

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日

2014 年 4 月 3 日 (03.04.2014)

W O P O | P C T

(10) 国際公開番号

W O 2014/050524 A 1

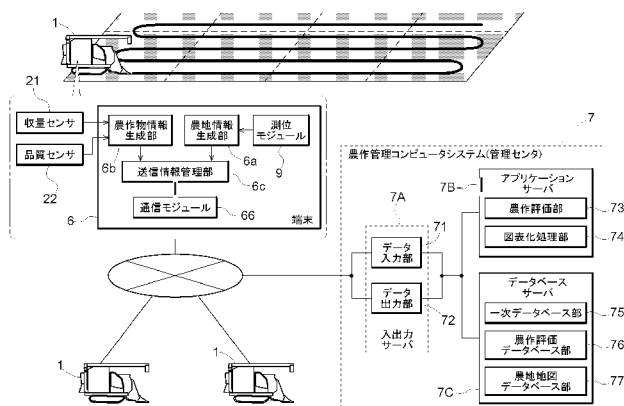
- (51) 国際特許分類 : G06Q 50/02 (2012.01) A01D 41/127 (2006.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP20 13/07425 1
- (22) 国際出願日 : 2013 年 9 月 9 日 (09.09.2013)
- (25) 国際出願の言語 : 日本語
- (26) 国際公開の言語 : 日本語
- (30) 優先権データ :  
特願 2012-213253 2012 年 9 月 26 日 (26.09.2012) JP  
特願 2013-064837 2013 年 3 月 26 日 (26.03.2013) JP
- (71) 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). 高原一浩 (TAKAHARA Kazuhiro); 〒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 : 北村修一郎, 外 (KITAMURA Shuichiro et al); 〒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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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

[続葉有]

(54) Title: AGRICULTURAL MANAGEMENT SYSTEM AND CROP HARVESTER

(54) 発明の名称 :農作管理システム及び農作物収穫機

[図1]



- 6 Terminal
- 6a Farmland information generation unit
- 6b Crop information generation unit
- 6c Transmission information management unit
- 7 Agricultural management computer system (management center)
- 7A Input/output server
- 7B Application server
- 7C Database server
- 9 Positioning module
- 21 Yield sensor
- 22 Quality sensor
- 66 Communication module
- 71 Data input unit
- 72 Data output unit
- 73 Agricultural evaluation unit
- 74 Charting processing unit
- 75 Primary database unit
- 76 Agricultural evaluation database unit
- 77 Farmland map database unit

(57) Abstract: An agricultural management system is provided with: a data input unit (41) which receives, from a crop harvester (1), harvesting position data indicating harvesting operation positions as farmland information, and, as crop information, harvest amount data indicating harvest amount of a crop harvested at a farmland and quality data indicating quality of the same; a database server (6) which records the farmland information and the crop information so that the information can be mutually associated; an agricultural evaluation unit (51) which, on the basis of the farmland information and the crop information, performs agricultural evaluation of the farmland units; and a data output unit (42) which sends the agricultural evaluation data generated by the agricultural evaluation unit.

(57) 要約 : 農作管理システムは、農地情報として収穫作業位置を示す収穫位置データと、農作物情報として農地で収穫された農作物の収穫量を示す収穫量データ及びその品質を示す品質データを、農作物収穫機1から受け取るデータ入力部41と、農地情報と農作物情報とを互いに関連付け可能に記録するデータベースサーバ6と、農地情報と農作物情報とに基づいて農地の農作評価を行う農作評価部51と、農作評価部によって生成された農作評価データを送り出すデータ出力部42を備える。

W 2 14 5052 A1

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

添付公開書類：  
- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

発明の名称 : 農作管理システム及び農作物収穫機

## 技術分野

[0001] 本発明は、農作物収穫機によって収穫作業が行われる農地に関する農地情報と、前記収穫作業で得られた農作物に関する農作物情報とを管理する農作管理システムに関する。さらに、本発明はそのような農作管理システムに組み込まれる農作物収穫機、特に、圃場から刈り取った穀稈に脱穀処理を施す脱穀装置と、この脱穀装置から送られてきた穀粒を収納する穀粒タンクとを備えた穀粒収穫機に関する。

## 背景技術

[0002] コンピュータシステムを用いて農産物の生産から消費者の手に渡るまでの生産管理や生産履歴の情報を管理する農作業管理技術が、例えば特許文献 1 から知られている。この特許文献 1 による管理システムでは、生育診断機が所定の生産単位区画において生育診断を実行し、それぞれの測定点における測定診断結果と位置情報とがメモリカードに記録される。その記録内容は、後に農作管理コンピュータシステムに送信される。また、その作業単位区画での収穫機による収穫作業において、収穫機に取り付けた計測装置によってその作業単位区画の収量が計測され、収穫した作業単位区画の収量とGPSモジュールで得られた位置情報とがメモリカードに記録され、その記録内容が農作管理コンピュータシステムに送信される。生産単位区画内の作業単位区画毎に生育途中の農産物に、例えば近赤外線を照射してその反射光を分析することで測定を行う。その測定内容は、例えば米であれば葉色、丈長、茎数、穂数などである。この農作業管理技術では、収穫作業時に、位置と収量とが記録されるので、圃場の位置と収量との関係を把握することが可能である。しかしながら、農産物にとって重要な情報である農産物の食味に関する品質データと圃場の位置との関係を把握することはできない。

[0003] また、圃場を区画化し、区画単位で農作業車の作業を記録する農作業機管

理装置が、特許文献2から知られている。この管理装置では、作業車のコントローラと通信できる作業管理端末機に、地図データを記憶するDVD読取装置、GPSモジュール及びジャイロセンサが備えられ、地図データから作業場の外形を取り込む。この取り込んだ作業場の地図データを区画化し、局所的な情報（電柱などの障害物の存在）を記憶する。例えば、農作業車がコンバインの場合、収穫作業で得られた籾の総排出量が圃場全体の収量として入力される。また農作業車がトラクタであれば、耕耘作業で得られた耕深センサ検出値が、圃場区画毎の耕深値として、自動で記録される。但し、この管理装置でも、農産物の収量は取り扱われているが、農産物の食味に関する品質データは取り扱われていない。

[0004] さらに、農地としての圃場に関して得られた情報、例えば、気温、日照量、雨量、農作物の生育情報などを情報センタに登録しておき、コンバインによる収穫作業時にそれらの情報に基づいて農作物の生育状態を判定し、刈取部や脱穀部の処理条件を最適にする農作業機械も提案されている（例えば、特許文献3参照）。この特許文献3による技術では、予め個別に生育情報などを取得して、それを情報センタに登録しておくことが前提条件となる。

[0005] また、穀粒品質を検出する検出装置を搭載し、この検出装置による検出結果に基づいて採用すべきコンバイン運転状態を報知するコンバインが特許文献4から知られている。具体的には、穀粒の含有水分の検出結果に基づいて最適脱穀値を表示し、それに基づいてオペレータが扱胴の駆動速度などを調整することができるように構成されている。収穫作業中に得られた穀粒の含有水分などを食味に関する品質データとして脱穀作業後にも利用することは、この特許文献4には、開示されていない。

[0006] 作物品質計測手段により作物の品質が計測され、その計測情報が情報出力手段にて機外に出力する作物収穫機が特許文献5から知られている。この作物収穫機による作物の収穫に伴って計測される品質として、作物の食味や水分値あるいは外観品位等が開示されている。収穫作業が行われた、複数の異なる場所（圃場や農地）の各々に対応させて品質に関する計測情報が収集さ

れ、無線通信または取り外し自在な記憶媒体を通じて機外に出力される。この出力先では、計測情報に基づいて、さらに、予め指定している地域別に、圃場識別コード毎にその圃場での食味の平均値及び品種コードを記載した食味マップが作成されるが、圃場や農地における収穫位置に食味などの計測値を割り当てることは開示されていない。

## 先行技術文献

## 特許文献

- [0007] 特許文献1 :特開2002\_149744号公報  
特許文献2 :特開2004\_213239号公報  
特許文献3 :特開2011-77980号公報  
特許文献4 :特開平11—32550号公報  
特許文献5 :特開平11—53674号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

- [0008] 上記実情に鑑み、農作物収穫機による農作物の収穫時に、収穫作業が行われている農地の位置を含む農地情報とこの収穫作業で得られた農作物の品質を含む農作物情報を生成し、それをデータベース化し、随時利用できる農作管理システムが要望されている。
- [0009] IT技術を活用することでより効率的な農業経営を行うことが、計画または実践されている。このようなIT化営農にとって最も重要な農作物はコメや麦などあり、これらの農作物は収穫時期や収穫場所などと品質とが関係する可能性もあり、その収穫時の穀粒評価は重要となる。しかしながら、現状では、農作物収穫機で収穫された穀粒を一旦管理センタなどに搬送して、そこで初めて穀粒の食味等の評価が行われており、収穫時点での穀粒評価は実現されていない。このことから、本発明の目的は、収穫された穀粒の収量や食味などを即座に評価しながら、収穫作業を進めることができる農作物収穫機も要望されている。

## 課題を解決するための手段

- [001 0] 本発明による農作管理システムでは、農作物収穫機によって収穫作業が行われる農地に関する農地情報と、前記収穫作業で得られた農作物に関する農作物情報とを管理するために、前記農地情報として前記農地における収穫作業位置を示す収穫位置データと、前記農作物情報として前記農地で収穫された農作物の収穫量を示す収穫量データ及びその品質を示す品質データとを、前記農作物収穫機から受け取るデータ入力部と、前記農地情報と前記農作物情報とを互いに関連付け可能に記録するデータベースサーバと、前記農地情報と前記農作物情報とに基づいて前記農地の農作評価を行う農作評価部と、前記農作評価部によって生成された農作評価データを送り出すデータ出力部とが備えられている。
- [001 1] この構成によれば、農作物収穫機による農作業の結果として得られる、収穫位置データと収穫量データと品質データとを互いに関連付けてデータベース化することができる。収穫位置データに基づいて特定される農地と、その農地で収穫された農作物の収穫量と品質とが関連付けられることで農地単位の農作評価が可能となる。その農作評価によって得られた農作評価データは、データダウンロードの要望に応じて送り出される。この農作評価データをユーザ端末に表示させることで、ユーザである農作業家は、注目する農地における農作物の収穫量だけでなくその品質も把握することができる。
- [001 2] 農地単位の収穫量及び品質に関する情報を、次なる農作にフィードバックさせてより効率的な農作を達成するためには、同じ農地であってもわずかな場所の違いによって日照条件や土壌特性が異なっていることから収穫量や品質が異なってくるということも考慮するとよい。そのため、本発明の好適な実施形態の一つでは、前記農地情報は、作業対象となる農地を所定の大きさを分割して得られた微小区画毎に対応付けて生成され、前記農作物情報も前記微小区画に対応付けて生成される。例えば、一辺が数 m から数十 m のエリアとして微小区画が設定されると、小屋や大木による日陰や局地的な土壌不良などによる収穫量の低下を品質の低下を把握することができ、そのような

エリアには特別な肥料を施したり、土壌改善を施したりすることも可能となる。また、特定のエリアにおける試験的な農作も可能となる。

[00 13] コンバインなどの農作物収穫機は、線状（直線または曲線）に走行しながら収穫作業を行うので、その収穫幅は1 mから3 m程度である。従って、経時的に取得される農作物情報は、その収穫幅をもった走行軌跡に沿って順次得られることになる。従って、農作評価のための単位農地面積を一辺が数mから数十mのエリアとする場合、前記農作物収穫機走行軌跡に対応して生成された経時的な農作物情報を前記微小区画に割り当てるデータ変換が必要となるので、この機能を前記農作評価部が有するように構成すると好都合である。

[00 14] 前記農作物収穫機を穀物用コンバインに適用する場合、前記収穫量データは単位時間当たりの脱穀処理量から生成され、前記品質データは前記コンバインに装備された食味センサユニットの測定結果から生成されるように構成すると好都合である。コンバインは、刈り取った穀稈を脱穀して得られた穀粒をタンクに貯蔵するかあるいは袋詰めにする機能を有する。従って、その作業過程において、穀粒の流量、つまり収穫量を簡単に測定することができる。また、流れていく穀粒に対して光ビームを照射することで水分やタンパクの分量を測定してその品質（食味）を測定する食味センサユニットを設置することで穀粒の品質データを簡単に得ることができる。例えば、乾燥施設において、目標水分量毎に複数の乾燥機が設定されているような場合に、そのコンバインによって収穫された穀粒をどの乾燥機に持ち込めば良いかが事前に分かり、乾燥施設への効率の良い搬送が可能となる。従って、品質データとして収穫穀粒の水分を採用することは効果的である。

[00 15] 上述した農作管理システムに適した農作物収穫機も本発明の対象である。そのような農作物収穫機は、農作管理コンピュータシステムに対して、収穫作業が行われる農地に関する農地情報と、前記収穫作業で得られた農作物に関する農作物情報とを送る必要がある。そのため、本発明による農作物収穫機は、自機位置を測定する測位モジュールと、前記農地で収穫された農作物

