

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7525355号
(P7525355)

(45)発行日 令和6年7月30日(2024.7.30)

(24)登録日 令和6年7月22日(2024.7.22)

(51)国際特許分類

F I

A 0 1 D 41/127 (2006.01)

A 0 1 D 41/127 1 3 0

A 0 1 F 12/46 (2006.01)

A 0 1 F 12/46

A 0 1 D 41/127

請求項の数 4 (全13頁)

(21)出願番号	特願2020-162314(P2020-162314)	(73)特許権者	000001878
(22)出願日	令和2年9月28日(2020.9.28)		三菱マヒンドラ農機株式会社
(65)公開番号	特開2022-54988(P2022-54988A)		島根県松江市東出雲町揖屋 6 6 7 番地 1
(43)公開日	令和4年4月7日(2022.4.7)	(74)代理人	100085394
審査請求日	令和5年6月30日(2023.6.30)		弁理士 廣瀬 哲夫
		(74)代理人	100165456
			弁理士 鈴木 佑子
		(72)発明者	石橋 俊之
			島根県松江市東出雲町揖屋 6 6 7 番地 1
			三菱マヒンドラ農機株式会社内
		(72)発明者	木村 敦
			島根県松江市東出雲町揖屋 6 6 7 番地 1
			三菱マヒンドラ農機株式会社内
		審査官	磯田 真美

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 コンバイン

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

穀稈を刈り取る刈取部と、
刈り取った穀稈から穀粒を脱穀して選別する脱穀部と、
選別された穀粒を貯留する穀粒タンクと、
選別された穀粒の品質を計測する品質計測部と、
前記品質計測部を制御する制御部と、を備えるコンバインであって、
前記制御部は、所定の連続計測条件の成立に基づいて、前記品質計測部による穀粒の品質計測を連続実行させる連続計測モードと、前記品質計測部による穀粒の品質計測を間欠実行させる間欠計測モードとを備え、前記連続計測モードの終了後、前記間欠計測モードに切換えることを特徴とするコンバイン。

10

【請求項 2】

前記制御部は、前記間欠計測モードのとき、所定の間欠計測条件の成立に基づいて、前記品質計測部による穀粒の品質計測を単発実行させることを特徴とする請求項 1 に記載のコンバイン。

【請求項 3】

前記脱穀部から前記穀粒タンクに至る穀粒流路を備え、
前記品質計測部は、前記穀粒タンクよりも上流側の穀粒流路で穀粒の品質計測を行うことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のコンバイン。

【請求項 4】

20

前記品質計測部は、
穀粒の水分率を計測する水分率計測装置と、
穀粒を撮像する撮像装置と、を備えることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のコンバイン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、収穫した穀粒の品質を計測するコンバインに関する。

【背景技術】

【0002】

収穫した穀粒の品質を計測する品質計測部を備えたコンバインが知られている。例えば、特許文献 1、2 に記載されるコンバインは、穀粒タンク内に水分率計測装置を備え、収穫した穀粒の水分率を計測可能に構成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2016 - 67217 号公報

【文献】特開 2019 - 10075 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

収穫した穀粒の品質は、通常、複数回の品質計測結果に基づいて評価されるが、品質計測部を備える従来のコンバインでは、一定周期で品質計測を行っているので、作業開始から穀粒の品質評価が可能になるまでに時間がかかり、その穀粒を収穫するか否かの判断が遅くなるという問題があった。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、上記の如き実情に鑑みこれらの課題を解決することを目的として創作されたものであって、請求項 1 の発明は、穀稈を刈り取る刈取部と、刈り取った穀稈から穀粒を脱穀して選別する脱穀部と、選別された穀粒を貯留する穀粒タンクと、選別された穀粒の品質を計測する品質計測部と、前記品質計測部を制御する制御部と、を備えるコンバインであって、前記制御部は、所定の連続計測条件の成立に基づいて、前記品質計測部による穀粒の品質計測を連続実行させる連続計測モードと、前記品質計測部による穀粒の品質計測を間欠実行させる間欠計測モードとを備え、前記連続計測モードの終了後、前記間欠計測モードに切換えることを特徴とするコンバインである。

請求項 2 の発明は、前記制御部は、前記間欠計測モードのとき、所定の間欠計測条件の成立に基づいて、前記品質計測部による穀粒の品質計測を単発実行させることを特徴とする請求項 1 に記載のコンバインである。

請求項 3 の発明は、前記脱穀部から前記穀粒タンクに至る穀粒流路を備え、前記品質計測部は、前記穀粒タンクよりも上流側の穀粒流路で穀粒の品質計測を行うことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のコンバインである。

請求項 4 の発明は、前記品質計測部は、穀粒の水分率を計測する水分率計測装置と、穀粒を撮像する撮像装置と、を備えることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のコンバインである。

【発明の効果】

【0006】

請求項 1 の発明によれば、例えば、作業始めに連続計測モードを実行すると、短時間で複数の計測結果が得られるので、収穫するか否かの判断を速やかに行うことができる。しかも過剰な品質計測を抑制し、品質計測部の寿命を延ばすことができる。

請求項 2 の発明によれば、過剰な品質計測を抑制しつつ、良好な計測精度を確保できる。

10

20

30

40

50

請求項 3 の発明によれば、穀粒タンク内で品質計測を行う従来に比べ、品質計測のタイミングを早めることができる。

請求項 4 の発明によれば、水分率と画像データ（又は画像分析データ）によって穀粒の品質を容易に評価できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 7 】

