は、流量毎に異なる関係を示し、流量毎に電圧値と収量が一定の関係を示す。その結果、マップは、穀粒の貯留状態が考慮されたものとなる（図７参照）。

[0122] 以下、現在収量を算出する具体的な工程例について説明する。

[0123] まず、あらかじめ複数の流量におけるマップを実験的に求める。本実施形態では、第１マップ２４と第２マップ２５とを求める。第１マップ２４は、穀粒タンク７と穀粒搬送機構１６と穀粒放出装置１３とによって想定される、穀粒が最も遅く供給された場合の流量（最低流量）に対応するマップである。第２マップ２５は、穀粒が最も早く供給された場合の流量（最高流量）に対応するマップである（図６のステップ＃１）。求められた第１マップ２４と第２マップ２５とは、記憶装置２３に格納される。

[0124] 次に、供給される穀粒の流量を品質計測装置５０により算出する。流量の算出は、穀粒の貯留中に、品質計測装置５０に一定量の穀粒が貯留される毎に行われる。上述のように、流量は、この一定量の穀粒が貯留される時間と貯留された穀粒の量（重量または体積）から測定される。穀粒タンク７に穀粒の貯留を開始してから複数回流量を測定している場合、その時点の流量として、それまでに計測された流量の平均値を求める（図６のステップ＃２）。品質計測装置５０は、求めた流量を制御装置２２に送信する。

[0125] 次に、ロードセル１０から出力された電圧を取得する（図６のステップ＃３）。ロードセル１０は、検出した電圧を制御装置２２に送信する。

[0126] 最後に、第１マップ２４及び第２マップ２５を用い、流量と電圧とに基づいて現在収量を算出する（図６のステップ＃４）。以下、具体的に説明する。

[0127] 第１マップ２４は流量がＡ［m^3／ｓｅｃ］の場合のマップであり、第２マ

ップ２５は流量がＢ［ｍ³／ｓｅｃ］の場合のマップであるとする。品質計測装置５０で計測された流量はＸ［ｍ³／ｓｅｃ］、ロードセル１０から出力された電圧はＶ［ｖ］であったとする。この場合の現在収量ＷＸ［ｍ³］は、式（１）で示すように、電圧Ｖ［ｖ］に対応する第１マップ２４における収量ＷＡ［ｍ³］と、電圧Ｖに対応する第２マップ２５における収量ＷＢ［ｍ³］とを、計測された流量Ｘに対する第１マップ２４の流量Ａ及び第２マップ２５の流量Ｂの比率で案分することにより求める。現在収量ＷＸの算出は、制御装置２２によって行われる。

ＷＸ＝（ＷＡ－ＷＢ）・（Ｘ－Ｂ）／（Ａ－Ｂ）＋ＷＢ　・・・（式１）

以降、穀粒タンク７が満杯になる等、収量の計測が不要となるまでステップ＃２～ステップ＃４に係る工程を繰り返す。

[0128] 以上のように、流量に対応する複数のマップを用い、出力された電圧から流量に基づいて現在収量を求めることができる。そのため、穀粒の貯留状態を考慮して、穀粒タンクに貯留された穀粒の収量を、精度良く求めることができる。

[0129] 〔排出収量の算出及び検出〕

穀粒タンク７は、満杯になったときやその他の穀粒を排出することが必要となる状態（排出状態）になった場合に、穀粒排出装置９を介して穀粒が排出される。排出状態における排出収量を、流量を用いて精度良く算出する。

[0130] 以下、図５，図８を用いて、排出収量を算出し、排出収量となることを検出する構成について説明する。

[0131] まず、満杯状態等の排出状態になった際の収量（排出収量）と流量との関係を、あらかじめ実験的に求めておく。具体的には、異なる２つの流量における排出収量を実験的に求める。２つの流量は、上述のように想定される最高の流量と最低の流量とすることが好ましい。そして、２つの流量における

排出収量から、流量と排出収量の関係を線型的に求める。具体的には、２点における流量と収量から、流量と収量との関係を示す一次関数を求める（図８のステップ＃１１）。求められた線型関数は、排出関数２７として記憶装置２３に格納される。

[0132] 次に、供給される穀粒の流量を品質計測装置５０により算出する。流量の算出は、穀粒の貯留中に、品質計測装置５０に一定量の穀粒が貯留される毎に行われる。上述のように、流量は、この一定量の穀粒が貯留される時間と貯留された穀粒の量（重量または体積）により算出される。穀粒タンク７に穀粒の貯留を開始してから、流量の測定を複数回行っている場合、その時点の流量として、それまでに計測された流量の平均値を求める（図８のステップ＃１２）。品質計測装置５０は、求めた流量を制御装置２２に送信する。

[0133] 次に、排出関数２７から、算出された流量における排出収量２６を求める。具体的には、排出関数２７に対して、算出された流量を導入して求められた収量を排出収量２６とする（図８のステップ＃１３）。制御装置２２は排出収量２６を算出し、記憶装置２３に格納する。

[0134] 次に、図６等を用いて説明した方法で、算出した収量から現在収量を算出する（図８のステップ＃１４）。排出収量２６を求めることにより、モミセンサ１１等が穀粒を検出した時点の、流量を考慮した収量を把握することが可能となる。そのため、穀粒が偏って貯留されてモミセンサ１１で穀粒を検出した時に想定以上に穀粒が貯留されていることが予測でき、現在収量を把握することと合わせて、穀粒が穀粒タンク７からあふれる等の事態を回避することができる。

[0135] 次に、算出した収量が排出収量２６と一致するか否かを判定する（図８のステップ＃１５）。具体的には、制御装置２２は、算出された現在収量と記憶装置２３に格納される排出収量２６とを比較する。

[0136] 現在収量が排出収量２６と一致する場合、穀粒タンク７に貯留される穀粒が、排出状態となったと判断され、その旨を報知し、処理を終了する（図８のステップ＃１６）。具体的には、制御装置２２は、運転部５（図１参照）

に設けられたランプ等の報知装置２９に穀粒タンク７が満杯等の排出状態となった旨の報知をさせる。この報知を確認することにより、作業者は、穀粒を排出する必要があることを認識し、作物の収穫を停止し、穀粒の排出作業等に移行することができる。

[0137] 取得した収量が排出収量２６と一致しない場合、流量を算出する工程（図８のステップ＃１２）に処理を戻すこともできるが、排出状態となるまでに必要な収量を、空収量として算出しても良い（図８のステップ＃１７）。具体的には、制御装置２２は、記憶装置２３に格納される排出収量２６と現在収量との差を空収量として算出する。

[0138] 最後に、空収量を表示すると共に、流量を算出する工程（図８のステップ＃１２）に処理を戻す（図８のステップ＃１８）。具体的には、制御装置２２は、運転部５（図１参照）に設けられた液晶パネル等の表示装置２８に算出した空収量を示す表示をさせる。この表示により、作業者は排出が必要となるタイミングを計りながら作業を行うことができる。

[0139] 以上のように、現在までの平均流量に基づいて穀粒の排出を要する状態に対応する排出収量を求めると共に、平均流量に応じて現在収量を算出する。排出収量は平均流量に基づいて求めるため、排出収量は穀粒の貯留状態に対応した値となる。また、現在収量も平均流量から求められた穀粒タンク７に収容されている穀粒の正確な値である。そのため、供給される穀粒の流量の影響で、穀粒タンク７内に穀粒が偏って貯留され、モミセンサ１１等による貯留状態の確認が適切に行われない場合であっても（図４参照）、正確な現在収量により正確に穀粒の排出を要する状態を検出することができ、適切なタイミングで貯留された穀粒を排出することができる。

[0140] なお、上記説明では空収量を算出し、空収量のみを表示したが、さらに、排出状態となるまでの時間（穀粒排出時間とも称す）や、排出状態となるまでの走行距離（穀粒排出距離とも称す）を求め、表示しても良い。

[0141] 例えば、空収量を表示した後、まず、ここまでと同じペースで穀粒が貯留され続けた場合に、排出収量となるまでの時間を穀粒排出時間として算出す

る（図８のステップ＃１９）。具体的には、穀粒の貯留を開始してからの経過時間を継続的に計測しておく。そして、制御装置２２は、現在収量を経過時間で除することにより、穀粒の貯留を開始してからの平均貯留速度を算出する。さらに、制御装置２２は、空収量を平均貯留速度で除することにより、排出収量となるまでの穀粒排出時間を算出する。

[0142] 次に、算出された穀粒排出時間を表示する。なお、後述の穀粒排出距離を算出しない場合は、穀粒排出時間を表示した後、流量を算出する工程（図８のステップ＃１２）に処理を戻しても良い（図８のステップ＃２０）。具体的には、制御装置２２は、運転部５（図１参照）に設けられた液晶パネル等の表示装置２８に算出した穀粒排出時間を表示させる。表示装置２８は、空収量を表示したものと同じでも良いし、異なるものでも良く、空収量であるのか穀粒排出時間であるのかを区別できれば良く、これらを同時に表示しても良い。

[0143] 次に、排出収量となるまでの走行距離を穀粒排出距離として算出する（図８のステップ＃２１）。具体的には、穀粒の貯留を開始してからの走行距離を継続的に計測しておき、制御装置２２は走行距離と経過時間とから平均走行速度を算出する。そして、制御装置２２は、平均走行速度に穀粒排出時間を乗じて穀粒排出距離する。

[0144] 最後に、穀粒排出距離を表示すると共に、流量を算出する工程（図８のステップ＃１２）に処理を戻す（図８のステップ＃２２）。具体的には、制御装置２２は、運転部５（図１参照）に設けられた液晶パネル等の表示装置２８に算出した穀粒排出距離を表示させる。表示装置２８は、空収量や穀粒排出時間を表示したものと共通でも良いし、異なるものでも良く、空収量であるのか穀粒排出時間であるのか穀粒排出距離であるのかを区別できる状態で表示されれば良く、これらを同時に表示しても良い。

[0145] なお、穀粒排出時間を表示した後、穀粒排出距離を表示する例を説明したが、いずれか一方のみを表示される構成とすることもできる。

[0146] このように、排出収量となるまでの空収量、穀粒排出時間、及び穀粒排出

距離の内の少なくとも１つを算出して表示することにより、作業者は排出状態となることを正確に確認することができる。図４に示すように、モミセンサ１１により穀粒が満杯等になることを検出する場合、穀粒の貯留状態は流量に伴って偏り、モミセンサ１１では正確な収量（満杯状態）を検出することができない。この場合であっても、モミセンサ１１に頼らずに、正確な現在の収量と、空収量、穀粒排出時間、穀粒排出距離の少なくともいずれかを用いて、作業者は排出状態となるタイミングを確認することができる。さらに、空収量、穀粒排出時間、穀粒排出距離により、排出を行うまでの作業計画を容易に立てて、効率的に作業を行うことが可能となる。

[0147] 〔別実施形態〕

本発明は、上記実施形態において、下記の別実施形態を適宜組み合わせて実施することができる。

[0148] （１）

上記実施形態では、品質計測装置５０を用いて流量を計測している。そのため、流量の計測と成分（品質）の測定と、１つの装置を用いて行うことができ、効率的に流量の計測と成分の測定とを行うことができる。ただし、専用の流量計測装置と専用の品質計測装置５０とを、それぞれ個別に穀粒タンク７内等に設けても良い。少なくとも、専用の流量計測装置を設ければ良い。

[0149] また、品質計測装置５０にて穀粒の水分量を測定する場合、流量及び収量を、水分量を換算して重量から体積に係る値に変換して用いることができる。体積を用いて収量を処理することができるため、穀粒タンク７内の穀粒の収量をより的確に判断することができる。逆に、流量計測装置を独立して設ける場合、品質計測装置５０を設けない構成とすることもできる。この場合は、流量及び収量を重量として処理する。

[0150] （２）

上記実施形態では、ロードセル１０を用いて収量を計測したが、他の収量センサを用いて収量を測定することもできる。この場合、電圧以外のパラメ

ータで収量を計測し、マップは収量とそのパラメータとの関係を示すものとする。

[0151] （３）

上記実施形態では、穀粒の排出を要する状態として、満杯状態を例に説明したが、穀粒の排出を要する状態はあらかじめ定められた収量としても良いし、外部から入力された収量でも良い。例えば、外部と通信する通信部がさらに設けられ、通信部が外部の乾燥機や管理サーバ等の外部機器と通信し、外部機器から穀粒の排出を要する状態となる収量を受信しても良い。

[0152] 乾燥機は、穀粒を一定の収量毎に乾燥させると効率的である。そのため、乾燥機は、必要な穀粒の収量を排出収量としてコンバインに伝え、コンバインは、穀粒タンク７内にその収量が貯留された時点で穀粒を排出して乾燥機に持ち込む。排出収量の検出は、モミセンサ１１の内、排出収量に対応するモミセンサ１１が穀粒を検出することにより行うことができる。あるいは、この排出収量に対する空収量、穀粒排出時間及び穀粒排出距離の少なくともいずれかを用いて排出収量を検出することもできる。

[0153] このように、乾燥機等の外部機器が効率的に処理を行うことができる穀粒の収量を排出収量としてコンバインに送信し、コンバインはその排出収量を正確に判定する。作業者は、貯留された穀粒がこの排出収量に到達した時点で穀粒を排出することにより、乾燥機等の外部機器を効率的に動作させることができる。

[0154] なお、水分量に応じた乾燥機が複数あり、管理サーバがこれらの乾燥機を管理する場合がある。この場合、管理サーバは、水分量とその水分量の穀粒を乾燥するのに適した収量とをひも付けてコンバインに送信する。コンバインまたは作業者は、この情報を受信し、自己が貯留している穀粒の水分量にひも付けられた収量（排出収量）が貯留されることを判定する。これにより、水分量に応じた複数の乾燥機が稼働している場合であっても、その水分量に応じた排出収量の穀粒を正確に乾燥機に搬送することができる

[0155] （４）

コンバインは自動走行を行うことができ、この場合、収穫状態から穀粒排出状態への移行も自動制御により行うことができる。例えば、図９に示すように、コンバインが、自動走行によって圃場７１の作物を収穫する場合、コンバインは、排出収量となったことを検出することによって収穫作業を中止し、圃場７１の周囲の畔際等に停車された運搬車７２（モミ車）等の近くに移動し、貯留された穀粒を運搬車７２に排出する。地点ＰＡにおいて、穀粒排出距離がＬであったとし、排出収量まで穀粒を貯留して距離Ｌだけコンバインが移動すると、コンバインは地点ＰＢに到達するとする。図９のような位置関係となった場合、地点ＰＢでコンバインが収穫を中止し、運搬車７２まで移動しようとすると、地点ＰＢから後退する等の必要が生じる。この際、コンバインは、新たな収穫作業を行わず、地点ＰＡから直接運搬車７２に向かうと（走行軌跡Ｄ）、効率的に穀粒の排出作業を行うことができる。上記実施形態において、穀粒排出距離を算出することにより、コンバインは、自動走行において、効率的に穀粒の排出作業を行うことのできる走行軌跡Ｄを走行することができる。

[0156] 上記実施形態では、コンバイン７０及び収量算出方法について説明した。上記実施形態における各機能部を収量算出システムとして構成することも可能である。係る場合、収量算出システムは、脱穀された穀粒が供給されて貯留されるコンバインの穀粒タンクにおける前記穀粒の現在収量を算出する収量算出システムであって、前記穀粒タンクに供給される前記穀粒の流量を測定する流量センサと、前記穀粒タンクの重量に基づく出力値を出力する収量センサと、前記流量及び前記出力値に基づいて前記穀粒タンクに貯留されている前記穀粒の現在収量を算出する制御部とを備えるように構成することが可能である。

[0157] また、上記実施形態における各機能部をコンピュータに実現させるための収量算出プログラムとして構成することも可能である。係る場合、収量算出プログラムは、脱穀された穀粒が供給されて貯留される穀粒タンクと前記穀粒タンクの重量に基づく出力値を出力する収量センサとを有するコンバイン

において、前記出力値によって前記穀粒タンクに貯留されている前記穀粒の現在収量を算出するプログラムとして構成され、特定の第１流量値で前記穀粒タンクに前記穀粒を貯留する場合における前記出力値と前記穀粒タンクに貯留された前記穀粒の収量との関係を示す第１マップをあらかじめ求める機能と、前記第１流量値より大きな特定の第２流量値で前記穀粒タンクに前記穀粒を貯留する場合における前記出力値と前記穀粒タンクに貯留された前記穀粒の収量との関係を示す第２マップをあらかじめ求める機能と、前記穀粒タンクに供給される前記穀粒の流量を測定する機能と、前記収量センサから出力された前記出力値を取得する機能と、前記第１流量値及び前記第２流量値に対する前記流量の比率に応じて、前記出力値に対する前記第１マップにおける前記収量及び前記出力値に対する前記第２マップにおける前記収量を案分して前記現在収量を算出する機能と、をコンピュータに実現させるように構成することが可能である。

[0158] また、このような収量算出プログラムを、記録媒体に記録するように構成することも可能である。

[0159] 更に、穀粒排出収量算出システムとして構成することも可能である。係る場合、穀粒排出収量算出システムは、脱穀された穀粒が供給されて貯留されるコンバインの穀粒タンクから前記穀粒を排出することが必要となる排出状態における前記穀粒タンクに貯留された前記穀粒の排出収量を算出する穀粒排出収量算出システムであって、前記穀粒タンクに供給される前記穀粒の流量を測定する流量センサと、前記流量に基づいて、前記穀粒タンクから前記穀粒を排出することが必要となる排出状態における前記穀粒タンクに貯留された前記穀粒の排出収量を算出する制御部とを備えるように構成することが可能である。

[0160] また、上記実施形態における各機能部をコンピュータに実現させるための穀粒排出収量算出プログラムとして構成することも可能である。係る場合、穀粒排出収量算出プログラムは、脱穀された穀粒が供給されて貯留される穀粒タンクと前記穀粒タンクの重量に基づく出力値を出力する収量センサとを

有するコンバインにおいて、前記穀粒タンクから前記穀粒を排出することが必要となる排出状態における前記穀粒タンクに貯留された前記穀粒の排出収量を算出する穀粒排出収量算出プログラムであって、前記穀粒タンクに供給される前記穀粒の流量を測定する機能と、前記流量に基づいて前記排出収量を算出する機能と、をコンピュータに実現させるように構成することが可能である。

[0161] また、このような穀粒排出収量算出プログラムを、記録媒体に記録するように構成することも可能である。

[0162] ４－２．第２の実施形態

以下、本発明に係るコンバインの一例として、普通型コンバインについて図面に基づいて説明する。

[0163] この実施形態では、機体の前後方向は、作業状態における機体進行方向に沿って定義されており、図１０に符号（Ｆ）で示す方向が機体前側、符号（Ｂ）で示す方向が機体後側である。機体の左右方向の定義は、機体前進方向視で見た状態で左右が定義されている。

[0164] 図１０に示すように、このコンバインは、左右一対のクローラ走行装置２０１によって自走する走行機体２０２の前方に、植立穀稈を刈り取る刈取部２０３が配置されている。走行機体２０２の前部右側に、キャビンにて周囲が覆われた運転部２０４が配置されている。運転部２０４の後方には、刈取部２０３にて刈り取られた穀稈を脱穀処理する脱穀装置２０５が配置されている。脱穀装置２０５の横側方には穀粒タンク２０７が配置され、脱穀装置２０５と穀粒タンク２０７との間に脱穀装置２０５から穀粒タンク２０７に穀粒を搬送する穀粒搬送装置２０８が配置されている。刈取部２０３で刈り取られた刈取穀稈の全稈を脱穀装置２０５に投入する刈取搬送部２０３Ａが、運転部２０４の左側方に配置されている。穀粒タンク２０７は機体右側に位置し、脱穀装置２０５は機体左側に位置している。運転部２０４の下方にエンジン２００Ｅが備えられている。走行機体２０２の後部から穀粒タンク２０７に貯留された穀粒を機外に排出する穀粒排出装置２０９が立設されて

いる。

[0165] 図１１、１２、１３に示すように、穀粒タンク２０７の内部における上部（前壁の上部）に、穀粒タンク２０７に投入される穀粒の流量を測定する流量測定手段２００ＧＶが設けられている。流量測定手段２００ＧＶは、筒状の測定容器２４０を有する。測定容器２４０は、穀粒タンク２０７の内部に入り込んでいる穀粒搬送装置２０８の排出部２８０の下方に位置する。排出部２８０に配置された回転式の送り出し羽根２８２によって掻き出される穀粒は、排出部２８０に形成された投入口２８３を通じて穀粒タンク２０７に放出される。さらに、排出部２８０を構成する筒状体の下面領域には、パンチングメタルなどの多孔材で覆われた開口２８１が形成されている。送り出し羽根２８２によって掻き出される穀粒の一部は、この開口２８１を通じて落下する。測定容器２４０の上側縁部は、開口２８１から落ちてくる穀粒を受け取る受け入れ口２４１として機能する。つまり、穀粒搬送装置２０８のスクリューコンベアによって排出部２８０まで搬送されてきた穀粒は、スクリューコンベアと連動回転する送り出し羽根２８２の掻き出しにより、投入口２８３を通じて穀粒タンク２０７に投入されるとともに、その一部は、開口２８１を通じて測定容器２４０の受け入れ口２４１に投入される。

[0166] 測定容器２４０は、穀粒搬送装置２０８から穀粒タンク２０７に投入される穀粒の一部を受け入れて一時的に貯留する一時貯留部として機能する。測定容器２４０に一定量の穀粒が貯留される時間を測定し、この測定時間に基づいて、穀粒が測定容器２４０に流入する流量を算出することができる。この算出された流量から、コンバインの走行距離当たりの収穫穀粒量、つまり単位区画当たりの収量を求めることも可能である。測定のために測定容器２４０に一時的に貯留された穀粒は、測定後に測定容器２４０の下縁である排出口２４２から排出され、穀粒タンク２０７に貯留される。

[0167] 測定容器２４０の下縁から下方領域は、測定容器２４０より大きな断面積をもって下方に延びているスカート部２４３によって覆われている。このスカート部２４３の下側開口２４４は、穀粒タンク２０７の底部に向き合って

いる。このスカート部２４３の側壁は、穀粒タンク２０７に貯留されている穀粒が、その増加とともに測定容器２４０の排出口２４２から測定容器２４０の内部に侵入することを防いでいる。これにより、測定容器２４０から排出された穀粒の貯留スペースが確保されるので、流量測定手段２００ＧＶによる測定回数が十分に確保される。

[0168] 図１４に模式的に示されているように、一時貯留部としての測定容器２４０は、その内部の上下方向に貫通する上下向き通路に、この通路を閉鎖する閉位置と、この通路を開放する開位置とに位置変更可能なシャッタ２００ＳＴを備えている。シャッタ２００ＳＴの位置変更は、電動モータ２００Ｍ１の駆動力により行われる。シャッタ２００ＳＴを閉位置に切り換えている状態では、受け入れ口２４１から受け入れられた穀粒がシャッタ２００ＳＴによって受止められ、シャッタ２００ＳＴの上方に穀粒が一時的に貯留される。この一時的な穀粒の貯留が、一定量に達したことは、第１貯留センサ２９１によって検出される。穀粒の貯留が、一定量に達すると、シャッタ２００ＳＴが閉位置に切り替えられて、一時的に貯留している穀粒が、排出口２４２を通じて、スカート部２４３の内部に排出される。測定容器２４０において一定量に穀粒が貯留される時間を計測することにより、収穫穀粒の流量（時間当たり収量）が算出される。