の収穫量を測定する収量センサと、前記農地で収穫された農作物の品質を測定する品質センサと、前記測位モジュールの測定結果から前記農地における収穫作業位置を示す収穫位置データを前記農地情報として生成する農地情報生成部と、前記収量センサの測定結果から収穫量データを前記農作物情報として生成するとともに、前記品質センサの測定結果から品質データを前記農作物情報として生成する農作物情報生成部と、前記農地情報と前記農作物情報とを関係付けて送信情報を作成する送信情報管理部と、前記送信情報を前記農作管理コンピュータシステムに送る通信モジュールとを備えている。

[001 6] この農作物収穫機では、収穫作業中に収穫位置データを含む農地情報が生成されるとともに、収穫された農作物の収穫量データ及びその農作物の品質データを含む農作物情報も生成される。生成された農地情報と農作物情報とを関係付けた送信情報が農作物収穫機から農作管理コンピュータシステムへ送られる。これにより、所定収穫位置における農作物の収穫量と品質とが農作管理コンピュータシステムに蓄積されるので、この情報を評価することにより、効率的な農作を実践することが可能となる。

[001 7] 稲や小麦などの農作物の場合、走行しながら連続的に収穫作業が行われる。このため、前記農作物情報として、所定の作業走行距離あたりの収穫量を算出しておくのが都合である。特に、上述したように、作業対象となる農地を所定の大きさを分割して得られた微小区画毎に対応付けて農地情報を生成する場合、作業走行距離あたりの収穫量から簡単に微小区画あたりの収穫量を算出することができる。

[001 8] 農作物が米であり、品質センサが籾の水分を検出するものである場合、内蔵穀粒タンクに貯留された籾の水分または当該籾に要求される乾燥度がその貯留量とともに通信モジュールを通じて外部の乾燥施設に送信されると都合である。そのような情報を受け取った乾燥施設は、処理籾が搬入される前に、乾燥装置の動作パラメータを適切に設定しておくことができる。逆に、乾燥施設から、穀物乾燥機の収容状況や乾燥機内穀物の含水率を収穫機側に送信することも都合である。このように収穫機と乾燥施設との間で双方向



通信して、互いの作業データを交換しあうことで、互いにより効果的な作業を行うことができる。

[001 9] 本発明による農作物収穫機は、圃場から刈り取った穀稈に脱穀処理を施す脱穀装置から送られてきた穀粒を収納する穀粒タンクと、前記穀粒の収量を測定する収量センサと、前記穀粒の食味を測定する食味センサと、前記収量センサから入力された収量測定データ及び前記食味センサから入力された食味測定データを時系列管理する測定データ管理部と、前記圃場における位置情報と前記収量測定データと前記食味測定データとをリンクすることによって収穫穀粒特性情報を生成する収穫評価部とを備えている。

[0020] この構成によれば、脱穀装置から送られてきた穀粒の収量を測定する収量センサと、穀粒の食味を測定する食味センサとが農作物収穫機に備えられているので、収穫時に穀粒の収量と食味を測定することが可能となる。しかも、その測定で得られた、収量測定データと食味測定データとは時系列管理されるので、収穫時点のみならず、収穫後の適当な時点でも穀粒の収穫時評価が可能となる。このような収量測定データと食味測定データとは、収穫場所としての圃場ともリンクされ、収穫穀粒特性情報として取り扱われるので、IT化営農に貢献することができる。

[0021 ] 本発明の好適な実施形態の1つでは、前記収量センサは、前記穀粒タンクに備えられたロードセルであり、前記食味センサは穀粒の水分を測定するための光学式非接触センサであり、前記食味センサは、前記穀粒タンクに配置されるか、または前記脱穀装置から前記穀粒タンクに達する穀粒搬送経路に配置されている。穀粒の農作物収穫機における貯留場所である穀粒タンクに設けられたロードセルで貯留穀粒の重さを計測することで、単に収量を測定するだけでなく、時間当たりないしは作業走行当たりの収量の増加も算定することができる。また、光学式非接触センサを用いることで、穀粒を傷めずに、穀粒の食味にとって重要な水分を測定することができる。また、非接触センサであることから、その測定場所も、前記穀粒タンクを含む、脱穀装置から穀粒タンクに達する穀粒搬送経路から自由に選ぶことができる。

[0022] 圃場をさらに細かく区分けし、区分けされた所定領域で収穫された穀粒の収量や水分を測定することで、圃場における日当たりなどの環境条件の違い、圃場における土壌や肥料分布の違いなどを考慮した、精密な営農を行うことも、重要である。このような営農をサポートするため、本発明の好適な実施形態の1つでは、前記収量として、前記圃場の所定領域で収穫された穀粒の収量が走行軌跡と単位走行距離当たりの収量とから算定され、前記食味として、前記圃場の所定領域で収穫された穀粒の水分が走行軌跡と単位走行距離当たりで収穫された穀粒の平均的な食味とから算定されるように構成されている。

同様に、区分けされた所定領域で収穫された穀粒の収量や水分を評価するための、さらに自在性のある技法として、本発明の別な実施形態では、前記圃場における前記穀稈の刈り取り位置を測定するGPSモジュールが備えられ、前記刈り取り位置は前記収穫穀粒特性情報に含まれ、当該収穫穀粒特性情報に基づいて前記圃場の所定領域で収穫された穀粒の収量及び水分が算定される。位置測定にGPSモジュールを用いることで、農作物収穫機の走行軌跡に依存せず、確実に刈り取り位置を取得することができる。

[0023] 前記収穫穀粒特性情報は生成と同時に通信を用いて管理センタなどに送信すれば、農作物収穫機側でこの収穫穀粒特性情報を格納しておく必要はない。しかしながら、通信不良の発生に備え、あるいは農作物収穫機側で逐次確認することも考慮して、前記収穫穀粒特性情報を記録する記録部が備えられることも好適である。

[0024] 一般的な農作物収穫機には、通信回線を通じて遠隔の管理センタのコンピュータシステムとの間でデータ通信できる通信モジュール（回線通信部）は備えられていない。このような場合、農作物収穫機の運転者が持参する携帯通信端末を通信モジュール（回線通信部）として利用すると好都合である。その際、農作物収穫機と携帯通信端末との間のデータ通信は、農作物収穫機の車載LANに設けられたデータ入出力部と携帯通信端末に設けられているデータ入出力部との間で行うことができる。そのようなデータ通信として、

USB接続などの有線通信やWi-Fiなどの無線通信を用いることができる。このような目的を達成するため、本発明の好適な実施形態では、携帯通信端末とデータ通信可能なデータ入出力部が備えられ、前記測定データ管理部と前記収穫評価部とが前記携帯通信端末に構築されており、前記収穫穀粒特性情報は前記携帯通信端末の通信モジュール（回線通信部）を経て管理センタに送られるような構成が採用されている。

### 図面の簡単な説明

- [0025] [図1] 本発明の農作管理システムの基本的な構成を示す模式図である。
- [図2] 農作管理システムにおける情報の流れを示す模式図である。
- [図3] 農作評価データが図表化され、ディスプレイに表示された画面図である。
- [図4] 本発明の穀粒収穫機における収穫穀粒に関するデータ処理の基本構成を説明する模式図である。
- [図5] 収量と食味を圃場領域に割り当てる処理の一例を説明する模式図である。
- [図6] 本発明が適用されているコンバインの側面図である。
- [図7] 図6に示されたコンバインの平面図である。
- [図8] 図6に示されたコンバインの運転部の内部空間を概略的に示す模式図である。
- [図9] 町村レベルの大きな地域において、農作評価データが図表化され、ディスプレイに表示された画面図である。
- [図10] 畦で囲まれた農地において、微小区画単位に農作評価データが図表化され、ディスプレイに表示された画面図である。
- [図11] 収量センサと食味センサの配置を示す模式図である。
- [図12] コンバインの制御系とこのコンバインに組み込まれたスマートフォンにおける機能部を示す機能ブロック図である。
- [図13] 食味測定機構の別実施形態を示す模式図である。

### 発明を実施するための形態

- [0026] 本発明の具体的な実施形態を説明する前に、本発明の農作管理システムの基本的な仕組みを説明する。図1は農作管理システムの基本的な構成を示す。図2は農作管理システムにおける情報の流れを示す。
- [0027] ここでの農作業では、農作物収穫機（以下単に収穫機と略称する）1の直線走行と180度旋回走行を繰り返して作業対象農地全域の収穫作業が行われる。農作物収穫機1には、農作管理センタの管理コンピュータシステムとの間でデータ通信可能な端末コンピュータ6が装備されている。この端末コンピュータ（以下端末ないしはデータ処理モジュールと称する）6は、車載LANに接続されるECUのような形態で収穫機1に固定されたものでもよいし、タブレットコンピュータやスマートフォンのような携帯機器としてクレードルなどを介して収穫機1に接続されるようなものでもよい。
- [0028] 収穫機1には、作業対象の農地で収穫された農作物の収穫量を測定する収量センサ21と、収穫された農作物の品質を測定する品質センサ22が備えられている。収量センサ21の測定結果と品質センサ22の測定結果は端末6に送られる。品質センサ22の例としては、農作物に含まれている水分やタンパク質を測定する食味センサなどが挙げられる。
- [0029] 端末6には、現在位置、つまり自機位置を測定する測位モジュール9が備えられている。測位モジュール9としては、GPSモジュールとして知られ、タブレットコンピュータやスマートフォンに内蔵されているものを利用することができる。測位モジュール9が備えられていない端末6が用いられる場合には、収穫機1に測位モジュール9が装備される必要があるが、この測位モジュール9はカーナビゲーションに用いられているものと実質的に同じであるので、これを流用することも可能である。
- [0030] いずれにせよ、端末6には、農地情報生成部6aと農作物情報生成部6bと送信情報管理部6cと通信モジュール66とが備えられている。農地情報生成部6aは測位モジュール9の測定結果から収穫作業位置を示す収穫位置データを生成する。この収穫位置データは、作業対象農地を特定する農地名称または農地IDとともに農地情報に組み込まれる。もちろん収穫位置デー

ただで農地を特定することは可能なので、農地名称または農地IDは必須ではない。農作物情報生成部6bは、収量センサ21の測定結果から収穫量データを生成するとともに、品質センサ22の測定結果から品質データを生成する。収穫量データ及び品質データは農作物情報として取り扱われる。送信情報管理部6cは生成された農地情報と農作物情報とを収穫位置で関係づけて送信情報を作成する。通信モジュール34は送信情報を管理センタの農作管理コンピュータシステム7に送る。

[0031] 農作管理コンピュータシステム7は、入出力サーバ7Aとアプリケーションサーバ7Bとデータベースサーバ7Cとを備えている。入出力サーバ7Aには、端末6から受け取った送信情報に含まれている農地情報と農作物情報とをアプリケーションサーバ7Bやデータベースサーバ7Cに転送するデータ入力部71が含まれている。アプリケーションサーバ7Bには、前記農地情報と前記農作物情報とに基づいて前記農地の農作評価を行う農作評価部73と、農作評価の結果を図表化するための図表化処理部74とが含まれている。データベースサーバ7Cには、一次データベース部75と農作評価データベース部76と農地地図データベース部77が含まれている。一次データベース部75は、収穫機1から送られてきた農地情報と農作物情報とを互いの関連付けを維持しながら記録または読み出すことができる、ソースデータの格納部として機能する。農作評価データベース部76は、農作評価部73によって行われた農地毎の農作評価やその農作評価を図表化した図表データの格納部として機能する。農地地図データベース部77は、基本的には一般的な地図データベースと同じであるが、農地に特有の属性データ、例えば土壌特性や水はけ特性などを含ませることができる地図データベースである。

[0032] 入出力サーバ7Aに含まれているデータ出力部72は、農作評価部73で生成された農作評価データやその農作評価データをグラフィック化ないしは図表化した図表データを、端末6やこの農作管理システムに登録されているその他の端末にリクエストに応じて送信する。そのような図表データに基づいて端末6のディスプレイに表示される画面の一例が図3に示されている。

この図例では、農地情報に関するものを表示する農地情報表示欄 8 A が画面上部に配置され、農作物情報に関するものを表示する農作物情報表示欄 8 B が画面下部に配置されている。

[0033] 農地情報表示欄 8 A には、農地を特定するための農地 ID 8 1、農地名称（町名や通称など）8 2、農地面積 8 3、農地地図 8 4 が含まれている。農地地図 8 4 における各農地は、平均収穫量や平均食味値などの品質を表す基準値に対する比較で識別化（色分けやパターン分け）することができる。農作物情報表示欄 8 B には、農作物の種類（例えばコシヒカリ）8 5、収穫量（農地全体または単位面積当たり）8 6、農作物の品質値 8 7 が含まれている。ここでは米作が扱われているので、農作物の品質値 8 7 として、玄米の平均タンパク量 8 7 a と平均水分量 8 7 b が表示されている。

