

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-18118
(P2014-18118A)

(43) 公開日 平成26年2月3日(2014.2.3)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
AO 1 F 12/60 (2006.01) AO 1 F 12/60 2 B 3 9 6
AO 1 F 12/46 (2006.01) AO 1 F 12/46

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2012-158023 (P2012-158023)
 (22) 出願日 平成24年7月13日 (2012.7.13)

(71) 出願人 000006781
 ヤンマー株式会社
 大阪府大阪市北区鶴野町1番9号
 (74) 代理人 100078868
 弁理士 河野 登夫
 (72) 発明者 宮本 宗徳
 大阪府大阪市北区鶴野町1番9号 ヤンマ
 ー株式会社内
 Fターム(参考) 2B396 JC08 KA07 KE03 KE04 LA02
 LA03 LC09 LE12 LG12 LN02
 LN12 MC02 MC07 MC13 MJ11
 ML02 ML10

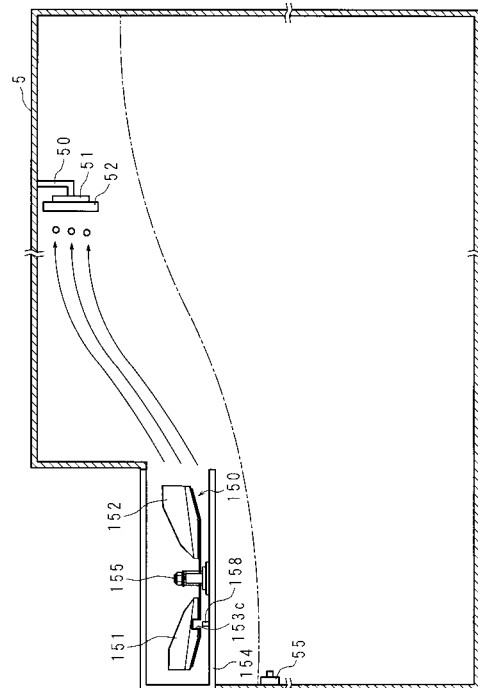
(54) 【発明の名称】 コンバイン

(57) 【要約】

【課題】 穀粒量検出センサの出力から外乱の影響を除去することができ、また必要以上に穀粒が穀粒量検出センサに当接することを回避することができるバケット式のコンバインを提供する。

【解決手段】 非当接期間に検出された穀粒量検出センサ52の検出結果を外乱による定常偏差とみなし、当接期間に検出された検出結果を非当接期間に検出された検出結果に基づいて補正し、外乱の影響を抑制することができる。また穀粒が穀粒量検出センサ52に連続的に当接することを回避することができる。

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

刈取られた穀稈を脱穀する脱穀装置と、該脱穀装置にて脱穀された穀粒を貯留する貯留部と、前記脱穀装置にて脱穀された穀粒を前記貯留部へ投入する複数の投入羽根をその一面に有する回転式の投入板と、該投入板によって投入された穀粒量を検出する穀粒量検出手段とを備えるコンバインにおいて、

前記投入羽根の通過を検出する通過検出手段と、

該通過検出手段の検出結果に基づいて定まる前記穀粒量検出手段への穀粒の当接期間に前記穀粒量検出手段にて検出された検出結果を、前記期間外に前記穀粒量検出手段にて検出された検出結果に基づいて補正する補正手段と、

前記投入板に周設してあり、穀粒を案内する案内面を有する案内板とを備え、

前記穀粒量検出手段は、案内経路の終端側における案内面又は案内面の延長面から離隔した位置に配してあること

を特徴とするコンバイン。

【請求項 2】

前記穀粒量検出手段は、前記終端側にて、前記案内面又は案内面の延長面よりも前記投入板の反対側に配置してあるか又は案内経路の始端側における案内部の端部を通過する線及び案内経路の終端側における案内面の延長線の間配置してあること

を特徴とする請求項 1 に記載のコンバイン。

【請求項 3】

前記複数の投入羽根は前記投入板の回転中心の周囲に放射状に配置してあり、

一の投入羽根の傾斜角が他の投入羽根の傾斜角と異なり、

前記一の投入羽根によって投入された穀粒が前記穀粒量検出手段に当接するようにしてあること

を特徴とする請求項 1 又は 2 の記載のコンバイン。

【請求項 4】

前記穀粒量検出手段は前記貯留部の上側に配置してあること

を特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一つ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、回収した穀粒の量を精度良く検出することができるコンバインに関する。

【背景技術】

【0002】

大豆及びトウモロコシ等の穀粒を収穫する場合には、穀稈の刈取り及び脱穀並びに穀粒の回収を行うコンバインを使用することが多い。コンバインは、クローラにより圃場を走行し、この走行中に刈刃にて穀稈を刈取り、刈取った穀稈を扱胴へ搬送して脱穀する。そして扱胴の下方に配置してあるチャフシープにて、穀稈から分離した稈及び穀粒の選別を行い、選別された穀粒をチャフシープから漏下させて、バケットコンベアを介して穀粒タンクに回収する。

【0003】

穀粒タンクに駐留した穀粒量を測定する場合、穀粒タンク内に圧電素子を有する穀粒量検出センサを設けて、該穀粒量検出センサに穀粒が当接した場合の圧力に基づいて測定することがある（例えば特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2005 - 24381 号公報

【発明の概要】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】**【0005】**

しかし、穀粒量検出センサには、エンジンの振動及び凹凸を有する圃場を走行することによって発生した振動などが伝播し、これらの振動が外乱となって穀粒量検出センサの出力に影響し、穀粒量を精度良く検出することを阻害する要因となっている。また穀粒量検出センサに必要以上に穀粒が当接した場合、穀粒量検出センサから過剰な情報が出力され、穀粒量の演算に影響を与えることがある。

【0006】

本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、穀粒量検出センサ（穀粒量検出手段）の出力から外乱の影響を除去することができ、また必要以上に穀粒が穀粒量検出センサに当接することを回避することができるパケット式のコンバインを提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】**【0007】**

第1発明に係るコンバインは、刈取られた穀稈を脱穀する脱穀装置と、該脱穀装置にて脱穀された穀粒を貯留する貯留部と、前記脱穀装置にて脱穀された穀粒を前記貯留部へ投入する複数の投入羽根をその一面に有する回転式の投入板と、該投入板によって投入された穀粒を検出する穀粒量検出手段とを備えるコンバインにおいて、前記投入羽根の通過を検出する通過検出手段と、該通過検出手段の検出結果に基づいて定まる前記穀粒量検出手段への穀粒の当接期間に前記穀粒量検出手段にて検出された検出結果を、前記期間外に前記穀粒量検出手段にて検出された検出結果に基づいて補正する補正手段と、前記投入板に周設してあり、穀粒を案内する案内面を有する案内板とを備え、前記穀粒量検出手段は、案内経路の終端側における案内面又は案内面の延長面から離隔した位置に配してあることを特徴とする。

20

【0008】

本発明においては、投入板から投入された穀粒が当接すべき期間外に検出された穀粒量検出手段の検出結果を外乱による定常偏差とみなし、前記期間に検出された検出結果を前記期間外に検出された検出結果に基づいて補正し、外乱の影響を抑制する。

案内部の終端側における案内面又は案内面の延長面に沿って、多量の穀粒が貯留部に投入される。そのため案内面又は案内面の延長面から離隔した位置に穀粒量検出手段を配して、穀粒が穀粒量検出手段に連続的に当接することを回避する。

30

【0009】

第2発明に係るコンバインは、前記穀粒量検出手段は、前記終端側にて、前記案内面又は案内面の延長面よりも前記投入板の反対側に配置してあるか又は案内経路の始端側における案内部の端部を通過する線及び案内経路の終端側における案内面の延長線の間配置してあることを特徴とする。

【0010】

本発明においては、穀粒量検出手段を、案内部の終端側にて、案内面又は案内面の延長面よりも投入板の反対側に配置するか又は前記各線の間配置することによって、穀粒が穀粒量検出手段に連続的に当接することを確実に回避する。

40

【0011】

第3発明に係るコンバインは、前記複数の投入羽根は前記投入板の回転中心の周囲に放射状に配置してあり、一の投入羽根の傾斜角が他の投入羽根の傾斜角と異なり、前記一の投入羽根によって投入された穀粒が前記穀粒量検出手段に当接するようにしてあることを特徴とする。

【0012】

本発明においては、一の投入羽根によって投入された穀粒のみが移動する領域が貯留部内に発生し、該領域に穀粒量検出手段を配置する。これにより他の投入羽根によって投入された穀粒は穀粒量検出手段に当接しないので、例えば一の投入羽根の通過の検出に応じて、穀粒量検出手段は穀粒の衝突を検出し、穀粒量の演算が確実に実行される。