【図 1】本発明の一実施形態に係るコンバインの平面図である。

【図 2】本発明の一実施形態に係るコンバインの左側面図である。

【図 3】本発明の一実施形態に係るコンバインの脱穀部の内部を示す左側面図である。

【図 4】本発明の一実施形態に係るコンバインの脱穀部の内部を示す平面図である。

10

【図 5】本発明の一実施形態に係るコンバインの揚穀装置の内部を示す右側面図である。

【図 6】本発明の一実施形態に係るコンバインの品質計測後の穀粒還元経路を示す脱穀部の正面断面図である。

【図 7】本発明の一実施形態に係るコンバインの品質計測部を示す背面図である。

【図 8】本発明の一実施形態に係るコンバインのモニタ画面を示す図であり、（ a ）は通常画面の図、（ b ）は計測画面の図である。

【図 9】本発明の一実施形態に係るコンバインの制御構成を示すブロック図である。

【図 10】本発明の一実施形態に係るコンバインの制御手順を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 8 】

20

[コンバイン]

以下、本発明の実施の形態について、図面に基づいて説明する。図 1 及び図 2 において、1 はコンバインであって、該コンバイン 1 は、汎用コンバインであり、左右一対のクローラ式走行装置である走行装置 2 に支持された機体 3 を有している。機体 3 の前方には、圃場の穀稈を刈取る刈取部 5 が昇降自在に設けられており、機体 3 の前方一側には、オペレータが着座してコンバイン 1 を操縦する運転操作部 6 が設けられている。機体 3 の他側方には、刈取部 5 で刈取り・搬送された穀稈を脱穀処理及び選別処理する脱穀部 7 が設けられている。運転操作部 6 の後方には、脱穀部 7 で脱穀・選別された穀粒を貯留する穀粒タンク 10 が配置されており、穀粒タンク 10 の後方には、穀粒タンク 10 内に貯留された穀粒を機外に排出するための排出オーガ 11 が設けられている。

30

【 0 0 0 9 】

刈取部 5 は、圃場の穀稈を分草するデバイダ 12 と、デバイダ 12 によって分草された穀稈を刈取るレシプロ式の刈刃 13 と、刈刃 13 の後方側に配設されたバケット状のプラットホーム 14 と、これらデバイダ 12 及び刈刃 13 の上方に配設され、穀稈を後方に掻き込むリール 15 と、を備えており、リール 15 によってプラットホーム 14 に掻き込まれた穀稈を、刈刃 13 が刈取るように構成されている。刈刃 13 によって刈り取られた穀稈は、プラットホーム 14 内のプラットホームオーガ 16 によって横送りされ、収穫した穀物をフィーダ 17 によって脱穀部 7 の扱室 19 内へ穀稈ごと投入するように構成されている。

【 0 0 1 0 】

40

図 2 ～図 4 に示すように、脱穀部 7 は、刈取部 5 によって刈り取られた穀稈が投入される扱室 19 と、扱室 19 の下方に配置される選別室 9 と、を有し、扱室 19 において穀稈の脱穀処理を行なうと共に、選別室 9 において脱穀された処理物の選別処理を行なう。扱室 19 内には、その外周面にらせん状に案内板 20 a が取付けられた扱胴 20 が回転自在に収納されており、案内板 20 a には、穀稈を引っ掛けて扱胴 20 と共に回転させる突起状の扱歯 20 b が複数設けられている。また、扱室 19 は、その下方側（扱胴 20 の下方部分）が扱胴 20 の外周に沿った半円筒状の受網 21 によって形成されており、扱室 19 に投入された穀稈は、扱歯 20 b によって扱胴 20 と一緒に回転させられ、案内板 20 a によって機体後方側に搬送されながら、受網 21 によって擦り付けられて脱穀される。

【 0 0 1 1 】

50

選別室 9 は、受網 2 1 の下方側に配設された揺動選別体 2 2 と、揺動選別体 2 2 の前部下方側から後部上方側に向かって選別風を送風する唐箕ファン 2 3 及び送風ファン 2 4 と、を有している。揺動選別体 2 2 は、上下二段構造となっており、上段のフィードパン 2 5、チャフシープ 2 6 及びストローラック 2 7 と、下段のグレンシープ 2 9、チャフシープ 3 0 及びストローラック 3 1 と、からなり、これらが上段及び下段にて連続して設けられ、前後に揺動されることで処理物が比重選別される。

【 0 0 1 2 】

フィードパン 2 5 は、波板状の移送板であって、受網 2 1 から漏下する処理物及び後述する二番物を受け止めて後方移送する。チャフシープ 2 6、3 0 は、前後方向に所定間隔を存して並設される複数のフィンによって構成され、後方移送されたこれら処理物を唐箕ファン 2 3 及び送風ファン 2 4 の選別風によって風選別すると共に篩選別し、更に所定の目合の金網部材からなるグレンシープ 2 9 を通過した穀粒は、一番物として一番ラセン 3 2 に落下する。

10

【 0 0 1 3 】

一方、揺動選別体 2 2 の終端部まで移送された処理物は、ストローラック 2 7、チャフシープ 3 0 及びストローラック 3 1 を介して二番ラセン 3 3 に落下する。また、ストローラック 3 1 にて落下規制された長藁は、その終端まで移送され、機外に排出される。なお、扱室 1 9 及び選別室 9 は、機体 3 に開閉自在に支持されたサイドカバー 3 6 を上方に開くことで、作業者はアクセスすることができる。

【 0 0 1 4 】

20

図 3 ~ 図 5 に示すように、一番ラセン 3 2 には、穀粒タンク 1 0 に一番物である穀粒を揚送するための揚穀装置 3 7 が連動連結され、二番ラセン 3 3 には、二番物を扱室 1 9 の一側方に配置した還元室 3 9 に揚送還元する還元装置 4 0 が連動連結されている。還元室 3 9 内には、扱胴 2 0 と平行な還元横ラセン 4 1 が軸装されており、還元横ラセン 4 1 によって、還元装置 4 0 から還元室 3 9 の後端部に還元された二番物が扱胴 2 0 の搬送方向とは逆方向、即ち後方から前方に向けて搬送される。