[0034] このような農作評価データに基づく図表を画面で、あるいはプリントアウトして見ることで、農地の状況が一目で把握することができる。

[0035] 次に、図 4 と図 5 とを用いて、本発明による農作物収穫機 1 の一例である穀粒収穫機における収穫穀粒に関するデータ処理の基本構成を説明する。

図 4 に示すように、この穀粒収穫機 1 は、走行しながら刈取部 1 2 によって圃場から刈り取った穀稈に脱穀処理を施す脱穀装置 1 4 と、この脱穀装置 1 4 から穀粒搬送経路 3 を経て送られてきた穀粒を収納する穀粒タンク 1 5 とを装備している。さらに、収穫された穀粒の収量を測定する収量センサ 2 1 と、穀粒の食味を測定する品質センサ 2 2 とが備えられている。収量センサ 2 1 は、穀粒タンク 1 5 に備えられたロードセルで構成することができる。ロードセルは、穀粒タンク 1 5 を支持するように設けることで、穀粒タンク 1 5 に貯留する穀粒の重さ（収量）を測定することができる。この場合、収穫作業の開始から順次ロードセルによって測定される収量から単位時間当たり、つまり単位面積当たりに換算することが可能な単位走行距離当たりの収量を得ることができる。品質センサ 2 2 は、分光法を用いて穀粒の水分やタンパクを測定する光学式非接触センサが、穀粒タンク 1 5 に配置されるか、または穀粒搬送経路 3 に配置される。品質センサ 2 2 による測定は、サン

プリング方式で、バッチ的または連続的に行われる。複数の測定結果の平均を演算する構成でもよい。

[0036] なお、この穀粒収穫機 1 では、図 1 を用いて説明された端末 6 は、この穀粒収穫機 1 の電子制御ユニット ( E C U ) の 1 つとして形成されたデータ処理モジュール 6 である。このデータ処理モジュール 6 の機能部として、測定データ管理部 6 1 と収穫評価部 6 2 とがプログラムにより構築されている。測定データ管理部 6 1 は、収量センサ 2 1 から入力された収量測定データ及び品質センサ 2 2 から入力された食味測定データを時系列管理することができる。収穫評価部 6 2 は、収穫場所としての圃場に関するデータと、収量測定データと、食味測定データとをリンクすることによって収穫穀粒特性情報を生成する。また、生成された収穫穀粒特性情報を少なくとも一時的に記録しておく収穫穀粒特性情報記録部 6 3 も用意されている。

[0037] 圃場に関するデータには、圃場名や地図上の圃場位置、さらには圃場が所定の区画で分けられている場合にはその区画番号などが含まれる。このような圃場に関するデータのうち位置に関するものを、マニュアルでないしは機械的に取得するために、収穫位置取得部 2 3 が備えられている。

[0038] 測定データ管理部 6 1 で管理されている収量測定データや食味測定データ、あるいは収穫評価部 6 2 で生成された収穫穀粒特性情報は、回線通信部として形成された通信モジュール 6 6 から通信回線を介して遠隔地の管理センタ 7 に送ることができる。管理センタ 7 では、受け取った収量測定データや食味測定データ、あるいは収穫穀粒特性情報をデータベース化して、管理センタ ( 正確には管理センタに設置された農作管理コンピュータシステム ) 7 のデータベースサーバ  $7_c$  内に構築されている収穫穀粒特性情報データベース 7 0 に格納されることで、営農マネージメントに活用することができる。

[0039] 一般的な穀粒収穫機 1 には、通信回線を通じて管理センタ 7 との間でデータ通信できる通信モジュール ( 回線通信部 ) 6 6 は備えられていない。その場合には、データ処理モジュール 6 を、パソコン、タブレット、スマートフォンなどの携帯通信端末で構築し、そのデータ入出力部 6 0 と、穀粒収穫機

1の電子制御ユニットのデータ入出力部50とをデータ伝送可能に接続する構成を採用することができる。このデータ入出力部60とデータ入出力部50の接続には、USB接続などの有線通信や、Wi-Fiなどの無線通信が適してしる。

[0040] なお、データ処理モジュール6が、GPSモジュール付きの携帯通信端末で構築される場合には、収穫位置取得部23もこのデータ処理モジュール6内に構築することができる。このような収穫位置取得部23は、携帯通信端末のGPSモジュールによる位置データを収穫位置として取得することになる。GPSモジュールは、かなり高い精度で圃場内の位置データを出力することができる。したがって、そのような正確な収穫位置としての穀稈の刈り取り位置を前記収穫穀粒特性情報に含めることができるので、当該収穫穀粒特性情報に基づいて記圃場の所定領域で収穫された穀粒の収量及び水分を算定して、営農マネジメントに活用することも可能となる。

[0041] 刈り取り位置ないしは収穫位置に関する位置情報は、GPSモジュールを用いるのが便利であるが、圃場における穀粒収穫機1の刈り取り走行軌跡が決まっているとすれば、その走行軌跡と走行距離または走行時間から、刈り取り位置を算定することができる。その例として、図5を用いて、圃場の所定領域で収穫された穀粒の収量及び食味（ここでは水分）が、走行軌跡と単位走行距離当たりの収量及び平均的な水分から算定する方法を説明する。図2では、穀粒収穫機1が、圃場を直線走行と180°旋回の繰り返しによるジグザグ走行軌跡で収穫作業を行うとする。

まず、圃場を複数の微小区画： $A_1, A_2, A_3, \dots$ に区分けされる。収穫機1の収穫走行にともなって、所定時間： $t_1, t_2, t_3, \dots$ 毎に、または所定距離： $D_1, D_2, D_3, \dots$ 毎に、収量データ及び水分データが入力されるので、その時間間隔における収量： $V_1, V_2, V_3, \dots$ と、その水分： $Q_1, Q_2, Q_3, \dots$ が取得される。

ここで、穀粒収穫機1の走行が微小区画： $A_1$ に属している時間ポイントを、 $t_1, t_6, t_7$ とすると、微小区画： $A_1$ の収量： $V[A_1]$ は、



$$V[A1] = V1 + V6 + V7$$

となり、

微小区画 :A1の平均水分 :Q[A1] は、

$$Q[A1] = (Q1 + Q6 + Q7) / 3$$

となる。

さらに、微小区画 :A2に属している時間ポイントを、 $t_2$ 、 $t_5$ 、 $t_8$ とすると、微小区画 :A2の収量 :V[A2] は、

$$V[A2] = V2 + V5 + V8$$

となり、

微小区画 :A2の平均水分 :Q[A2] は、

$$Q[A2] = (Q2 + Q5 + Q8) / 3$$

となる。このようにして、微小区画毎に収量や水分を割り当てることができる。

[0042] 図5で示した例では、畦等によって囲まれた圃場を複数の微小区画に区分けした上で収量と品質の収穫位置(圃場)毎の評価が収穫評価部62で行われている。従って、その収穫穀粒特性情報は、そのような圃場における収量や水分のミク口評価を可能にする。しかしながら、町や村などの地域全体の圃場を処理対象圃場として評価を行うことも可能である。この場合の収穫穀粒特性情報は、地域全体の圃場における収量や水分のマク口評価を可能にする。

[0043] (第1実施形態)

次に、図面を用いて、本発明の第1実施形態に適用されている穀粒収穫機の具体的な実施形態の1つを説明する。ここでは穀粒収穫機はクローラ式の自脱型コンバイン(以下単にコンバインと称する)1である。図6にコンバイン1の側面図が示され、図7にコンバイン1の平面図が示されている。

[0044] コンバイン1は、角パイプ材などの複数の鋼材を連結した機体フレーム10を備えている。機体フレーム10の下部には左右一対のクローラ走行装置(以下単にクローラと略称する)11を装備している。機体フレーム10に

おける右半部の前側には、エンジンEが搭載され、その上部に運転部13が形成されている。運転部13には、運転席16や操縦レバー17などが配置されている。機体フレーム10における左側の前端部には、作業走行時に機体の前方に位置する収穫対象の作物穀稈を刈り取って後方に搬送する刈取部12が備えられている。機体フレーム10の左半部には、刈取部12によって搬送された刈取穀稈を受け取って後方に搬送しながら刈取穀稈の着粒部に脱穀処理を施し、この脱穀処理で得た穀粒に選別処理を施す脱穀装置14が搭載されている。機体フレーム10における右半部の後側には、脱穀装置14からスクリュ揚送式の供給コンベヤ31を介して揚送搬出した穀粒を貯留する板金製の穀粒タンク15が搭載されている。穀粒タンク15には、穀粒タンク15に貯留した穀粒を機外へ排出する穀粒排出装置19が装備されている。図3と図4では、模式的にしか示されていないが、穀粒タンク15の下部に穀粒の重量を検出する収量センサ21が装備され、穀粒タンク15の内部に、食味計として食味センサ(品質センサ)22を組み込んだ食味測定機構30が装備されている。食味センサ22からは、品質データとして穀粒の水分値とタンパク値の測定データが出力される。

[0045] 図8は運転部13の内部空間を概略的に示す模式図である。運転部13には、運転席16、各種操縦レバー、操作スイッチ、メータ表示パネルなどが配置されている。この実施形態では、端末6は、ポータブルのタブレット型コンピュータで構成されている。従って、この端末6は、運転席16の近くに設けられている端末用装着部6Aに装着して用いられる。この装着部6Aは、端末6のための給電接続部及びデータ交換接続部として機能する。なお、このタブレット型コンピュータに代えてスマートフォンを採用することができる。

[0046] この端末6には、測位モジュール9として機能するGPSモジュールと、携帯電話回線を介してインターネットに接続可能な通信モジュール66とが搭載されている。また、農地情報生成部6a、農作物情報生成部6b、送信情報管理部6cとして機能するアプリケーションがインストールされている

。従って、装着部 6 A を介して、収量センサ 2 1 からの収量データ、食味計からの水分値データやタンパク値データが端末 6 に送られる。さらに、装着部 6 A を介して、コンバイン 1 の各種 E C U から内部データも端末に送られる。

[0047] このコンバイン 1 は、収穫作業対象となる所定の農地に投入されると、農地を走行しながら、連続的に刈り取り処理と脱穀処理を行う。その際、端末 6 の測位モジュール 9 では、コンバイン 1 の現在位置を示す測位データ (緯度・経度) が生成され、実時刻と測位データとからなる測位情報が端末 6 に送られる。同時に、収量データと品質データ (穀粒の水分値及びタンパク値) も送られる。

[0048] 端末 6 の農地情報生成部 6 a において、受け取った測位データは収穫作業位置を示す収穫位置データとなり、農地情報として取り扱われる。その際、緯度値と経度とからなる測位データを農地に設定された所定位置を原点とする座標系に変換して、収穫位置データを X 座標値と y 座標値とからなる位置データとすることができる。端末 6 の農作物情報生成部 6 b では、受け取った収量データと品質データは農作物情報として取り扱われる。送信情報管理部 6 c において、農地情報と農作物情報とは、後で農地における特定エリアと収量ないしは品質との関係性を評価できるように関係付けられる。その際、収穫作業位置の測定時点とその位置で収穫された穀粒の品質測定の時間的なずれは、刈り取り処理と脱穀処理との時間を考慮して補正される。関係付けられた農地情報と農作物情報とは、送信情報として農作管理センタに送られるが、農地情報と農作物情報との関係付けは農作管理センタ側で行なわれても良い。

[0049] 一般に、コンバイン 1 は、農地を直線走行と 180° 旋回の繰り返しによるジグザグ走行で収穫作業を行うので、農作物の収穫は実質的に直線な走行軌跡に沿って行なわれる。これに対して、農地の土壌品質の分布やその結果としての農作物の品質の分布は、面的な広がりを持つ。このことから、作業対象となる農地を所定の大きさを分割して得られた微小区画毎に農作物情

報（収穫量や品質）を微小区画毎に算定して、割り付けていくと好都合である。

[0050] この収穫量 :D と品質 :Q を農地の微小区画に割り当てる処理は、図 5 を用いて説明したような方法を採用するとよい。これにより、任意の微小区画毎に農作物情報（収穫量や品質）を割り当てることができる。

[0051] 畦等によって囲まれた農地を複数の微小区画に区分けした上での農作評価が農作評価部 7 3 で可能である。つまり、その農作評価データは、そのような農地における収穫量や品質のミクロ評価を可能にする。しかしながら、町や村などの地域全体の農地を処理対象農地とし、畦等によって囲まれた農地を微小区画として取り扱って、農作評価を行うことが可能である。この場合の農作評価データは、地域全体の農地における収穫量や品質のマクロ評価を可能にする。

[0052] 例えば、図 1 に示されたようなデータベースサーバ 7 C が、管理センター 7 に構築されておれば、コンパイン 1 から送られてくる農地情報と農作物情報とは互いの関連付けを維持した状態で一次データベース部 7 5 に記録され、農作評価部 7 3 で生成された農作評価データは農作評価データベース部 7 6 に記録されている。従って、ユーザからのリクエストに応じて、特定の地域または農地の収穫量や品質に関する情報がユーザに与えられる。その際、図表化処理部 7 4 は、農地地図データベース部 7 7 に格納されている地図データを用いて、地図をベースとして収穫量や品質をマクロ的またはミクロ的に図表化したグラフィカルな情報を生成することができる。この実施形態では、入出力サーバ 7 A は、Web サーバとして構築されている。Web サーバは、HTTP (HyperText Transfer Protocol) と呼ばれる通信プロトコルを用いて、端末 6 にインストールされているWeb ブラウザとの間でデータの送受信を行う。互いのデータの送受信のために、HTML (HyperText Markup Language) やXML (Extensible Markup Language) などによってお述された文書が用いられるが、その文書には画像や音声、さらには何らかの処理を行うプログラムを含ませることができる。