50

【 0 0 1 3 】

第 4 発明に係るコンバインは、前記穀粒量検出手段は前記貯留部の上側に配置してあることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

本発明においては、貯留部が満杯になる前に穀粒量検出手段が穀粒に埋もれることを防止する。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

本発明に係るコンバインにあっては、投入板から投入された穀粒が当接すべき期間外に検出された穀粒量検出手段の検出結果を外乱による定常偏差とみなし、前記期間に検出された検出結果を前記期間外に検出された検出結果に基づいて補正し、外乱の影響を抑制することができる。また穀粒が穀粒量検出手段に連続的に当接することを回避することができる。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 実施の形態 1 に係るコンバインの略示側面図である。

【 図 2 】 コンバインの略示平面図である。

【 図 3 】 コンバインの略示背面図である。

【 図 4 】 コンバインにおける穀粒の搬送経路を略示する部分拡大側面図である。

【 図 5 】 揚穀コンベアの上部付近の構成を略示する拡大断面図である。

20

【 図 6 】 レベリングディスクを略示する平面図である。

【 図 7 】 レベリングディスクを略示する斜視図である。

【 図 8 】 羽根部の傾斜角度を説明する説明図である。

【 図 9 】 穀粒タンク内の構成を略示する断面図である。

【 図 1 0 】 制御部の構成を示すブロック図である。

【 図 1 1 】 エンジンの回転数及び係数 の関係を示すテーブルである。

【 図 1 2 】 穀粒量検出センサの検出値とピックアップセンサの検出値との関係を示すグラフの一例である。

【 図 1 3 】 穀粒量検出センサの検出値とピックアップセンサの検出値との関係を示すグラフの一例である。

30

【 図 1 4 】 CPU による穀粒量演算処理を示すフローチャートである。

【 図 1 5 】 CPU による補正值算出処理を示すフローチャートである。

【 図 1 6 】 実施の形態 2 に係るコンバインの揚穀コンベアの上部付近の構成を略示する拡大断面図である。

【 図 1 7 】 スプロケット付近の構成を略示する分解斜視図である。

【 図 1 8 】 固定部及びピックアップセンサの構成を説明する略示断面図である。

【 図 1 9 】 支持板の上下位置を調整した場合におけるピックアップセンサの上下位置を説明する説明図である。

【 図 2 0 】 制御部の構成を示すブロック図である。

【 発明を実施するための形態 】

40

【 0 0 1 7 】

(実施の形態 1)

以下本発明を実施の形態 1 に係るコンバインを示す図面に基づいて詳述する。図 1 はコンバインの略示側面図、図 2 はコンバインの略示平面図、図 3 はコンバインの略示背面図、図 4 はコンバインにおける穀粒の搬送経路を略示する部分拡大側面図である。

【 0 0 1 8 】

図 1 ~ 図 4 に示すように、コンバインは圃場を走行するクローラ 1 を備えており、該クローラ 1 上にシャーシ 100 が設けてある。該シャーシ 100 上に脱穀部 2 が設けてあり、該脱穀部 2 の前方には、フィーダ室 3 を介して刈取部 4 が設けてある。脱穀部 2 の横側方には穀粒タンク 5 が設けてあり、該穀粒タンク 5 の前側に運転部 6 が設けてある。

50

【0019】

前記脱穀部2の下方に揺動選別装置9が配してある。該揺動選別装置9の下方に、スクリー式の一番コンベア8が軸方向を横方向にして設けてある。該一番コンベア8の終端部にバケット式の揚穀コンベア7が立設してある。該揚穀コンベア7は、上下に長い箱状のケーシング70と、該ケーシング70内にて上下に離隔して軸支された二つのスプロケット14、15と、両スプロケット14、15の間に巻回されたコンベアチェーン16と、該コンベアチェーン16に固定された複数のバケット17とを備える。

【0020】

揚穀コンベア7は、その下部に下側に突出した断面円弧状の受部(不図示)を備える。前揚穀コンベア7の上部は穀粒タンク5に接続してある。揺動選別装置9で選別された穀粒は、一番コンベア8によって揚穀コンベア7の前記受部に搬送される。該受部の穀粒は、スプロケット14、15及びコンベアチェーン16の駆動によってバケット17に掬い上げられ、揚穀コンベア7の上部に搬送される。

10

【0021】

穀粒タンク5の上部において、揚穀コンベア7との接続部分に後述するレベリングディスク150(図5参照)が設けてある。レベリングディスク150は上下方向を回転軸方向としている。揚穀コンベア7の上部に搬送された穀粒はバケット17によって、穀粒タンク5に向けて投入される。投入された穀粒は、回転するレベリングディスク150に弾き飛ばされて、穀粒タンク5内に均一に分散する。

【0022】

穀粒タンク5の下部に下部樋(不図示)が設けてあり、該下部樋に、スクリー式の搬出コンベア11が設けてある。該搬出コンベア11の終端部に、受継ぎケース12を介して、バケット式の穀粒排出装置13の下部が接続してある。穀粒排出装置13は、穀粒タンク5内に貯留された穀粒を穀粒排出装置13の上部から外部に排出する。

20

【0023】

穀粒排出装置13の上部に排出口13aが設けてあり、該排出口13aは、中継ぎ搬送装置69を介して、穀粒を機体後方又は側方に搬送可能な細長い筒状のコンベア式搬送装置170に連結している。穀粒排出装置13によって穀粒タンク5から排出された穀粒は、コンベア式搬送装置170によって外部のタンクなどに移送される。

【0024】

図5は揚穀コンベア7の上部付近の構成を略示する拡大断面図である。

30

揚穀コンベア7のケーシング70は、コンベアチェーン16の周囲を覆う上下に長い複数の側面部71と、コンベアチェーン16の上側に配置された天井部72とを備える。側面部71はコンベアチェーン16の中途部の周囲に配してあり、一の側面部71は穀粒タンク5に隣接している。天井部72は側面部71の上部を覆っており、穀粒タンク5側に突出している。天井部72における突出した部分は穀粒タンク5の上面部に連結している。該上面部には開口5aが設けてあり、該開口5aと天井部72内側とは連通している。

【0025】

穀粒タンク5内にて、開口5aの近傍に穀粒を弾き飛ばすレベリングディスク150が設けてある。レベリングディスク150は、支持部材154を介して穀粒タンク5に支持されている。図5に示すように、バケット17は、スプロケット14の周囲を回って折り返し移動する場合に、穀粒タンク5に穀粒を投入する。投入された穀粒はレベリングディスク150に至る。レベリングディスク150は穀粒を弾き飛ばし、穀粒タンク5内に穀粒が平均的に貯留する。なおレベリングディスク150は図示しないエンジンからの動力によって回転する。レベリングディスク150の回転数はエンジン回転数に連動している。

40

【0026】

図6はレベリングディスク150を略示する平面図、図7はレベリングディスク150を略示する斜視図、図8は羽根部の傾斜角度を説明する説明図、図9は穀粒タンク5内の構成を略示する断面図である。

50

【0027】

穀粒タンク5内の上側に、穀粒タンク5の上面部に対向しており、レベリングディスク150を支持する支持部材154が設けてある。該支持部材154には、上下方向を軸方向とした回転可能な回転軸155が立設している。レベリングディスク150は、上下方向を回転軸方向としたディスク部153と、該ディスク部153の上面に立設し、回転中心の周囲に放射状に配された複数の羽根部151、152（投入羽根）とを備える。回転軸155は、ディスク部153の中心部に連結している。支持部材154の下側にモータ156が設けてあり、該モータ156の出力軸は回転軸155に連結している。モータ156の駆動によって、ディスク部153は回転し、羽根部151、152は穀粒を弾き飛ばす。

10

【0028】

ディスク部153は長辺及び短辺を交互に配した八角形をなす水平板153aと、該水平板153aの長辺に連なり、水平板153aに向けて下降傾斜した傾斜板153bとを備える。水平板153aの底面には、羽根部151に対応する位置に上方に窪んだ凹部153cが形成してある。傾斜板153bは、下底が上底よりも長い台形状をなし、下底側が前記長辺に連なっている。

【0029】

羽根部151、152は、水平板153a上に固定された第1固定板151a、152aと、傾斜板153bに固定された第2固定板151b、152bと、該第2固定板151b、152b及び第1固定板151a、152aに連結しており、上方に突出した羽根板151c、152cとを備える。第1固定板151a、152a及び第2固定板151b、152bは、水平板153a及び傾斜板153bの連結部分にて離隔するように、水平板153a及び傾斜板153bの上にそれぞれボルト締めしてある。羽根板151c、152cは第1固定板151a、152a及び第2固定板151b、152bの縁部分に連なり、第1固定板151a、152a及び第2固定板151b、152bに向けて下降傾斜している。