【 0 0 1 5 】

還元室 3 9 は、その前端部に扱室 1 9 の脱穀始端部に臨む扱室還元口 4 2 を有し、還元横ラセン 4 1 によって還元室 3 9 の前端部まで搬送された二番物は、還元横ラセン 4 1 の前端に固定された跳出版 4 3 によって跳ね出されて、扱室還元口 4 2 を通って扱室 1 9 に還元される。

30

【 0 0 1 6 】

図 3 ~ 図 5 に示すように、揚穀装置 3 7 の上端部前方には、貯留横ラセン 4 5 及び品質計測部 5 0 が配置されている。貯留横ラセン 4 5 は、左右方向に沿って配置されており、揚穀装置 3 7 の上端部から前方に跳ね出される穀粒を受け止めて右側方へ搬送し、穀粒タンク 1 0 内に落下させる。また、品質計測部 5 0 は、貯留横ラセン 4 5 の前方に配置され、揚穀装置 3 7 の上端部から前方に跳ね出される穀粒を選択的に受け入れ、その品質を計測する。つまり、品質計測部 5 0 は、穀粒タンク 1 0 よりも上流側の穀粒流路で穀粒の品質計測を行う。これにより、穀粒タンク 1 0 内で品質計測を行う従来に比べ、品質計測のタイミングを早めることができる。以下、品質計測部 5 0 について、図 4 ~ 図 8 を参照して説明する。

40

【 0 0 1 7 】

[品質計測部]

品質計測部 5 0 は、選別された穀粒を貯留部 6 1 に貯留し、貯留した多数の穀粒を対象として品質計測を行う貯留計測式穀粒計測装置 6 0 (撮像装置) と、選別された 1 又は数個の穀粒を対象として品質計測を行う単粒計測式穀粒計測装置 7 0 (水分率計測装置) と、を備える。本実施形態のコンバイン 1 では、貯留計測式穀粒計測装置 6 0 による穀粒の品質計測と、単粒計測式穀粒計測装置 7 0 による品質計測を並行して行わせることが可能であり、同条件の穀粒を対象として異なる計測方式で品質計測を行うことができる。

【 0 0 1 8 】

50

[貯留計測式穀粒計測装置]

貯留計測式穀粒計測装置 60 は、揚穀装置 37 の上端部から前方に跳ね出される穀粒を受け入れる穀粒入口 62 と、穀粒入口 62 を開閉する入口シャッタ 63 と、穀粒入口 62 から受け入れた穀粒を貯留する貯留部 61 と、貯留部 61 の下部に形成され、貯留部 61 内の穀粒を揺動選別体 22 上に還元する穀粒出口 64 と、穀粒出口 64 を開閉する底シャッタ 65 と、貯留部 61 の一側部に設けられ、透明部材 66 を介して貯留部 61 内の穀粒を視認可能な撮像室 67 と、撮像室 67 内に配置され、透明部材 66 を介して貯留部 61 内の穀粒を照らす LED などの発光素子 68 と、撮像室 67 内に配置され、発光素子 68 で照らされた貯留部 61 内の穀粒を撮像するカメラ 69 と、を備える。なお、本実施形態の貯留計測式穀粒計測装置 60 は、カメラ 69（画像解析を含む）を用いて構成されるが、貯留した穀粒を対象として品質計測を行うものであれば、カメラ 69 に限らず、静電容量センサ、近赤外線センサなどであってもよい。

10

【 0019 】

貯留計測式穀粒計測装置 60 による品質計測を行う場合は、底シャッタ 65 を閉じた状態で入口シャッタ 63 を開き、穀粒入口 62 から穀粒を受け入れ、受け入れた穀粒を貯留部 61 に貯留する。貯留部 61 内の穀粒が所定量に達したら、透明部材 66 を介して貯留部 61 内の穀粒を発光素子 68 で照らしつつ、発光素子 68 で照らされた貯留部 61 内の穀粒をカメラ 69 で撮像する。撮像後は、底シャッタ 65 を開いて貯留部 61 内の穀粒を揺動選別体 22 上に還元するとともに、入口シャッタ 63 を閉じる。

【 0020 】

20

図 8 に示すように、カメラ 69 が撮像した穀粒画像は、運転操作部 6 に設けられる液晶モニタ 81（タッチパネル付き液晶パネル）に表示される。液晶モニタ 81 は、少なくとも、エンジン回転数、走行速度、燃料残量、穀粒タンク 10 内の穀粒量などを表示する通常画面 81a（図 8 の（a）参照）と、品質計測部 50 の計測結果を表示する計測画面 81b（図 8 の（b）参照）と、を表示可能であり、通常画面 81a の左端部に表示される計測ボタン 81c をタップ操作すると、計測画面 81b に切り換えられる。

【 0021 】

計測画面 81b には、圃場の複数箇所で実施された品質計測結果 81d が表示される。本実施形態では、1 画面に 4 箇所の品質計測結果 81d を表示可能であり、次ページボタン 81e のタップ操作により、それ以外の箇所で計測した品質計測結果 81d を順次表示させることができる。

30

【 0022 】

計測画面 81b に表示される各品質計測結果 81d には、カメラ 69 が撮像した穀粒画像と、穀粒画像の解析データ（例えば、穀粒の平均サイズ、サイズの均一性、汚れ具合など）と、単粒計測式穀粒計測装置 70 が計測した穀粒水分率と、計測した位置情報（圃場内の計測位置情報（GNSS 情報））と、計測した日時情報と、が含まれる。各品質計測結果 81d は、対応して表示される削除ボタン 81f のタップ操作により削除することができる。また、計測画面 81b の右下位置には、全計測箇所の平均水分率が表示される。

【 0023 】

[単粒計測式穀粒計測装置]