[0053] HTMLファイルやXMLファイルではグラフィカルなイメージを簡単に扱うことができる。図9には、端末6のWebブラウザによって表示される農作評価画面の一例が示されている。この農作評価画面のトップ画面は、畦で境界付けられた多数の農地を含む地域の地図である。各農地は、色分けされており、その内訳は、選択によって変更可能である。第1の選択では、農地は収穫作業の作業完了農地と作業未完農地とで色分けされている。第2の選択では、農地は、目標収穫量以上の農地と目標収穫量未満の農地とで色分けされている。さらに、品質に関して、例えば、目標タンパク値に達した農地と達しない農地とで色分けすることも可能である。

[0054] 図9のトップ画面において、特定の農地ZZZをクリックすることによりその農地ZZZに関する、農地情報と農作物情報、さらにオプションとしての農作業機情報を表示するサブウィンドウが示されている。ここでは、農地情報には、農地名、面積、作物、作業進捗、肥料(種別や量)、農薬(種別や量)が含まれており、農作物情報には、玄米収穫量、平均タンパク、平均水分が含まれている。なお、農作業機情報には、消費燃料、作業時間、エンジンセット回転数、最高水温、平均作業速度が含まれている。この農作業機情報は、コンバイン1のECUから端末6に転送され、さらにこの農作管理コンピュータシステムに送られてデータベースサーバ7Cに記録されたものである。図9のトップ画面には、さらに農作管理センタに登録されているコンバイン1の現在位置を示すアイコンも表示されている。

[0055] 図10には、図9のトップ画面で示された多数の農地から選択された特定の農地ZZZが示されており、この農地ZZZは所定の大きさを分割して得られた多数の微小区画から構成されている。つまり、図7のトップ画面における地域全体が図8における1つの選択された特定の農地ZZZに対応しており、図9のトップ画面における多数の農地が図10における微小区画に対応している。従って、図10の画面上で特定の微小区画A1をクリックすることにより、その微小区画A1に関する、農地情報と農作物情報が表示される。この情報に基づいて、精密な農作管理が可能となる。

[0056] 上述した実施形態では、農作物の収穫量及び品質のサンプリングは作業走行位置単位で行なっていたが、本発明はこれに限定されるわけではない。例えば、畦で囲まれた1つの農地単位でもよい。さらには、収穫機1には、収穫物を一時的に貯蔵しておく収穫物タンクが備えられているので（例えば、コンバインの場合には収穫物タンクとして穀粒タンクが備えられている）、収穫物タンクの容量を1単位として農作物の収穫量や品質のサンプリングを行なってもよい。

[0057] また穀粒タンク15の容量よりさらに小さな容量単位でサンプリングを行なうための好適な実施形態の1つは、穀粒タンク15の内部に収穫物の一時貯留部を設けることである。つまり、一時貯留部の底に開閉蓋機構を設けるとともに、この一時貯留部の満杯を検知するセンサ、静電容量型近接センサを設け、一時貯留部が満杯になる毎に開閉蓋を開放して収穫量を穀粒タンク15に排出する。その排出の際に食味センサ22による品質測定を行い、結品質データを取得することができる。一時貯留部が満杯になる時間とその時間における平均車速とを測定することで、一時貯留部が満杯になるまでの走行距離が得られる。この走行距離は収穫量の指標（収穫量指標）として用いることができる。あるいは、走行距離当たりの収穫量つまり農地単位面積当たりの収穫量を求めることもできる。このようにして得られる収穫量または品質あるいはその両方に関する指標を地図上で視覚化することにより、農地の微小区域単位の収穫量マップを作成することができる。

[0058] 端末6としてスマートフォンやタブレットコンピュータが採用されている場合、これらの機器には大抵WiFi機能やプルーツース（商標名）などの近距離通信機能が備えられているので、この端末6を収穫機1の特定操作のためのリモコンとして利用することができる。特に、収穫機1がコンバインの場合、コンバインに装備されているアンローダの昇降、左右旋回、穀粒排出のON/OFFを端末6の操作でコントロールできると便利である。さらに、コンバインのECUと端末6との双方向データ通信機能を利用して、アンローダの現在位置に応じてリモコンによる操作を規定することも可能であ

る。例えば、アンローダが収納位置にある場合には、機体後方に反時計回りで張り出し、それ以外であれば自動収納を行うといった操作ボタンを端末6に付与することができる。このような端末6におけるリモコン機能は、アプリによって実現される。

[0059] (第2実施形態)

次に、図面を用いて、本発明の第1実施形態に適用されている穀粒収穫機の具体的な実施形態の1つを説明する。ここで採用されている穀粒収穫機も、図6と図7で示されたクローラ式の自脱型のコンバイン1である。

[0060] 図11で模式的に示されているように、収量センサ21は、機体フレーム10に取り付けられたロードセルであり、このロードセルに穀粒タンク15が載置されている。つまり、この収量センサ21は、穀粒タンク15を含めてそこに貯留された穀粒の重さを測定することで収穫穀粒の収量を測定する。所定のサンプリング時間毎に収量センサ21によって増加量を算定することにより、所定時間当たりの収量が得られる。その際、走行速度を考慮すれば、所定距離当たりの収量を求めることも可能である。食味センサ22は、図7でも模式的に示されているように、この実施形態では、穀粒タンク15の側壁に外側から装着された食味測定機構30に組み込まれている。食味測定機構30は、平行姿勢と垂れ下がり姿勢との間で開閉揺動する測定台30aを穀粒タンク内部側に備えている。測定台30aは上部開口と下部開口を有する筒状ケースで覆われている。また、測定台30aは、脱穀装置14から供給コンベヤ31によって搬送され、羽根車によって穀粒タンク15への投入口15aから放出された穀粒の一部が到達する位置に配置されている。これにより、水平姿勢の測定台30aは、投入口15aから飛翔してくる穀粒を受け止めることができる。所定量の穀粒が測定台30aに載った段階で、食味センサ22による測定が行われる。ここでは、分光分析が用いられており、穀粒水分やタンパク値の測定が可能であり、水分やタンパク、さらにはそれらの成分比から求められる食味値を測定値とすることができる。食味センサ22による測定が完了すれば、測定台30aは垂れ下がり姿勢に揺動

され、これにより測定台 30 a の載せられていた穀粒が放出される。穀粒が放出され、次の測定サンプリング時間になれば、再び測定台 30 a が水平姿勢に揺動される。

[0061] このコンバイン 1 の制御系が図 12 に示されている。この制御系は、実質的には図 4 で示された基本原理に基づくものであるが、そのデータ処理モジュール 6 は、運転者が持参する携帯通信端末であるスマートフォンによって構築されている。また、収穫位置を取得する収穫位置取得部 23 は、スマートフォンに搭載されている GPS モジュール 65 によって置き換えられている。したがって、コンバイン 1 側の制御系は車載 LAN によって接続された標準的な構成要素で構築されている。

[0062] つまり、コンバイン 1 側の制御系に構築されている、本発明に関する機能部は、走行制御 ECU (電子制御ユニット) 53 と、作業装置 ECU 54 と、センサ管理モジュール 5 と、車載ディスプレイ 18 と、データ入出力部 50 である。走行制御 ECU 53 は、車両走行に関する種々の制御情報を取り扱う ECU であり、例えば、車載 LAN を通じてセンサ管理モジュール 5 から取得した、走行速度、エンジン回転数、走行距離、燃費などのデータを走行情報化する走行情報生成部 53 a を備えている。作業装置 ECU 54 は、刈取部 12 や脱穀装置 14 などの刈取り収穫装置を制御する ECU であり、センサ管理モジュール 5 から取得したセンサ情報に基づいて刈取り収穫装置の操作状態や稼働状態を示すデータを対地作業情報化する作業情報生成部 54 a を備えている。

[0063] センサ管理モジュール 5 は、上述した食味センサ 22 (食味測定機構 30) や収量センサ 21 以外に、走行速度センサや走行距離センサなど種々のセンサからの測定信号を入力して、他の機能部に転送する機能を有する。特に、このセンサ管理モジュール 5 は、収量センサ 21 からの測定信号に基づいて収量測定データを生成する収量測定データ生成部 51、及び食味センサ 22 (食味測定機構 30) からの測定信号に基づいて食味測定データを生成する食味測定データ生成部 52 を備えている。



[0064] データ入出力部 50 は、運転者が持参しているスマートフォンとデータ交換するための比較的近距離での通信を行う無線通信部であり、Wi-FiやBluetooth(登録商標)などのプロトコルで動作する。

[0065] 図1の基本原理で説明された測定データ管理部61と収穫評価部62は、ここでは、スマートフォンのアプリとして構築されている。また、収穫評価部62によって生成される収穫穀粒特性情報を記録する収穫穀粒特性情報記録部63は、スマートフォンの外部メモリに構築される。このため、測定データ管理部61は、データ入出力部50とデータ交換可能なスマートフォンのデータ入出力部60を通じて収量測定データ生成部51と食味測定データ生成部52とから収量測定データと食味測定データとを受け取る。スマートフォンには、本来的に、所有者ID管理部67や回線通信部として機能する通信モジュール66が備わっている。所有者ID管理部67の機能を利用して、運転者の認証を行うことで、コンバイン1で生成された情報のセキュリティが確保できる。また、通信モジュール66を利用して、収穫穀粒特性情報を管理センタ7に送信し、収穫穀粒特性情報データベース70に格納することができる。

[0066] 上述した第2の実施形態では、収穫された穀粒の収量や食味などを測定するセンサがコンバイン1に設けられており、収量測定データと食味測定データとを収穫場所としての圃場にリンクした収穫穀粒特性情報を収穫作業中に生成することができるので、穀粒の収穫時評価が可能となる。

[0067] さらに、上述した実施形態における変形例を以下に列挙する。

[0068] (1) 食味センサ22を組み込んだ食味測定機構30の測定台30aは、水平姿勢と垂れ下がり姿勢の間の揺動する以外の構造を採用することも可能である。例えば、図13で模式的に示されているように、測定台30aを、食味測定機構30のボックス状のケースから進退移動させる構造を採用してもよい。その際、食味測定機構30は、伸長した状態の測定台30aが、脱穀装置14から供給コンベヤ31によって搬送され穀粒タンク15の投入口15aから放出される穀粒を受け止めることができるように配置される。この

構造では、所定量の穀粒が測定台 30 a に載った段階で、測定台 30 a が食味測定機構 30 の内部に引き込み、食味センサ 22 による測定が行われる。

また、食味測定機構 30 の配置場所は、穀粒タンク 15 には限られず、脱穀装置 14 から穀粒タンク 15 への穀粒搬送経路 3 の適当な箇所に配置することも可能である。さらに、高速測定処理が可能な食味測定機構 30 を採用する場合には、搬送中の穀粒、特に投入口 15 a から放出された飛翔中の穀粒を測定対象とすることも可能である。

(2) 収量センサ 21 は、穀粒タンク 15 の底面の中央付近に配置された単一のロードセルで構成する以外に、より正確な測定を行うために、穀粒タンク 15 の底面の 4 つのコナ領域にそれぞれロードセルを配置する構成を採用してもよい。

[0069] (3) 収穫評価部 62 で生成された収穫穀粒特性情報を収穫穀粒特性情報記録部 63 に記録するとともに、生成された収穫穀粒特性情報を直接リアルタイムで管理センタ 7 に送信してもよい。また、生成された収穫穀粒特性情報は収穫穀粒特性情報記録部 63 に記録せずに管理センタ 7 に送信してもよい。

(4) 上述した実施形態では、データ処理モジュール 6 は、穀粒収穫機 1 に内蔵の制御系または、運転者が持参する携帯通信端末に構築されるとしたが、データ処理モジュール 6 を圃場から離れた場所に設置された通信機能付きコンピュータシステムに構築されてもよい。

(5) 上述した実施形態では、農作物収穫機として穀物収穫機（コンバイン）が取り上げられたが、それ以外の穀粒収穫機に本発明を適用することはもちろんである。また、ここでいう穀粒収穫機は広義の意味をもっており、米、麦だけでなく、トウモロコシやその他の作物も含まれる。

#### 産業上の利用可能性

[0070] 本発明は、米、麦、とうもろこしなどの穀物収穫のみならず、ジャガイモ、ニンジン、大根などの野菜収穫、さらには林檎や蜜柑などの果物収穫の分野にも適用可能である。さらに、本発明は、クローラ式の自脱型コンバイン

のみならず、普通型のコンバインにも、また、ホイール式のコンバインにも適用可能である。

### 符号の説明

- [0071] 1 : コンバイン (農作物収穫機、穀物収穫機)
- 14 : 脱穀装置
- 15 : 穀粒タンク
- 21 : 収量センサ (ロードセル)
- 22 : 品質センサ (食味センサ、食味計)
- 23 : 収穫位置取得部
- 3 : コンピュータ端末 (タブレットコンピュータ、スマートフォン)
- 30 : 測位モジュール
- 6 : データ処理モジュール
- 6a : 農地情報生成部
- 6b : 農作物情報生成部
- 6c : 送信情報管理部
- 61 : 測定データ管理部
- 62 : 収穫評価部
- 63 : 収穫穀粒特性情報記録部
- 65 : GPSモジュール
- 66 : 通信モジュール (回線通信部)
- 9 : 測位モジュール
- 7 : 管理センタ
- 7A : 入出力サーバ (webサーバ)
- 71 : データ入力部
- 72 : データ出力部
- 7B : アプリケーションサーバ
- 73 : 農作評価部
- 74 : 図表化処理部