20

【0030】

一の羽根部151における第1固定板151aには、前記凹部153cに倣う上方に突出した凸部151dが形成してあり、凹部153cの底面部分外側に、凸部151dの内側が嵌合している。なおディスク部153は磁性体からなり、例えば金属からなる。図8に示すように、一の羽根部151及び他の羽根部152における第1固定板151a、152aに対する羽根板151c、152cの角度をそれぞれ1、2とした場合、1は2よりも大きい。

30

【0031】

ディスク部153及び支持部材154の間に、一の羽根部151の通過を検出するピックアップセンサ158（通過検出手段）が設けてある。ピックアップセンサ158はホール素子などを有する磁気センサである。回転軸155からピックアップセンサ158までの距離と、回転軸155から凹部153cまでの距離は略等しく、ディスク部153の回転によって凹部153cはピックアップセンサ158の上を通過する。凹部153cが通過した場合、ピックアップセンサ158から信号が出力される。

40

【0032】

図9に示すように、穀粒タンク5内において、穀粒タンク5の上面部から、穀粒量検出センサ52を支持する支持杆50が垂下している。支持杆50はL形をなし、その下端はレベリングディスク150に向けて屈曲している。支持杆50の下端部には上下方向に平行な固定板51が設けてあり、固定板51はその一面をレベリングディスク150に対向させてある。

【0033】

固定板51の一面には、穀粒量を検出する穀粒量検出センサ52が固定してある。穀粒量検出センサ52は、歪みゲージ及び回路基板などを備える。穀粒量検出センサ52は、衝突した穀粒の衝撃値を検出することができる構成であればよい。例えば歪みゲージに代

50

えて、圧電素子を備えてもよい。

【0034】

図9に示すように、穀粒タンク5の上部において、レベリングディスク150の下側に押圧式スイッチ55が設けてある。図9に示す一点鎖線は、穀粒タンク5が満杯になった場合に、貯留した穀粒と上方空間との境界を表している。穀粒タンク5が満杯になった場合、押圧式スイッチ55は貯留した穀粒に押圧され、後述する制御部100に信号を出力する。

【0035】

穀粒量検出センサ52は穀粒タンク5内の上側に配置してあるので、押圧式スイッチ55が押圧された場合（穀粒タンク5が満杯である場合）でも、穀粒に埋もれることはない。

10

【0036】

図6及び図7に示すように、ディスク部153の周囲に、穀粒を案内する平面視C状をなす案内板156が設けてある。案内板156の径方向内側の面は案内面をなし、該案内面に沿って案内経路が構成されている。案内板156は案内経路の始端から中途までを構成する本体部156aと、該本体部156aに連なり、案内経路の中途から終端までを構成する終端部156bとを備える。本体部156aは半環形の帯状をなし、ディスク部153の周縁部の半分以上を囲んでいる。

【0037】

終端部156bは湾曲した帯状をなし、本体部156aの端部（案内経路の中途）から、本体部156aと同様な曲率で周方向に延出している。本体部156a及び終端部156bはボルト締めしてある。終端部156bの下部分には、終端部156bの端面から本体部156aとの連結部分の手前まで、切欠156cが形成してある。

20

【0038】

バケットからレベリングディスク150に投入された穀粒は、回転する羽根部151、152によって、回転軸155を中心にして周方向（図6において時計回り）に移動する。穀粒には遠心力が作用し、穀粒は案内板156に沿って移動し、終端部156bの切欠156cまたは案内部の両端の間から弾き飛ばされる。

【0039】

本体部156aとの連結部分側における切欠156cの端部及び回転軸155の回転中心を通過する線を第1境界線201とし、終端部156bの連結部分における外接線を第2境界線202とし、終端部156bの先端部における外接線を第3境界線203とし、案内板156の始端を通過し、案内板156の周方向に交差する方向に平行な線を第4境界線204とする（図6及び図7参照）。なお第1境界線201及び第2境界線202は、案内経路の終端側にて、案内板156の案内面又は案内面の延長面を挟んでレベリングディスク150の反対側に位置している。

30

【0040】

第1境界線201及び第2境界線202の間の領域（図6及び図7に示すハッチング部分参照）においては、少量の穀粒が切欠156cから穀粒タンク5に投入されるので、離散した少量の穀粒が移動する。また第2境界線202及び第3境界線203の間の領域においては、横広がりに連続した帯状の穀粒群が穀粒タンク5に投入されるので、多量の連続した穀粒が移動する。

40

【0041】

第3境界線203及び第4境界線204の間の領域（図6及び図7に示すハッチング部分参照）においては、多量の穀粒を弾き飛ばした後に羽根板151c、152c上に残留した少量の穀粒が穀粒タンク5に投入されるので、離散した少量の穀粒が移動する。以下第1境界線201及び第2境界線202の間の領域並びに第3境界線203及び第4境界線204の間の領域を離散領域といい、第2境界線202及び第3境界線203の間の領域を連続領域という。穀粒量検出センサ52は離散領域内に配置してあり、穀粒量検出センサ52には、穀粒が瞬間的に当接する。なお離散領域及び連続領域は平面視による領域

50

を示す。

【0042】

前述したように、一の羽根部151及び他の羽根部152、152、152における第1固定板151a、152aに対する羽根板151c、152cの角度をそれぞれ1、2とした場合、1は2よりも大きい。図8に示す二つの実線間の領域は、一の羽根部151によって投入された穀粒が移動する領域（以下第1領域301という）を示す。

【0043】

図8に示す二点鎖線間の領域は、他の羽根部152、152、152によって投入された穀粒が移動する領域（以下第2領域302という）を示す。図8に示すように、第1領域301には、第2領域302に重畳しない領域が、上側に存在する。穀粒量検出センサ52は、第1領域301内において、第2領域302に重畳しない上側の領域に配置してある。そのため穀粒量検出センサ52には、一の羽根部151によって投入された穀粒のみが当接する。なお第1領域301及び第2領域302は側面視による領域を示す。

10

【0044】

前記穀粒量検出センサ52及びピックアップセンサ158からの出力に基づいて、穀粒タンク5に貯留する穀粒量を演算する制御部100がコンパインに搭載されている。図10は制御部100の構成を示すブロック図、図11はエンジンの回転数及び係数の関係を示すテーブルである。

【0045】

制御部100は内部バス100gにより相互に接続されたCPU(Central Processing Unit)100a、ROM(Read Only Memory)100b、RAM(Random Access Memory)100c及びEEPROM(Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory)100dを備えている。CPU100aはROM100bに記憶された制御プログラムをRAM100cに読み込み、該制御プログラムに従って、穀粒量の演算を実行する。なおCPU100aはタイマを内蔵している。

20

【0046】

EEPROM100dには、LUT(Look Up Table)100hが格納してある。

LUT100hには、エンジンの回転数及び係数の関係を示すテーブルが記憶されている（図11参照）。該テーブルは、「エンジン回転数」欄及び「係数」欄を備えており、各欄の各行には、エンジン回転数と、エンジン回転数に対応した係数の値（1～6）が格納されている。なおエンジン回転数の大小は、スプロケット14、15の回転数の大小に対応している。なお回転数は単位時間（例えば1分）あたりの回転数を示す。

30

【0047】

またEEPROM100dには、補正変数Xが設定してあり、該補正変数Xには必要に応じて値が格納される。また、穀粒量検出センサ52の検出値を穀粒量の算出対象に含めるか否かを判定するための閾値が設定してある。

【0048】

エンジンから刈取部4及び脱穀部2への動力伝達経路上に、動力伝達経路を切断又は接続する刈取・脱穀クラッチ46が設けてある。またエンジンの出力軸付近には、エンジン回転数を検出するエンジン回転数センサ40が設けてある。前記運転部6内には、図示しないダッシュボードパネルが設けてあり、該ダッシュボードパネルに、刈取及び脱穀を行うための刈取スイッチ80並びに情報を表示する表示部83等が配置してある。

40

【0049】

制御部100は出力インタフェース100fを介して、刈取・脱穀クラッチ46に切断/接続信号を出力する。また制御部100は出力インタフェース100fを介して、表示部83に所定の映像を表示することを示す表示信号を出力する。

【0050】

刈取スイッチ80、穀粒量検出センサ52、ピックアップセンサ158、エンジン回転数センサ40及び押圧式スイッチ55の各出力信号は入力インタフェース100eを介して制御部100に入力されている。なお刈取スイッチ80のオンオフに対応して、刈取・