40

単粒計測式穀粒計測装置 70 は、貯留部 61 の他側部に設けられている。単粒計測式穀粒計測装置 70 の穀粒取込部 71 は、穀粒入口 62 から貯留部 61 至る穀粒貯留経路に配置されており、穀粒貯留経路を通る穀粒の一部を分岐させて単粒計測式穀粒計測装置 70 の計測部 72 に取り込み、取り込んだ穀粒の水分率計測を行う。また、計測後の穀粒は、排出口 73 から排出され、揺動選別体 22 上に還元される。このような構成によれば、貯留計測式穀粒計測装置 60 の穀粒貯留経路を通る穀粒の一部を分岐させて単粒計測式穀粒計測装置 70 に取り込むので、品質計測部 50 の大型化を抑制しつつ、単粒計測式穀粒計測装置 70 及び貯留計測式穀粒計測装置 60 を配置することが可能になる。

【 0024 】

具体的に説明すると、本実施形態の単粒計測式穀粒計測装置 70 は、一対のサンプリン

50

グスクリーフ 74 で構成される穀粒取込部 71 と、水分計 75 (図 9 参照)などを内装した計測部 72 と、を備える。穀粒取込部 71 は、一対のサンプリングスクリーフ 74 に乗った穀粒を一対のサンプリングスクリーフ 74 の所定方向の回転駆動に基づいて一粒ずつ計測部 72 内に送り込む。計測部 72 は、送り込まれた穀粒を破砕する破砕部 (図示せず)と、破砕した穀粒を挟むように配置された一対の電極間 (図示せず)で穀粒の水分を計測する水分計 75 と、を備える。水分計 75 は、一対の電極間の電気抵抗や静電容量の変化に基づいて穀粒の水分率を計測する。そして、水分計 75 の計測結果は、液晶モニタ 81 の計測画面 81b に表示される。

【0025】

[制御部]

図 9 に示すように、コンバイン 1 には、貯留計測式穀粒計測装置 60 及び単粒計測式穀粒計測装置 70 による穀粒の品質計測を制御する制御部 100 が設けられている。制御部 100 の入力側には、前述したカメラ 69 及び単粒計測式穀粒計測装置 70 に加え、品質計測部 50 による品質計測を ON/OFF させる計測実行スイッチ 101 と、コンバイン 1 の走行状態を検出する走行検出手段 102 (車速センサ、主変速レバー位置センサなど)と、刈取・脱穀駆動検出手段 103 (パワークラッチスイッチ、クラッチ入切検出センサなど)と、搬送穀程を検出する搬送穀程検出手段 104 (収穫作物検出手段)と、選別室 9 内の処理物を検出する処理物検出手段 105 (収穫作物検出手段)と、穀粒タンク 10 内の穀粒量を検出する複数のタンクレベルセンサ 106 と、入口シャッタ 63 の開位置を調節操作するシャッタ開口面積調節手段 107 と、入口シャッタ 63 の開閉位置を検出する入口シャッタ位置検出手段 108 と、底シャッタ 65 の開閉位置を検出する底シャッタ位置検出手段 109 と、貯留部 61 内の穀粒量を検出するサンプリング穀粒量検出手段 110 と、コンバイン 1 の位置を検出する機体位置検出手段 111 (GNSS など)と、が接続されている。

【0026】

また、制御部 100 の出力側には、前述したカメラ 69、単粒計測式穀粒計測装置及び液晶モニタ 81 の他に、入口シャッタ 63 を開閉させる入口シャッタ駆動手段 112 と、底シャッタ 65 を開閉させる底シャッタ駆動手段 113 と、警報音を出力するブザー 114 と、が接続されている。また、制御部 100 は、品質計測部 50 の計測データを記憶するデータ記憶部 115 と、圃場の位置情報を記憶するマップ情報 116 と、外部サーバー 117 と通信する通信部 118 と、を備えており、品質計測部 50 の計測データは、液晶モニタ 81 に表示したり、データ記憶部 114 に記憶したりするだけでなく、外部サーバー 117 にも送信される。

【0027】

[機能構成]

制御部 100 は、ハードウェアとソフトウェアとの協働により実現される機能的な構成として、品質計測部 50 を制御する計測制御手段を備える。本実施形態の計測制御手段は、貯留計測式穀粒計測装置 60 による穀粒の品質計測と、単粒計測式穀粒計測装置 70 による品質計測を並行して行わせる。また、計測制御手段は、品質計測部 50 による穀粒の品質計測を連続実行させる連続計測モードと、品質計測部 50 による穀粒の品質計測を間欠実行させる間欠計測モードと、を備える。

【0028】

連続計測モードでは、所定の連続計測条件の成立に基づいて、品質計測部 50 による穀粒の品質計測を連続実行させる。連続計測条件には、圃場における刈り始め検出、又は刈り始めにおける所定のオペレータ操作が含まれる。例えば、刈り始めスイッチを設け、刈り始めにオペレータが刈り始めスイッチを操作すると、連続計測モードとなり、品質計測部 50 による穀粒の品質計測が連続実行される。また、刈り始め検出に基づいて連続計測モードに移行させる場合は、機体位置検出手段 111 の検出位置とマップ情報 116 に基づいて刈り始め位置を検出する方法、エンジン始動後、初めて刈取クラッチなどの作業クラッチが入り操作されたことに基づいて刈り始めを検出する方法、エンジン始動後、初め

10

20

30

40

50

て搬送穀程や処理物を検出したことに基づいて刈り始めを検出する方法などを用いて刈り始めを検出することができる。

【 0 0 2 9 】

このように刈り始めに連続計測モードを実行すれば、刈り始めに短時間で複数の計測結果が得られるので、その圃場の作物が収穫すべきものか否かの判断を速やかに行うことができる。また、制御部 1 0 0 は、連続計測モードの終了後、間欠計測モードに切替える。これにより、過剰な品質計測を抑制し、品質計測部 5 0 の寿命を延ばすことができる。