- 7 C :データベースサーバ
- 7 0 :収穫穀粒特性情報データベース
- 7 5 :一次データベース部
- 7 6 :農作評価データベース部
- 7 7 :農地地図データベース部

## 請求の範囲

- [請求項 1] 農作物収穫機によって収穫作業が行われる農地に関する農地情報と、前記収穫作業で得られた農作物に関する農作物情報とを管理する農作管理システムであって、
- 前記農地情報として前記農地における収穫作業位置を示す収穫位置データと、前記農作物情報として前記農地で収穫された農作物の収穫量を示す収穫量データ及びその品質を示す品質データとを、前記農作物収穫機から受け取るデータ入力部と、
- 前記農地情報と前記農作物情報とを互いに関連付け可能に記録するデータベースサーバと、
- 前記農地情報と前記農作物情報とに基づいて前記農地の農作評価を行う農作評価部と、
- 前記農作評価部によって生成された農作評価データを送り出すデータ出力部と、
- を備えた農作管理システム。
- [請求項 2] 前記農地情報は、作業対象となる農地を所定の大きさを分割して得られた微小区画毎に対応付けて生成され、前記農作物情報も前記微小区画に対応付けて生成される請求項 1 に記載の農作管理システム。
- [請求項 3] 前記農作物収穫機の走行軌跡に対応して生成された経時的な農作物情報を前記微小区画に割り当てるデータ変換が前記農作評価部において行われる請求項 2 に記載の農作管理システム。
- [請求項 4] 前記農作物収穫機は穀物用コンバインであり、前記収穫量データは単位時間当たりの脱穀処理量から生成され、前記品質データは前記コンバインに装備された食味センサユニットの測定結果から生成される請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の農作管理システム。
- [請求項 5] 前記品質データには収穫穀粒の水分が含まれている請求項 4 に記載の農作管理システム。
- [請求項 6] 農作管理コンピュータシステムに対して、収穫作業が行われる農地

に関する農地情報と、前記収穫作業で得られた農作物に関する農作物情報とを送る農作物収穫機であって、

自機位置を測定する測位モジュールと、

前記農地で収穫された農作物の収穫量を測定する収量センサと、

前記農地で収穫された農作物の品質を測定する品質センサと、

前記測位モジュールの測定結果から前記農地における収穫作業位置を示す収穫位置データを前記農地情報として生成する農地情報生成部と、

前記収量センサの測定結果から収穫量データを前記農作物情報として生成するとともに、前記品質センサの測定結果から品質データを前記農作物情報として生成する農作物情報生成部と、

前記農地情報と前記農作物情報とを関係付けて送信情報を作成する送信情報管理部と、

前記送信情報を前記農作管理コンピュータシステムに送る通信モジュールと、

を備えた農作物収穫機。

[請求項7] 前記農作物情報には、作業走行距離あたりの収穫量が含まれている請求項6に記載の農作物収穫機。

[請求項8] 前記農地情報は、作業対象となる農地を所定の大きさを分割して得られた微小区画毎に対応付けて生成され、前記農作物情報も前記微小区画に対応付けて生成される請求項6または7に記載の農作物収穫機。

[請求項9] 前記農作物が米であり、前記品質センサは籾の水分を検出可能であり、内蔵穀粒タンクに貯留された籾の水分または当該籾に要求される乾燥度とその貯留量とともに通信モジュールを通じて外部の乾燥施設に送信される請求項6から8のいずれか一項に記載の農作物収穫機。

[請求項10] 圃場から刈り取った穀稈に脱穀処理を施す脱穀装置から送られてきた穀粒を収納する穀粒タンクと、

前記穀粒の収量を測定する収量センサと、  
前記穀粒の食味を測定する食味センサと、  
前記収量センサから入力された収量測定データ及び前記食味センサから入力された食味測定データを時系列管理する測定データ管理部と、  
前記圃場における位置情報と前記収量測定データと前記食味測定データとをリンクすることによって収穫穀粒特性情報を生成する収穫評価部とを備えた穀粒収穫機。

[請求項11] 前記収量センサは、前記穀粒タンクに備えられたロードセルであり、前記食味センサは穀粒の水分を測定するための光学式非接触センサであり、前記食味センサは、前記穀粒タンクに配置されるか、または前記脱穀装置から前記穀粒タンクに達する穀粒搬送経路に配置される請求項10に記載の穀粒収穫機。

[請求項12] 前記収量として、前記圃場の所定領域で収穫された穀粒の収量が走行軌跡と単位走行距離当たりの収量とから算定され、前記食味として、前記圃場の所定領域で収穫された穀粒の水分が走行軌跡と単位走行距離当たりで収穫された穀粒の平均的な食味とから算定される請求項10または11に記載の穀粒収穫機。

[請求項13] 前記圃場における前記穀稈の刈り取り位置を測定するGPSモジュールが備えられ、前記刈り取り位置は前記収穫穀粒特性情報に含まれ、当該収穫穀粒特性情報に基づいて前記圃場の所定領域で収穫された穀粒の収量及び水分が算定される請求項10から12のいずれか一項に記載の穀粒収穫機。

[請求項14] 前記収穫穀粒特性情報を記録する記録部が備えられている請求項10から13のいずれか一項に記載の穀粒収穫機。

[請求項15] 携帯通信端末とデータ通信可能なデータ入出力部が備えられ、前記測定データ管理部と前記収穫評価部とが前記携帯通信端末に構築されており、前記収穫穀粒特性情報は前記携帯通信端末の回線通信部を経

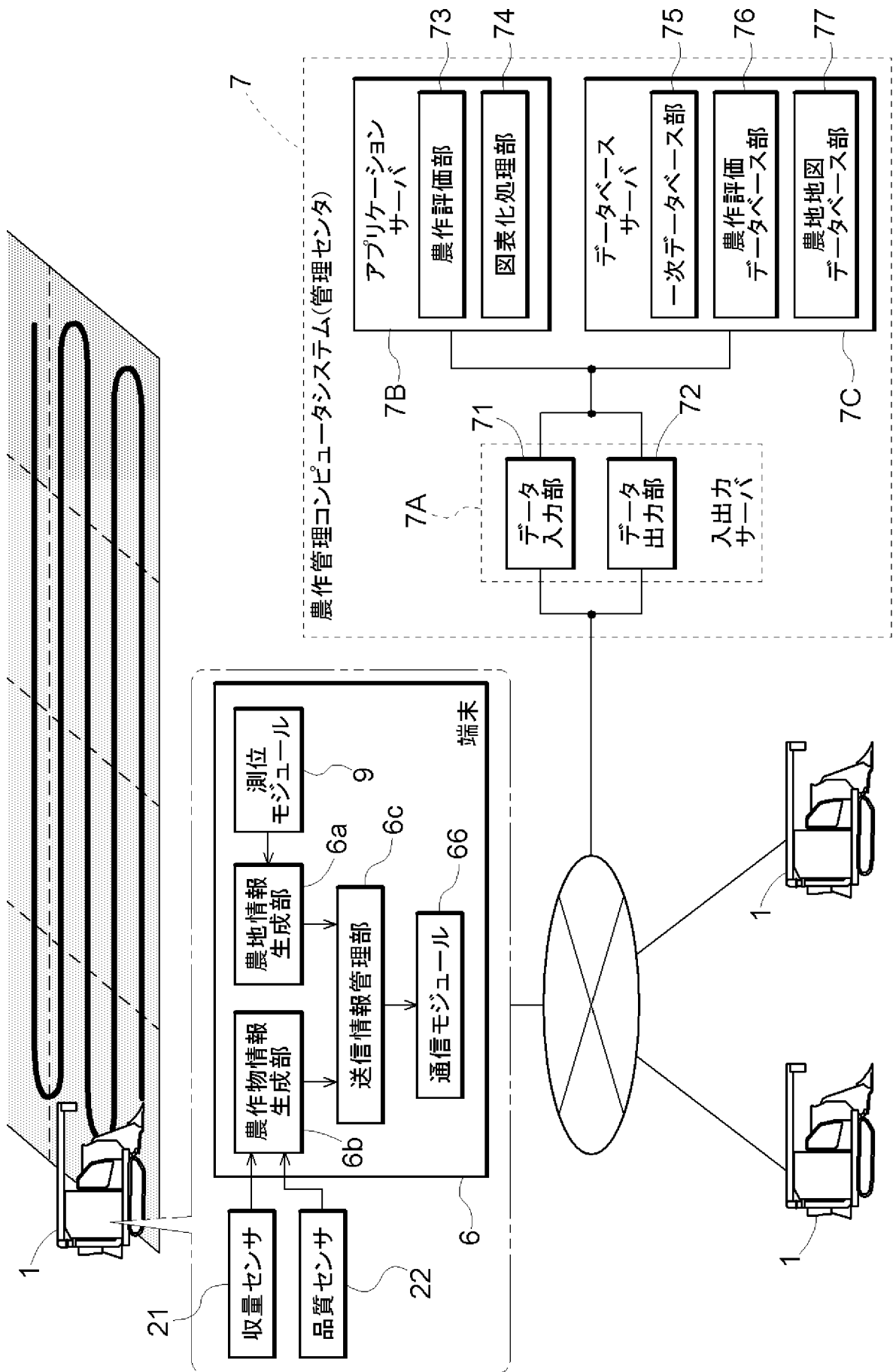
て管理センタに送られる請求項 10 から 14 のいずれか一項に記載の穀粒収穫機。

[請求項 16]

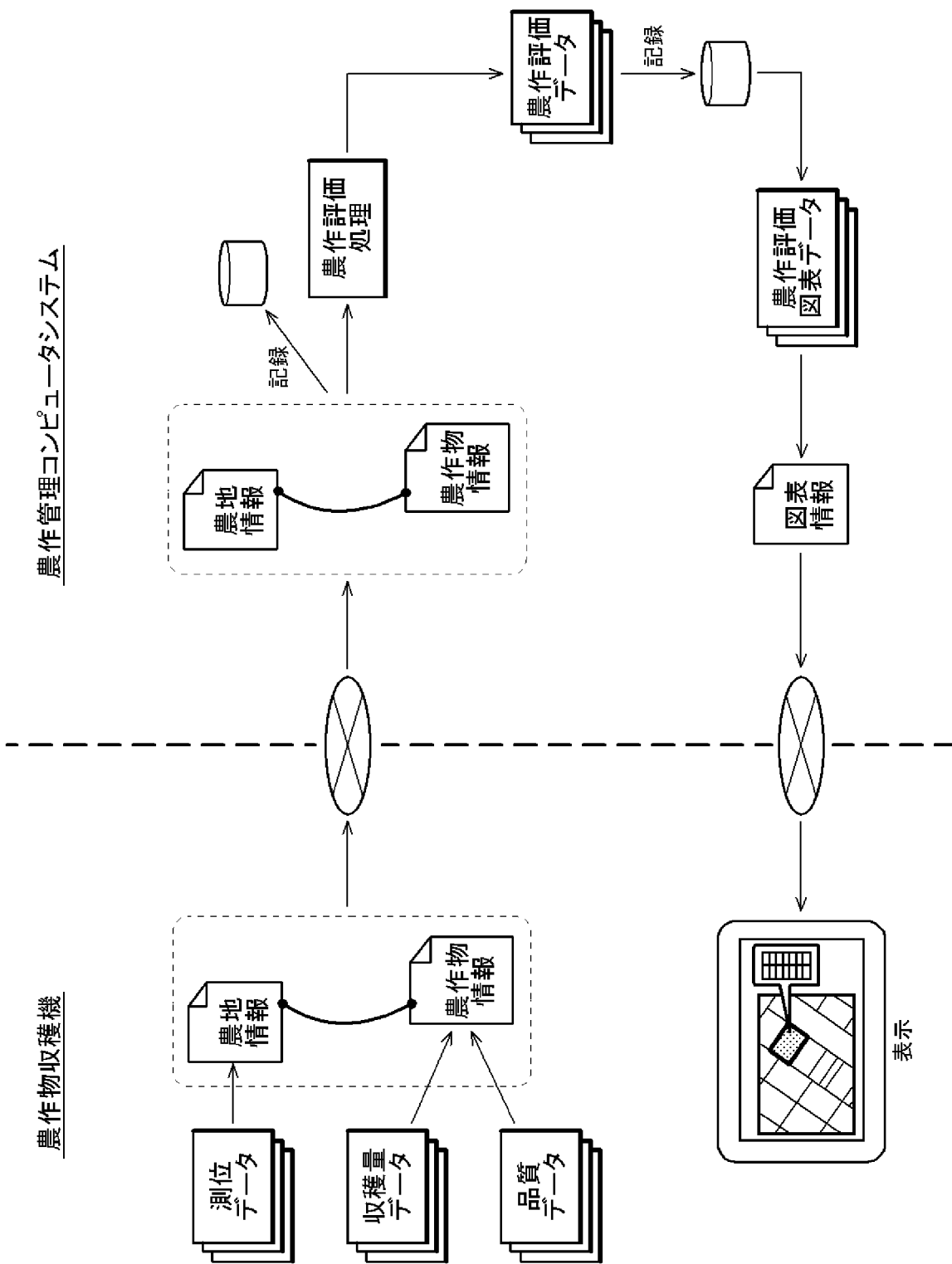
前記圃場における位置情報は、圃場を複数に区分けすることによって得られた微小区画である請求項 10 から 15 のいずれか一項に記載の穀粒収穫機。