50

脱穀クラッチ 4 6 が切断 / 接続される。

【 0 0 5 1 】

押圧式スイッチ 5 5 から制御部 1 0 0 に信号が入力された場合、制御部 1 0 0 は表示部 8 3 に信号を出力し、表示部 8 3 は穀粒タンク 5 が満杯であることを示す情報を表示する。これにより、操作者は穀粒タンク 5 が満杯であることを容易に認識することができる。穀粒タンク 5 が満杯の場合、一般に操作者は収穫作業を終了する。従って押圧式スイッチ 5 5 が押圧された場合、収穫作業は終了し、穀粒量検出センサ 5 2 が穀粒に埋もれることを確実に回避することができる。

【 0 0 5 2 】

C P U 1 0 0 a は、穀粒量検出センサ 5 2 の出力信号に係る検出値を積算し、閾値 と比較して積算対象に含めるか否かを判定する。そして積算対象に含める検出値をピックアップセンサ 1 5 8 の出力信号に係る検出値に同期させて E E P R O M 1 0 0 d に記憶する。図 1 2 は穀粒量検出センサ 5 2 の検出値とピックアップセンサ 1 5 8 の検出値との関係を示すグラフの一例である。

図 1 2 A は、時間と穀粒量検出センサ 5 2 の検出値との関係を示すグラフである。穀粒量検出センサ 5 2 の検出値は穀粒の衝突による歪み量を示しており、所定のサンプリング数における移動平均値である。図 1 2 B は、時間とピックアップセンサ 1 5 8 の検出値との関係を示すグラフである。ピックアップセンサ 1 5 8 の検出値は、バケット 1 7 による穀粒投入期間の起算点を示している。なお以下の説明において図 1 2 の周期 P の添字は適宜省略する。

【 0 0 5 3 】

ピックアップセンサ 1 5 8 の検出値は、パルス波として検出され、パルス波の間隔が一の羽根板が通過した後、次に一の羽根板が通過するまでの期間、換言すれば一の羽根板の通過周期 P に相当する。C P U 1 0 0 a は、周期 P に対応した所定の周期（例えば 1 0 0 [m s]）で穀粒量検出センサ 5 2 の検出値を取り込み、E E P R O M 1 0 0 d に記憶する。また C P U 1 0 0 a は、ピックアップセンサ 1 5 8 からパルス波が入力される都度、タイムスタンプを作成し、該タイムスタンプを、パルス波が入力された時に穀粒量検出センサ 5 2 から入力された検出値に紐付けて、E E P R O M 1 0 0 d に記憶する。

【 0 0 5 4 】

図 1 2 において、穀粒がバケット 1 7 によって穀粒タンク 5 に投入されている場合、 $P / 4 \sim 3 P / 4$ の間（当接期間）に、穀粒量検出センサ 5 2 から C P U 1 0 0 a に穀粒の衝突による検出値が入力される。 $0 \sim P / 4$ 及び $3 P / 4 \sim P$ の間に穀粒量検出センサ 5 2 から C P U 1 0 0 a に入力された検出値は、穀粒が穀粒量検出センサ 5 2 に衝突していない場合の検出値である。穀粒量検出センサ 5 2 には、 $P / 4 \sim 3 P / 4$ の間に瞬間的に穀粒が衝突し、 $0 \sim P / 4$ 及び $3 P / 4 \sim P$ の間（非当接期間）に穀粒は衝突しない。

【 0 0 5 5 】

図 1 2 A において、閾値 は、穀粒量検出センサ 5 2 の温度特性及び機体の傾きなどの外乱によって、穀粒量検出センサ 5 2 にて検出される検出値に相当する。穀粒がレベリングディスクによって穀粒タンク 5 に投入されていない場合、理想的には、 $P / 4 \sim 3 P / 4$ の間に、穀粒量検出センサ 5 2 から C P U 1 0 0 a に穀粒の衝突による検出値は入力されない。しかし実際は、穀粒量検出センサ 5 2 から C P U 1 0 0 a に外乱による検出値（閾値 ）が入力される。

【 0 0 5 6 】

C P U 1 0 0 a は、 $P / 4 \sim 3 P / 4$ の間に穀粒量検出センサ 5 2 から入力された検出値と閾値 とを比較する。該検出値に、閾値 を超過する値が含まれている場合、C P U 1 0 0 a は、 $P / 4 \sim 3 P / 4$ の間に入力された検出値を積算すべき対象に決定する（図 1 2 A の周期 P_1 、 P_2 及び P_5 における破線ハッチング部分の面積）。積算すべき値は、穀粒量検出センサ 5 2 への穀粒の衝突による力積に相当する。

【 0 0 5 7 】

検出値に、閾値 を超過する値が含まれていない場合、C P U 1 0 0 a は、 $P / 4 \sim 3$

10

20

30

40

50

P / 4 の間に入力された検出値を積算すべき対象から除外する（図 1 2 A において、周期 P_3 及び P_4 部分）。

【 0 0 5 8 】

一方 $0 \sim P / 4$ 及び $3 P / 4 \sim P$ の間における穀粒量検出センサ 5 2 の検出値を積算した値（図 1 2 A の実線ハッチング部分の面積）は定常偏差に相当する。該定常偏差は、エンジンの振動、凹凸のある圃場を走行中に穀粒量検出センサ 5 2 に伝播した振動及び穀粒量検出センサ 5 2 の特性などに起因する。

【 0 0 5 9 】

C P U 1 0 0 a は、所定の周期（例えば $1 [s]$ ）で、 $0 \sim P / 4$ 及び $3 P / 4 \sim P$ の間における穀粒量検出センサ 5 2 の検出値を積算した値に必要な処理を行い、E E P R O M 1 0 0 d にアクセスして、補正変数 X に格納する。

10

【 0 0 6 0 】

C P U 1 0 0 a は、E E P R O M 1 0 0 d にアクセスしてタイムスタンプを参照し、 $P / 4 \sim 3 P / 4$ の間における穀粒量検出センサ 5 2 の検出値を積算する。そして積算した値に含まれる定常偏差を補正変数 X に格納された値を用いて除去する。例えば積算した値から、補正変数 X に格納された値を減算する。

【 0 0 6 1 】

C P U 1 0 0 a は、定常偏差を除去した補正值 D を R A M 1 0 0 c に記憶する。そして補正值 D に係数 を適用して、穀粒タンク 5 に貯留した穀粒量を求める。

【 0 0 6 2 】

穀粒量検出センサ 5 2 を離散領域に配した場合、定常偏差を除去する補正を実行することができる。穀粒量検出センサ 5 2 を連続領域に配置した場合、定常偏差を除去する補正を実行することができない。以下その理由を説明する。

20

【 0 0 6 3 】

図 1 3 は穀粒量検出センサ 5 2 の検出値とピックアップセンサ 1 5 8 の検出値との関係を示すグラフの一例である。図 1 3 A は、時間と穀粒量検出センサ 5 2 の検出値との関係を示すグラフである。穀粒量検出センサ 5 2 の検出値は穀粒の衝突による歪み量を示しており、所定のサンプリング数における移動平均値である。図 1 3 A の実線が第 1 領域に位置する穀粒量検出センサ 5 2 の検出値を示す。破線は、離散領域に配した穀粒量検出センサ 5 2 の検出値を示す。図 1 3 B は、時間とピックアップセンサ 1 5 8 の検出値との関係を示すグラフである。なお以下の説明において図 1 3 の周期 P の添字は適宜省略する。

30

【 0 0 6 4 】

図 7 に示すように、連続領域では、横広がり連続した帯状の穀粒群が移動する。そのため連続領域に穀粒量検出センサ 5 2 を配置した場合、周期 P の間継続して穀粒量検出センサ 5 2 に穀粒が衝突する。換言すれば、穀粒が穀粒量検出センサ 5 2 に衝突していないはずの $0 \sim P / 4$ 及び $3 P / 4 \sim P$ の間に、穀粒が衝突する。

【 0 0 6 5 】

図 1 3 に示すように、穀粒タンク 5 に穀粒が投入されている各周期 P_1 、 P_2 、 P_5 において、 $0 \sim P / 4$ 及び $3 P / 4 \sim P$ の間の検出値は、2 点鎖線にて示した検出値（離散領域に配した穀粒量検出センサ 5 2 の検出値）よりも大きい。これは穀粒が穀粒量検出センサ 5 2 に衝突していないはずの $0 \sim P / 4$ 及び $3 P / 4 \sim P$ の間に、穀粒が衝突したためである。