[0169] この実施形態では、測定容器２４０には、測定容器２４０に一時的に貯留された穀粒の成分値を測定する成分値センサ２９３が備えられている。成分値センサ２９３は、例えば、測定容器２４０に一時的に貯留されている穀粒に向けて光を照射し、穀粒から得られた光に基づいて、分光分析手法によって穀粒の水分やタンパク質量などの成分量を測定するために用いられる。

[0170] 図１４には、このコンバインの制御系における不正流入検知と可能な穀粒流量測定と穀粒成分測定のための機能を示す機能ブロックが示されている。

[0171] 制御ユニット２０６には、入力信号処理ユニット２６１を介して、種々の信号が入力される。制御ユニット２０６は、機器制御ユニット２６２を介して、種々の制御信号を送ることで、コンバインに搭載されている各種機器を

制御する。この機器には、測定容器２４０のシャッタ２００ＳＴを動作させる電動モータ２００Ｍ１や運転者や監視員に情報を報知する報知デバイス８２０が含まれている。報知デバイス８２０は、運転者や監視者にこのコンバインに生じている各種事象を報知するものであり、ランプ、ブザー、スピーカ、ディスプレイなどの総称である。入力信号処理ユニット２６１には、走行操作具２１１や作業操作具２１２などからの信号が入力される。さらに、入力信号処理ユニット２６１には、重量測定器２７０、第１貯留センサ２９１、第２貯留センサ２９２、成分値センサ２９３などからの信号やデータが入力される。第１貯留センサ２９１及び第２貯留センサ２９２は、測定容器２４０に一時貯留される穀粒の容積を測定する。一時貯留される穀粒が第２貯留センサ２９２によって検出される容積になった段階で、成分値センサ処理ユニット２９０は、成分値センサ２９３からのセンサ信号に基づいて穀粒成分を示す成分データを算出し、出力する。

[0172] 重量測定器２７０は、穀粒タンク２０７の重量を測定するロードセルである。第１貯留センサ２９１及び第２貯留センサ２９２は、穀粒が近接した際に、または穀粒が接触した際に信号を出力する近接センサである。

[0173] エンジン制御ユニット２６３は、制御ユニット２０６から指令に基づいて、エンジン２００Ｅへの燃料供給量等を調節して、所定のエンジン回転数あるいは所定のトルクでエンジン２００Ｅを駆動させる。

[0174] 制御ユニット２０６は、走行制御部２６４、作業制御部２６５、シャッタ制御部２６６、穀粒測定部２６７、不正流入検知部２６８、報知制御部２６９を備えている。走行制御部２６４は、走行操作具２１１からの指令に基づいて、クローラ走行装置２０１への制御指令を生成し、機器制御ユニット２６２を介して出力する。

[0175] 作業制御部２６５は、作業操作具２１２からの指令に基づいて、刈取部２０３、脱穀装置２０５、穀粒搬送装置２０８、穀粒排出装置２０９などの作業装置への制御指令を生成し、機器制御ユニット２６２を介して作業装置に出力する。

[0176] シャッタ制御部２６６は、機器制御ユニット２６２を介して、電動モータ２００Ｍ１に制御指令を与えて、シャッタ２００ＳＴの位置変更を行う。シャッタ制御部２６６は、シャッタ２００ＳＴを閉位置に変更して、測定容器２４０内に穀粒を一時貯留し、穀粒の貯留が一定量に達したことを検出する第１貯留センサ２９１からの検出信号に基づいてシャッタ２００ＳＴを開位置に変更して、一時貯留していた穀粒を測定容器２４０から排出する。

[0177] 穀粒測定部２６７には、穀粒流量算出部２６７ａと穀粒成分値算出部２６７ｂとが含まれている。穀粒流量算出部２６７ａは、穀粒搬送装置２０８を通じて穀粒タンク２０７に投入される穀粒の流量を、測定容器２４０に一定量の穀粒が貯留される時間に基づいて測定する。穀粒成分値算出部２６７ｂは、成分値センサ処理ユニット２９０からのデータに基づいて測定容器２４０に貯留された穀粒の成分値を算出する。この実施形態では、穀粒成分値も測定する機能を有する流量測定手段２００ＧＶは、測定容器２４０、シャッタ２００ＳＴ、成分値センサ２９３などから構成されている。

[0178] 不正流入検知部２６８は、穀粒流量算出部２６７ａによって算出される穀粒流量の経時的変化量に基づいて、穀粒タンク２０７における測定容器２４０の外部に貯留されている穀粒が測定容器２４０の受け入れ口２４１から測定容器２４０に流れ込む不正流入を検知する。つまり、不正流入検知部２６８は、測定容器２４０において一定量の穀粒が貯留される時間が予め定められた所定値（例えば、通常の半分以下の時間）よりも短いことを第１の不正流入検知条件とする。なお、測定容器２４０に一定量の穀粒が貯留される時間から直接その流量を算出することができ、その流量から、穀粒タンク２０７に投入される穀粒の流量も推定することができる。この実施形態では流量も算出されるので、この流量を第１の不正流入検知条件に利用することも可能である。そのような第１の不正流入検知条件は、測定容器２４０に入り込んでくる穀粒の時間当たりの流量が予め定められた所定値（例えば、通常の２倍以上の流量）よりも大きいことである。さらに、不正流入検知部２６８は、重量測定器２７０によって測定された重量が、穀粒タンク２０７に貯留

されている穀粒が測定容器２４０の受け入れ口２４１に達する程度に増加していることを示す所定値より大きいことを、第２の不正流入検知条件とする。第１の不正流入検知条件と第２の不正流入検知条件とが成立すると、不正流入検知部２６８は不正流入を検知する。

[0179] 不正流入検知部２６８が不正流入を検知した場合、この流量測定手段２００ＧＶによる穀粒測定を停止する。同時に、不正流入検知部２６８は、不正流入を検知した場合、不正流入警報を運転者や監視者に報知すべく、報知制御部２６９に報知指令を与える。

[0180] 次に、図１５のフローチャートを用いて、不正流入検知を含む穀粒測定処理を説明する。この穀粒測定ルーチンは、穀粒搬送装置２０８によって脱穀装置２０５から穀粒が搬送され始めると、スタートする（＃２０１Ｙｅｓ分岐）。まず、測定容器２４０のシャッタ２００ＳＴが閉位置に位置変更され（＃２０２）、タイマーがスタートする（＃２０３）。閉位置のシャッタ２００ＳＴ上に貯留した穀粒量が、成分値測定に適した量に達したことが、第２貯留センサ２９２によって検出されると（＃２０４Ｙｅｓ分岐）、成分値センサ２９３と成分値センサ処理ユニット２９０とによる、穀粒の成分値測定が行われる（＃２０５）。成分値測定で得られた結果である、穀粒の水分値及びタンパク成分値が、ＧＰＳ等で取得された地図座標とともに記録される（＃２０６）。

[0181] さらに、閉位置のシャッタ２００ＳＴ上に貯留されていく穀粒量が、第１貯留センサ２９１によって検出される一定量に達したかどうかチェックされる（＃２０７）。穀粒量が一定量に達すると（＃２０７Ｙｅｓ分岐）、タイマーストップし（＃２０８）、測定容器２４０で一定量の穀粒が貯留される貯留時間が算出される（＃２０９）。この実施形態では、成分値測定が開始可能となる貯留量を測定するために第２貯留センサ２９２が用いられ、流量測定が行われる貯留量を測定するために第１貯留センサ２９１が用いられる。第１貯留センサ２９１は第２貯留センサ２９２より大きな貯留量を測定するように構成されている。これにより、成分値測定中も流量測定のための測

定容器２４０での穀粒の貯留は続けられる。つまり、流量測定の間に、成分値測定が実施されるので、測定効率がよい。また、その結果、大きな貯留量で流量測定を行うこと可能となり、短期の流量のばらつきが平均化されるので、流量測定の精度も向上する。

[0182] この貯留時間は、上述した穀粒の不正流入の検知に用いられる。そのため、上述した第１の不正流入検知条件が成立しているかどうか、つまり、算出された貯留時間と、予め設定されている所定時間とが比較される（＃２１０）。貯留時間が所定時間より長ければ（＃２１０Ｙｅｓ分岐）、第１の不正流入検知条件が不成立となり、不正流入が生じていないと判定される。この貯留時間で一定量を除算することで、単位時間当たりの穀粒流量が算出される。さらに、穀粒流量から走行距離当たりの穀粒量（収量）を算出することができる。算出された穀粒流量も、ＧＰＳ等で取得された地図座標とともに記録される（＃２１１）。次いで、測定容器２４０のシャッタ２００ＳＴが開位置に位置変更され、測定容器２４０に一時貯留されていた穀粒が排出される（＃２１２）。この一連の穀粒測定処理は、穀粒搬送装置２０８による穀粒搬送が行われている限り（＃２１３Ｎｏ分岐）、繰り返し行われ、穀粒搬送装置２０８による穀粒搬送が停止されると（＃２１３Ｙｅｓ分岐）、このルーチンも終了する。

[0183] ステップ＃２１０の比較において、貯留時間が所定時間未満であれば（＃２１０Ｎｏ分岐）、第１の不正流入検知条件が成立していることになる。

[0184] 第１の不正流入検知条件が成立していれば、第２の不正流入検知条件が成立しているかどうかを判定するために、重量測定器２７０によって測定されている穀粒タンク重量を取得し（＃２２１）、この穀粒タンク重量と所定重量とが比較される（＃２２２）。穀粒タンク重量が所定重量を超えていれば（＃２２２Ｙｅｓ分岐）、第２の不正流入検知条件が成立するので、不正流入検知部２６８は、不正流入が生じていると判定する（＃２２３）。不正流入が発停されると、報知デバイス８２０を通じて、不正流入警報が報知される（＃２２４）。さらに、測定容器２４０のシャッタ２００ＳＴが開位置に

位置変更され（＃２２５）、以後の穀粒測定が中止される（＃２２６）。

[0185] ステップ＃２２２のチェックで、穀粒タンク重量が所定重量以下であれば（＃２２２Ｎｏ分岐）、第２の不正流入検知条件が成立しないので、不正流入は発生していないが、突発的な何らかの原因で流量測定が異常となっているとみなされ、測定異常が記録され（＃２３１）、測定異常警報が報知されたのち（＃２３２）、ステップ＃２１２にジャンプする。なお、このフローチャートでは示されていないが、測定異常が所定時間内で所定回数以上生じた場合、穀粒測定が中止されるように構成してもよい。

[0186] 〔別実施形態〕

（１）上述した実施形態では、測定容器２４０は、穀粒搬送装置２０８から穀粒タンク２０７へ投入される穀粒の流量を測定するため、及び穀粒の成分値を測定するために用いられていたが、穀粒成分値の測定は省略されてもよい。

[0187] （２）上述した実施形態では、穀粒流量測定と穀粒成分値の測定は、同一の測定容器２４０を用いて行われたが、それぞれ別々の測定容器２４０を用いて行われてもよい。その際、不正流量検知処理は、それぞれの測定容器２４０に対して行うことができる。

[0188] （３）上記実施形態では、流量測定のための第１貯留センサ２９１と成分値測定ための第２貯留センサ２９２とが備えられていた。これに代えて、１つの貯留センサを用いるようにしてもよい。この場合、１つの貯留センサが所定の貯留量を検出すれば、その貯留時間から流量測定を行うと同時に、成分値測定を開始し、成分値測定が完了すれば、シャッタ２００ＳＴを開位置に変更し、測定容器２４０に一時貯留されていた穀粒を排出するとよい。また、流量測定のための第１貯留センサ２９１だけを備えて、成分値測定の開始はシャッタ２００ＳＴの閉位置への変更から所定時間で行われるような構成を採用してもよい。

[0189] （４）上述した実施形態では、不正流入検知のために、第１の不正流入検知条件と第２の不正流入検知条件とが用いられていたが、第１の不正流入検知

条件だけでもよい。

[0190] （５）

上述したコンバインを、不正流入検知システムとして構成することも可能である。係る場合、不正流入検知システムは、刈取穀稈を脱穀処理する脱穀装置と、前記脱穀装置で得られた穀粒を貯留する穀粒タンクと、前記脱穀装置と前記穀粒タンクの上部とに亘る状態で設けられ、前記脱穀装置で得られた穀粒を搬送して前記穀粒タンクのタンク内部に投入する穀粒搬送装置と、前記穀粒タンクに投入される穀粒の一部を受け入れ口から受け入れて貯留する測定容器と、を有し、前記測定容器における前記穀粒の流量の測定後に前記穀粒を前記穀粒タンクに戻すように構成されるコンバインにおいて、前記測定容器に流れ込む不正流入を検知する不正流入検知システムであって、前記測定容器に一定量の穀粒が貯留される時間に基づいて前記穀粒タンクに投入される穀粒の流量を測定する流量測定手段と、前記流量の経時的変化量に基づいて、前記穀粒タンクにおける前記測定容器の外部に貯留されている穀粒が前記受け入れ口から前記測定容器に流れ込む不正流入を検知する不正流入検知部と、を備えるように構成することが可能である。

[0191] （６）

また、上記実施形態における各機能部をコンピュータに実現させるための不正流入検知プログラムとして構成することも可能である。係る場合、不正流入検知プログラムは、刈取穀稈を脱穀処理する脱穀装置と、前記脱穀装置で得られた穀粒を貯留する穀粒タンクと、前記脱穀装置と前記穀粒タンクの上部とに亘る状態で設けられ、前記脱穀装置で得られた穀粒を搬送して前記穀粒タンクのタンク内部に投入する穀粒搬送装置と、前記穀粒タンクに投入される穀粒の一部を受け入れ口から受け入れて貯留する測定容器と、を有し、前記測定容器における前記穀粒の流量の測定後に前記穀粒を前記穀粒タンクに戻すように構成されるコンバインにおいて、前記測定容器に流れ込む不正流入を検知する正流入検知プログラムであって、前記測定容器に一定量の穀粒が貯留される時間に基づいて前記穀粒タンクに投入される穀粒の流量を

測定する流量測定機能と、前記流量の経時的変化量に基づいて、前記穀粒タンクにおける前記測定容器の外部に貯留されている穀粒が前記受け入れ口から前記測定容器に流れ込む不正流入を検知する不正流入検知機能と、をコンピュータに実現させるように構成することが可能である。

[0192] （７）

また、このような不正流入検知プログラムを、記録媒体に記録するように構成することも可能である。

[0193] （８）

更には、上記構成を不正流入検知方法として構成することも可能である。係る場合、不正流入検知方法は、刈取穀稈を脱穀処理する脱穀装置と、前記脱穀装置で得られた穀粒を貯留する穀粒タンクと、前記脱穀装置と前記穀粒タンクの上部とに亘る状態で設けられ、前記脱穀装置で得られた穀粒を搬送して前記穀粒タンクのタンク内部に投入する穀粒搬送装置と、前記穀粒タンクに投入される穀粒の一部を受け入れ口から受け入れて貯留する測定容器と、を有し、前記測定容器における前記穀粒の流量の測定後に前記穀粒を前記穀粒タンクに戻すように構成されるコンバインにおいて、前記測定容器に流れ込む不正流入を検知する不正流入検知方法であって、前記測定容器に一定量の穀粒が貯留される時間に基づいて前記穀粒タンクに投入される穀粒の流量を測定する流量測定工程と、前記流量の経時的変化量に基づいて、前記穀粒タンクにおける前記測定容器の外部に貯留されている穀粒が前記受け入れ口から前記測定容器に流れ込む不正流入を検知する不正流入検知工程と、を備えるように構成することも可能である。

[0194] ４－３．第３の実施形態

以下、本実施形態に係る自脱型のコンバインについて図面に基づいて説明する。

[0195] 〔全体構成〕

図１６および図１７に示されるように、本発明に係るコンバインは、走行装置としての左右一対のクローラ走行装置４０１，４０１によって自走する

走行機体４０２の前部に、植立穀稈を刈り取る刈取部４０３が備えられている。走行機体４０２の前部右側に、キャビン４０４にて周囲が覆われた運転部４０５が備えられている。運転部４０５の後方に、脱穀装置４０６と穀粒タンク４０７とが横方向に並ぶ状態で配備されている。脱穀装置４０６は、刈取部４０３にて刈り取られた刈取穀稈を脱穀処理して穀粒を回収する。穀粒タンク４０７は、脱穀装置４０６で得られた穀粒を貯留する。穀粒タンク４０７は機体右側に位置し、脱穀装置４０６は機体左側に位置している。運転部４０５は穀粒タンク４０７の前方に位置している。運転部４０５における運転座席４０８の下方にエンジン４００Ｅが備えられている。走行機体４０２の後部であって穀粒タンク４０７の後方に穀粒排出装置４０９が備えられ、穀粒排出装置４０９は穀粒タンク４０７に貯留された穀粒を機外に排出する。

[0196] 本実施形態では、機体の前後方向を定義するときは、作業状態における機体進行方向に沿って定義し、機体の左右方向を定義するときは、機体進行方向視で見た状態で左右を定義する。すなわち、図１６に符号（Ｆ）の矢印で示される方向が機体前方向、図１６に符号（Ｂ）の矢印で示される方向が機体後方向である。また、図１６の紙面手前方向が機体右方向、図１６の紙面奥方向が機体左方向である。

[0197] 刈取部４０３に、分草具４１０と、複数の引き起こし装置４１１と、バリカン型の刈刃４１２と、縦搬送装置４１３と、が備えられている。分草具４１０は、刈取対象となる植立穀稈の株元を分草案内する。引き起こし装置４１１は、分草された植立穀稈を縦姿勢に引き起こす。刈刃４１２は、引き起された植立穀稈の株元を切断する。縦搬送装置４１３は、刈取穀稈を縦姿勢から徐々に横倒れ姿勢になるように姿勢変更しながら後方に搬送して脱穀装置４０６に供給する。縦搬送装置４１３よりも上側に防塵カバー４１４が備えられ、縦搬送装置４１３は防塵カバー４１４によって覆われている。

[0198] 図示はしていないが、脱穀装置４０６は、供給された刈取穀稈の株元側を脱穀フィードチェーンによって挟持搬送しながら、穂先側を扱室にて扱き処

理して脱穀処理を行う。脱穀処理された後の処理物が下方の選別部にて穀粒とワラ屑等に選別される。本発明における穀粒搬送装置として、一番物搬送装置４１５と揚穀装置４１６とが備えられている。穀粒は、一番物搬送装置４１５によって脱穀装置４０６の右横側外方に搬出されたのち、揚穀装置４１６によって揚送されて穀粒タンク４０７の内部に搬送される。穀粒タンク４０７は、脱穀装置４０６から送り込まれる穀粒を貯留する。その後、穀粒タンク４０７に貯留された穀粒は、穀粒排出装置４０９により外部に搬出される。

[0199] 図１６に示されるように、穀粒タンク４０７の底部には底部スクリュー４１７が設けられている。底部スクリュー４１７は、前後向き軸芯回りで回転して貯留された穀粒を機体後方向に向けて搬送する。穀粒排出装置４０９は、縦送りスクリューコンベア４０９Ａと横送りスクリューコンベア４０９Ｃとを有する。縦送りスクリューコンベア４０９Ａは、底部スクリュー４１７から搬出される穀粒を受け入れて、その穀粒を上方に向けて搬送する。横送りスクリューコンベア４０９Ｃは、縦送りスクリューコンベア４０９Ａの上端部に連なる基端部から先端部の排出口４０９Ｂまで穀粒を横方向に向けて搬送する。

[0200] 〔穀粒タンク〕

図１８乃至図２０に示されるように、穀粒タンク４０７は、機体前側に位置する前側壁部４１９、機体後側に位置する後側壁部４２０、機体右側に位置する右側壁部４２１、機体左側に位置する左側壁部４２２の夫々により周囲が囲まれている。また、上側は上側壁部４２３により覆われている。従って、穀粒タンク４０７のタンク内部、即ち穀粒の貯留空間４００Ｑは、前側壁部４１９、後側壁部４２０、右側壁部４２１、左側壁部４２２、上側壁部４２３によって囲まれている。図１８に示されるように、タンク本体部４２４のうち左側壁部４２２には、揚穀装置４１６を入り込ませた状態で配備するための凹入部４２５が形成されている。

[0201] 穀粒タンク４０７の前部と後部とに亘って機体前後方向に延びる前後向き

フレーム４２６が備えられている。前後向きフレーム４２６は、円筒状に形成され、穀粒タンク４０７内部の機体右側端部の上下中間部に位置する状態で、穀粒タンク４０７における前側壁部４１９と後側壁部４２０とに亘っている。

[0202] 穀粒タンク４０７の側壁に、満杯レベルセンサとしての満杯高さ検出センサ４３０と、他のレベルセンサとしての高さ検出センサ４３１，４３２と、が備えられている。満杯高さ検出センサ４３０と、高さ検出センサ４３１，４３２と、の夫々は上端部の揺動支点回り、即ち横向き軸芯回りに上下揺動可能なように構成されている。穀粒の堆積に伴って穀粒から圧力を受けることによって、満杯高さ検出センサ４３０と、高さ検出センサ４３１，４３２と、の夫々が下方向に揺動する。満杯高さ検出センサ４３０が揺動することによって、満杯高さ検出センサ４３０は穀粒タンク４０７に穀粒が満杯高さまで貯留されたことを検出する。また、高さ検出センサ４３１，４３２の夫々が揺動することによって、高さ検出センサ４３１，４３２の夫々は、穀粒タンク４０７に穀粒が特定の高さまで貯留されたことを検出する。

[0203] 満杯高さ検出センサ４３０は前側壁部４１９の上部に設けられている。高さ検出センサ４３１，４３２は、満杯高さ検出センサ４３０よりも低い位置に設けられている。高さ検出センサ４３１は、穀粒タンク４０７のタンク内部における前側壁部４１９に設けられている。また、高さ検出センサ４３２は、穀粒タンク４０７のタンク内部における後側壁部４２０に設けられている。高さ検出センサ４３１は高さ検出センサ４３２よりも高く位置する。

[0204] 〔品質計測装置〕

穀粒タンク４０７の内部における上部位置に、穀粒の品質を計測する品質計測装置４４０が備えられている。図１８および図１９に示されるように、品質計測装置４４０は、計測対象である穀粒を一時貯留する一時貯留部４４１と、一時貯留部４４１にて貯留されている穀粒に対して計測作用して品質を計測する計測部４４２と、を有する。一時貯留部４４１が穀粒タンク４０７の内方側に位置し、計測部４４２が穀粒タンク４０７の外方側に位置して

いる。計測部４４２は、密閉状に形成された収納ケース４４３の内部に収納されている。一時貯留部４４１は、収納ケース４４３の内方側の側面に一体的に連結された略角筒状の貯留用ケース４４４を備え、その内部に穀粒を貯留することができる。