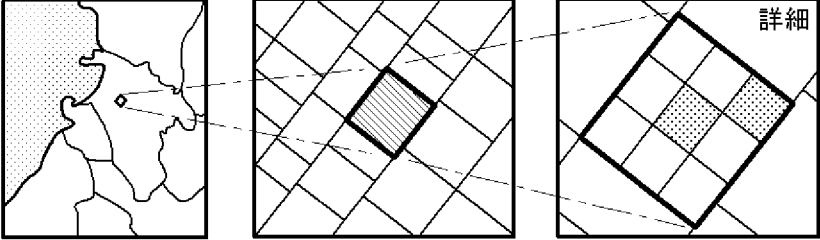
[図1]



[図2]

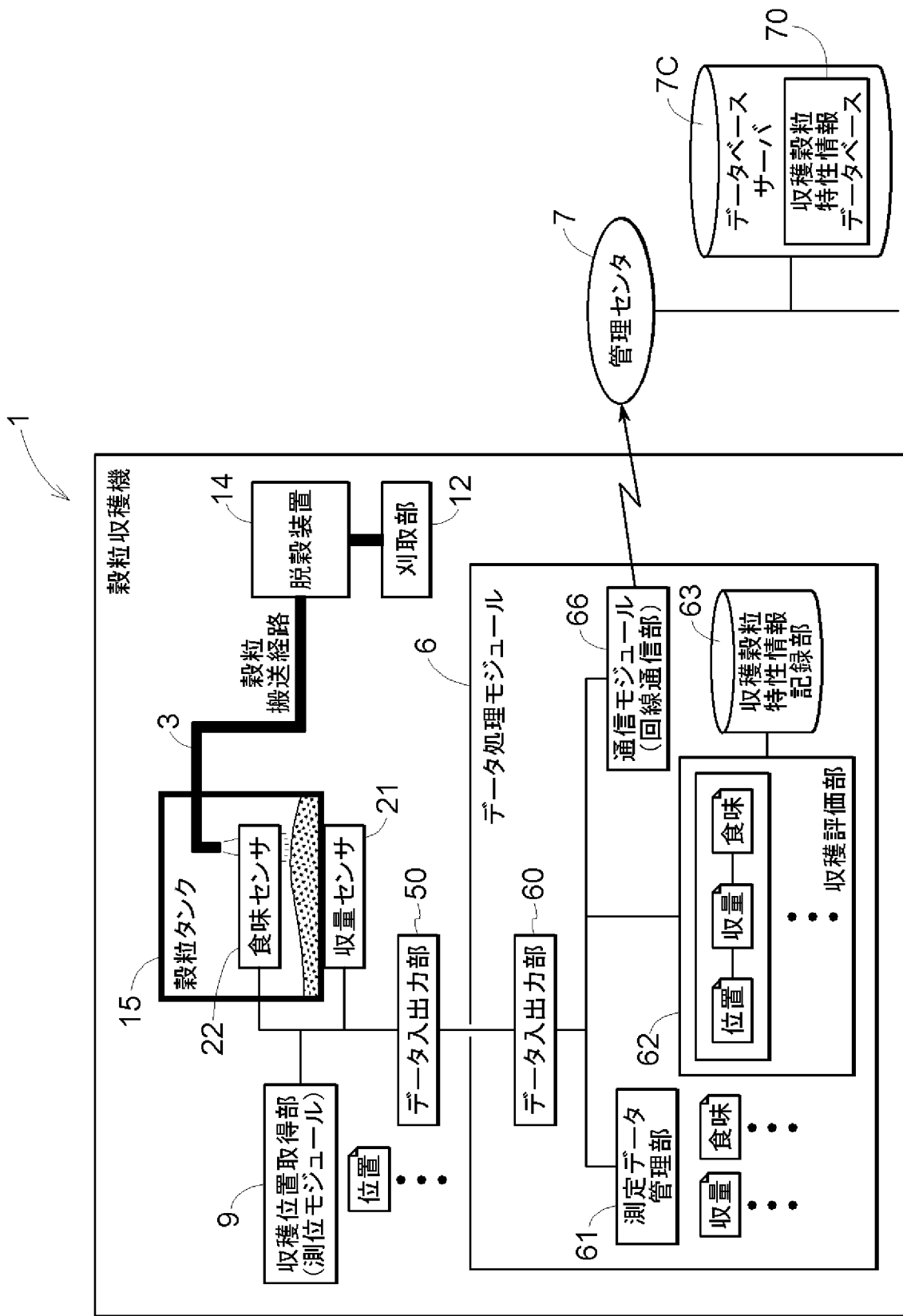


[図3]

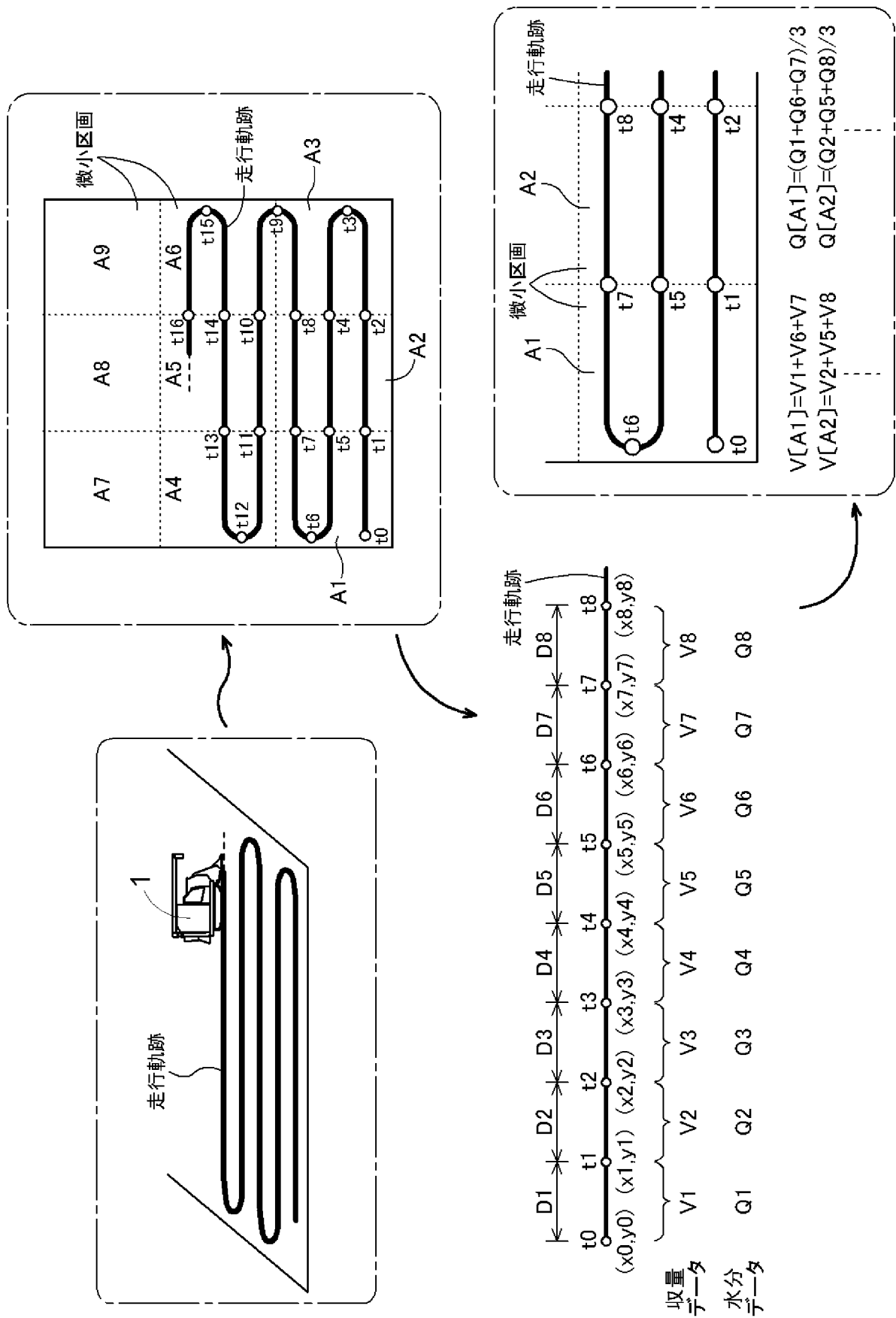
8A	農地ID		81
	農地名		82
	農地面積		83
	農地地図		
8B	農作物種類	コシヒカリ	85
	収穫量		86
	品質1		87a
	品質2		87b

} 87

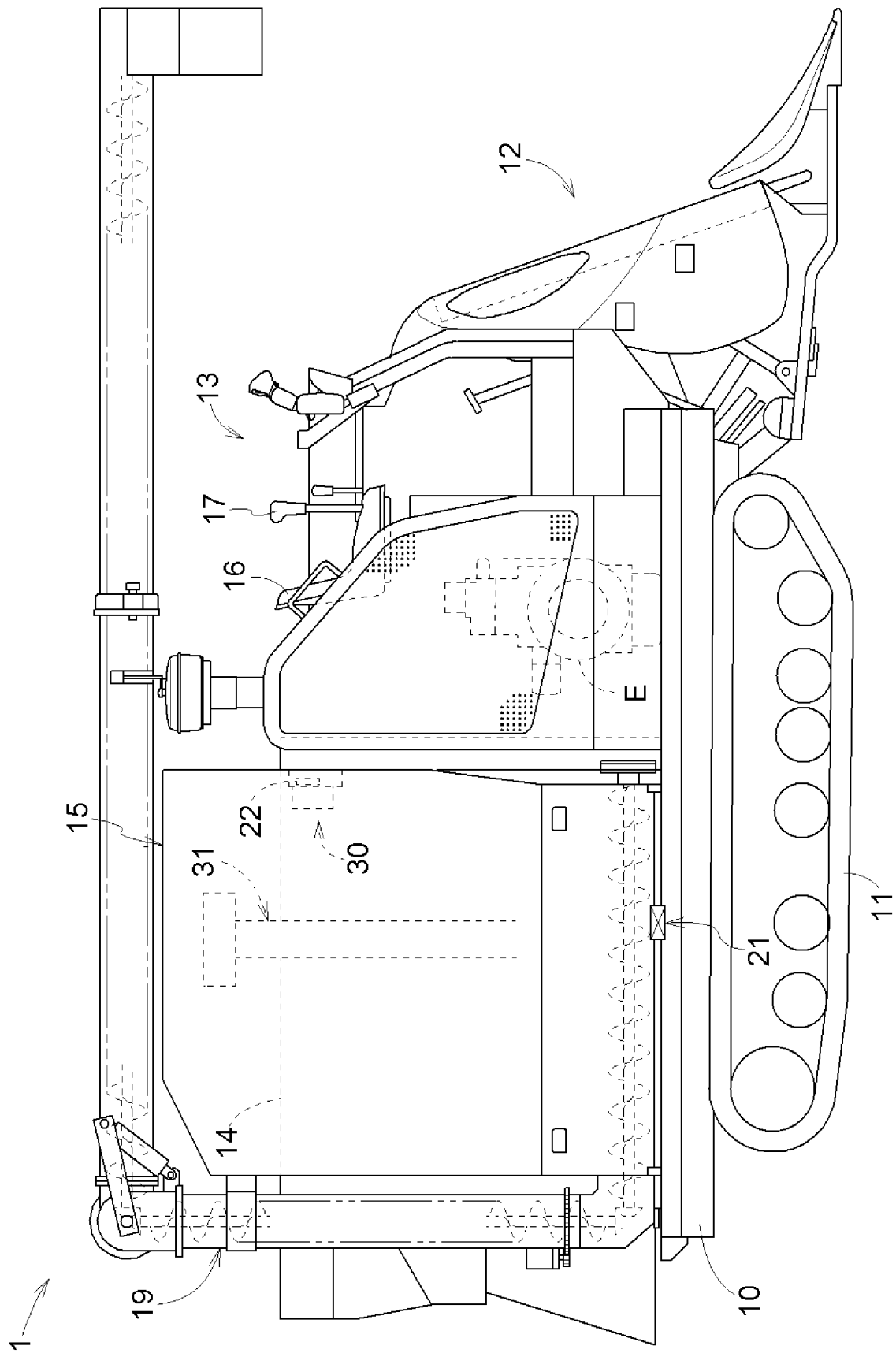
[図4]