40

【 0 0 6 6 】

また $0 \sim P / 4$ 及び $3 P / 4 \sim P$ の間の検出値を、定常偏差を除去する補正に使用するためには、 $0 \sim P / 4$ 及び $3 P / 4 \sim P$ の間に穀粒が穀粒量検出センサ 5 2 に衝突していない又は衝突していないとみなせる必要がある。しかし $0 \sim P / 4$ 及び $3 P / 4 \sim P$ の間に、穀粒が穀粒量検出センサ 5 2 に連続的に衝突しており、 $0 \sim P / 4$ 及び $3 P / 4 \sim P$ の間の検出値を、定常偏差を除去する補正に使用することはできない。

【 0 0 6 7 】

次に C P U 1 0 0 a による穀粒量演算処理について説明する。図 1 4 は、C P U 1 0 0

50

aによる穀粒量演算処理を示すフローチャートである。

【0068】

CPU100aは、刈取スイッチ80から信号を取り込み、刈取スイッチ80がオンであるか否か判定し(ステップS1)、刈取スイッチ80がオンになるまで待機する(ステップS1:NO)。刈取スイッチ80がオンである場合(ステップS1:YES)、CPU100aは、エンジン回転数センサ40から信号を取り込む(ステップS2)。そしてCPU100aは、EEPROM100dにアクセスしてLUT100hを参照し(ステップS3)、エンジン回転数センサ40から取り込んだ信号が示すエンジン回転数に対応する係数(1~6)を決定する(ステップS4)。

【0069】

そしてCPU100aは、ピックアップセンサ158及び穀粒量検出センサ52から信号を取り込み(ステップS5)、 $P/4 \sim 3P/4$ の間の力積を積算する(ステップS6)。このとき、CPU100aは、EEPROM100dにアクセスしてタイムスタンプを参照し、 $P/4 \sim 3P/4$ の間における穀粒量検出センサ52の検出値を積算する。なお穀粒量検出センサ52から制御部100には、検出値が一定のサンプリング周期で順次入力されており、CPU100aは、タイムスタンプを参照することによって、 $P/4 \sim 3P/4$ の間に入力された検出値を認識することができる。

【0070】

次にCPU100aは、 $P/4 \sim 3P/4$ の間に入力された検出値に、閾値を超過した検出値が含まれるか否かを判定する(ステップS7)。閾値を超過した検出値が含まれない場合(ステップS7:NO)、CPU100aは、ステップS12へ処理を進める。

【0071】

閾値を超過した検出値が含まれる場合(ステップS7:YES)、CPU100aは、EEPROM100dにアクセスして補正変数Xを参照し(ステップS8)、算出した力積を補正変数Xにて補正し(ステップS9)、補正值Dを求める。例えばCPU100aは、算出した力積から補正変数Xに格納された値を減算する。なお減算は補正の一例であり、補正変数Xに格納された値に基づいて、乗算又は除算してもよい。

【0072】

そしてCPU100aは、補正值Dに係数を適用する(ステップS10)。例えば補正值Dに係数を乗算するか又は加算する。なお係数の乗算又は加算は、係数の適用の例示であってこれに限定されるものではない。次にCPU100aは、係数適用後の補正值Dを積算する(ステップS11)。なおステップS11における積算値が穀粒タンク5に貯留した穀粒量に相当する。そしてCPU100aは、刈取スイッチ80から信号を取り込み、刈取スイッチ80がオフであるか否か判定する(ステップS12)。刈取スイッチ80がオフでない場合(ステップS12:NO)、すなわち刈取スイッチ80がオンである場合、CPU100aはステップS2へ処理を戻す。刈取スイッチ80がオフである場合(ステップS12:YES)、CPU100aは処理を終了する。なお上述した穀粒量演算処理は、周期P以内に実行されるリアルタイム処理として実行することができる。なおステップS7の判定は、ステップS5の次に実行してもよい。またステップS10の処理を省略し、補正值Dを積算してもよい。

【0073】

次にCPU100aによる補正值算出処理について説明する。図15はCPU100aによる補正值算出処理を示すフローチャートである。

【0074】

CPU100aは、刈取スイッチ80から信号を取り込み、刈取スイッチ80がオンであるか否か判定し(ステップS21)、刈取スイッチ80がオンになるまで待機する(ステップS21:NO)。刈取スイッチ80がオンである場合(ステップS21:YES)、ピックアップセンサ158及び穀粒量検出センサ52から信号を取り込み(ステップS22)、 $0 \sim P/4$ 及び $3P/4 \sim P$ の間における力積を積算する(ステップS23)。

10

20

30

40

50

このとき、CPU 100 aは、EEPROM 100 dにアクセスしてタイムスタンプを参照し、 $0 \sim P/4$ 及び $3P/4 \sim P$ の間における穀粒量検出センサ52の検出値を積算する。なお穀粒量検出センサ52から制御部100には、検出値が一定のサンプリング周期で順次入力されており、CPU 100 aは、タイムスタンプを参照することによって、 $0 \sim P/4$ 及び $3P/4 \sim P$ の間に入力された検出値を認識することができる。

【0075】

そしてCPU 100 aは、積算した値に所定の処理を実行する(ステップS24)。例えば、変動率を考慮した係数を乗算するか又は図示しないスイッチからの入力に応じて、予めEEPROM 100 dに設定した所定の関数を適用する。次にCPU 100 aは、処理を施した値を補正変数Xに格納する(ステップS25)。

10

【0076】

そしてCPU 100 aは、内蔵するタイマにて経時を開始し、所定時間、例えば1[s]が経過するまで待機する(ステップS26:NO)。所定時間が経過した場合(ステップS26:YES)、CPU 100 aは、刈取スイッチ80から信号を取り込み、刈取スイッチ80がオフであるか否かが判定する(ステップS27)。刈取スイッチ80がオンである場合(ステップS27:NO)、CPU 100 aは、タイマをリセットし(ステップS28)、ステップS22へ処理を戻す。刈取スイッチ80がオフである場合(ステップS27:YES)、CPU 100 aは処理を終了する。

【0077】

上述した実施の形態において、穀粒量検出センサ52に穀粒が当接すべきでない期間 $0 \sim P/4$ 及び $3P/4 \sim P$ 並びに穀粒が当接すべき期間 $P/4 \sim 3P/4$ は例示に過ぎず、これに限定されるものではなく、当接期間及び非当接期間は各コンバインの仕様に依りて決定される。

20

【0078】

実施の形態1に係るコンバインにあっては、非当接期間に検出された穀粒量検出センサ52の検出結果を外乱による定常偏差とみなし、当接期間に検出された検出結果を非当接期間に検出された検出結果に基づいて補正し、外乱の影響を抑制することができる。また穀粒が穀粒量検出センサ52に連続的に当接することを回避することができる。

【0079】

また穀粒量検出センサ52を、案内板156の終端側にて、案内面又は案内面の延長面よりもレベリングディスク150の反対側に配置するか又は案内板156の始端及びレベリングディスク150の回転中心を通過する各線の間配置することによって、穀粒が穀粒量検出センサ52に連続的に当接することを確実に回避する。

30

【0080】

また一の羽根部151によって投入された穀粒のみが移動する領域が穀粒タンク5内に発生し、該領域に穀粒量検出センサ52を配置する。これにより他の羽根部152によって投入された穀粒は穀粒量検出センサ52に当接しないので、例えば一の羽根部151の通過の検出に応じて、穀粒量検出センサ52は穀粒の衝突を検出し、穀粒量の演算が確実に実行される。

【0081】

また穀粒量検出センサ52を穀粒タンク5内の上側に配置することで、穀粒タンク5が満杯になる前に穀粒量検出センサ52が穀粒に埋もれることを防止することができる。

40

【0082】

(実施の形態2)

以下本発明を実施の形態2に係るコンバインを示す図面に基いて詳述する。

【0083】

図16はコンバインの揚穀コンベア7の上部付近の構成を略示する拡大断面図である。

天井部72は、上下方向に直交する天面部分72aと、該天面部分72aの周縁部に連なり、下降傾斜した複数の傾斜面部分72bと、該傾斜面部分72bの下端部から垂下した複数の連結側面部分72cとを備える。天面部分72aは、上側のスプロケット14及

50

び穀粒タンク 5 に亘って、両者の上方に位置する。複数の連結側面部分 7 2 c の下端部は、穀粒タンク 5 から離隔した位置にある他の側面部 7 1 と、穀粒タンク 5 の上面部とにそれぞれ連結している。該上面部には開口 5 a が設けてあり、該開口 5 a と天井部 7 2 内側とは連通している。