[0205] 一時貯留部４４１は、貯留用ケース４４４の内部に、上下方向に貫通する上下向き通路４４５が形成され、上下向き通路４４５の途中にシャッター４４６が備えられている。シャッター４４６は、上下向き通路４４５の途中を閉塞する閉位置（図１９参照）と、上下向き通路４４５の途中を開放する開位置（不図示）と、に位置変更可能に構成されている。上下向き通路４４５の上端に、穀粒の取込口４４５ａが形成されている。揚穀装置４１６から放出された穀粒の一部が取込口４４５ａに取り込まれる。シャッター４４６が閉状態に切り換えられている状態で、穀粒は、上下向き通路４４５のうち、シャッター４４６よりも上側の一時貯留空間４４５Ｓに貯留される。シャッター４４６が開状態に切り換えられると、貯留されていた穀粒が落下する。

[0206] 計測部４４２は、一時貯留空間４４５Ｓに貯留される穀粒に向けて光を照射し、穀粒から得られた光に基づいて、公知技術である分光分析手法によって穀粒の内部品質を計測する。貯留用の一時貯留空間４４５Ｓを形成する側面のうち計測部４４２側の側面に光が透過可能な窓部４４７が形成され、計測部４４２は、この窓部４４７を通して、穀粒に光を照射するとともに、穀粒からの光を受光する。

[0207] 一時貯留部４４１の下方に計測穀粒貯留部４４８が備えられ、計測穀粒貯留部４４８は略末広がりの筒状に形成されている。計測穀粒貯留部４４８の上部が上下向き通路４４５と連通し、かつ、計測穀粒貯留部４４８の下部が穀粒タンク４０７の貯留空間４００Ｑと連通する。このことから、穀粒が一時貯留空間４４５Ｓに貯留された状態で、シャッター４４６が閉状態から開状態に切り換えられると、貯留されていた穀粒が下方に落下排出されて穀粒タンク４０７の貯留空間４００Ｑに戻される。

[0208] 計測穀粒貯留部４４８の側部が穀粒タンク４０７の貯留空間４００Ｑと区

画される。計測穀粒貯留部４４８は、平面視において、一時貯留部４４１に対して前後方向並びに左右方向に幅広に形成され、かつ、下部が上部よりも前後方向並びに左右方向に幅広になる形態で穀粒タンク４０７の下部にまで延設されている。計測穀粒貯留部４４８の上部に末広がり部４４８Ａが形成され、末広がり部４４８Ａは、一時貯留部４４１の前後方向および左右方向の夫々に対して、下側ほど幅広となる。末広がり部４４８Ａの下端に連なる状態で縦向き姿勢の側壁を有する幅広部４４８Ｂが形成されている。末広がり部４４８Ａの上端部が、貯留用ケース４４４における上下向き通路４４５の下端に連通する状態で接続されている。

[0209] 〔穀粒搬送装置〕

脱穀装置４０６の底部で回収された穀粒は、一番物搬送装置４１５（図１７参照）によって脱穀装置４０６の右横側外方に排出されたのち、揚穀装置４１６によって穀粒タンク４０７の上方に向けて搬送される。揚穀装置４１６は、上下に亘るスクリューコンベア４３５を有し、穀粒はスクリューコンベア４３５によって揚穀装置４１６の上端部近くまで揚送される。また、揚穀装置４１６の上端部に投入部４３６が形成され、投入部４３６は穀粒タンク４０７の内部と連通接続する。また、スクリューコンベア４３５の上端に送り出し羽根４３７が連結され、送り出し羽根４３７は投入部４３６の上下高さの範囲内に位置する。スクリューコンベア４３５および送り出し羽根４３７は平面視で時計回りに一体回転する。穀粒は、スクリューコンベア４３５によって揚穀装置４１６の上端部近くまで揚送され、送り出し羽根４３７によって投入部４３６から穀粒タンク４０７の貯留空間４００Ｑへ押し出される。このように、穀粒搬送装置としての一番物搬送装置４１５および揚穀装置４１６は、脱穀装置４０６と穀粒タンク４０７の上部とに亘る状態で設けられ、脱穀装置４０６で得られた穀粒を搬送して貯留空間４００Ｑに投入する。

[0210] 図１８乃至図２２に示されるように、流量センサ４５０が、穀粒タンク４０７の左側壁部４２２に支持されている。流量センサ４５０に、平板状の検

知板４５１と、ロードセル４５２と、検知板４５１およびロードセル４５２を支持する支持ブラケット４５３と、左側壁部４２２に流量センサ４５０を取り付ける取付ブラケット４５４と、が備えられている。ロードセル４５２の一端部と検知板４５１とが連結され、ロードセル４５２の他端部と支持ブラケット４５３とが連結されている。つまり、ロードセル４５２と支持ブラケット４５３との連結箇所を基端として、ロードセル４５２は片持ち支持される。この構成によって、検知板４５１に荷重が作用すると、ロードセル４５２の歪みが促進される。穀粒が送り出し羽根４３７によって投入部４３６から跳ね飛ばされて検知板４５１に押し当てられ、ロードセル４５２は検知板４５１に掛かる押圧力を検出する。また、支持ブラケット４５３は、取付ブラケット４５４を揺動支点として揺動自在に構成され、支持ブラケット４５３の揺動角度を調整することによって、送り出し羽根４３７に対する流量センサ４５０の位置が調整可能に構成となっている。

[0211] 穀粒は、送り出し羽根４３７によって投入部４３６から貯留空間４００Ｑに投入され、検知板４５１に押し当てられる。穀粒の押圧力によってロードセル４５２に歪みが生じて電気信号が発生する。穀粒の流量を算出するための検出信号として、この電気信号が用いられ、例えば電気信号は電圧値や電流値で表される。揚穀装置４１６から送られてくる穀粒の投入量が多くなる程、検知板４５１に対する穀粒の押圧力は大きくなり、ロードセル４５２の検出信号も大きくなる。このように、投入部４３６に設けられた流量センサ４５０は、投入される穀粒の流量を計測する。

[0212] 貯留空間４００Ｑに貯留される穀粒は、図２０の破線５００Ｅに示されるように、投入部４３６の真下を頂点とした山状に貯留される場合がある。この場合、満杯高さ検出センサ４３０によって穀粒の満杯状態が検出されるよりも先に、投入部４３６の近傍まで穀粒が堆積して、流量センサ４５０が穀粒に埋もれる虞がある。流量センサ４５０が穀粒に埋もれると、検知板４５１は、投入部４３６から投入される穀粒に押圧されるだけでなく、堆積された穀粒にも押圧されるため、流量センサ４５０は穀粒の流量を精度良く計測

できなくなる。この状態で、コンバインの刈取作業が継続されて、投入部４３６から穀粒が貯留空間４００Ｑに投入され続けると、ロードセル４５２に作用する荷重が増え続ける虞がある。そして、当該荷重がロードセル４５２の定格荷重を超えると、ロードセル４５２が故障するという不都合を生じる虞があるため、本実施形態では、以下のような、ロードセル４５２を保護するためのレベルセンサ４６０が備えられている。

[0213] 〔レベルセンサについて〕

図２３に示されるように、レベルセンサ４６０の検出を入力可能な制御部４６１が備えられている。制御部４６１は、例えばマイクロコンピュータのモジュールとしてコンバインの制御システムに組み込まれている。制御部４６１は、レベルセンサ４６０の検出信号に基づいて、報知部４６２と走行制御部４６３とに信号を出力する。報知部４６２は、音声出力することによって、圃場管理者やコンバインの搭乗者に報知する構成であっても良いし、コンバインの運転部４０５に設けられたディスプレイ（不図示）に表示出力することによって搭乗者に報知する構成であっても良い。また、報知部４６２は、例えば無線通信を介して運転者や圃場管理者の携帯通信端末に報知情報を送信する構成であっても良い。走行制御部４６３は、クローラ走行装置４０１，４０１に対する走行制御を行うための制御モジュールである。

[0214] 上述したように、貯留空間４００Ｑに貯留される穀粒は、投入部４３６の真下を頂点とした山状に貯留される場合がある。図１９および図２０に示されるように、投入部４３６および流量センサ４５０の真下にレベルセンサ４６０が設けられている。このため、レベルセンサ４６０は、貯留空間４００Ｑに貯留される穀粒のうち、当該山状の頂点付近の高さを検出可能な構成となっている。レベルセンサ４６０は、流量センサ４５０の下端部よりも低い位置に設けられている。このため、レベルセンサ４６０の位置する高さまで穀粒が堆積すると、レベルセンサ４６０は、流量センサ４５０の位置する高さまで穀粒が堆積する前に、制御部４６１に検出信号を出力可能な構成となっている。

[0215] レベルセンサ４６０は上端部の揺動支点回り、即ち横向き軸芯回りに上下揺動可能なように構成されている。穀粒の堆積に伴って穀粒から圧力を受けることによって、レベルセンサ４６０が下方向に揺動する。これにより、レベルセンサ４６０は、穀粒タンク４０７に穀粒が流量センサ４５０まで貯留されたことを検出するように構成されている。

[0216] レベルセンサ４６０は、満杯高さ検出センサ４３０よりも低い位置に設けられるとともに、高さ検出センサ４３１よりも高い位置に設けられている。このように、レベルセンサ４６０は、満杯高さ検出センサ４３０による満杯状態の検出前に、流量センサ４５０まで穀粒が貯留されたことを検出可能な構成となっている。

[0217] 図２３に示されるように、制御部４６１は、レベルセンサ４６０の検出信号に基づいて、報知部４６２と走行制御部４６３とに信号を出力する。具体的には、図２４のフローチャートに示されるように、制御部４６１がレベルセンサ４６０によって穀粒の投入が検出されると（ステップ＃４０１：Ｙｅｓ）、当該検出信号の継続時間を計測するためのタイマカウンタＴＣが加算される（ステップ＃４０２）。制御部４６１がレベルセンサ４６０の検出信号を受信しない場合（ステップ＃４０１：Ｎｏ）、タイマカウンタＴＣのカウント値は零値に設定される（ステップ＃４１１）。ステップ＃４０２の処理の後、制御部４６１から報知部４６２に報知信号が出力され、報知部４６２は、レベルセンサ４６０の検出に基づいて、流量センサ４５０まで穀粒が貯留されたことを報知する（ステップ＃４０３）。また、報知部４６２は、レベルセンサ４６０の検出に基づいて、流量センサ４５０の計測精度の低下を報知する（ステップ＃４０４）。

[0218] ステップ＃４０３およびステップ＃４０４の処理の後、タイマカウンタＴＣのカウント値が予め設定された判定値Ｔ１に到達したかどうかが判定される（ステップ＃４０５）。タイマカウンタＴＣのカウント値が判定値Ｔ１に到達していなければ（ステップ＃４０５：Ｎｏ）、処理がステップ＃４０１に戻される。タイマカウンタＴＣのカウント値が判定値Ｔ１に到達すると（

ステップ＃４０５：Ｙｅｓ）、流量センサ４５０による穀粒の投入の検出が継続しているかどうかが判定される（ステップ＃４０６）。流量センサ４５０による穀粒の投入の検出が無ければ（ステップ＃４０６：Ｎｏ）、処理がステップ＃４０１に戻される。流量センサ４５０による穀粒の投入の検出が継続していれば（ステップ＃４０６：Ｙｅｓ）、制御部４６１から走行制御部４６３に制御信号が出力される。走行制御部４６３は制御部４６１の制御信号に基づいて、左右一対のクローラ走行装置４０１，４０１の駆動を停止する（ステップ＃４０７）。このように、レベルセンサ４６０の検出後において、流量センサ４５０によって穀粒の投入が検出されると、走行装置としてのクローラ走行装置４０１，４０１を停止するように、制御部４６１は構成されている。これにより、コンバインの刈取作業が継続されなくなり、ロードセル４５２に掛かる荷重が定格荷重を超えてロードセル４５２が故障する虞が回避される。

[0219] 〔別実施形態〕

本発明は、上述の実施形態に例示された構成に限定されるものではなく、以下、本発明の代表的な別実施形態を例示する。

[0220] （１）上述した実施形態の他に、穀粒搬送装置と流量センサとレベルセンサとの構成に関する他の一例を、図２５に基づいて説明する。図２５に示されるように、穀粒搬送装置は、脱穀装置４０６の底部に設けられた一番物搬送装置４１５と、脱穀装置４０６と穀粒タンク４０７との間に配置された揚穀コンベア４７０と、穀粒タンク４０７の左側壁の前上部を貫通する横送りスクリュー４７１と、を有する。揚穀コンベア４７０はスクリューコンベアであっても良いし、バケットコンベアであっても良い。穀粒が、揚穀コンベア４７０によって穀粒タンク４０７の上方に向けて搬送された後、横送りスクリュー４７１によって穀粒タンク４０７の外側から内側へ搬送される。横送りスクリュー４７１の搬送方向終端領域に投入部４７２が備えられ、投入部４７２に搬送された穀粒は、送り出し羽根４７３によって投入部４７２から穀粒タンク４０７の内部へ押し出される。

[0221] 投入部４７２に対向する状態で、穀粒の投入量を計測する流量センサ４７４が、支持フレーム４７７に支持された状態で設けられている。流量センサ４７４に、平板状の検知板４７５とロードセル４７６とが備えられている。そして、レベルセンサ４７８が支持フレーム４７７に支持され、レベルセンサ４７８は流量センサ４７４の下端部よりも低い位置に設けられている。

[0222] （２）上述した実施形態において、満杯高さ検出センサ４３０と、高さ検出センサ４３１，４３２の夫々は、上端部の揺動支点回り、即ち横向き軸芯回りに上下揺動可能なように構成されているが、この実施形態に限定されない。例えば、満杯高さ検出センサ４３０と、高さ検出センサ４３１，４３２の夫々の揺動支点は、前端部や後端部に位置し、縦向き軸芯回りに前後揺動可能な構成であっても良い。もちろん、レベルセンサ４６０が、横向き軸芯回りに上下揺動可能なように構成されていても良い。また、満杯高さ検出センサ４３０と、高さ検出センサ４３１，４３２の夫々は、例えば感圧センサであっても良い。このため、予め設定された圧力以上の圧力が検出されることによって、穀粒タンク４０７に穀粒が満杯高さまで貯留されたことを満杯高さ検出センサ４３０が検出する構成であっても良い。また、予め設定された圧力以上の圧力が検出されることによって、穀粒タンク４０７に穀粒が特定の高さまで貯留されたことを高さ検出センサ４３１，４３２の夫々が検出する構成であっても良い。

[0223] （３）上述した実施形態において、制御部４６１は、例えばマイクロコンピュータのモジュールとしてコンバインの制御システムに組み込まれているが、この実施形態に限定されない。例えば、制御部４６１はリレー回路であっても良いし、機械式の制御機構であっても良い。また、レベルセンサ４６０の検出後において、流量センサ４５０によって穀粒の投入が検出されると、制御部４６１は、刈取部４０３を停止したり、上昇させたりする構成であっても良い。要するに、レベルセンサ４６０の検出後において、流量センサ４５０によって穀粒の投入が検出されると、制御部４６１は、穀粒タンク４０７への穀粒の投入を停止させる構成であれば良い。

[0224] （４）上述した実施形態に示された報知部４６２は備えられなくても良い。例えば、穀粒タンク４０７に穀粒が流量センサ４５０まで貯留されたことがレベルセンサ４６０によって検出されると、コンバインが刈取作業を中止して、自動的に搬送車等に穀粒を排出する構成であっても良い。この場合、流量センサ４５０まで穀粒が貯留されたことが、必ずしも報知されなくても良い。

[0225] （５）上述した実施形態において、レベルセンサ４６０が満杯高さ検出センサ４３０よりも低い位置に設けられているが、この実施形態に限定されない。例えば、流量センサ４５０が満杯高さ検出センサ４３０よりも高い位置にある場合、レベルセンサ４６０は満杯高さ検出センサ４３０よりも高い位置に設けられても良い。要するに、レベルセンサ４６０は、流量センサ４５０の下端部よりも低い位置に設けられれば良い。

[0226] （６）上述した実施形態において、他のレベルセンサとして、二つの高さ検出センサ４３１，４３２が備えられているが、他のレベルセンサは二つに限定されず、三個以上備えられていても良い。つまり、他のレベルセンサの個数は適宜変更可能である。

[0227] （７）上述した実施形態の図２４に示されたフローチャートにおいて、タイマカウンタＴＣのカウント値が判定値Ｔ１に到達すると（ステップ＃４０５：Ｙｅｓ）、流量センサ４５０による穀粒の投入の検出が継続しているかどうかが判定される（ステップ＃４０６）構成となっているが、この実施形態に限定されない。例えば、タイマカウンタＴＣが設けられず、ステップ＃４０５の判定を介さずにステップ＃４０６の判定が行われる構成であっても良い。また、流量センサ４５０まで穀粒が貯留されたことの報知（ステップ＃４０３）と、流量センサ４５０の計測精度の低下の報知（ステップ＃４０４）との間に、ステップ＃４０６のような穀粒の投入の検出を判定する処理が設けられていても良い。つまり、ステップ＃４０３の報知処理の後に、なおも穀粒の投入が検出されると、ステップ＃４０４の報知処理が行われる構成であっても良い。

[0228] （８）

上述したコンバインを、貯留レベル検出システムとして構成することも可能である。係る場合、貯留レベル検出システムは、刈取穀稈を脱穀処理する脱穀装置と、前記脱穀装置で得られた穀粒を貯留する穀粒タンクと、前記脱穀装置と前記穀粒タンクの上部とに亘る状態で設けられ、前記脱穀装置で得られた穀粒を搬送して前記穀粒タンクのタンク内部に投入する穀粒搬送装置と、を有するコンバインにおいて、前記穀粒タンクの貯留レベルを検出する貯留レベル検出システムであって、前記穀粒搬送装置の投入部に設けられ、投入される穀粒の流量を計測する流量センサと、前記流量センサの下端部よりも低い位置に設けられ、前記穀粒タンクに穀粒が前記流量センサまで貯留されたことを検出するレベルセンサと、を備えるように構成することが可能である。

産業上の利用可能性

[0229] 本発明は、コンバイン等の様々な収穫作業車に好適である。

[0230] また、本発明は、刈取穀稈の茎部の全体を含む全稈を脱穀装置に投入する普通型コンバイン以外にも、例えば、脱穀装置に穂先だけを投入する自脱型コンバインにも適用することができる。

[0231] また、本発明は、自脱型コンバインのみならず、刈取穀稈の全稈を脱穀装置に投入する汎用コンバインにも適用可能である。

符号の説明

[0232] 〔第１の実施形態〕

７：穀粒タンク

１０：ロードセル

１１：モミセンサ

２２：制御装置

２４：第１マップ

２５：第２マップ

２６：排出収量

５０：品質計測装置

５１：一時貯留部

５２：計測部

５７：シャッター

[0233]〔第２の実施形態〕

２０７：穀粒タンク

２０８：穀粒搬送装置

２０９：穀粒排出装置

２４０：測定容器

２４１：受け入れ口

２４２：排出口

２４３：スカート部

２４４：下側開口

２０６：制御ユニット

２６６：シャッタ制御部

２６７：穀粒測定部

２６７ａ：穀粒流量算出部

２６７ｂ：穀粒成分値算出部

２６８：不正流入検知部

２６９：報知制御部

８２０：報知デバイス

２７０：重量測定器

２９０：成分値センサ処理ユニット

２９１：第１貯留センサ

２９２：第２貯留センサ

２９３：成分値センサ

２００ＧＶ：流量測定手段

２００ＳＴ：シャッタ

[0234] 〔第３の実施形態〕

４０１：クローラ走行装置（走行装置）

４０６：脱穀装置

４０７：穀粒タンク

４１５：一番物搬送装置（穀粒搬送装置）

４１６：揚穀装置（穀粒搬送装置）

４３０：満杯高さ検出センサ（満杯レベルセンサ）

４３１：高さ検出センサ（他のレベルセンサ）

４３２：高さ検出センサ（他のレベルセンサ）

４３６：投入部

４５０：流量センサ

４６０：レベルセンサ

４６２：報知部

４００Ｑ：貯留空間（タンク内部）

請求の範囲

[請求項1] 脱穀された穀粒が供給されて貯留される穀粒タンクを備えるコンバインであって、

前記穀粒タンクに設けられて、供給される前記穀粒の流量を測定する流量センサと、

前記穀粒タンクの下方に設けられて、前記穀粒タンクの重量に基づく出力値を出力する収量センサと、

前記流量及び前記出力値に基づいて前記穀粒タンクに貯留されている前記穀粒の現在収量を算出する制御部とを備えるコンバイン。

[請求項2] 前記制御部は、

特定の第１流量値で前記穀粒タンクに前記穀粒を貯留する場合における前記出力値と前記穀粒タンクに貯留された前記穀粒の収量との関係を示す第１マップと、前記第１流量値より大きな特定の第２流量値で前記穀粒タンクに前記穀粒を貯留する場合における前記出力値と前記穀粒タンクに貯留された前記穀粒の収量との関係を示す第２マップとを用いて、前記出力値から前記現在収量を算出する請求項１に記載のコンバイン。

[請求項3] 前記制御部は、前記出力値に対する前記第１マップにおける前記収量と、前記出力値に対する前記第２マップにおける前記収量とを、前記第１流量値、前記第２流量値及び前記流量に基づいて案分することにより、前記現在収量を算出する請求項２に記載のコンバイン。

[請求項4] 前記第１流量値は前記流量センサで検出されると想定される最低の流量値であり、前記第２流量値は前記流量センサで検出されると想定される最高の流量値である請求項２又は３に記載のコンバイン。

[請求項5] 前記第１マップ及び前記第２マップは、脱穀される作物種類に応じて決定される請求項２から４のいずれか一項に記載のコンバイン。

[請求項6] 前記流量センサは、

供給される前記穀粒の一部を貯留する一時貯留箱と、

一定量の前記穀粒が前記一時貯留箱に貯留される時間を計測する計測部と、

一定量の前記穀粒が前記一時貯留箱に貯留されると前記穀粒を排出するシャッター部とを備え、一定量の前記穀粒が貯留される時間と貯留量とから前記流量を算出する請求項１から５のいずれか一項に記載のコンバイン。

[請求項7] 前記一時貯留箱に貯留された前記穀粒の成分を測定する成分センサが備えられている請求項６に記載のコンバイン。

[請求項8] 外部と通信し、前記外部からの要求量を取得する通信部を備え、

前記現在収量と前記要求量とを比較して収穫作業の終了タイミングを判定する作業管理部を備える請求項１から７のいずれか一項に記載のコンバイン。

[請求項9] 脱穀された穀粒が供給されて貯留される穀粒タンクと前記穀粒タンクの重量に基づく出力値を出力する収量センサとを有するコンバインにおいて、前記出力値によって前記穀粒タンクに貯留されている前記穀粒の現在収量を算出する収量算出方法であって、