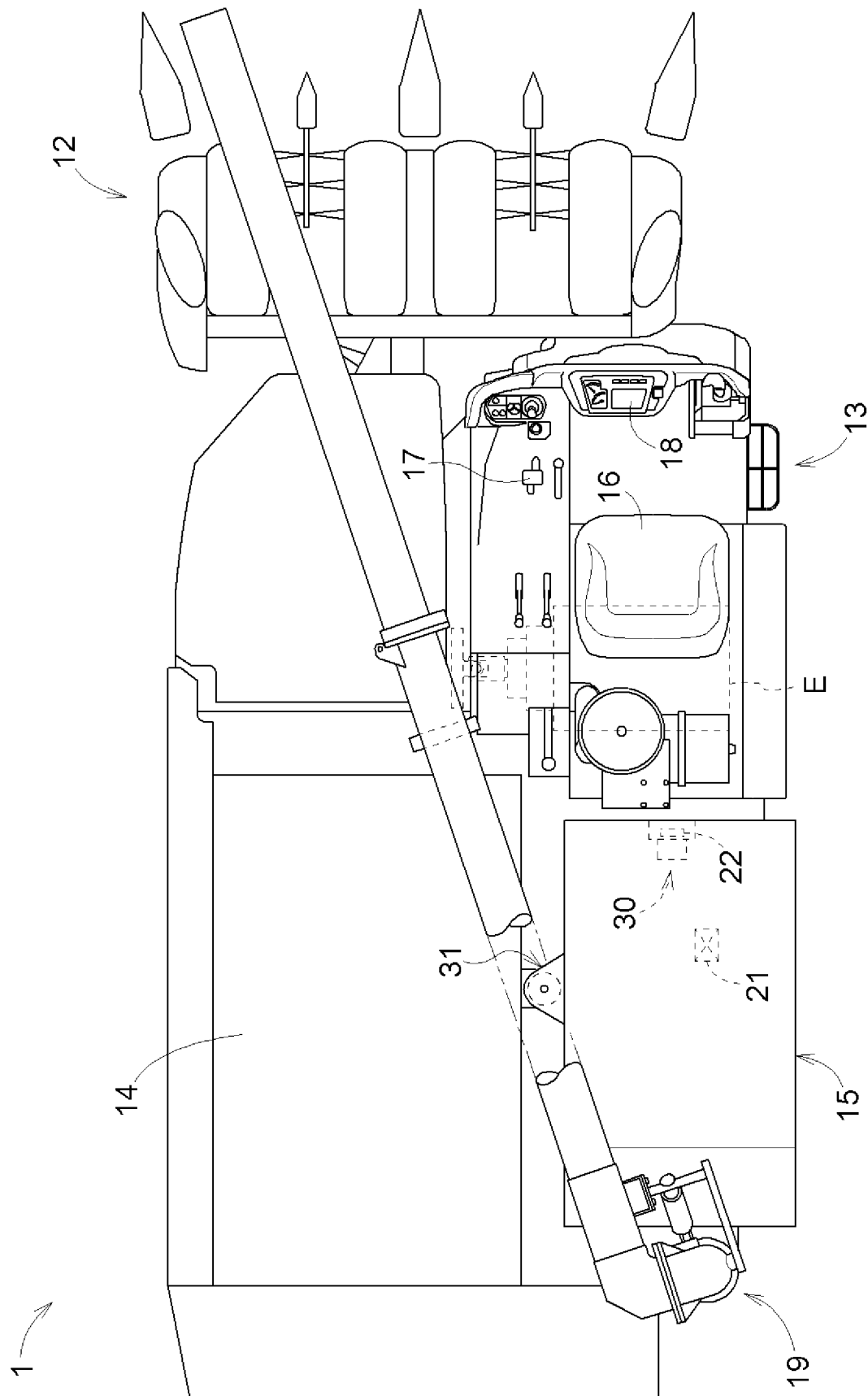
[図5]



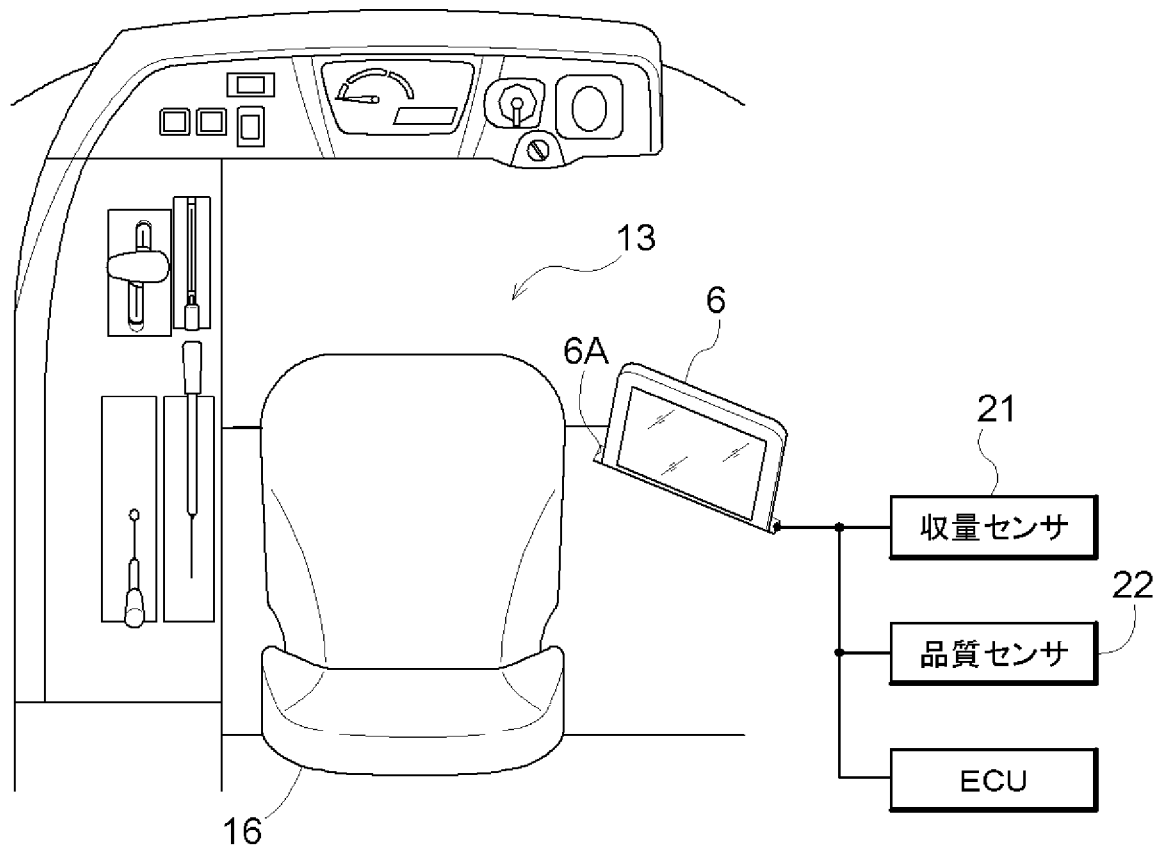
[図6]



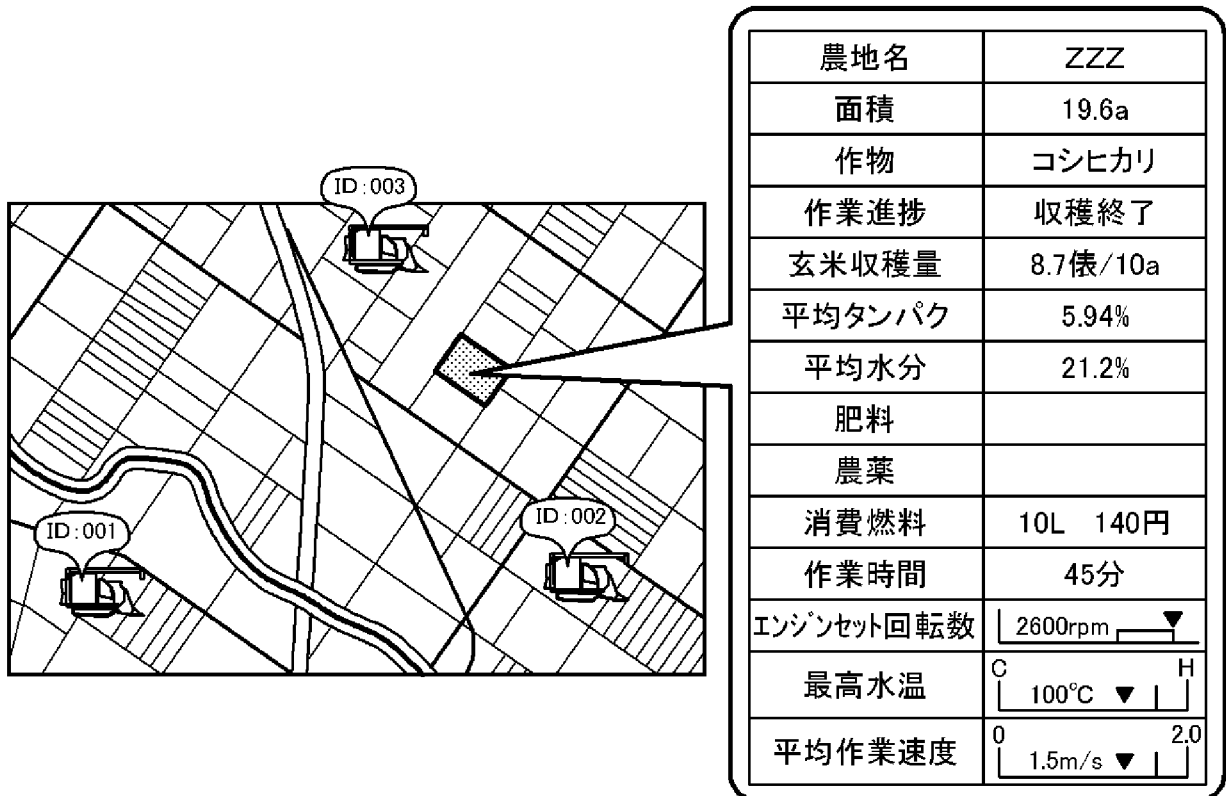
[図7]



[図8]

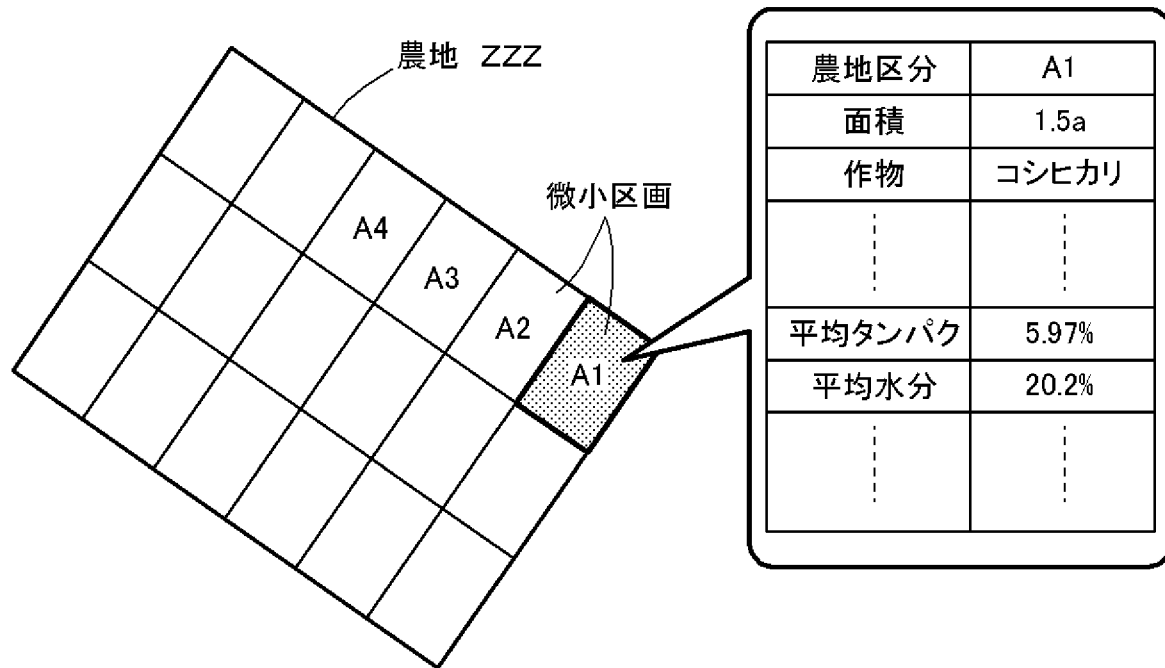


[図9]