【 0 0 8 4 】

天井部 7 2 内において、穀粒タンク 5 側に位置する傾斜面部分 7 2 b に穀粒量を検出する穀粒量検出センサ 7 3 が取り付けられている。穀粒量検出センサ 7 3 は、傾斜面部分 7 2 b から突出した取付具 7 4 を介して傾斜面部分 7 2 b に固定してあり、傾斜面部分 7 2 b から離れている。穀粒量検出センサ 7 3 は、歪みゲージ及び回路基板などを備える。穀粒量検出センサ 7 3 は、衝突した穀粒の衝撃値を検出することができる構成であればよい。例えば歪みゲージに代えて、圧電素子を備えてもよい。なお穀粒量検出センサ 7 3 と傾斜面部分 7 2 b との離隔距離は、傾斜面部分 7 2 b によって案内された穀粒又は穀粒群が穀粒量検出センサ 7 3 に当接しない距離である。

10

【 0 0 8 5 】

穀粒タンク 5 内において、連結側面部の近傍に、穀粒を弾き飛ばすレベリングディスク 1 5 0 が設けてある。レベリングディスク 1 5 0 は、支持部材 1 5 4 を介して穀粒タンク 5 に支持されている。レベリングディスク 1 5 0 は、上下方向を回転軸方向としたディスク部 1 5 1 と、該ディスク部 1 5 1 の上面に立設し、回転中心の周囲に放射状に配された複数の羽根部 1 5 2 と、前記ディスク部 1 5 1 を回転駆動し、ディスク部 1 5 1 の下側に配されたモータ 1 5 3 とを備える。

20

【 0 0 8 6 】

図 1 6 に示すように、バケット 1 7 は、スプロケット 1 4 の周囲を回って折り返し移動する場合に、穀粒タンク 5 に穀粒を投入する。投入された穀粒の大半は、遠心力によって天面部分 7 2 a に向けて連続的に移動し、天面部分 7 2 a 及び傾斜面部分 7 2 b を案内面として、それらの表面に沿って移動する。これらの穀粒又は穀粒群は穀粒量検出センサ 7 3 と傾斜面部分 7 2 b との間を移動し、穀粒量検出センサ 7 3 に衝突せずに、レベリングディスク 1 5 0 に至る。一方、少量の穀粒が天面部分 7 2 a から離れた位置を離散的に移動し、穀粒量検出センサ 7 3 に衝突して、レベリングディスク 1 5 0 に至る。ディスク部 1 5 1 の回転によって、羽根部 1 5 2 は穀粒を弾き飛ばし、穀粒タンク 5 内に穀粒が平均的に貯留する。

30

【 0 0 8 7 】

図 1 7 はスプロケット 1 4 付近の構成を略示する分解斜視図である。

スプロケット 1 4 の両面に対向する各連結側面部分 7 2 c に、上下に長い楕円形の貫通孔 7 2 d 1、7 2 d 2 が設けてある。一方の貫通孔 7 2 d 1 の短径は他方の貫通孔 7 2 d 2 よりも長く、後述するピックアップセンサが挿入されるように設計してある。貫通孔 7 2 d 1、7 2 d 2 の両側にはそれぞれ雌ねじ部が設けてある。後述するチェーン軸 1 8 0 を支持する二つの支持板 1 6 1、1 6 2 が、貫通孔 7 2 d 1、7 2 d 2 にそれぞれ対向している。支持板 1 6 1、1 6 2 は、連結側面部分 7 2 c を間にしてスプロケット 1 4 の反対側に位置する。支持板 1 6 1、1 6 2 は貫通孔 7 2 d 1、7 2 d 2 に対応した挿入孔 1 6 1 b、1 6 2 b を有している。挿入孔 1 6 1 b、1 6 2 b の両側には上下に長い長孔 1 6 1 a、1 6 1 a、1 6 2 a、1 6 2 a がそれぞれ設けてある。

40

【 0 0 8 8 】

一方の貫通孔 7 2 d 1 側に位置する支持板 1 6 1 には、バケット 1 7 の通過を検出するピックアップセンサ（通過検出手段）1 6 1 c が設けてある。該ピックアップセンサ 1 6 1 c はホール素子などを有する磁気センサであり、挿入孔 1 6 1 b 及び長孔 1 6 1 a の間であって、前記貫通孔 7 2 d 1 に挿入可能な位置にある。ピックアップセンサ 1 6 1 c は、コンベアチェーン 1 6 における上昇する側の列に対向している。両支持板 1 6 1、1 6 2 の上下位置を調整した後、長孔 1 6 1 a、1 6 2 a にカラー 1 6 4 を介してボルト 1 6 3 を挿入し、雌ねじ部にねじ止めして、両支持板 1 6 1、1 6 2 が連結側面部分 7 2 c に固定される。

50

【 0 0 8 9 】

一方の支持板 1 6 1 の挿入孔 1 6 1 b から、スプロケット 1 4 が嵌合するチェーン軸 1 8 0 が挿入されており、更に両貫通孔 7 2 d 1、7 2 d 2 及び他方の挿入孔 1 6 2 b に挿入されている。チェーン軸 1 8 0 は、ベアリング 1 8 1 を介して両挿入孔 1 6 1 b、1 6 2 b に回転可能に嵌合している。ケーシング 7 0 の内側において、チェーン軸 1 8 0 の中途部にカラー 1 4 a を介してスプロケット 1 4 が嵌合している。なおスプロケット 1 5 も回転可能なチェーン軸（不図示）に嵌合している。スプロケット 1 4、1 5 にコンペアチェーン 1 6 が掛架してあり、スプロケット 1 4、1 5 の回転によってコンペアチェーン 1 6 が駆動し、バケット 1 7 による穀粒の投入が行われる。

【 0 0 9 0 】

図 1 8 は固定部 1 6 c 及びピックアップセンサ 1 6 1 c の構成を説明する略示断面図である。

コンペアチェーン 1 6 は複数の外リンク 1 6 a 及び内リンク 1 6 b を備えており、外リンク 1 6 a 及び内リンク 1 6 b は連結されている。各内リンク 1 6 b にはバケット 1 7 を固定し、磁性体からなる固定部 1 6 c が設けてある。バケット 1 7 は、略等しい間隔を空けて所定の固定部 1 6 c に固定してある。なおバケット 1 7 が固定されない固定部 1 6 c も存在する。固定部 1 6 c の支持板 1 6 1 側に凹部 1 6 d が形成してある。コンペアチェーン 1 6 が駆動した場合、上昇する側の列はピックアップセンサ 1 6 1 c の前を通過する。凹部 1 6 d がピックアップセンサ 1 6 1 c の前を通過した場合、ピックアップセンサ 1 6 1 c から通過信号が出力され、後述する制御部に入力される。なお内リンク 1 6 b が固定部 1 6 c を兼用してもよく、この場合、内リンク 1 6 b に凹部 1 6 d が形成される。

【 0 0 9 1 】

図 1 9 は支持板 1 6 1 の上下位置を調整した場合におけるピックアップセンサ 1 6 1 c の上下位置を説明する説明図である。

支持板 1 6 1、1 6 2 の上下位置を調整することによって、コンペアチェーン 1 6 のテンションを調整することができる。例えば長期間の使用によってコンペアチェーン 1 6 が摩耗した場合（いわゆるコンペアチェーン 1 6 が伸びた場合）、スプロケット 1 4 を上側に移動させて、コンペアチェーン 1 6 のテンションを回復させることができる。具体的にはチェーン軸 1 8 0 を支持している両支持板 1 6 1、1 6 2 を上方に移動させて、スプロケット 1 4 を移動させる。

【 0 0 9 2 】

図 1 9 の矢印にて示すように、支持板 1 6 1 を上側に上昇させた場合、支持板 1 6 1 に固定したピックアップセンサ 1 6 1 c も、支持板 1 6 1 と同じ距離上昇する。ピックアップセンサ 1 6 1 c が上昇した距離は、コンペアチェーン 1 6 の伸びに対応している。