特定の第１流量値で前記穀粒タンクに前記穀粒を貯留する場合における前記出力値と前記穀粒タンクに貯留された前記穀粒の収量との関係を示す第１マップをあらかじめ求める工程と、

前記第１流量値より大きな特定の第２流量値で前記穀粒タンクに前記穀粒を貯留する場合における前記出力値と前記穀粒タンクに貯留された前記穀粒の収量との関係を示す第２マップをあらかじめ求める工程と、

前記穀粒タンクに供給される前記穀粒の流量を測定する工程と、

前記収量センサから出力された前記出力値を取得する工程と、

前記第１流量値及び前記第２流量値に対する前記流量の比率に応じて、前記出力値に対する前記第１マップにおける前記収量及び前記出力値に対する前記第２マップにおける前記収量を案分して前記現在収

量を算出する工程とを備える収量算出方法。

[請求項10] 脱穀された穀粒が供給されて貯留されるコンバインの穀粒タンクにおける前記穀粒の現在収量を算出する収量算出システムであって、

前記穀粒タンクに供給される前記穀粒の流量を測定する流量センサと、

前記穀粒タンクの重量に基づく出力値を出力する収量センサと、

前記流量及び前記出力値に基づいて前記穀粒タンクに貯留されている前記穀粒の現在収量を算出する制御部とを備える収量算出システム。

[請求項11] 脱穀された穀粒が供給されて貯留される穀粒タンクと前記穀粒タンクの重量に基づく出力値を出力する収量センサとを有するコンバインにおいて、前記出力値によって前記穀粒タンクに貯留されている前記穀粒の現在収量を算出する収量算出プログラムであって、

特定の第１流量値で前記穀粒タンクに前記穀粒を貯留する場合における前記出力値と前記穀粒タンクに貯留された前記穀粒の収量との関係を示す第１マップをあらかじめ求める機能と、

前記第１流量値より大きな特定の第２流量値で前記穀粒タンクに前記穀粒を貯留する場合における前記出力値と前記穀粒タンクに貯留された前記穀粒の収量との関係を示す第２マップをあらかじめ求める機能と、

前記穀粒タンクに供給される前記穀粒の流量を測定する機能と、

前記収量センサから出力された前記出力値を取得する機能と、

前記第１流量値及び前記第２流量値に対する前記流量の比率に応じて、前記出力値に対する前記第１マップにおける前記収量及び前記出力値に対する前記第２マップにおける前記収量を案分して前記現在収量を算出する機能と、

をコンピュータに実現させるための収量算出プログラム。

[請求項12] 脱穀された穀粒が供給されて貯留される穀粒タンクと前記穀粒タン

クの重量に基づく出力値を出力する収量センサとを有するコンバインにおいて、前記出力値によって前記穀粒タンクに貯留されている前記穀粒の現在収量を算出する収量算出プログラムを記録した記録媒体であって、

特定の第１流量値で前記穀粒タンクに前記穀粒を貯留する場合における前記出力値と前記穀粒タンクに貯留された前記穀粒の収量との関係を示す第１マップをあらかじめ求める機能と、

前記第１流量値より大きな特定の第２流量値で前記穀粒タンクに前記穀粒を貯留する場合における前記出力値と前記穀粒タンクに貯留された前記穀粒の収量との関係を示す第２マップをあらかじめ求める機能と、

前記穀粒タンクに供給される前記穀粒の流量を測定する機能と、

前記収量センサから出力された前記出力値を取得する機能と、

前記第１流量値及び前記第２流量値に対する前記流量の比率に応じて、前記出力値に対する前記第１マップにおける前記収量及び前記出力値に対する前記第２マップにおける前記収量を案分して前記現在収量を算出する機能と、

をコンピュータに実現させるための収量算出プログラムが記録されている記録媒体。

[請求項13] 脱穀された穀粒が供給されて貯留される穀粒タンクを備えるコンバインであって、

前記穀粒タンクに設けられて、供給される前記穀粒の流量を測定する流量センサと、

前記流量に基づいて、前記穀粒タンクから前記穀粒を排出することが必要となる排出状態における前記穀粒タンクに貯留された前記穀粒の排出収量を算出する制御部とを備えるコンバイン。

[請求項14] 前記穀粒タンク内に設けられて、前記穀粒タンクが満杯になった際に前記穀粒を検出する満杯レベルセンサを備え、

前記排出状態は、前記満杯レベルセンサが前記穀粒を検出した状態である請求項１３に記載のコンバイン。

[請求項15] 前記穀粒タンクの所定の高さまで穀粒が貯留されたことを検出する複数のレベルセンサと、

外部と通信し、前記外部から要求量を取得する通信部とを備え、

前記排出状態は、複数の前記レベルセンサの内の、前記要求量に対応するレベルセンサが前記穀粒を検出する状態である請求項１３又は１４に記載のコンバイン。

[請求項16] 前記穀粒タンクの下方に設けられて、前記穀粒タンクの重量に基づく出力値を出力する収量センサを備え、

前記制御部は、前記流量及び前記出力値に基づいて現在収量を算出する請求項１３から１５のいずれか一項に記載のコンバイン。

[請求項17] 前記制御部は、特定の第１流量値で前記穀粒タンクに前記穀粒を貯留する場合における前記出力値と前記穀粒タンクに貯留された前記穀粒の収量との関係を示す第１マップと前記第１流量値より大きな特定の第２流量値で前記穀粒タンクに前記穀粒を貯留する場合における前記出力値と前記穀粒タンクに貯留された前記穀粒の収量との関係を示す第２マップとを用いて、前記出力値から前記現在収量を算出し、

前記現在収量の算出は、前記出力値に対する前記第１マップにおける前記収量と、前記出力値に対する前記第２マップにおける前記収量とを、前記第１流量値、前記第２流量値及び前記流量に基づいて案分することにより行われる請求項１６に記載のコンバイン。

[請求項18] 前記制御部は、前記現在収量から前記排出収量となるまでの時間を前記流量に基づいて算出する請求項１６又は１７に記載のコンバイン。

[請求項19] 前記流量センサは、

供給される前記穀粒の一部を貯留する一次貯留箱と、

一定量の前記穀粒が前記一次貯留箱に貯留される時間を計測する計

測部と、

一定量の前記穀粒が前記一次貯留箱に貯留されると前記穀粒を排出するシャッター部とを備え、一定量の前記穀粒が貯留される時間と貯留量とから前記流量を算出する請求項１３から１８のいずれか一項に記載のコンバイン。

[請求項20] 前記一次貯留箱に貯留された前記穀粒の成分を測定する成分センサを備える請求項１９に記載のコンバイン。

[請求項21] 脱穀された穀粒が供給されて貯留される穀粒タンクと前記穀粒タンクの重量に基づく出力値を出力する収量センサとを有するコンバインにおいて、前記穀粒タンクから前記穀粒を排出することが必要となる排出状態における前記穀粒タンクに貯留された前記穀粒の排出収量を算出する穀粒排出収量算出方法であって、

前記穀粒タンクに供給される前記穀粒の流量を測定する工程と、

前記流量に基づいて前記排出収量を算出する工程とを備える穀粒排出収量算出方法。

[請求項22] 特定の第１流量値で貯留し続けた時に前記排出状態となる第１収量をあらかじめ求める工程と、

前記第１流量値より大きな特定の第２流量値で貯留し続けた時に前記排出状態となる第２収量をあらかじめ求める工程とを備え、

前記排出収量を算出する工程は、前記第１流量値及び前記第２流量値に対する前記流量の比率に応じて、前記第１収量及び前記第２収量を案分することにより前記排出収量を算出する請求項２１に記載の穀粒排出収量算出方法。

[請求項23] 脱穀された穀粒が供給されて貯留されるコンバインの穀粒タンクから前記穀粒を排出することが必要となる排出状態における前記穀粒タンクに貯留された前記穀粒の排出収量を算出する穀粒排出収量算出システムであって、

前記穀粒タンクに供給される前記穀粒の流量を測定する流量センサ

と、

前記流量に基づいて、前記穀粒タンクから前記穀粒を排出することが必要となる排出状態における前記穀粒タンクに貯留された前記穀粒の排出収量を算出する制御部とを備える穀粒排出収量算出システム。

[請求項24] 脱穀された穀粒が供給されて貯留される穀粒タンクと前記穀粒タンクの重量に基づく出力値を出力する収量センサとを有するコンバインにおいて、前記穀粒タンクから前記穀粒を排出することが必要となる排出状態における前記穀粒タンクに貯留された前記穀粒の排出収量を算出する穀粒排出収量算出プログラムであって、

前記穀粒タンクに供給される前記穀粒の流量を測定する機能と、

前記流量に基づいて前記排出収量を算出する機能と、

をコンピュータに実現させるための穀粒排出収量算出プログラム。

[請求項25] 脱穀された穀粒が供給されて貯留される穀粒タンクと前記穀粒タンクの重量に基づく出力値を出力する収量センサとを有するコンバインにおいて、前記穀粒タンクから前記穀粒を排出することが必要となる排出状態における前記穀粒タンクに貯留された前記穀粒の排出収量を算出する穀粒排出収量算出プログラムを記録した記録媒体であって、

前記穀粒タンクに供給される前記穀粒の流量を測定する機能と、

前記流量に基づいて前記排出収量を算出する機能と、

をコンピュータに実現させるための穀粒排出収量算出プログラムが記録されている記録媒体。

[請求項26] 刈取穀稈を脱穀処理する脱穀装置と、

前記脱穀装置で得られた穀粒を貯留する穀粒タンクと、

前記脱穀装置と前記穀粒タンクの上部とに亘る状態で設けられ、前記脱穀装置で得られた穀粒を搬送して前記穀粒タンクのタンク内部に投入する穀粒搬送装置と、

前記穀粒タンクの内部に設けられ、前記穀粒タンクに投入される穀粒の流量を測定する流量測定手段と、を備え、

前記流量測定手段は、前記穀粒タンクに投入される穀粒の一部を受け入れ口から受け入れて貯留する測定容器を有し、かつ、前記測定容器に一定量の穀粒が貯留される時間に基づいて前記流量を測定するとともに前記流量の測定後に穀粒を前記穀粒タンクに戻すように構成され、

前記流量の経時的変化量に基づいて、前記穀粒タンクにおける前記測定容器の外部に貯留されている穀粒が前記受け入れ口から前記測定容器に流れ込む不正流入を検知する不正流入検知部を備えたコンバイン。

[請求項27] 前記不正流入検知部が前記不正流入を検知した場合、前記流量測定手段による測定を停止する請求項２６に記載のコンバイン。

[請求項28] 前記不正流入検知部が前記不正流入を検知した場合、不正流入警報が報知される請求項２６又は２７に記載のコンバイン。

[請求項29] 前記測定容器に貯留された穀粒の成分値を測定する成分値センサが備えられている請求項２６から２８のいずれか一項に記載のコンバイン。

[請求項30] 前記不正流入検知部は、前記流量が予め定められた所定値よりも大きいことを不正流入検知条件として設定している請求項２６から２９のいずれか一項に記載のコンバイン。

[請求項31] 前記穀粒タンクの重量を測定する重量測定器が備えられており、

前記不正流入検知部は、前記穀粒タンクの重量が予め定められた所定値よりも大きいことを、不正流入検知条件として設定している請求項２６から３０のいずれか一項に記載のコンバイン。

[請求項32] 刈取穀稈を脱穀処理する脱穀装置と、前記脱穀装置で得られた穀粒を貯留する穀粒タンクと、前記脱穀装置と前記穀粒タンクの上部とに亘る状態で設けられ、前記脱穀装置で得られた穀粒を搬送して前記穀粒タンクのタンク内部に投入する穀粒搬送装置と、前記穀粒タンクに投入される穀粒の一部を受け入れ口から受け入れて貯留する測定容器

と、を有し、前記測定容器における前記穀粒の流量の測定後に前記穀粒を前記穀粒タンクに戻すように構成されるコンバインにおいて、前記測定容器に流れ込む不正流入を検知する不正流入検知システムであって、

前記測定容器に一定量の穀粒が貯留される時間に基づいて前記穀粒タンクに投入される穀粒の流量を測定する流量測定手段と、

前記流量の経時的変化量に基づいて、前記穀粒タンクにおける前記測定容器の外部に貯留されている穀粒が前記受け入れ口から前記測定容器に流れ込む不正流入を検知する不正流入検知部と、

を備える不正流入検知システム。

[請求項33] 刈取穀稈を脱穀処理する脱穀装置と、前記脱穀装置で得られた穀粒を貯留する穀粒タンクと、前記脱穀装置と前記穀粒タンクの上部とに亘る状態で設けられ、前記脱穀装置で得られた穀粒を搬送して前記穀粒タンクのタンク内部に投入する穀粒搬送装置と、前記穀粒タンクに投入される穀粒の一部を受け入れ口から受け入れて貯留する測定容器と、を有し、前記測定容器における前記穀粒の流量の測定後に前記穀粒を前記穀粒タンクに戻すように構成されるコンバインにおいて、前記測定容器に流れ込む不正流入を検知する不正流入検知プログラムであって、

前記測定容器に一定量の穀粒が貯留される時間に基づいて前記穀粒タンクに投入される穀粒の流量を測定する流量測定機能と、

前記流量の経時的変化量に基づいて、前記穀粒タンクにおける前記測定容器の外部に貯留されている穀粒が前記受け入れ口から前記測定容器に流れ込む不正流入を検知する不正流入検知機能と、

をコンピュータに実現させるための不正流入検知プログラム。

[請求項34] 刈取穀稈を脱穀処理する脱穀装置と、前記脱穀装置で得られた穀粒を貯留する穀粒タンクと、前記脱穀装置と前記穀粒タンクの上部とに亘る状態で設けられ、前記脱穀装置で得られた穀粒を搬送して前記穀

粒タンクのタンク内部に投入する穀粒搬送装置と、前記穀粒タンクに投入される穀粒の一部を受け入れ口から受け入れて貯留する測定容器と、を有し、前記測定容器における前記穀粒の流量の測定後に前記穀粒を前記穀粒タンクに戻すように構成されるコンバインにおいて、前記測定容器に流れ込む不正流入を検知する不正流入検知プログラムを記録した記録媒体であって、

前記測定容器に一定量の穀粒が貯留される時間に基づいて前記穀粒タンクに投入される穀粒の流量を測定する流量測定機能と、

前記流量の経時的変化量に基づいて、前記穀粒タンクにおける前記測定容器の外部に貯留されている穀粒が前記受け入れ口から前記測定容器に流れ込む不正流入を検知する不正流入検知機能と、

をコンピュータに実現させるための不正流入検知プログラムが記録されている記録媒体。

[請求項35] 刈取穀稈を脱穀処理する脱穀装置と、前記脱穀装置で得られた穀粒を貯留する穀粒タンクと、前記脱穀装置と前記穀粒タンクの上部とに亘る状態で設けられ、前記脱穀装置で得られた穀粒を搬送して前記穀粒タンクのタンク内部に投入する穀粒搬送装置と、前記穀粒タンクに投入される穀粒の一部を受け入れ口から受け入れて貯留する測定容器と、を有し、前記測定容器における前記穀粒の流量の測定後に前記穀粒を前記穀粒タンクに戻すように構成されるコンバインにおいて、前記測定容器に流れ込む不正流入を検知する不正流入検知方法であって、

前記測定容器に一定量の穀粒が貯留される時間に基づいて前記穀粒タンクに投入される穀粒の流量を測定する流量測定工程と、

前記流量の経時的変化量に基づいて、前記穀粒タンクにおける前記測定容器の外部に貯留されている穀粒が前記受け入れ口から前記測定容器に流れ込む不正流入を検知する不正流入検知工程と、

を備える不正流入検知方法。

[請求項36] 刈取穀稈を脱穀処理する脱穀装置と、

前記脱穀装置で得られた穀粒を貯留する穀粒タンクと、

前記脱穀装置と前記穀粒タンクの上部とに亘る状態で設けられ、前記脱穀装置で得られた穀粒を搬送して前記穀粒タンクのタンク内部に投入する穀粒搬送装置と、

前記穀粒搬送装置の投入部に設けられ、投入される穀粒の流量を計測する流量センサと、

前記流量センサの下端部よりも低い位置に設けられ、前記穀粒タンクに穀粒が前記流量センサまで貯留されたことを検出するレベルセンサと、が備えられているコンバイン。

[請求項37] 前記レベルセンサの検出に基づいて、前記流量センサまで穀粒が貯留されたことを報知する報知部が備えられている請求項３６に記載のコンバイン。

[請求項38] 前記レベルセンサの検出に基づいて、前記流量センサの計測精度の低下を報知する報知部が備えられている請求項３６又は３７に記載のコンバイン。

[請求項39] 走行装置が備えられ、

前記レベルセンサの検出後において、前記流量センサによって穀粒の投入が検出されると、前記走行装置を停止する請求項３６から３８のいずれか一項に記載のコンバイン。

[請求項40] 前記タンク内部に設けられ、前記穀粒タンクに穀粒が満杯高さまで貯留されたことを検出する満杯レベルセンサが備えられ、

前記レベルセンサは、前記満杯レベルセンサよりも低い位置に設けられている請求項３６から３９のいずれか一項に記載のコンバイン。

[請求項41] 前記タンク内部における前記満杯レベルセンサよりも低い位置に、前記穀粒タンクに穀粒が特定の高さまで貯留されたことを検出する他のレベルセンサが複数備えられ、

前記レベルセンサは、前記複数の他のレベルセンサのうち前記満杯

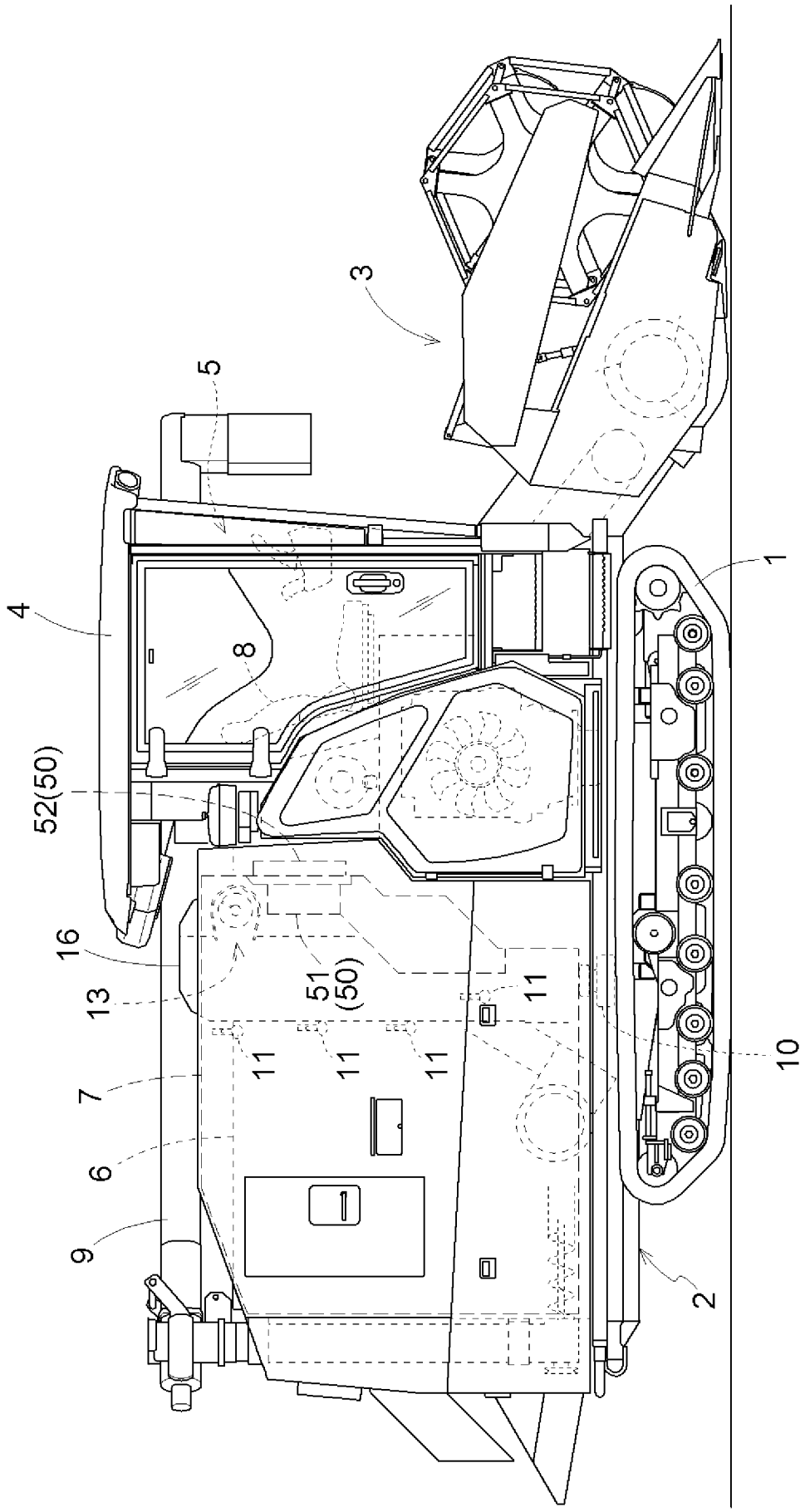
レベルセンサの次に高い位置に位置する他のレベルセンサよりも高い位置に設けられている請求項４０に記載のコンバイン。

[請求項42] 刈取穀稈を脱穀処理する脱穀装置と、前記脱穀装置で得られた穀粒を貯留する穀粒タンクと、前記脱穀装置と前記穀粒タンクの上部とに亘る状態で設けられ、前記脱穀装置で得られた穀粒を搬送して前記穀粒タンクのタンク内部に投入する穀粒搬送装置と、を有するコンバインにおいて、前記穀粒タンクの貯留レベルを検出する貯留レベル検出システムであって、