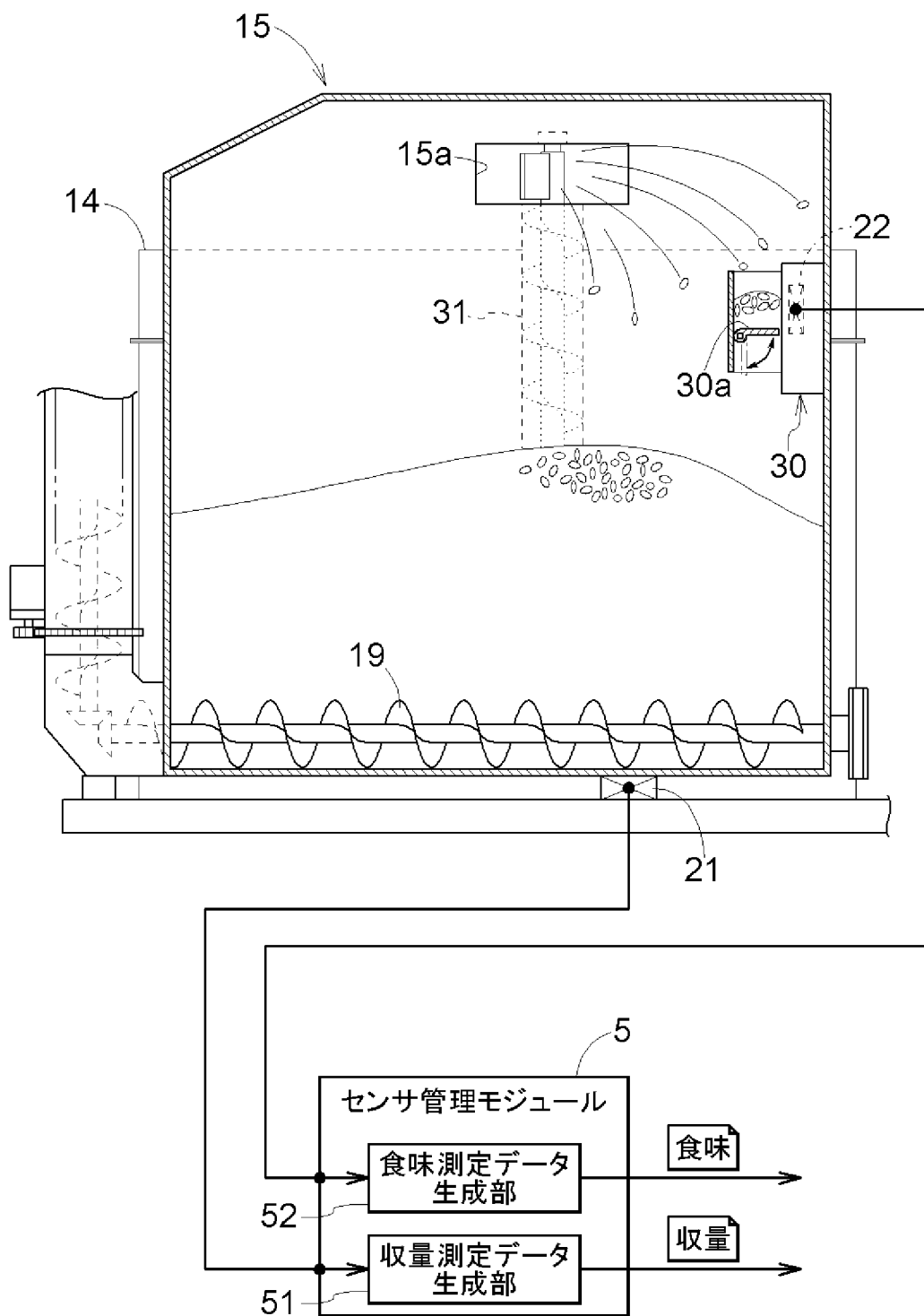




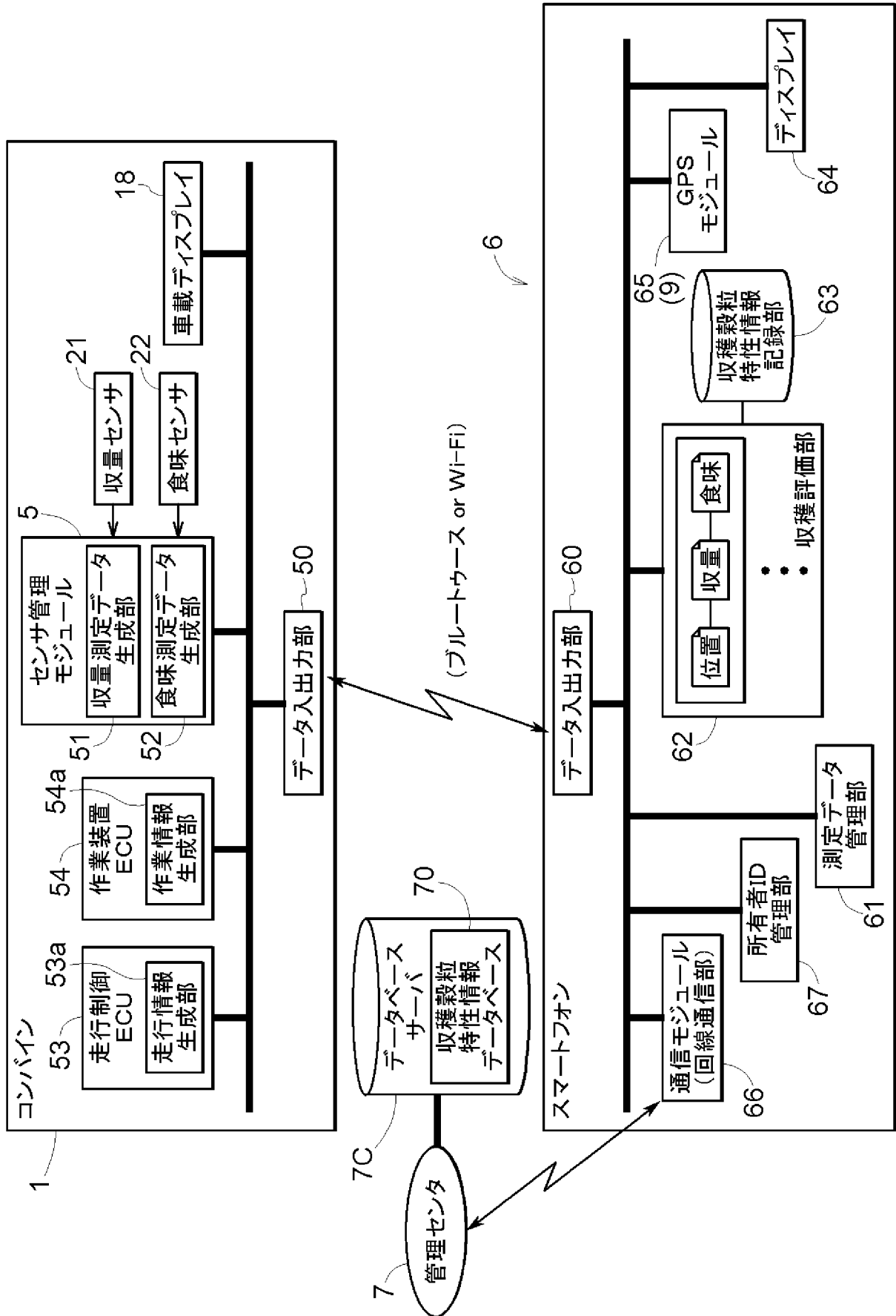
[図10]



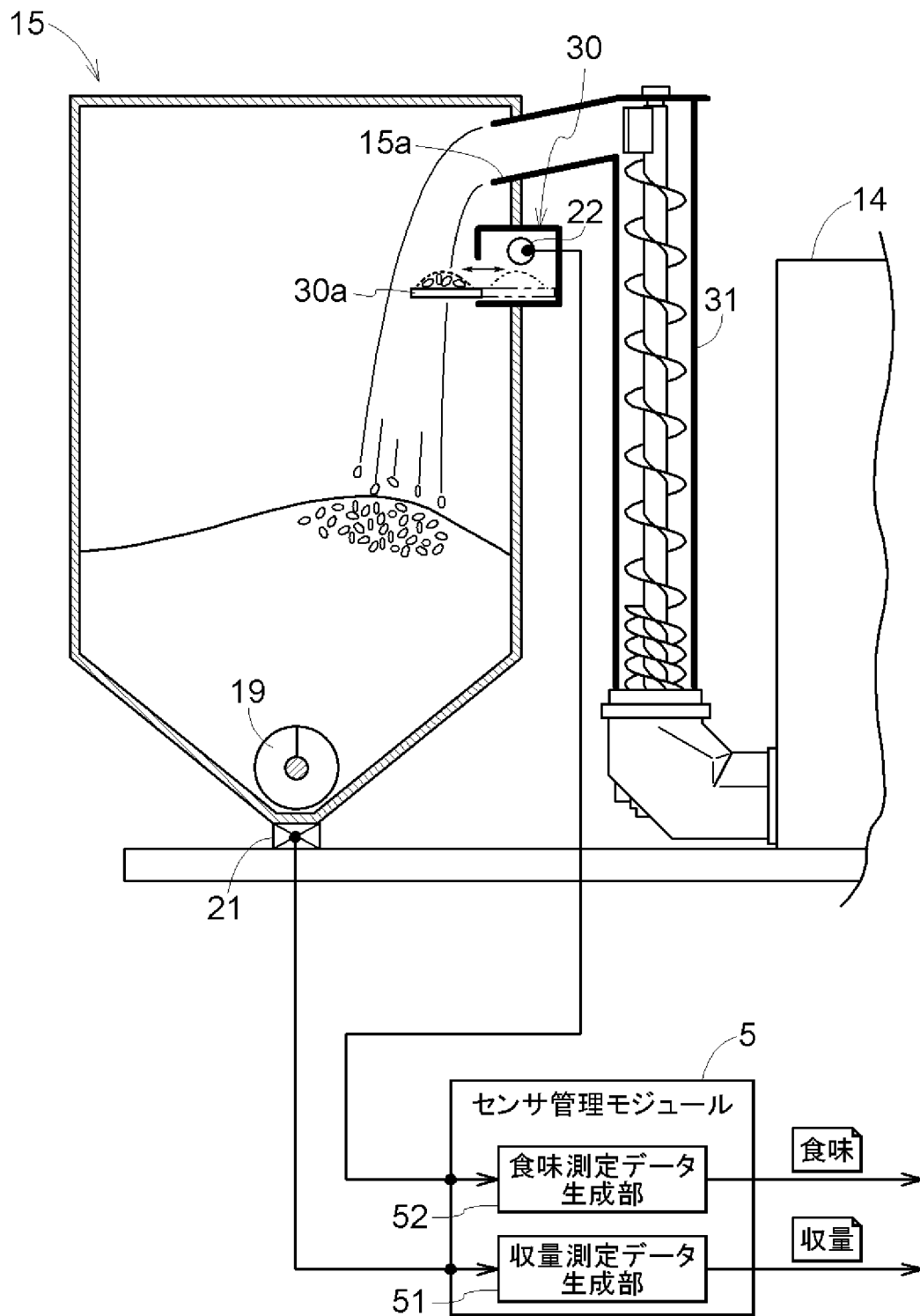
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 0 13 / 0 7 4 2 5 1

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G 0 6 Q 5 0 / 0 2 ( 2 0 1 2 . 0 1 ) i , A 0 1 D 4 1 / 1 2 7 ( 2 0 0 6 . 0 1 ) 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)

G 0 6 Q 5 0 / 0 2 , A 0 1 D 4 1 / 1 2 7

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

Jitsuyo	Shinan	Koho	1922-1996	Jitsuyo	Shinan	Toroku	Koho	1996-2013	
Kokai	Jitsuyo	Shinan	Koho	1971-2013	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Koho	1994-2013

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	J P 1 1 - 5 3 6 7 4 A ( Kubota Corp . ) , 2 6 February 1 9 9 9 ( 2 6 . 0 2 . 1 9 9 9 ) , paragraphs [ 0 0 1 9 ] t o [ 0 0 3 4 ] ; fig . , 1 t o 7 ( F a m i l y : n o n e )	1 - 1 6
X	J P 2 0 0 6 - 2 4 6 8 4 5 A ( Yanmar Co . , Ltd - ) , 2 1 September 2 0 0 6 ( 2 1 . 0 9 . 2 0 0 6 ) , paragraphs [ 0 0 2 7 ] t o [ 0 0 2 9 ] , [ 0 0 3 3 ] t o [ 0 0 5 9 ] ; fig . 8 t o 1 4 ( F a m i l y : n o n e )	1 - 1 6

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

"G" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
2 5 September , 2 0 1 3 ( 2 5 . 0 9 . 1 3 )

Date of mailing of the international search report  
0 8 October , 2 0 1 3 ( 0 8 . 1 0 . 1 3 )

Name and mailing address of the ISA/  
Japan e Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. G06Q50/02 (2012. 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. G06Q50/02, 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-
日本国公開実用新案公報	1971-2
日本国実用新案登録公報	1996-
日本国登録実用新案公報	1994-2

国際調査で利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)  
 年

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 11-53674 A (株式会社クボタ) 1999. 02. 26, 段落【0019】-【0034】, 第 1-7 図 (ファミリーなし)	1-16
X	JP 2006-246845 A (ヤンマー株式会社) 2006. 09. 21, 段落【0027】 - 【0029】 , 【0033】 - 【0059】 , 第 8-14 図 (ファミリーなし)	1-16

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	の日の後に公表された文献
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	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
E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	&」同一パテントファミリー文献
P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 25. 09. 2013	国際調査報告の発送日 08. 10. 2013
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) 月野 洋一郎 電話番号 03-3581-1101 内線 3562