【 0 0 9 3 】

バケット 1 7 を固定した固定部 1 6 c がピックアップセンサ 1 6 1 c を通過するタイミングは予め測定してあり、ピックアップセンサ 1 6 1 c が前記タイミングに合わせて検知結果を出力し、制御部が取込むようにしてある。なお制御部が、前記タイミングに合わせてピックアップセンサ 1 6 1 c の出力信号を取込むようにしてもよい。そのため支持板 1 6 1 のみが移動し、ピックアップセンサ 1 6 1 c が移動しない場合、ピックアップセンサ 1 6 1 c の出力信号を、取込むべきタイミングで取り込むことができないため、バケット 1 7 によって投入された穀粒量を正確に演算することができない。上述したように、支持板 1 6 1 と同じ距離上昇することによって、制御部は、前記タイミングに合わせてピックアップセンサ 1 6 1 c の出力信号を取込むことができる。なお前記タイミングはスプロケット 1 4、1 5 の回転速度に対応して決定されるようにしてある。例えばスプロケット 1 4、1 5 の回転速度の遅速に応じて、ピックアップセンサ 1 6 1 c の出力信号を取込む時点間の長さが長短となるようにしてある。またコンバインは図示しないエンジンを備えており、該エンジンの駆動によってスプロケット 1 4、1 5 が回転することから、エンジンの出力軸の回転速度に対応して前記タイミングを決定してもよい。

【 0 0 9 4 】

10

20

30

40

50

前記穀粒量検出センサ73及びピックアップセンサ161cからの出力に基づいて、穀粒タンクに貯留する穀粒量を演算する制御部がコンバインに搭載されている。図20は制御部100の構成を示すブロック図である。

【0095】

制御部100はCPU100a、ROM100b、RAM100c及びEEPROM100dを備えている。CPU100aはROM100bに記憶された制御プログラムをRAM100cに読み込み、該制御プログラムに従って、穀粒量の演算を実行する。なおCPU100aはタイマを内蔵している。

【0096】

EEPROM100dには、LUT100hが格納してある。LUT100hには、エンジンの回転数及び係数の関係を示すテーブルが記憶されている（図11参照）。エンジン回転数の大小は、スプロケット14、15の回転数の大小に対応している。なお回転数は単位時間（例えば1分）あたりの回転数を示す。またEEPROM100dには、補正変数X及び閾値が設定してある。

10

【0097】

穀粒量検出センサ73及びピックアップセンサ161cの各出力信号は入力インタフェース100eを介して制御部100に入力されている。

【0098】

以下、前述した図12を穀粒量検出センサ73の検出値とピックアップセンサ161cの検出値との関係を示すグラフの一例として使用し、図13を天面部分72a及び傾斜面部分72b上に位置する穀粒量検出センサ73の検出値とピックアップセンサ161cの検出値との関係を示すグラフの一例として使用し、定常偏差を除去する補正について説明する。

20

【0099】

図12において、穀粒がバケット17によって穀粒タンク5に投入されている場合、 $P/4 \sim 3P/4$ の間（当接期間）に、穀粒量検出センサ73からCPU100aに穀粒の衝突による検出値が入力される。 $0 \sim P/4$ 及び $3P/4 \sim P$ の間に穀粒量検出センサ73からCPU100aに入力された検出値は、穀粒が穀粒量検出センサ73に衝突していない場合の検出値である。穀粒量検出センサ73には、 $P/4 \sim 3P/4$ の間に瞬間的に穀粒が衝突し、 $0 \sim P/4$ 及び $3P/4 \sim P$ の間（非当接期間）に穀粒は衝突しない。

30

【0100】

図12Aにおいて、閾値は、穀粒量検出センサ73の温度特性及び機体の傾きなどの外乱によって、穀粒量検出センサ73にて検出される検出値に相当する。穀粒がバケット17によって穀粒タンク5に投入されていない場合、理想的には、 $P/4 \sim 3P/4$ の間に、穀粒量検出センサ73からCPU100aに穀粒の衝突による検出値は入力されない。しかし実際は、穀粒量検出センサ73からCPU100aに外乱による検出値（閾値）が入力される。

【0101】

CPU100aは、 $P/4 \sim 3P/4$ の間に穀粒量検出センサ73から入力された検出値と閾値とを比較する。該検出値に、閾値を超過する値が含まれている場合、CPU100aは、 $P/4 \sim 3P/4$ の間に入力された検出値を積算すべき対象に決定する（図12Aの周期 P_1 、 P_2 及び P_5 における破線ハッチング部分の面積）。積算すべき値は、穀粒量検出センサ73への穀粒の衝突による力積に相当する。

40

【0102】

検出値に、閾値を超過する値が含まれていない場合、CPU100aは、 $P/4 \sim 3P/4$ の間に入力された検出値を積算すべき対象から除外する（図12Aにおいて、周期 P_3 及び P_4 部分）。

【0103】

一方 $0 \sim P/4$ 及び $3P/4 \sim P$ の間における穀粒量検出センサ73の検出値を積算した値（図12Aの実線ハッチング部分の面積）は定常偏差に相当する。該定常偏差は、工

50

ンジンの振動、凹凸のある圃場を走行中に穀粒量検出センサ 7 3 に伝播した振動及び穀粒量検出センサ 7 3 の特性などに起因する。

【 0 1 0 4 】

C P U 1 0 0 a は、所定の周期（例えば $1 [s]$ ）で、 $0 \sim P / 4$ 及び $3 P / 4 \sim P$ の間における穀粒量検出センサ 7 3 の検出値を積算した値に必要な処理を行い、E E P R O M 1 0 0 d にアクセスして、補正変数 X に格納する。

【 0 1 0 5 】

C P U 1 0 0 a は、E E P R O M 1 0 0 d にアクセスしてタイムスタンプを参照し、 $P / 4 \sim 3 P / 4$ の間における穀粒量検出センサ 7 3 の検出値を積算する。そして積算した値に含まれる定常偏差を補正変数 X に格納された値を用いて除去する。例えば積算した値から、補正変数 X に格納された値を減算する。

10

【 0 1 0 6 】

C P U 1 0 0 a は、定常偏差を除去した補正值 D を R A M 1 0 0 c に記憶する。そして補正值 D に係数 を適用して、穀粒タンク 5 に貯留した穀粒量を求める。

【 0 1 0 7 】

穀粒量検出センサ 7 3 を天面部分 7 2 a 及び傾斜面部分 7 2 b から離隔した位置に配した場合、定常偏差を除去する補正を実行することができる。穀粒量検出センサ 7 3 を天面部分 7 2 a 及び傾斜面部分 7 2 b 上に配置した場合、定常偏差を除去する補正を実行することができない。以下その理由を説明する。

【 0 1 0 8 】

図 1 3 A は、時間と穀粒量検出センサ 7 3 の検出値との関係を示すグラフである。穀粒量検出センサ 7 3 の検出値は穀粒の衝突による歪み量を示しており、所定のサンプリング数における移動平均値である。図 1 3 A の実線が天面部分 7 2 a 及び傾斜面部分 7 2 b 上に配置した穀粒量検出センサ 7 3 の検出値を示す。破線は、天面部分 7 2 a 及び傾斜面部分 7 2 b から離隔した位置に配した穀粒量検出センサ 7 3 の検出値を示す。図 1 3 B は、時間とピックアップセンサ 1 6 1 c の検出値との関係を示すグラフである。なお以下の説明において図 1 3 の周期 P の添字は適宜省略する。

20

【 0 1 0 9 】

図 1 6 に示すように、天面部分 7 2 a 及び傾斜面部分 7 2 b 上を、横広がりに連続した帯状の穀粒群が移動する。そのため天面部分 7 2 a 及び傾斜面部分 7 2 b 上に穀粒量検出センサ 7 3 を配置した場合、周期 P の間継続して穀粒量検出センサ 7 3 に穀粒が衝突する。換言すれば、穀粒が穀粒量検出センサ 7 3 に衝突していないはずの $0 \sim P / 4$ 及び $3 P / 4 \sim P$ の間に、穀粒が衝突する。

30

【 0 1 1 0 】

図 1 3 に示すように、穀粒タンク 5 に穀粒が投入されている各周期 P_1 、 P_2 、 P_5 において、 $0 \sim P / 4$ 及び $3 P / 4 \sim P$ の間の検出値は、破線にて示した検出値（天面部分 7 2 a 及び傾斜面部分 7 2 b から離隔した位置に配した穀粒量検出センサ 7 3 の検出値）よりも大きい。これは穀粒が穀粒量検出センサ 7 3 に衝突していないはずの $0 \sim P / 4$ 及び $3 P / 4 \sim P$ の間に、穀粒が衝突したためである。

【 0 1 1 1 】

また $0 \sim P / 4$ 及び $3 P / 4 \sim P$ の間の検出値を、定常偏差を除去する補正に使用するためには、 $0 \sim P / 4$ 及び $3 P / 4 \sim P$ の間に穀粒が穀粒量検出センサ 7 3 に衝突していない又は衝突していないとみなせる必要がある。しかし $0 \sim P / 4$ 及び $3 P / 4 \sim P$ の間に、穀粒が穀粒量検出センサ 7 3 に連続的に衝突しており、 $0 \sim P / 4$ 及び $3 P / 4 \sim P$ の間の検出値を、定常偏差を除去する補正に使用することはできない。