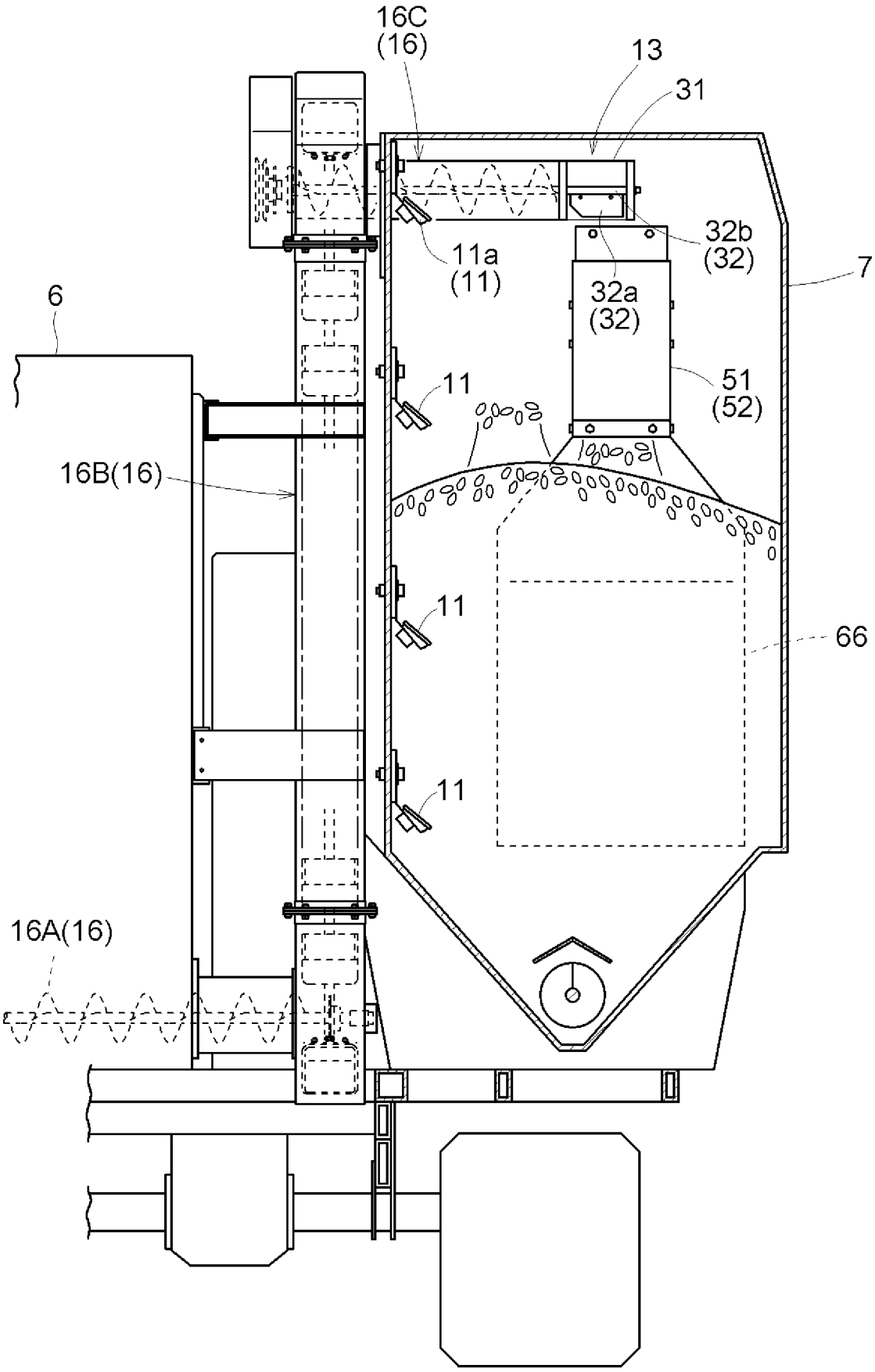
前記穀粒搬送装置の投入部に設けられ、投入される穀粒の流量を計測する流量センサと、

前記流量センサの下端部よりも低い位置に設けられ、前記穀粒タンクに穀粒が前記流量センサまで貯留されたことを検出するレベルセンサと、が備えられている貯留レベル検出システム。

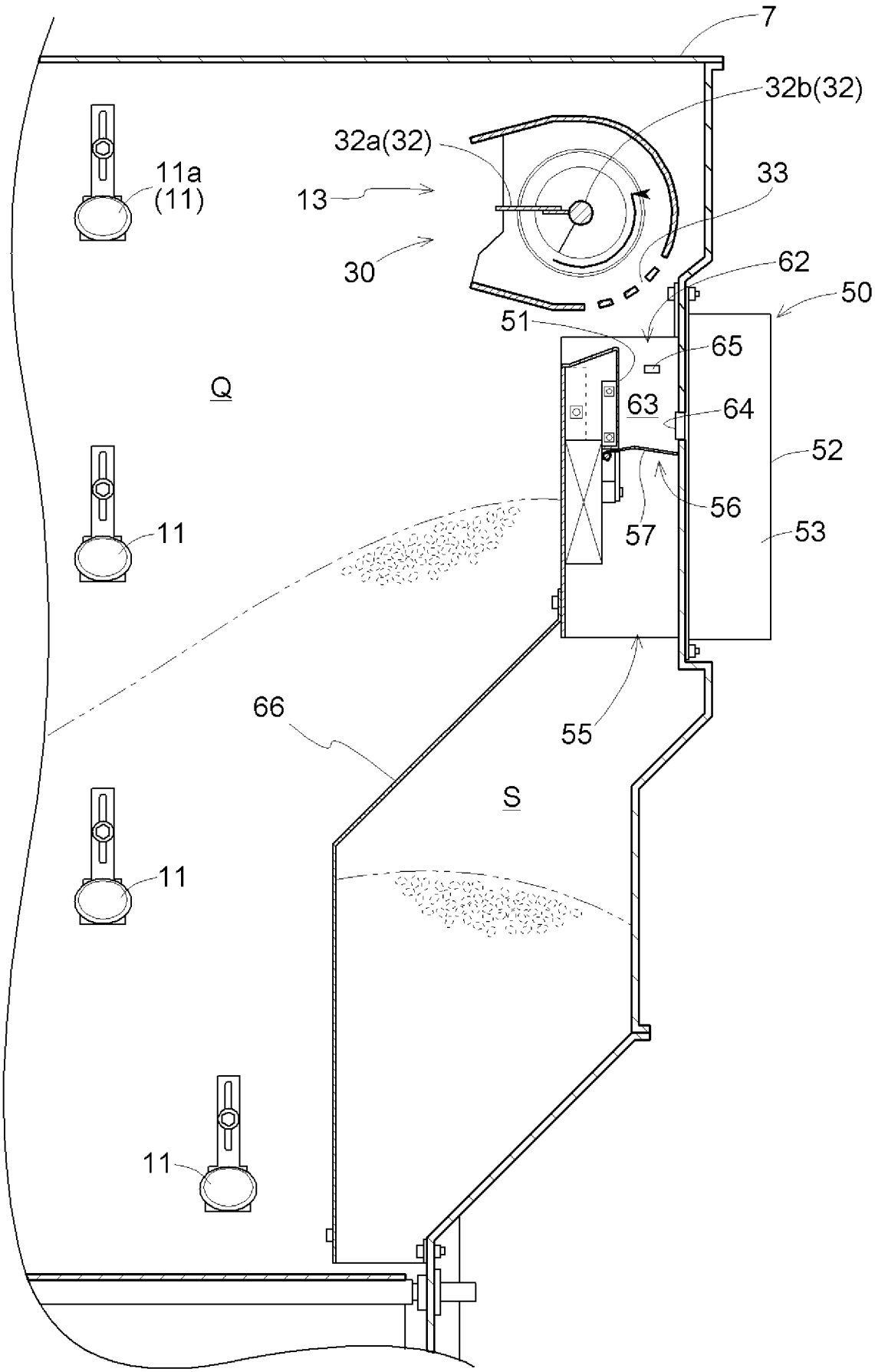
[図1]



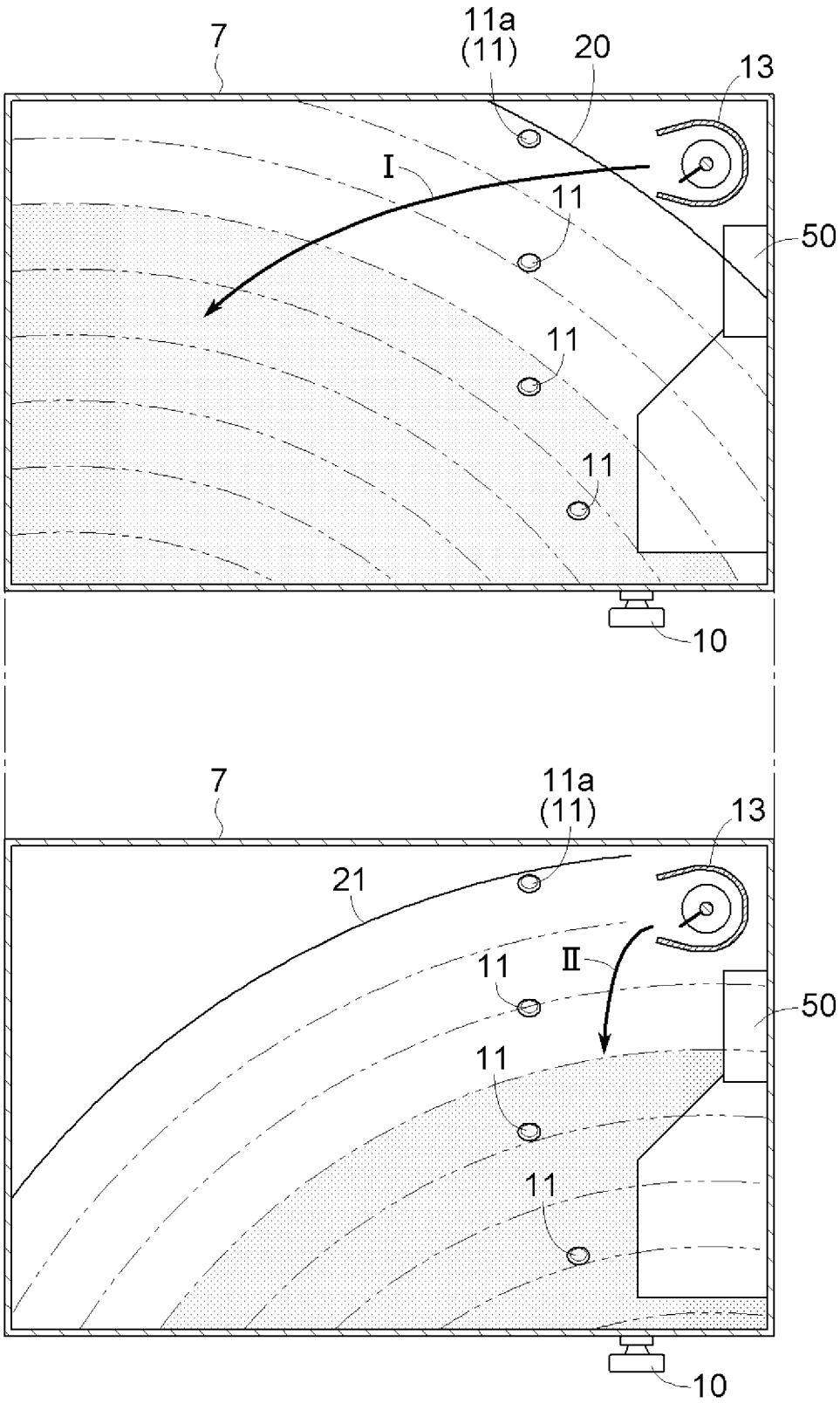
[図2]



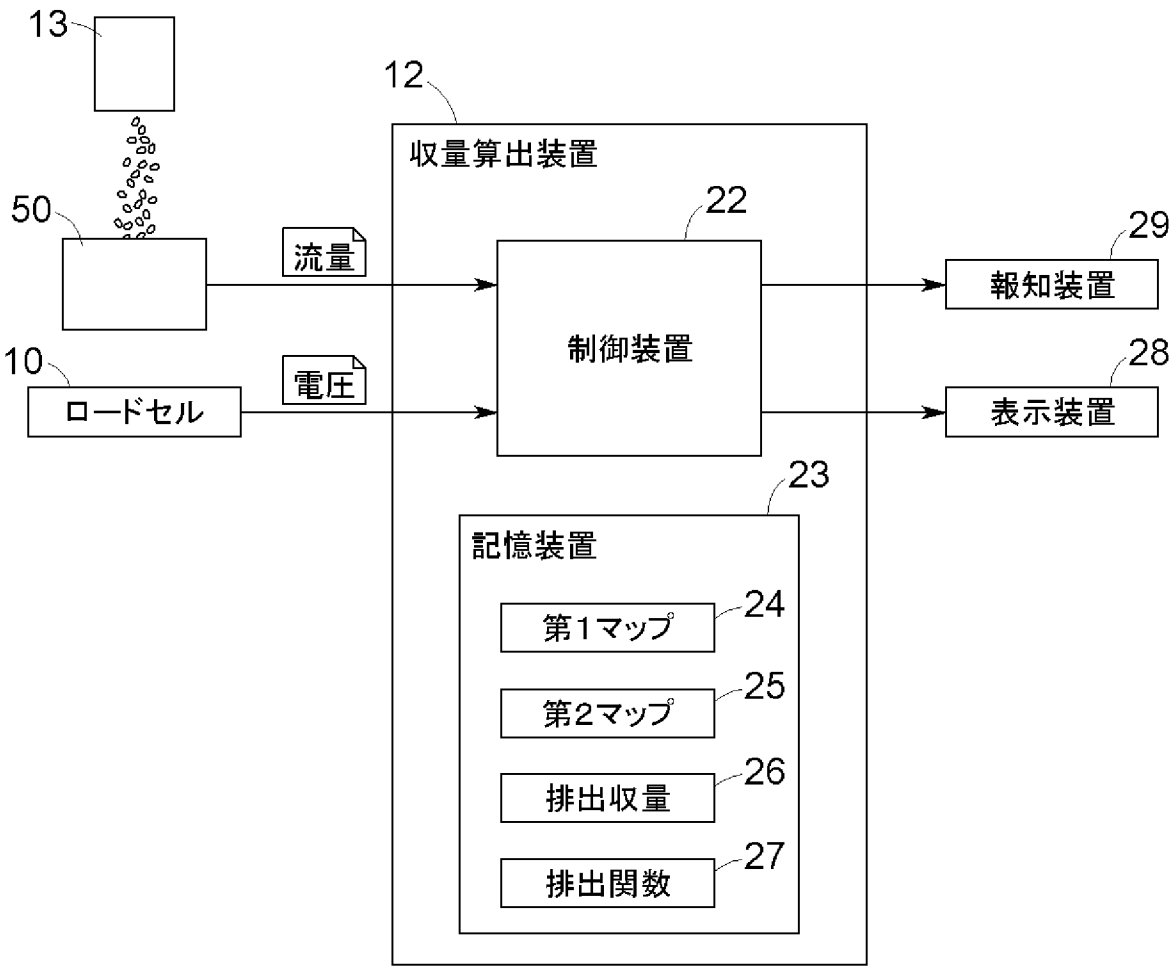
[図3]


7
32b(32)
32a(32)
11a
(11)
13
33
30
62
50
51
65
Q
63
64
52
11
56
57
53
66
55
S
11
11

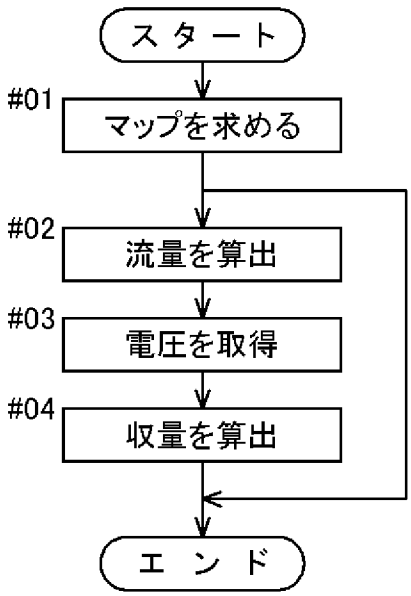
[図4]



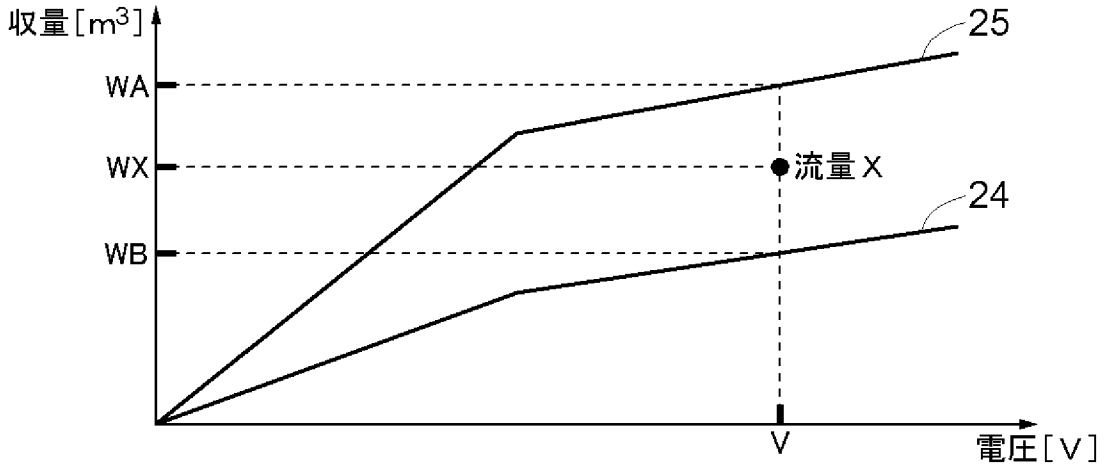
[図5]


13
12
収量算出装置
50
22
29
流量
報知装置
制御装置
10
電圧
28
ロードセル
表示装置
23
記憶装置
第1マップ
24
第2マップ
25
排出収量
26
排出関数
27

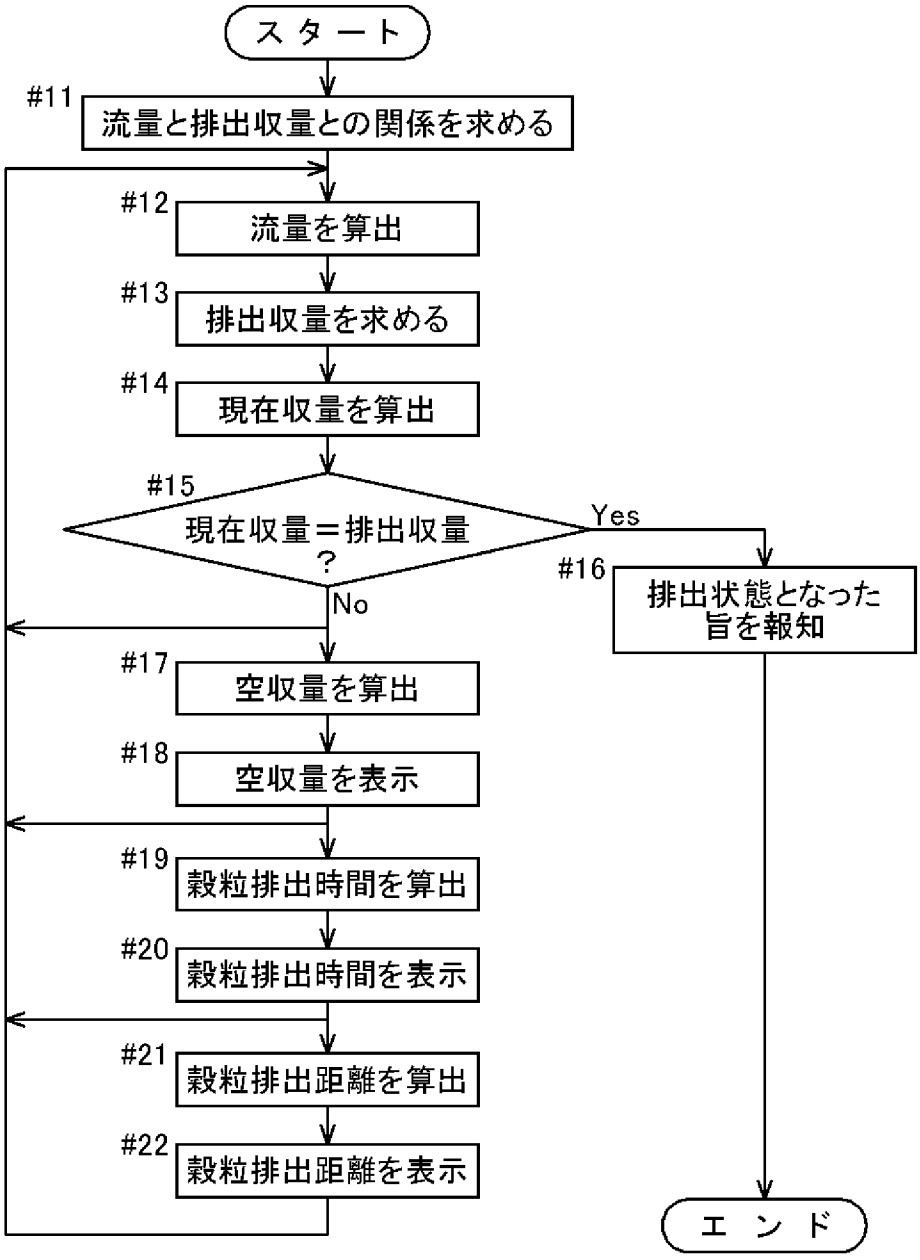
[図6]


スタート
#01
マップを求める
#02
流量を算出
#03
電圧を取得
#04
収量を算出
エンド

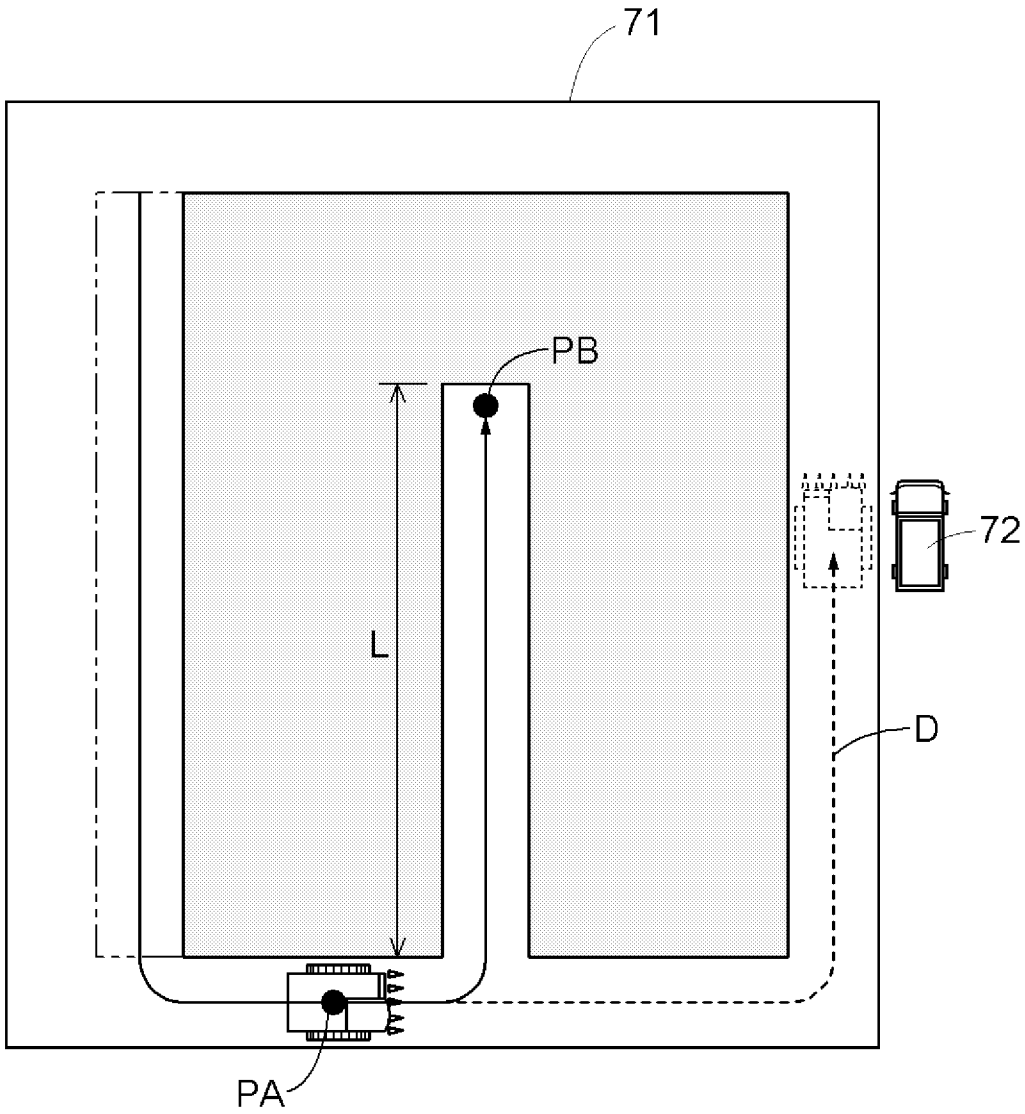
[図7]