【 0 0 3 0 】

間欠計測モードでは、所定の間欠計測条件の成立に基づいて、品質計測部 5 0 による穀粒の品質計測を単発実行させる。間欠計測条件には、収穫した作物を検出する収穫作物検出手段（本実施形態では搬送穀程検出手段 1 0 4 又は処理物検出手段 1 0 5 ）が作物非検出状態から作物検出状態に切り換わるという条件が含まれる。このような構成によれば、刈始めや刈取り再開時に品質計測を単発実行することで、圃場の全域で収穫した穀粒の品質を万遍なく計測できる。なお、本実施形態のコンバイン 1 は、収穫作物検出手段として搬送穀程検出手段 1 0 4 及び処理物検出手段 1 0 5 を備えるが、収穫作物検出手段は、穀粒流量を検出するインパクトセンサなどであってもよい。また、間欠計測条件には、穀粒タンク 1 0 内の穀粒量、コンバイン 1 の位置情報などを含めることができる。

【 0 0 3 1 】

[制御手順]

つぎに、上記のような機能構成を実現する制御部 1 0 0 の制御手順について、図 1 0 に示すフローチャートを参照して説明する。なお、上記の連続計測モードは、ステップ S 1 0 8 ~ S 1 1 9 により実現され、上記の間欠計測モードは、ステップ S 1 2 3 ~ S 1 3 5 により実現される。

【 0 0 3 2 】

図 1 0 に示すように、制御部 1 0 0 は、まず、計測実行スイッチ 1 0 1 の ON / OFF を判断し（ S 1 0 1 ）、この判断結果が OFF の場合は、底シャッタ 6 5 の開き駆動処理（ S 1 0 2 ）及び入口シャッタ 6 3 の閉じ駆動処理（ S 1 0 3 ）を実行するとともに、連続計測フラグを「 0 」として上位ルーチンに復帰する（ S 1 0 4 ）。

【 0 0 3 3 】

一方、制御部 1 0 0 は、計測実行スイッチ 1 0 1 が ON であると判断した場合、コンバイン 1 が収穫中であるか否かを判断する（ S 1 0 5 ）。例えば、走行検出手段 1 0 2 、刈取・脱穀駆動検出手段 1 0 3 及び搬送穀程検出手段 1 0 4 の検出結果に基づいて収穫中であるか否かを判断することができる。制御部 1 0 0 は、収穫中でないと判断した場合、ステップ S 1 0 2 ~ S 1 0 4 を実行して上位ルーチンに復帰する一方、収穫中であると判断した場合は、刈り始めであるか否かを判断し（ S 1 0 6 ）、刈り始めの場合は、連続計測フラグを「 1 」とする（ S 1 0 7 ）。

【 0 0 3 4 】

つぎに、制御部 1 0 0 は、連続計測フラグが「 1 」、「 0 」のいずれであるかを判断し（ S 1 0 8 ）、この判断結果が「 1 」の場合は、底シャッタ 6 5 が閉じているかを判断し（ S 1 0 9 ）、この判断結果が NO の場合は、底シャッタ 6 5 を閉じ駆動させ（ S 1 1 0 ）、また、入口シャッタ 6 3 が開いているかを判断し（ S 1 1 1 ）、この判断結果が NO の場合は、入口シャッタ 6 3 を開き駆動させる（ S 1 1 2 ）。

【 0 0 3 5 】

続いて、制御部 1 0 0 は、単粒計測式穀粒計測装置 7 0 による水分計測を開始した後（ S 1 1 3 ）、貯留部 6 1 のサンプリング穀粒量が所定以上であるか否かを判断するとともに（ S 1 1 4 ）、所定個数の穀粒水分計測が終了したか否かを判断する（ S 1 1 5 ）。制御部 1 0 0 は、ステップ S 1 1 4 及び S 1 1 5 の判断結果がいずれも YES となったら、カメラ 6 9 による貯留穀粒の撮影を実行するとともに、所定個数の穀粒平均水分率を算出して最新データとして保存し、さらには、カメラ 6 9 の静止画像データと水分率データを紐付けして保存する（ S 1 1 6 ）。また、制御部 1 0 0 は、蓄積した最新データを平均化

10

20

30

40

50

して圃場全体の穀粒平均水分率を算出して保存する（Ｓ１１７）。なお、データの保存先には、機体上の記憶部だけでなく、外部サーバ１１７の記憶部が含まれる。また、紐付けて保存するデータには、カメラ６９の静止画像データや水分率データだけでなく、圃場内の計測位置情報（ＧＮＳＳ情報）などを含めることができる。

【００３６】

その後、制御部１００は、底シャッタ６５を開き駆動して貯留部６１内の穀粒を揺動選別体２２上に還元するとともに（Ｓ１１８）、計測結果を液晶モニタ８１に出力し、１回の計測終了をブザー１１４で報知する（Ｓ１１９）。また、制御部１００は、連続計測終了条件が成立したか否かを判断し（Ｓ１２０）、この判断結果がＹＥＳの場合は、連続計測フラグを「０」とし（Ｓ１２１）、入口シャッタ６３を閉じ駆動した後（Ｓ１２２）、
10 上位ルーチンに復帰する。連続計測終了条件は、例えば、連続計測の所定回数（例えば、５回）の実行完了、所定のオペレータ操作（例えば、連続計測の開始・終了を操作可能な手動スイッチの操作）、所定の走行距離、刈り終わり検出などであり、この条件が成立するまで、ステップＳ１０８～Ｓ１１９による品質計測が繰り返される。