収量[m3]
WA
WX
WB
25
流量X
24
V
電圧[V]

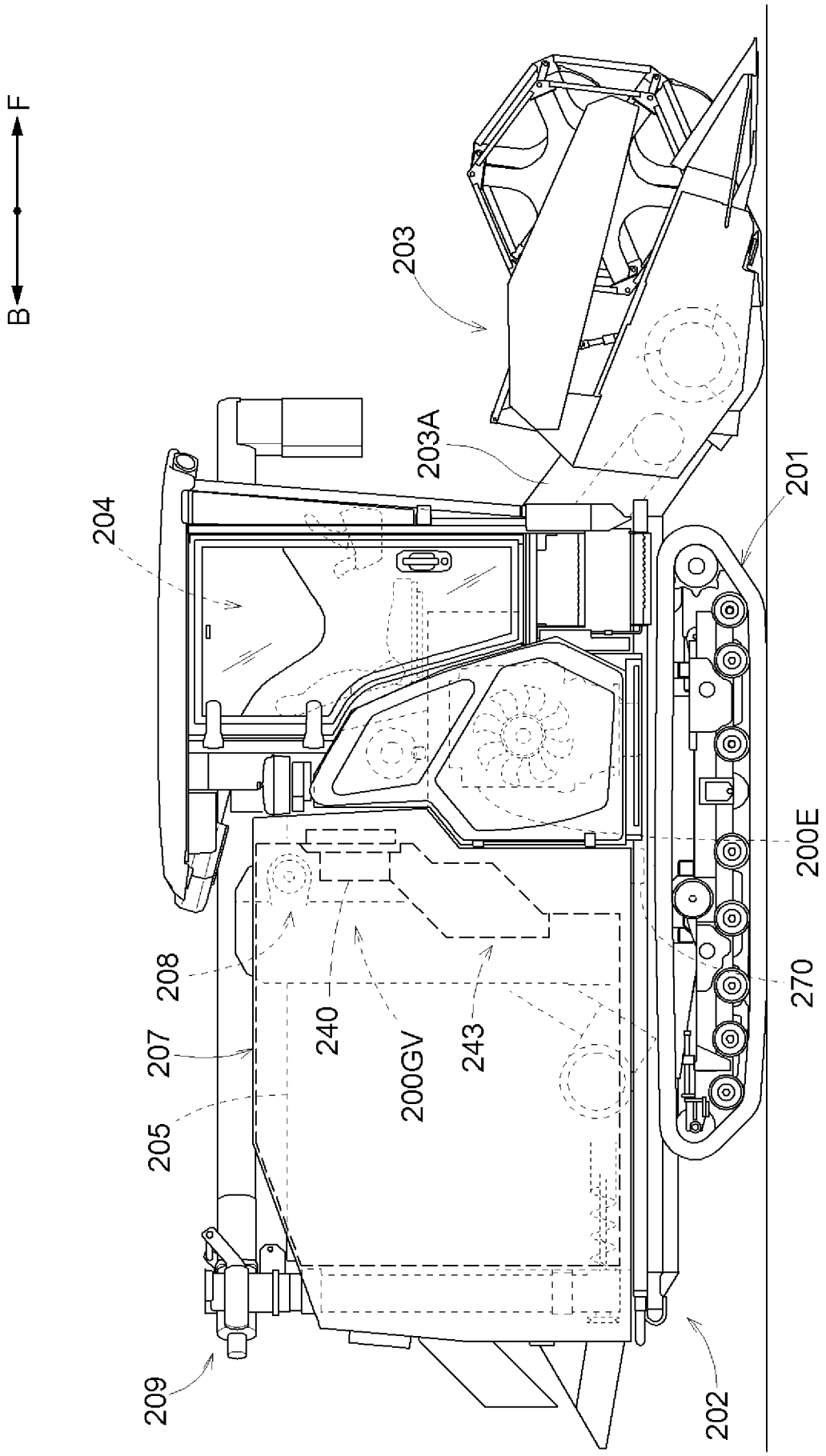
[図8]


スタート
#11
流量と排出収量との関係を求める
#12
流量を算出
#13
排出収量を求める
#14
現在収量を算出
#15
現在収量＝排出収量
？
Yes
#16
排出状態となった
旨を報知
No
#17
空収量を算出
#18
空収量を表示
#19
穀粒排出時間を算出
#20
穀粒排出時間を表示
#21
穀粒排出距離を算出
#22
穀粒排出距離を表示
エンド

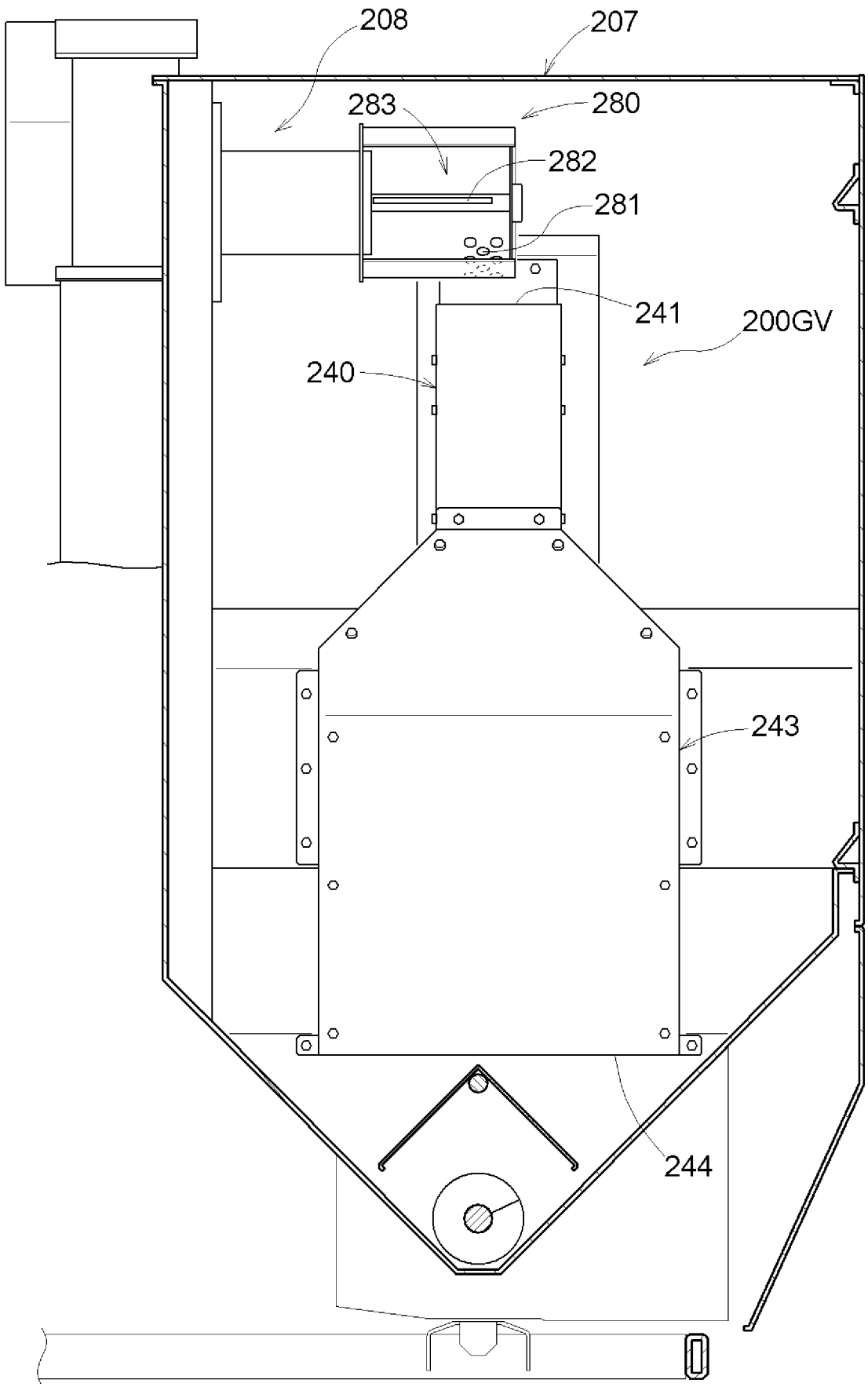
[図9]



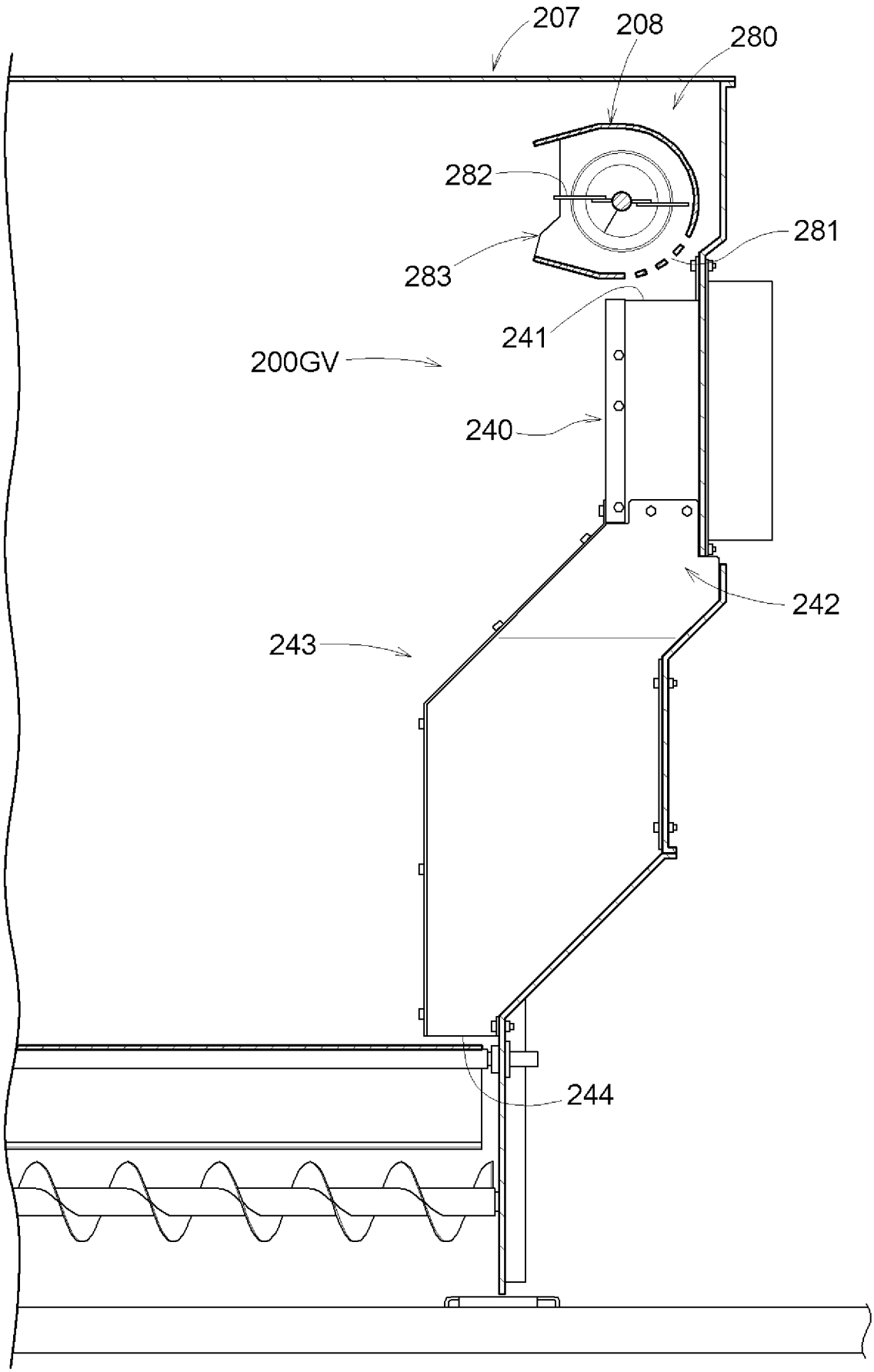
[図10]



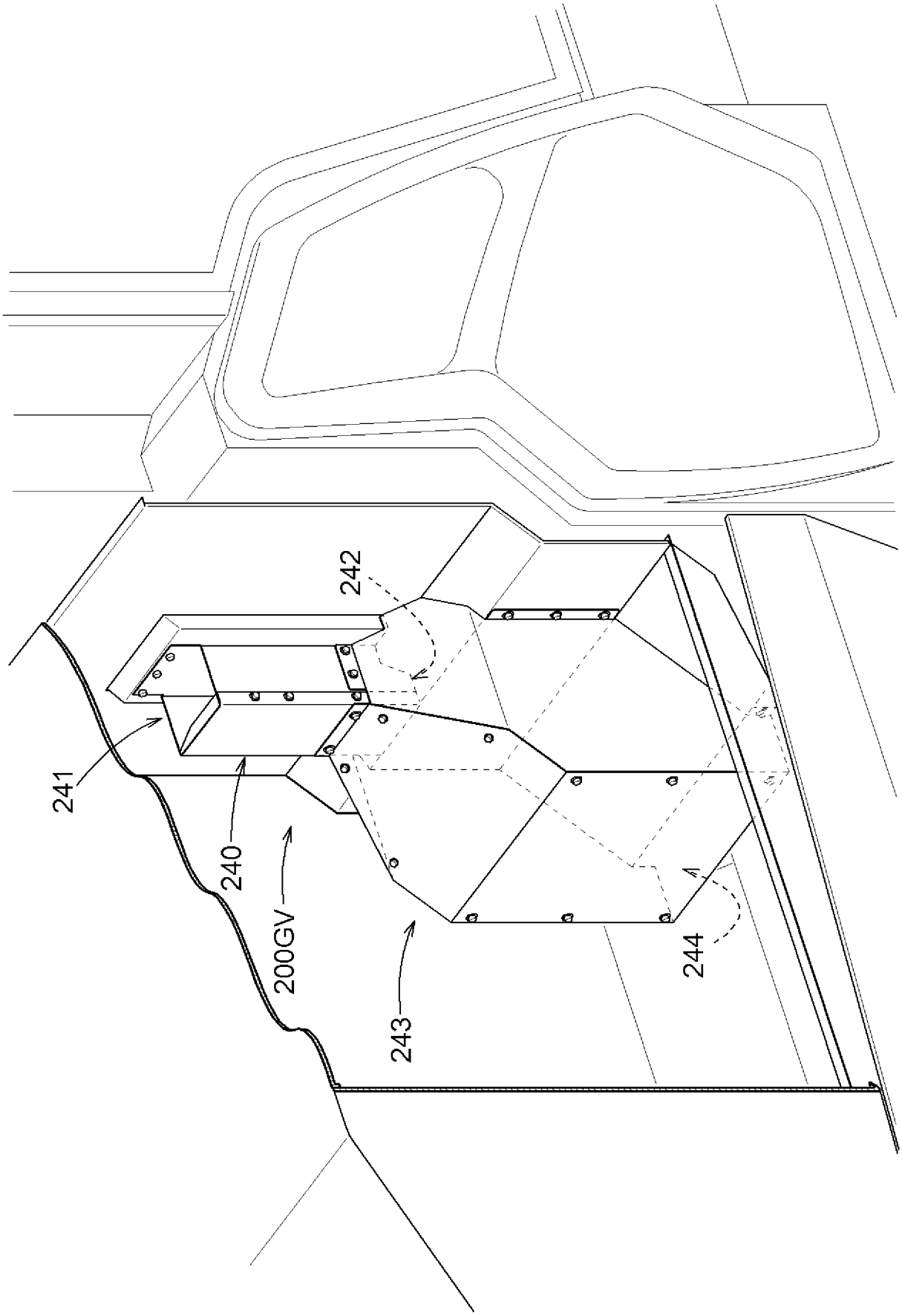
[図11]



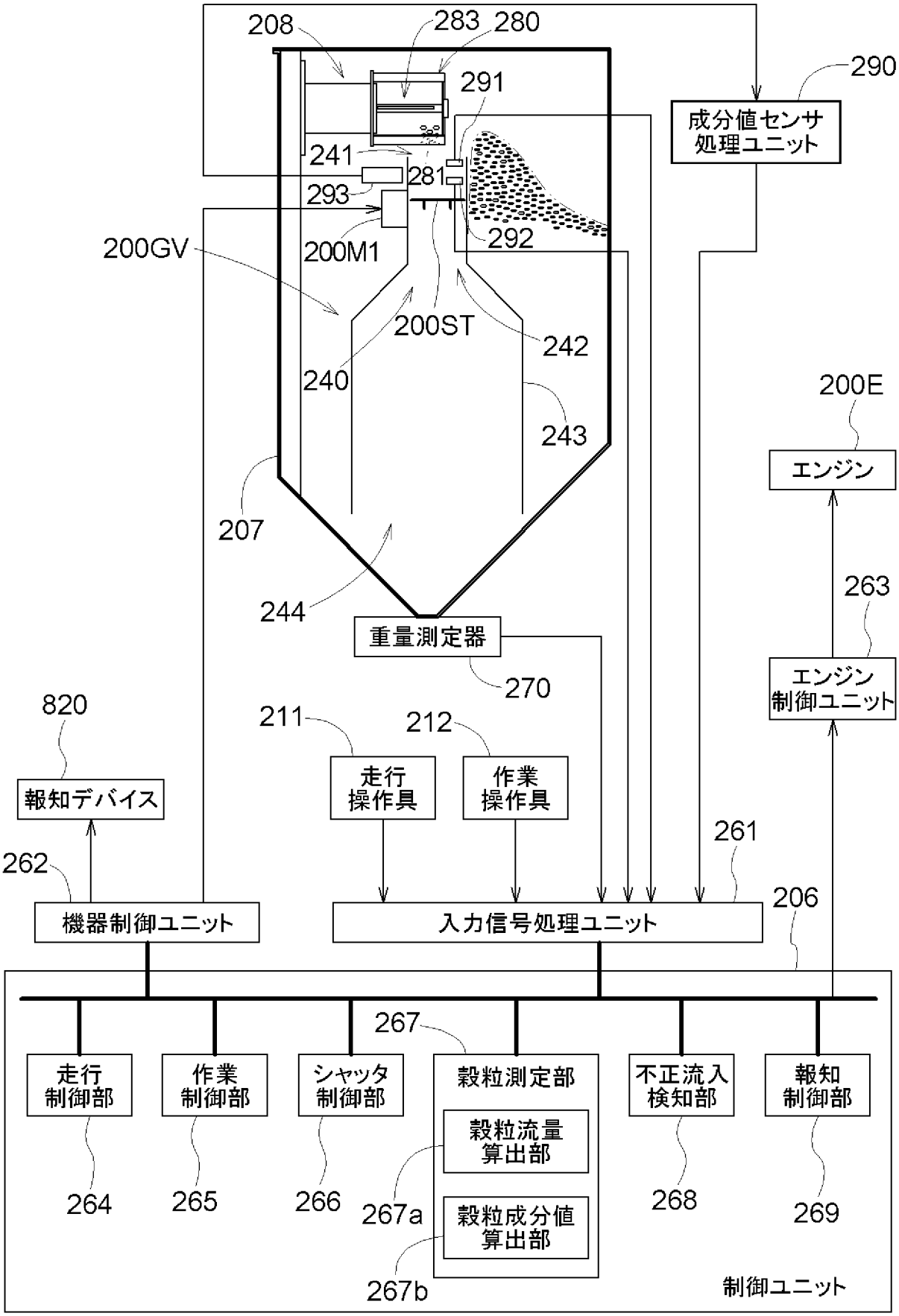
[図12]



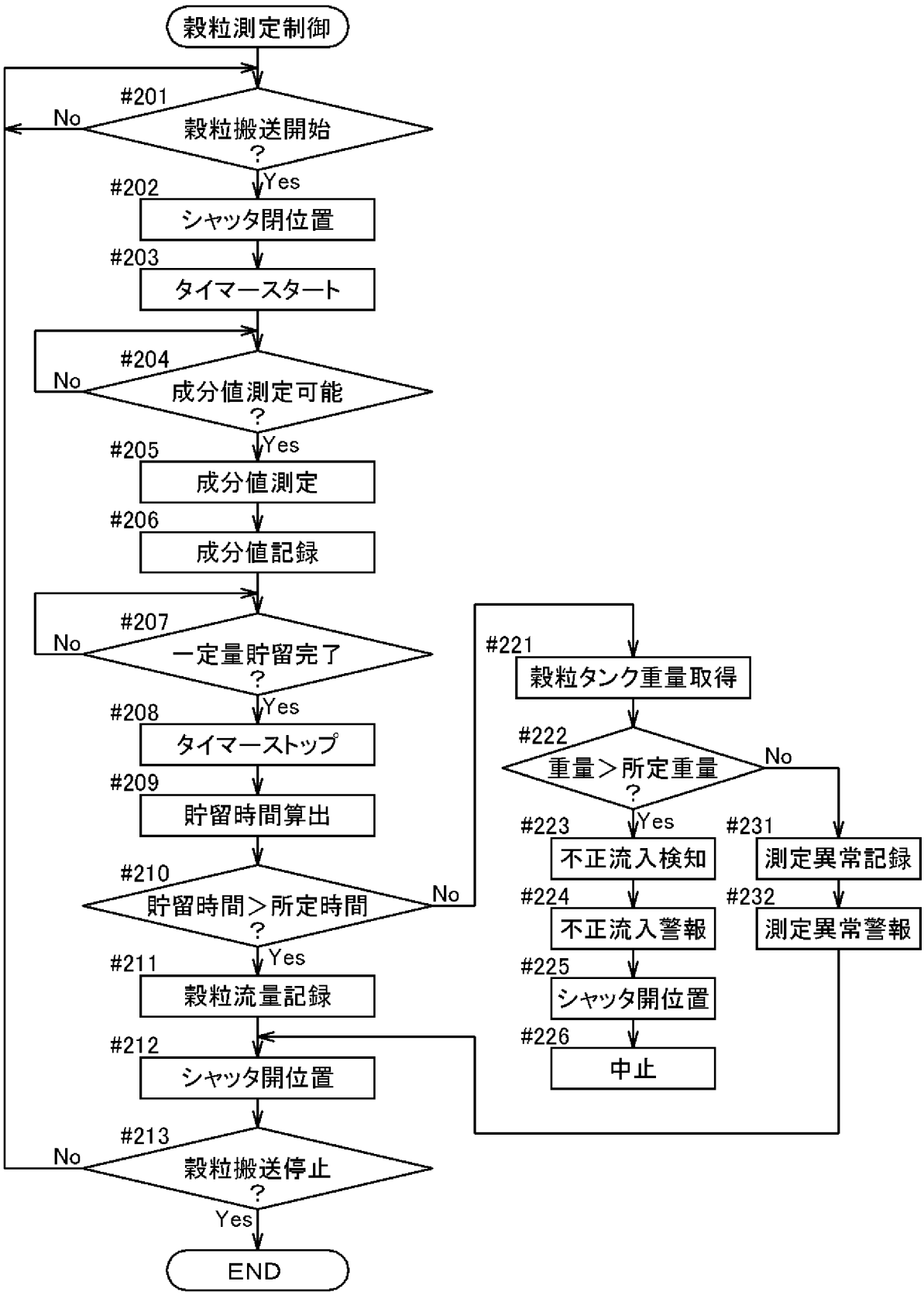
[図13]



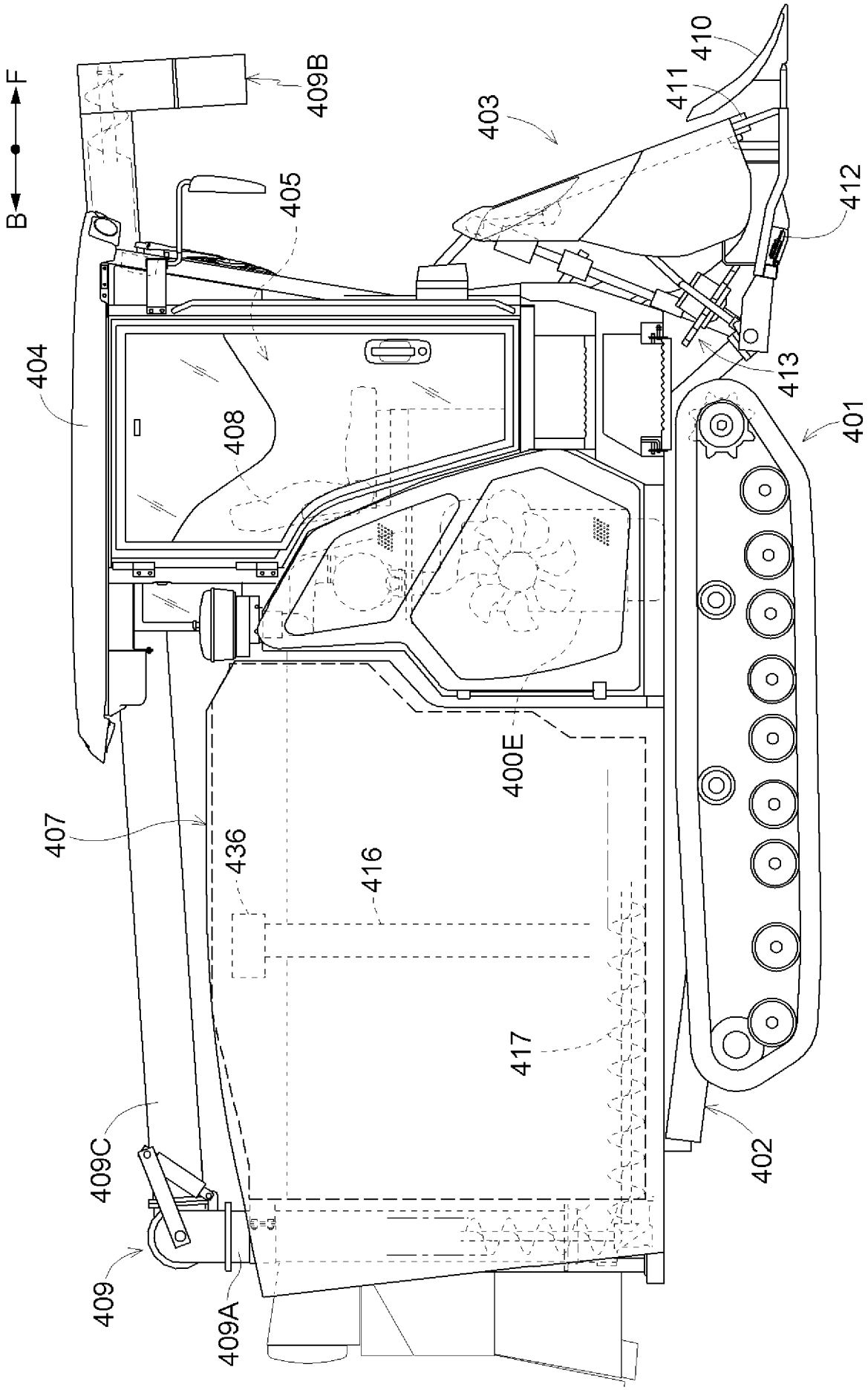
[図14]


208
283
280
291
290
成分値センサ
処理ユニット
241
281
293
292
200GV
200M1
200ST
242
240
243
200E
エンジン
207
263
244
重量測定器
270
エンジン
制御ユニット
820
211
212
報知デバイス
走行
操作具
作業
操作具
261
262
206
機器制御ユニット
入力信号処理ユニット
267
走行
制御部
作業
制御部
シャッタ
制御部
穀粒測定部
不正流入
検知部
報知
制御部
穀粒流量
算出部
264
265
266
267a
268
269
穀粒成分値
算出部
267b
制御ユニット

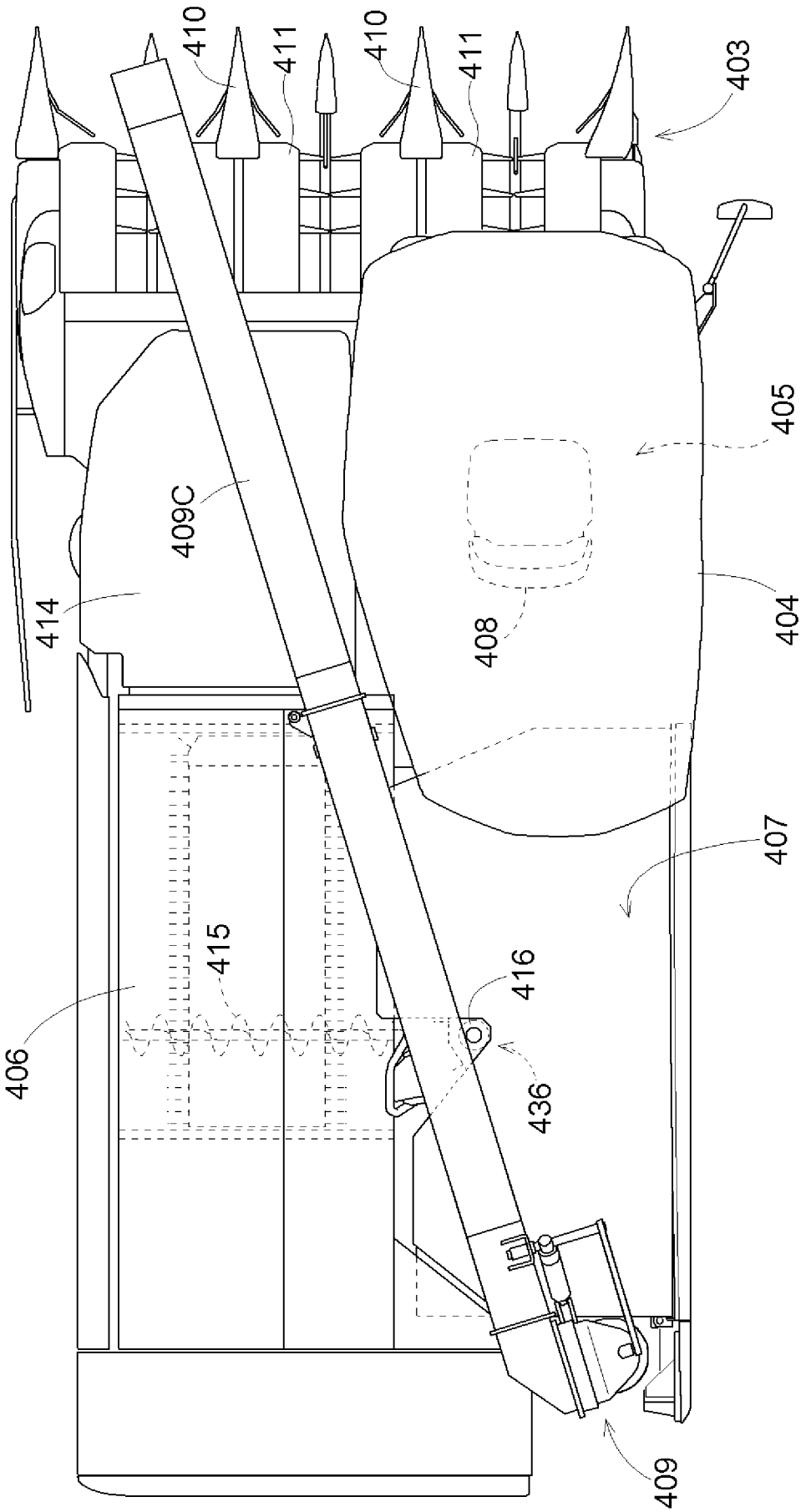
[図15]


穀粒測定制御
#201
穀粒搬送開始？
No
Yes
#202
シャッタ閉位置
#203
タイマースタート
#204
成分値測定可能？
No
Yes
#205
成分値測定
#206
成分値記録
#207
一定量貯留完了？
No
Yes
#208
タイマーストップ
#209
貯留時間算出
#210
貯留時間＞所定時間？
No
Yes
#211
穀粒流量記録
#212
シャッタ開位置
#213
穀粒搬送停止？
No
Yes
END
#221
穀粒タンク重量取得
#222
重量＞所定重量？
No
Yes
#223
不正流入検知
#224
不正流入警報
#225
シャッタ開位置
#226
中止
#231
測定異常記録
#232
測定異常警報

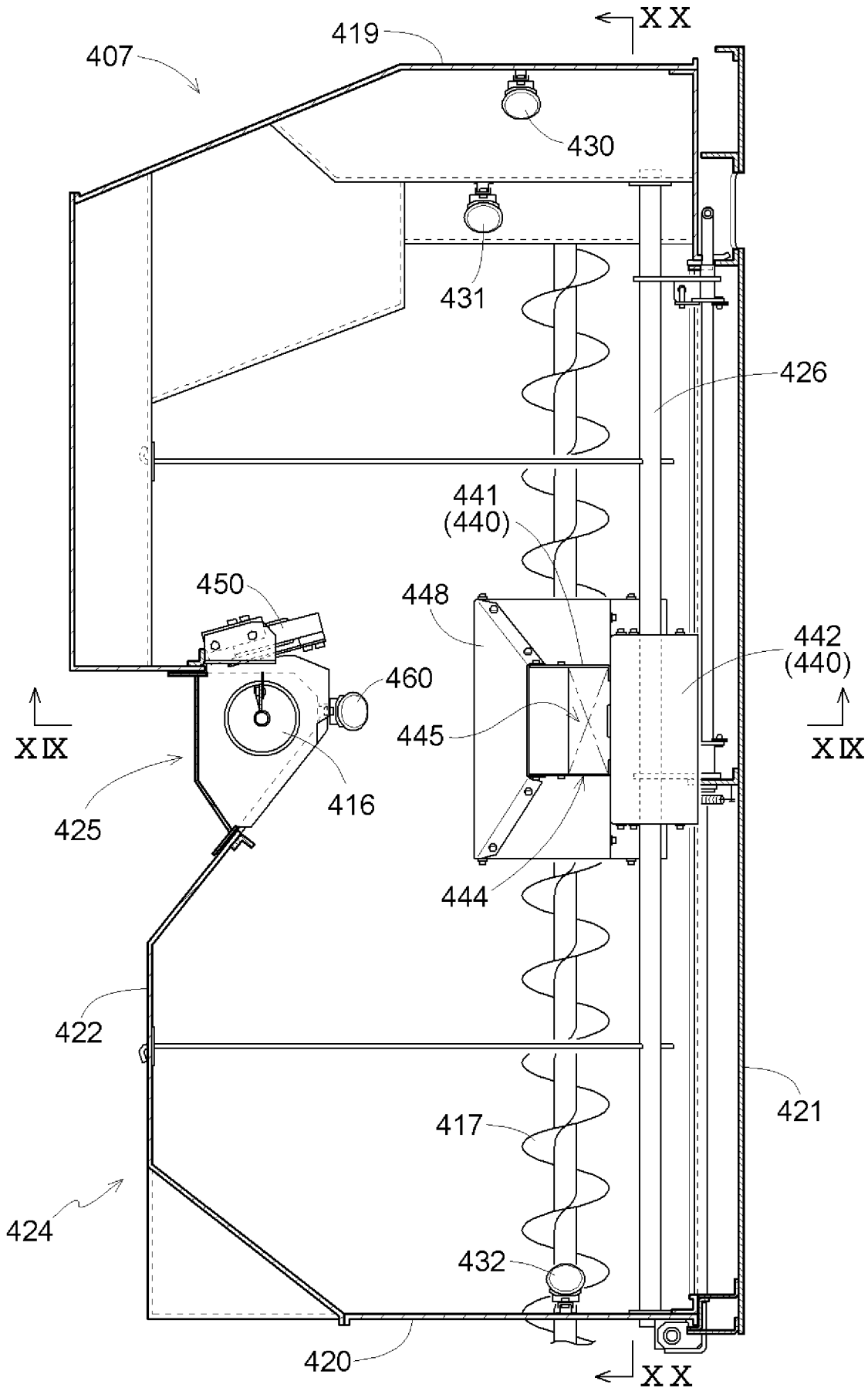
[図16]


F
B
409B
403
410
411
412
405
404
408
413
401
400E
407
436
416
417
409C
409
409A
402

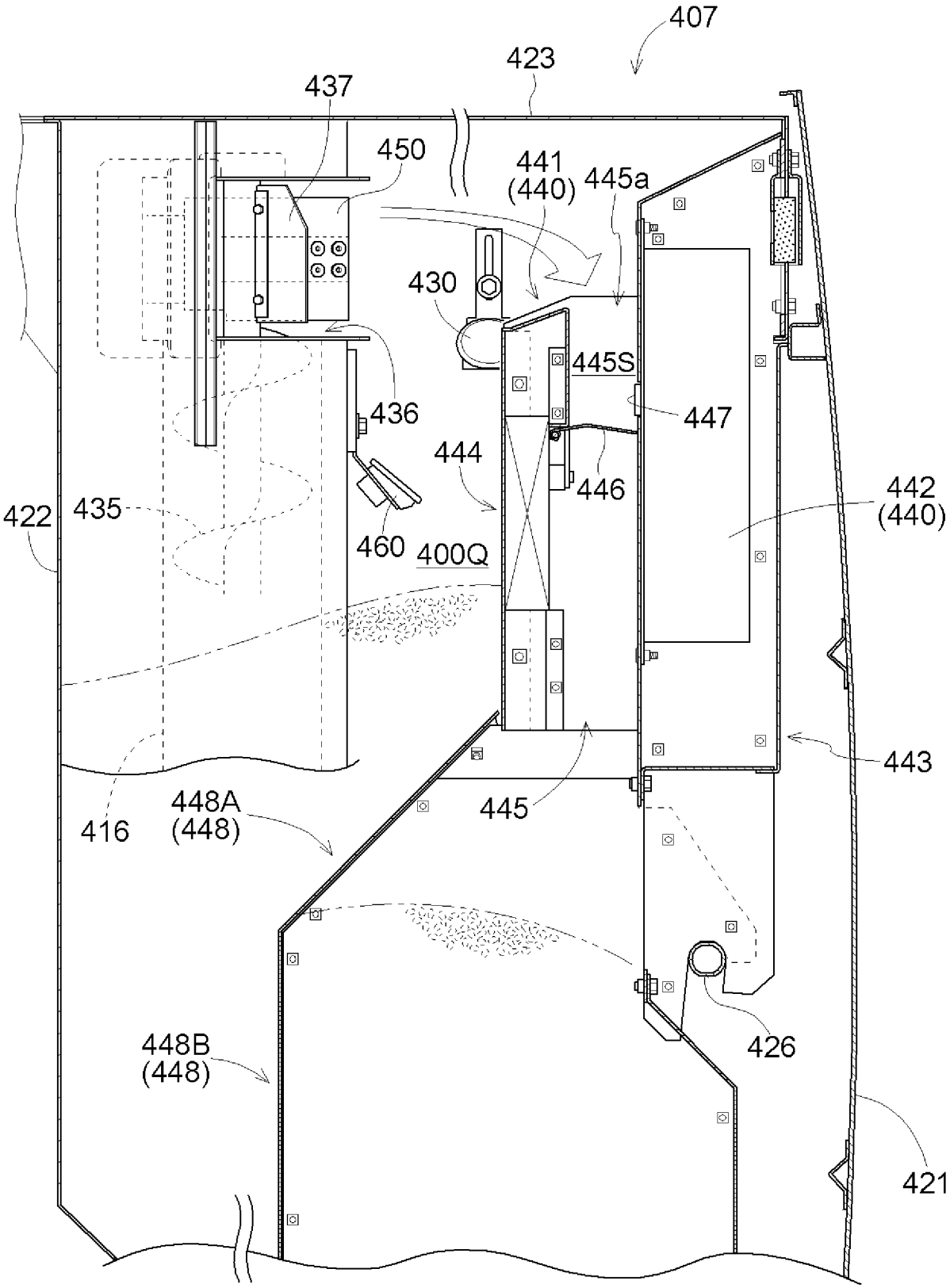
[図17]



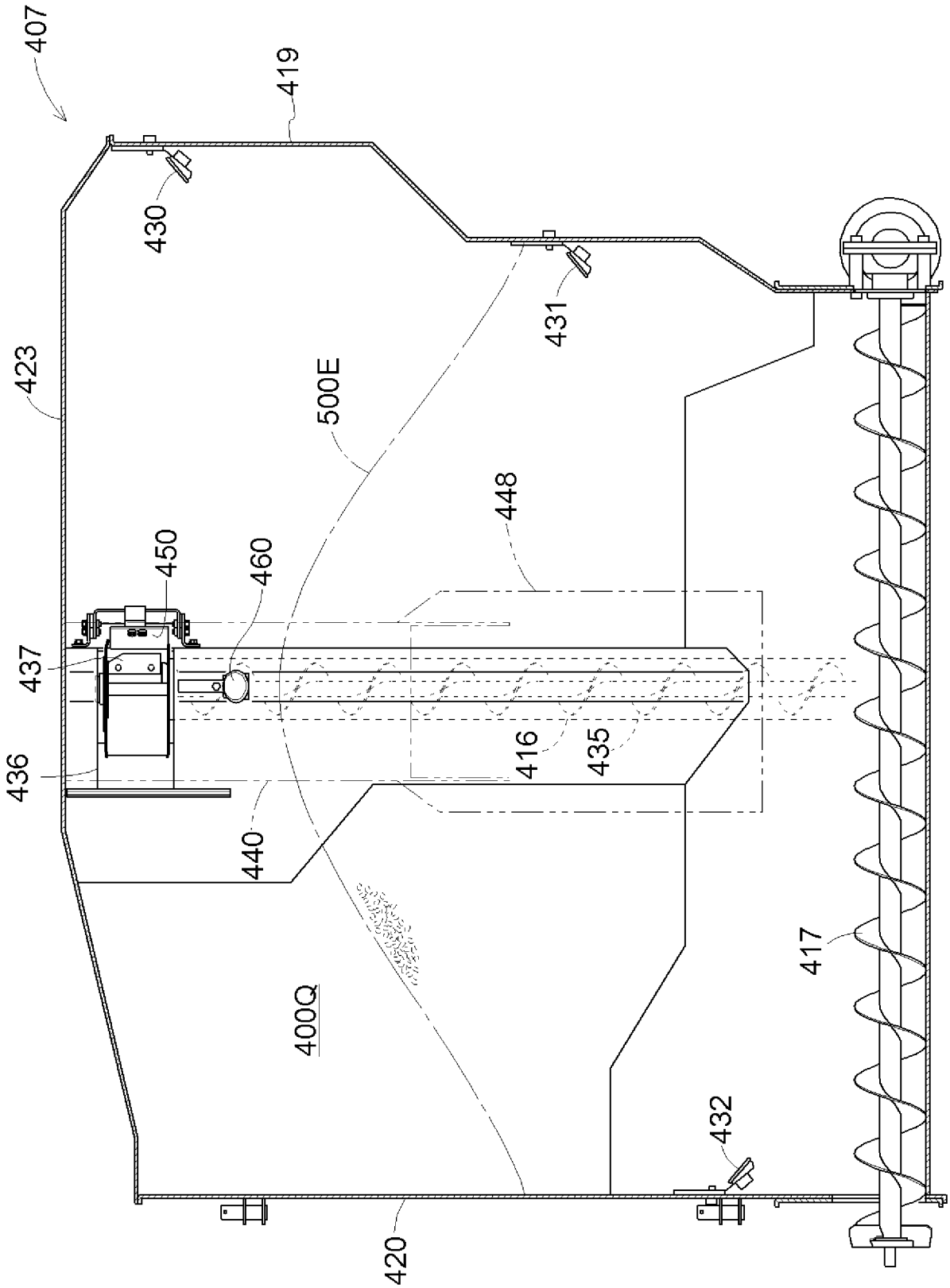
[図18]