【００３７】

一方、制御部１００は、ステップＳ１０８において、連続計測フラグが「０」とであると判断した場合、収穫作物検出手段がＯＦＦからＯＮに切り換わったか、それ以外であるかを判断し（Ｓ１２３）、ここで、それ以外と判断した場合は、底シャッタ６５の開き駆動処理（Ｓ１０２）及び入口シャッタ６３の閉じ駆動処理（Ｓ１０３）を実行するとともに、
20 連続計測フラグを「０」として上位ルーチンに復帰するが（Ｓ１０４）、収穫作物検出手段がＯＦＦからＯＮに切り換わったと判断した場合は、ステップＳ１２４～Ｓ１３５によって品質計測を単発実行する。

【００３８】

つまり、制御部１００は、底シャッタ６５が閉じているかを判断し（Ｓ１２４）、この判断結果がＮＯの場合は、底シャッタ６５を閉じ駆動させ（Ｓ１２５）、また、入口シャッタ６３が開いているかを判断し（Ｓ１２６）、この判断結果がＮＯの場合は、入口シャッタ６３を開き駆動させる（Ｓ１２７）。続いて、制御部１００は、単粒計測式穀粒計測装置７０による水分計測を開始した後（Ｓ１２８）、貯留部６１のサンプリング穀粒量が所定以上であるか否かを判断するとともに（Ｓ１２９）、所定個数の穀粒水分計測が終了したか否かを判断する（Ｓ１３０）。制御部１００は、ステップＳ１２９及びＳ１３０の
30 判断結果がいずれもＹＥＳとなったら、カメラ６９による貯留穀粒の撮影を実行するとともに、所定個数の穀粒平均水分率を算出して最新データとして保存し、さらには、カメラ６９の静止画像データと水分率データを紐付けして保存する（Ｓ１３１）。また、制御部１００は、蓄積した最新データを平均化して圃場全体の穀粒平均水分率を算出して保存する（Ｓ１３２）。

【００３９】

その後、制御部１００は、底シャッタ６５を開き駆動して貯留部６１内の穀粒を揺動選別体２２上に還元するとともに（Ｓ１３３）、計測結果を液晶モニタ８１に出力し、１回の計測終了をブザー１１４で報知し（Ｓ１３４）、さらに、入口シャッタ６３を閉じ駆動した後（Ｓ１３５）、上位ルーチンに復帰する。
40

【００４０】

[実施形態の効果]

叙述の如く構成された本実施形態によれば、穀稈を刈り取る刈取部５と、刈り取った穀稈から穀粒を脱穀して選別する脱穀部７と、選別された穀粒を貯留する穀粒タンク１０と、選別された穀粒の品質を計測する品質計測部５０と、品質計測部５０を制御する制御部１００と、を備えるコンバイン１であって、制御部１００は、所定の連続計測条件の成立に基づいて、品質計測部５０による穀粒の品質計測を連続実行させる連続計測モードを備えるので、例えば、作業始めに連続計測モードを実行すると、短時間で複数の計測結果が得られるので、その穀粒を収穫するか否かの判断を速やかに行うことができる。

【００４１】

10

20

30

40

50

また、制御部 100 は、品質計測部 50 による穀粒の品質計測を間欠実行させる間欠計測モードを備え、連続計測モードの終了後、間欠計測モードに切換えるので、過剰な品質計測を抑制し、品質計測部 50 の寿命を延ばすことができる。

【0042】

また、制御部 100 は、間欠計測モードのとき、所定の間欠計測条件の成立に基づいて、品質計測部 50 による穀粒の品質計測を単発実行させるので、過剰な品質計測を抑制しつつ、良好な計測精度を確保できる。

【0043】

また、コンバイン 1 は、脱穀部 7 から穀粒タンク 10 に至る穀粒流路を備え、品質計測部 50 は、穀粒タンク 10 よりも上流側の穀粒流路で穀粒の品質計測を行うので、穀粒タンク 10 内で品質計測を行う従来に比べ、品質計測のタイミングを早めることができる。

10

【0044】

また、品質計測部 50 は、穀粒の水分率を計測する水分率計測装置からなる単粒計測式穀粒計測装置 70 と、穀粒を撮像するカメラ 69 からなる貯留計測式穀粒計測装置 60 と、を備えるので、水分率と画像データ（又は画像分析データ）によって穀粒の品質を容易に評価できる。