XX
419
407
430
431
426
441
(440)
450
448
442
(440)
460
445
XIX
XIX
425
416
444
422
421
417
424
432
420
XX

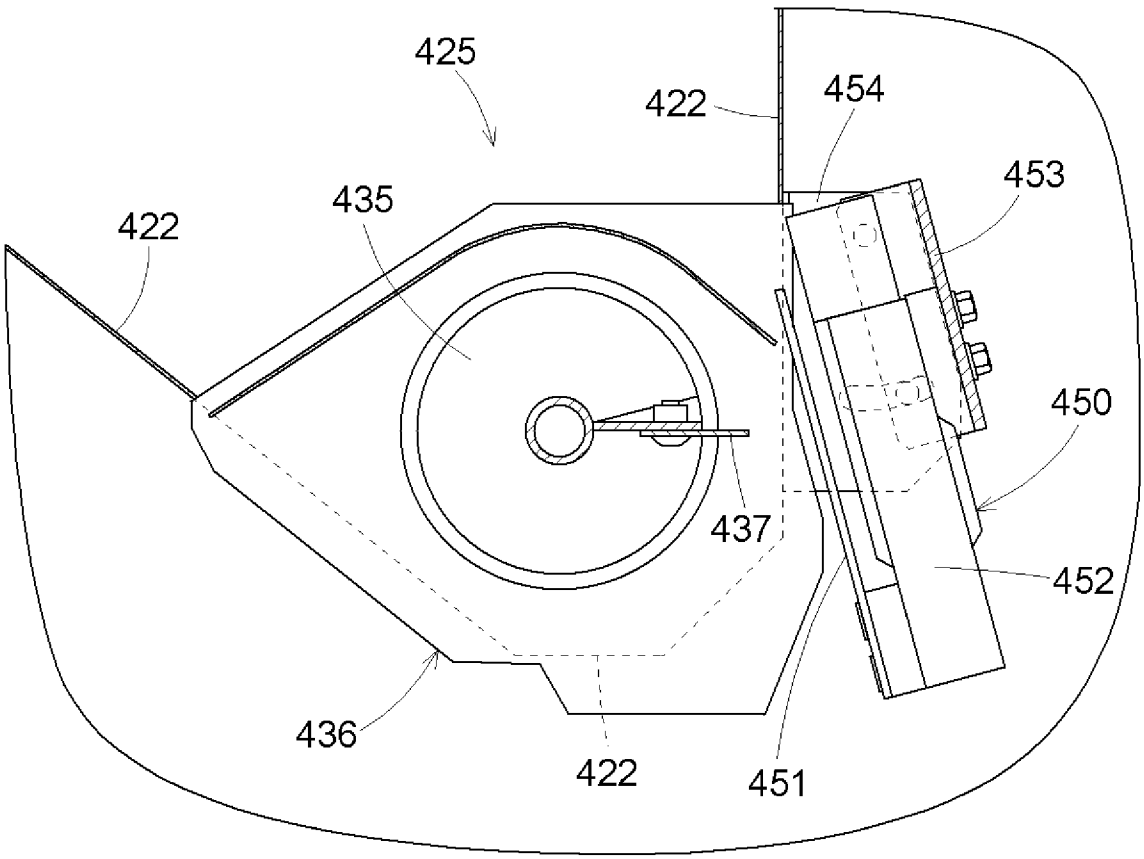
[図19]


407
423
437
450
441
(440)
445a
430
445S
447
436
444
446
442
(440)
422
435
460
400Q
443
448A
(448)
445
416
426
448B
(448)
421

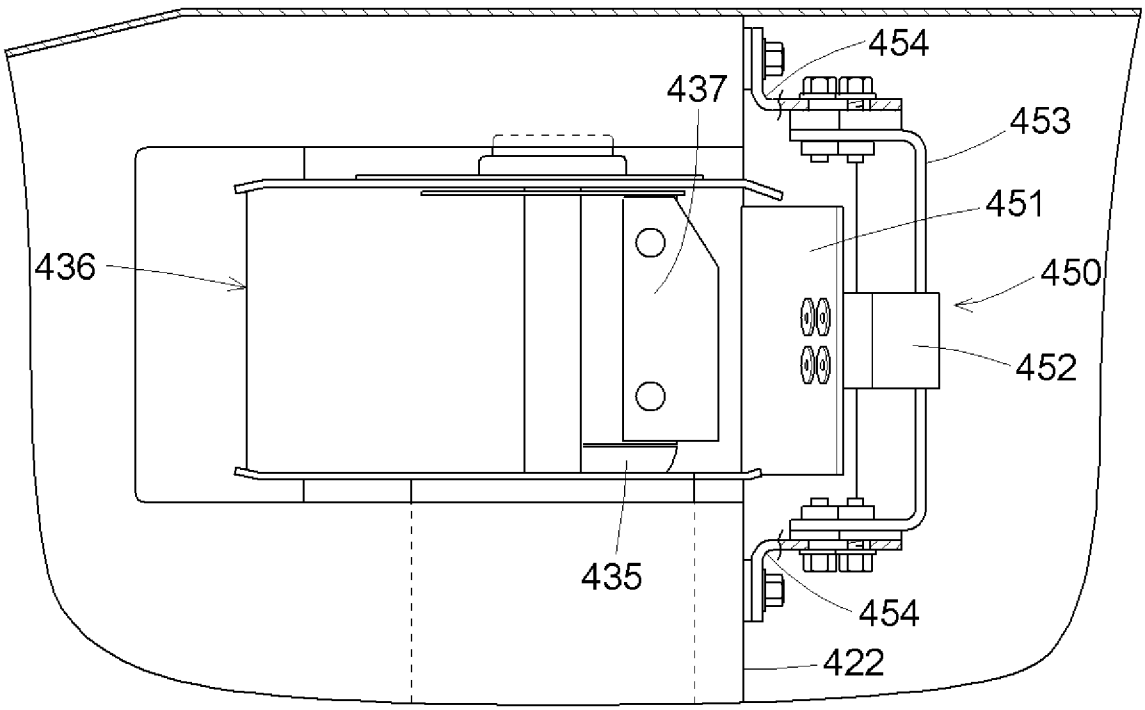
[図20]


407
419
430
431
423
500E
448
450
460
437
436
416
435
440
417
400Q
432
420

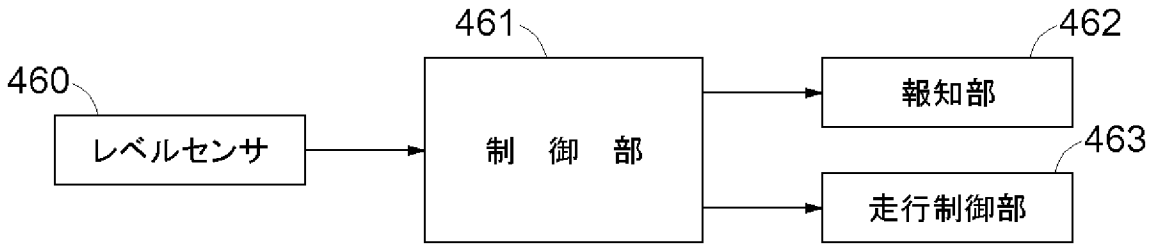
[図21]


425
422
454
453
435
422
450
437
452
436
422
451

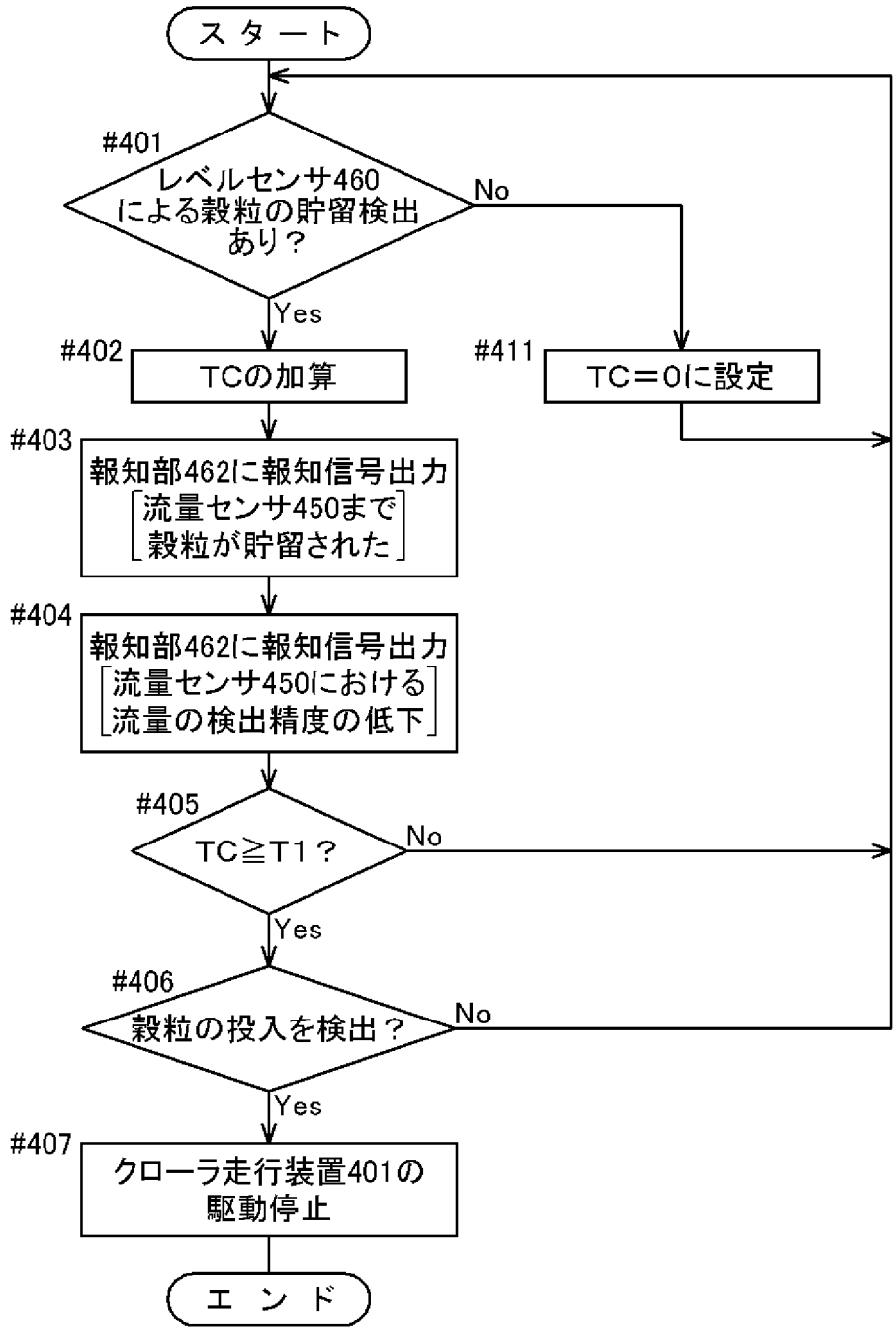
[図22]


454
437
453
451
436
450
452
435
454
422

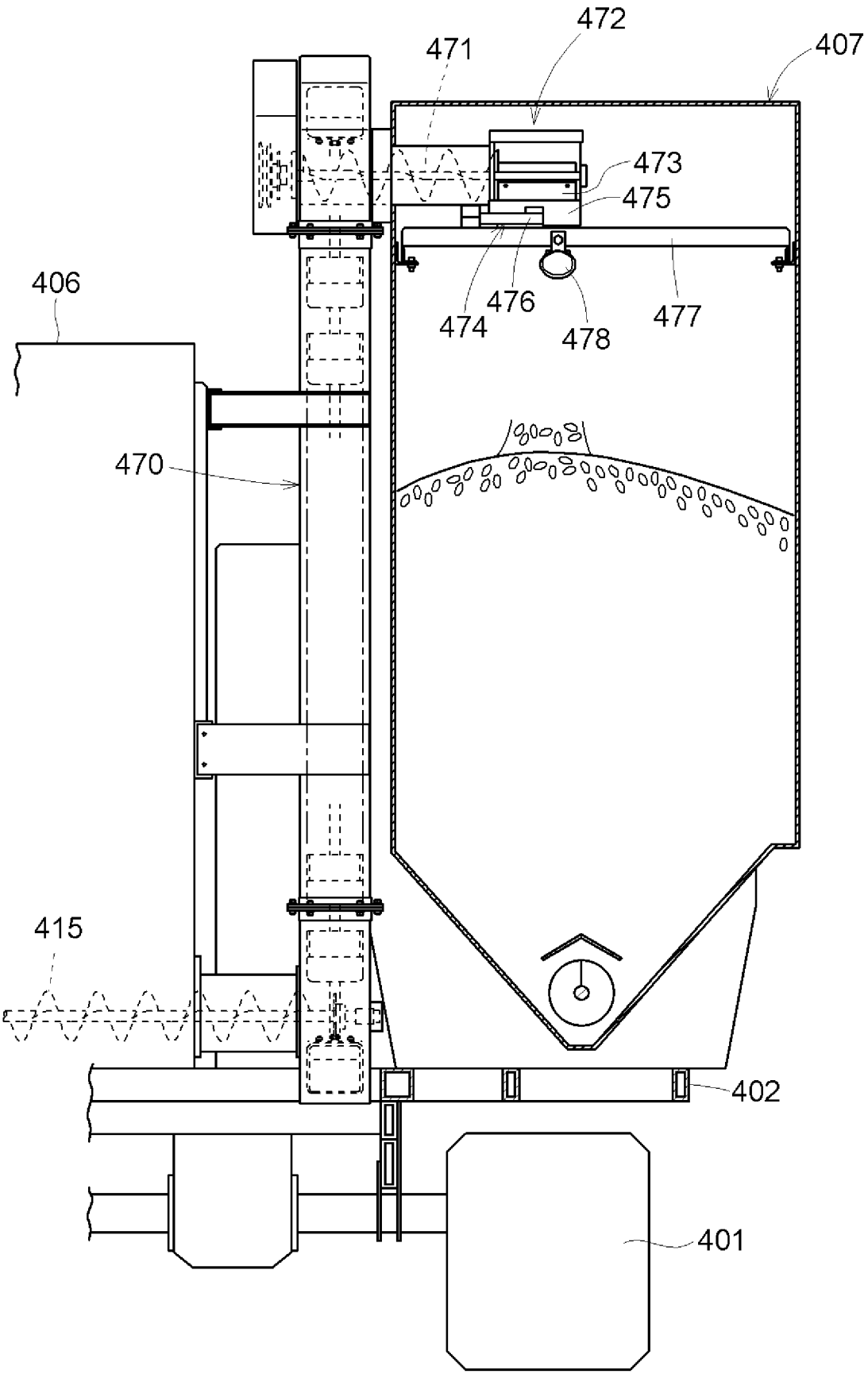
[図23]


460
レベルセンサ
461
制　御　部
462
報知部
463
走行制御部

[図24]


スタート
#401
レベルセンサ460による穀粒の貯留検出あり？
No
Yes
#402
TCの加算
#411
TC＝0に設定
#403
報知部462に報知信号出力［流量センサ450まで穀粒が貯留された］
#404
報知部462に報知信号出力［流量センサ450における流量の検出精度の低下］
#405
TC≧T1？
No
Yes
#406
穀粒の投入を検出？
No
Yes
#407
クローラ走行装置401の駆動停止
エンド

[図25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/021536

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. A01F12/60(2006.01)i, A01D41/127(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)
Int.Cl. A01F12/60, A01D41/127

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 1971-2019
Registered utility model specifications of Japan 1996-2019
Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 2000-354416 A (YANMAR AGRICULT EQUIP CO., LTD.) 26 December 2000, paragraphs [0007], [0012], fig. 1 (Family: none)	1-12
A	JP 2003-47 A (NATIONAL AGRICULTURAL RESEARCH ORGANIZATION) 07 January 2003, paragraphs [0007]-[0012], fig. 2-4 (Family: none)	1-12
A	JP 2017-169515 A (ISEKI AND CO., LTD.) 28 September 2017, paragraphs [0010], [0011], [0017], fig. 3 (Family: none)	1-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"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
07.08.2019	20.08.2019
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/021536

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2016/147521 A1 (KUBOTA CORPORATION) 22 September 2016, paragraphs [0032], [0033], [0069], fig. 1, 11(a) & US 2018/0177125 A1 & EP 3272205 A1, paragraphs [0032], [0033], [0062], fig. 1, 11A & CN 106998651 A & KR 10-2017-0126850 A & JP 6444491 B2	1-12
A	KR 10-2008-0020356 A (REPUBLIC OF KOREA (MANAGEMENT:RURAL DEVELOPMENT ADMINISTRATION)) 05 March 2008, abstract (Family: none)	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/021536

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17 (2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
[see extra sheet]

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
Claims 1-12

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/021536

(Continuation of Box No. III)

(What is examined)

Document 1: JP 2000-354416 A (YANMAR AGRICULT EQUIP CO., LTD.) 26 December 2000, paragraphs [0007], [0012], fig. 1

(Invention 1) Claims 1-12

Claims 1-12 have the special technical feature of "calculating a current yield of grain stored in a grain tank"; thus these claims are classified as invention 1.

(Invention 2) Claims 13-25

Claims 13-25 have the common technical feature between these claims and claim 1 classified as invention 1 of "measuring the flow volume of grain supplied to a grain tank".

However, this technical feature, which is disclosed in document 1 and thus does not make a contribution over the prior art, is not a special technical feature.

Apart from this feature, there are not the same or corresponding special technical features between these inventions.

Furthermore, claims 13-25 do not depend from claim 1, and are not substantially identical to or similarly closely related to any of the claims classified as invention 1.

Accordingly claims 13-25 cannot be identified as invention 1.

Meanwhile, claims 13-25 have the special technical feature of "calculating a discharge yield of grain stored in a grain tank"; thus these claims are classified as invention 2.

(Invention 3) Claims 26-35

Claims 26-35 have the common technical feature between these claims, and claim 1 classified as invention 1 and claim 13 classified as invention 2 of "measuring the flow volume of grain supplied to a grain tank".

However, this technical feature, which is disclosed in document 1 and thus does not make a contribution over the prior art, is not a special technical feature.

Apart from this feature, there are not the same or corresponding special technical features between these inventions.

Furthermore, claims 26-35 do not depend from claim 1 or 13, and are not substantially identical to or similarly closely related to any of the claims classified as invention 1 or 2.

Accordingly claims 26-35 cannot be identified as either of inventions 1 and 2.

Meanwhile, claims 26-35 have the special technical feature of "detecting the incorrect inflow of allowing grain to pour into a measurement container that receives, from an inlet port, part of the grain that is put into the grain tank and stores it"; thus these claims are classified as invention 3.

(Invention 4) Claims 36-42

Claims 36-42 have the common technical feature between these claims, and claim 1 classified as invention 1, claim 13 classified as invention 2, and claim 26 classified as invention 3 of "providing a grain tank for storing grain".

However, this technical feature, which is disclosed in document 1 and thus does not make a contribution over the prior art, is not a special technical feature.

Apart from this feature, there are not the same or corresponding special technical features between these inventions.

(Continuation of Box No. III)

Furthermore, claims 36-42 do not depend from claim 1, 13, or 26, and are not substantially identical to or similarly closely related to any of the claims classified as invention 1, 2, or 3.

Accordingly claims 36-42 cannot be identified as any of inventions 1, 2, and 3.

Meanwhile, claims 36-42 have the special technical feature of "providing, at a position lower than the lower end of a flow volume sensor for measuring the flow volume of grain put into the grain transport device, a level sensor for finding that grain has been stored in the grain tank to the level of the flow volume sensor"; thus these claims are classified as invention 4.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０２１５３６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A01F12/60(2006.01)i, A01D41/127(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.　A01F12/60, A01D41/127

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	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９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 2000-354416 A（ヤンマー農機株式会社）2000.12.26, 段落［０００７］,［００１２］,［図１］（ファミリーなし）	1-12
A	JP 2003-47 A（独立行政法人　農業技術研究機構）2003.01.07, 段落［０００７］－［００１２］,［図２］－［図４］（ファミリーなし）	1-12
A	JP 2017-169515 A（井関農機株式会社）2017.09.28, 段落［００１０］－［００１１］,［００１７］,［図３］（ファミリーなし）	1-12

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

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的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
０７．０８．２０１９	２０．０８．２０１９

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　９１２４
吉田　英一
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	WO 2016/147521 A1 (株式会社クボタ) 2016.09.22, 段落［００３２］－［００３３],[００６９],[図１],[図１１](ａ) & US 2018/0177125 A1 & EP 3272205 A1, 段落［００３２］－［００３３], [００６２], Ｆｉｇｓ．１，１１Ａ & CN 106998651 A & KR 10-2017-0126850 A & JP 6444491 B2	1-12
A	KR 10-2008-0020356 A (REPUBLIC OF KOREA(MANAGEMENT:RURAL DEVELOPMENT ADMINISTRATION)) 2008.03.05, 要約 (ファミリーなし)	1-12

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０２１５３６

第Ⅱ欄　請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第１ページの２の続き）

法第8条第3項（ＰＣＴ17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

１．☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

２．☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

３．☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってＰＣＴ規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄　発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。
特別ページ参照。

１．☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。

２．☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

３．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。

４．☑ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

請求項１－１２

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

＜第ＩＩＩ欄の続き＞

（調査対象について）
文献１：JP 2000-354416 A（ヤンマー農機株式会社）2000.12.26，段落［０００７］，［００１２］，［図１］
（発明１）請求項１－１２
　請求項１－１２は、「穀粒タンクに貯留された穀粒の現在収量を算出する」という特別な技術的特徴を有しているので、発明１に区分する。
（発明２）請求項１３－２５
　請求項１３－２５は、発明１に区分された請求項１との間に、「穀粒タンクに供給される穀粒の流量を測定する」という共通の技術的特徴を有している。
　しかし、当該技術的特徴は、文献１に記載されており、先行技術に対する貢献がないから、特別な技術的特徴ではない。
　また、これらの発明の間には、他に、同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。
　さらに、請求項１３－２５は、請求項１の従属請求項ではなく、発明１に区分されたいずれの請求項に対しても、実質同一又はそれに準ずる関係にはない。
　したがって、請求項１３－２５は発明１に区分できない。
　そして、請求項１３－２５は、「穀粒タンクに貯留された穀粒の排出収量を算出する」という特別な技術的特徴を有しているので、発明２に区分する。
（発明３）請求項２６－３５
　請求項２６－３５は、発明１に区分された請求項１及び発明２に区分された請求項１３との間に、「穀粒タンクに供給される穀粒の流量を測定する」という共通の技術的特徴を有している。
　しかし、当該技術的特徴は、文献１に記載されており、先行技術に対する貢献がないから、特別な技術的特徴ではない。
　また、これらの発明の間には、他に、同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。
　さらに、請求項２６－３５は、請求項１及び１３の従属請求項ではなく、発明１又は２に区分されたいずれの請求項に対しても、実質同一又はそれに準ずる関係にはない。
　したがって、請求項２６－３５は発明１又は２のいずれにも区分できない。
　そして、請求項２６－３５は、「穀粒タンクに投入される穀粒の一部を受け入れ口から受け入れて貯留する測定容器に、穀粒が流れ込む不正流入を検知する」という特別な技術的特徴を有しているので、発明３に区分する。
（発明４）請求項３６－４２
　請求項３６－４２は、発明１に区分された請求項１、発明２に区分された請求項１３及び発明３に区分された請求項２６との間に、「穀粒を貯留する穀粒タンクを備える」という共通の技術的特徴を有している。
　しかし、当該技術的特徴は、文献１に記載されており、先行技術に対する貢献がないから、特別な技術的特徴ではない。
　また、これらの発明の間には、他に、同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。
　さらに、請求項３６－４２は、請求項１、１３及び２６の従属請求項ではなく、発明１、２又は３に区分されたいずれの請求項に対しても、実質同一又はそれに準ずる関係にはない。
　したがって、請求項３６－４２は発明１、２又は３のいずれにも区分できない。
　そして、請求項３６－４２は、「穀粒搬送装置に投入される穀粒の流量を計測する流量センサの下端部よりも低い位置に、穀粒タンクに穀粒が前記流量センサまで貯留されたことを検出するレベルセンサが設けられる」という特別な技術的特徴を有しているので、発明４に区分する。