【符号の説明】

【0045】

1 コンバイン

5 刈取部

20

7 脱穀部

10 穀粒タンク

22 揺動選別体

50 品質計測部

60 貯留計測式穀粒計測装置

61 貯留部

62 穀粒入口

63 入口シャッタ

64 穀粒出口

65 底シャッタ

30

66 透明部材

67 撮像室

68 発光素子

69 カメラ

70 単粒計測式穀粒計測装置

71 穀粒取込部

72 計測部

73 排出口

74 サンプリングスクリュー

75 水分計

40

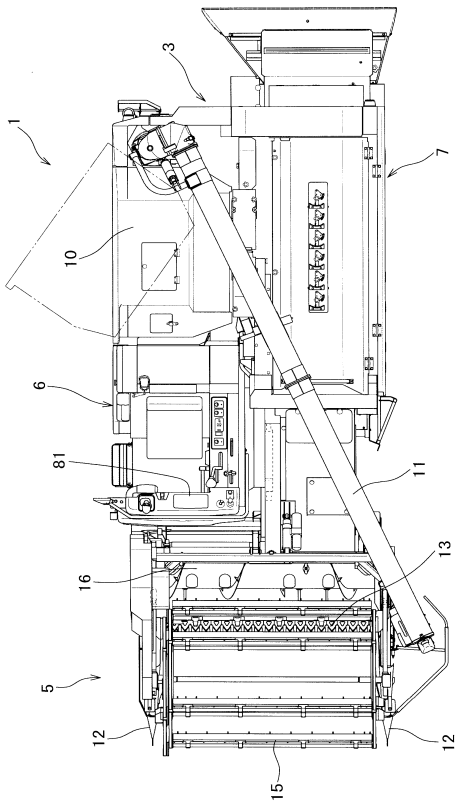
81 液晶モニタ

100 制御部

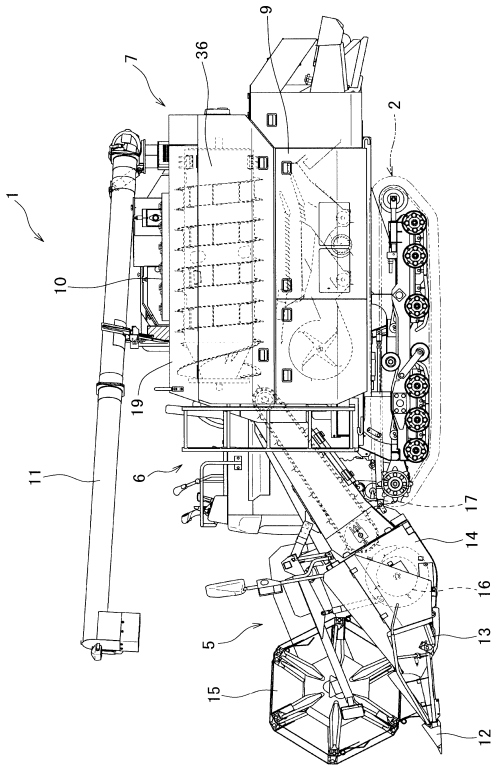
104 搬送穀粒検出手段

105 処理物検出手段

【図面】
【図 1】



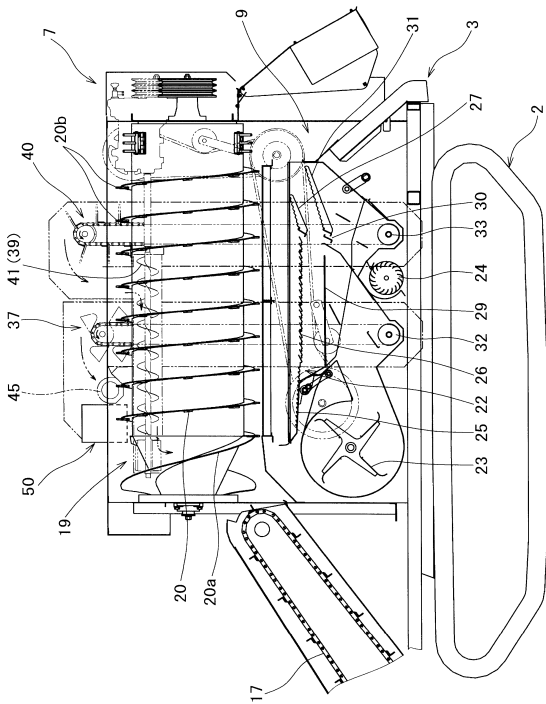
【図 2】



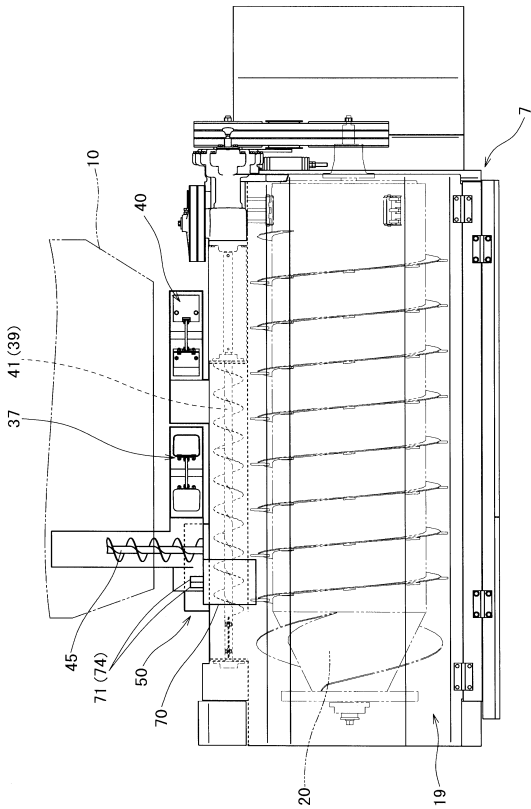
10

20

【図 3】



【図 4】

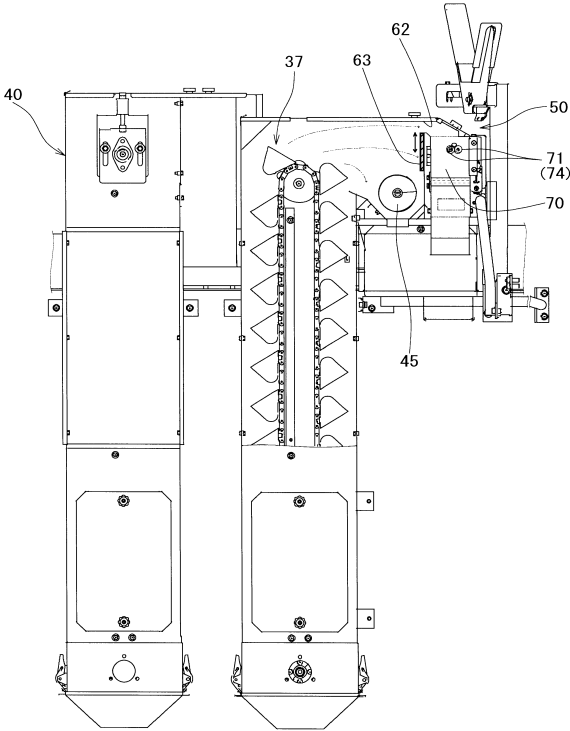


30

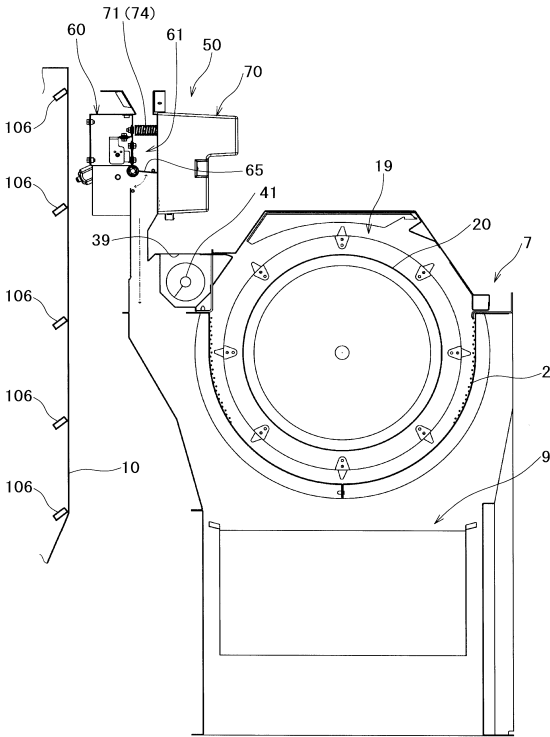
40

50

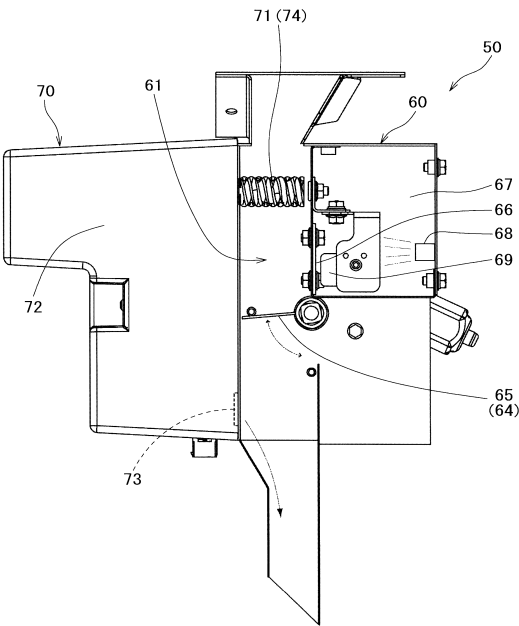
【図 5】



【図 6】

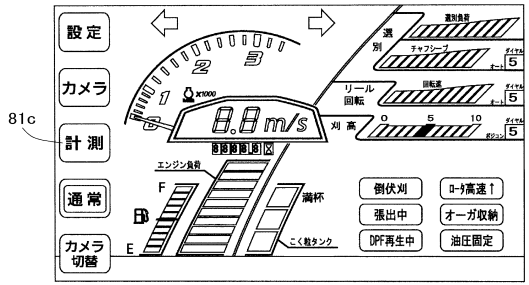


【図 7】

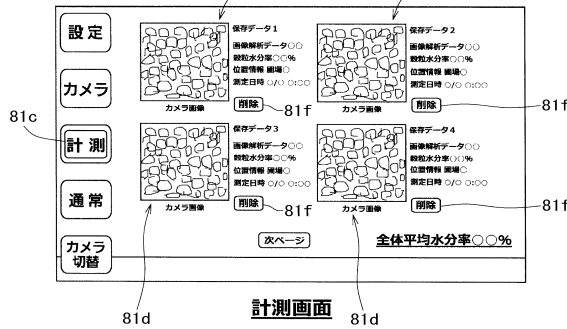


【図 8】

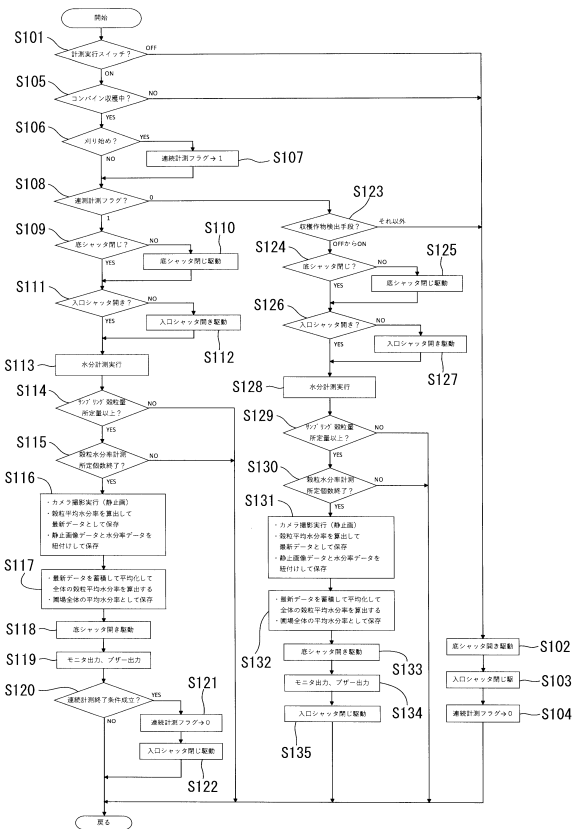
(a) 81 (81a)



(b) 81d 81d 81 (81b)



【 図 1 0 】



50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 9 - 1 9 5 2 9 7 (J P , A)
 特開平 1 0 - 3 1 3 6 6 8 (J P , A)
 特開 2 0 1 9 - 0 1 0 0 7 5 (J P , A)
 特開 2 0 0 3 - 0 0 0 0 4 7 (J P , A)
 特開 2 0 1 8 - 0 0 0 0 0 9 (J P , A)
 特開 2 0 1 6 - 0 6 7 2 1 7 (J P , A)
 特開 2 0 1 8 - 1 0 2 1 6 1 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- A 0 1 D 4 1 / 0 0 - 4 1 / 1 6
 A 0 1 F 1 2 / 0 0 - 1 2 / 6 0