40

【 0 1 1 2 】

実施の形態 2 に係るコンバインにおいても、実施の形態 1 と同様に、穀粒量演算処理（図 1 4 参照）、補正值算出処理（図 1 5 参照）が実行される。

【 0 1 1 3 】

実施の形態 2 に係るコンバインにあつては、バケット 1 7 から投入された穀粒が当接す

50

べきでない期間（非当接期間）に検出された穀粒量検出センサ 73 の検出結果を外乱による定常偏差とみなし、当接すべき期間（当接期間）に検出された検出結果を非当接期間に検出された検出結果に基づいて補正するので、外乱の影響を抑制することができる。

【0114】

また傾斜面部分 72 b から離隔した位置に穀粒量検出センサ 73 を配してあるので、少量の穀粒が当接期間に瞬間的に当接し、当接期間における検出値と、非当接期間における検出値との差異が明確になり、当接期間における検出値から非当接期間の検出値に基づいて、定常偏差を除去することができる。なお穀粒量検出センサ 73 は、少量の穀粒が瞬間的に当接する位置であればよく、傾斜面部分 72 b から離隔した位置に限定されない。例えば天面部分 72 a から離隔した位置であってもよい。

10

【0115】

またコンベアチェーン 16 の伸びに応じて、スプロケット 14、15 を支持する支持板 161、162 の位置を調整した場合に、ピックアップセンサ 161 c の位置も同様に調整され、バケット 17 による穀粒の投入タイミングを調整後も正確に求めることができる。

【0116】

実施の形態 2 に係るコンバインの構成の内、実施の形態 1 と同様な構成については同じ符号を付し、その詳細な説明を省略する。

【0117】

今回開示した実施の形態は、全ての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、特許請求の範囲内の全ての変更及び特許請求の範囲と均等の範囲が含まれることが意図される。

20

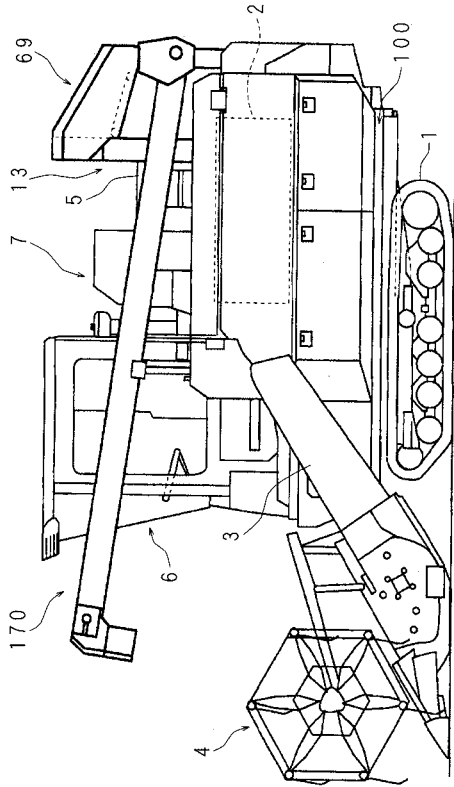
【符号の説明】

【0118】

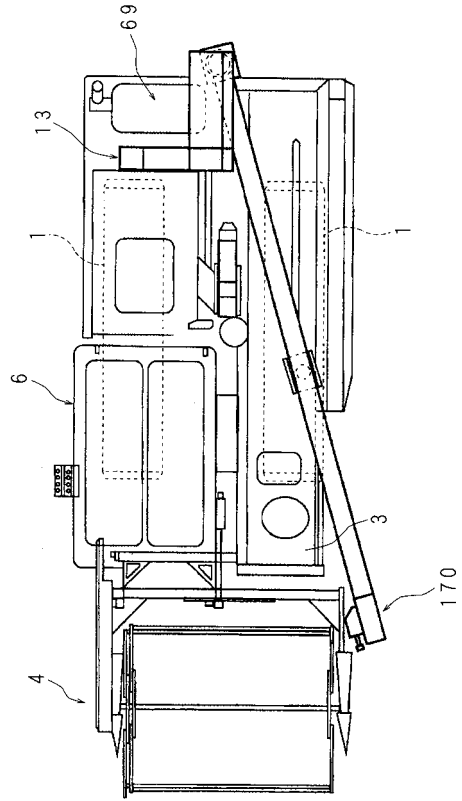
- 2 脱穀部（脱穀装置）
- 5 穀粒タンク（貯留部）
- 52 穀粒量検出センサ（穀粒量検出手段）
- 100 制御部（補正手段）
- 150 レベリングディスク（投入板）
- 151、152 羽根部（投入羽根）
- 153 ディスク部
- 156 案内板
- 158 ピックアップセンサ（通過検出手段）

30

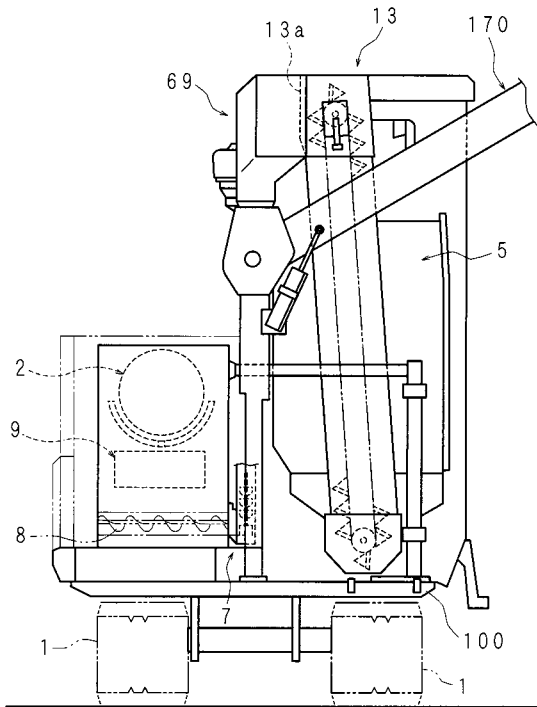
【図 1】



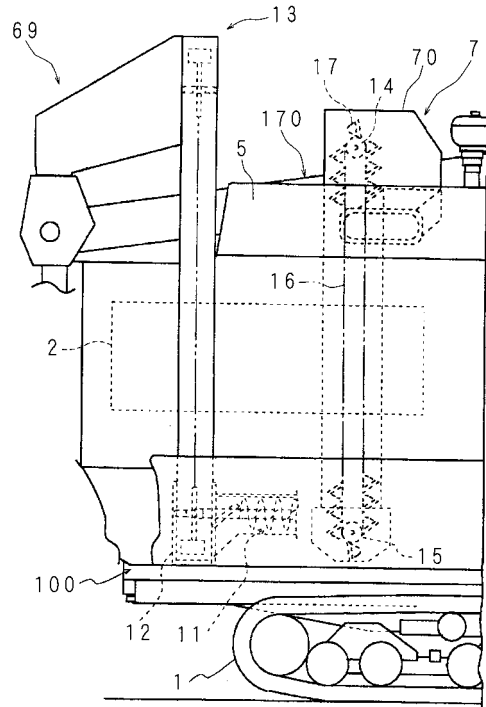
【図 2】



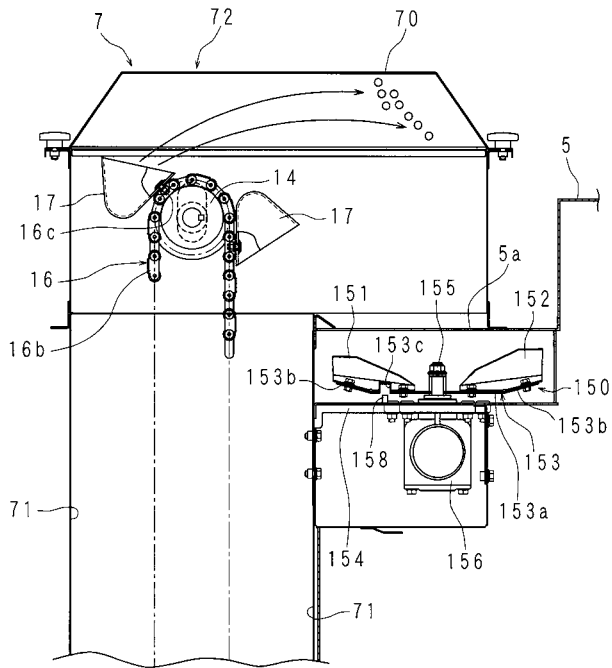
【図 3】



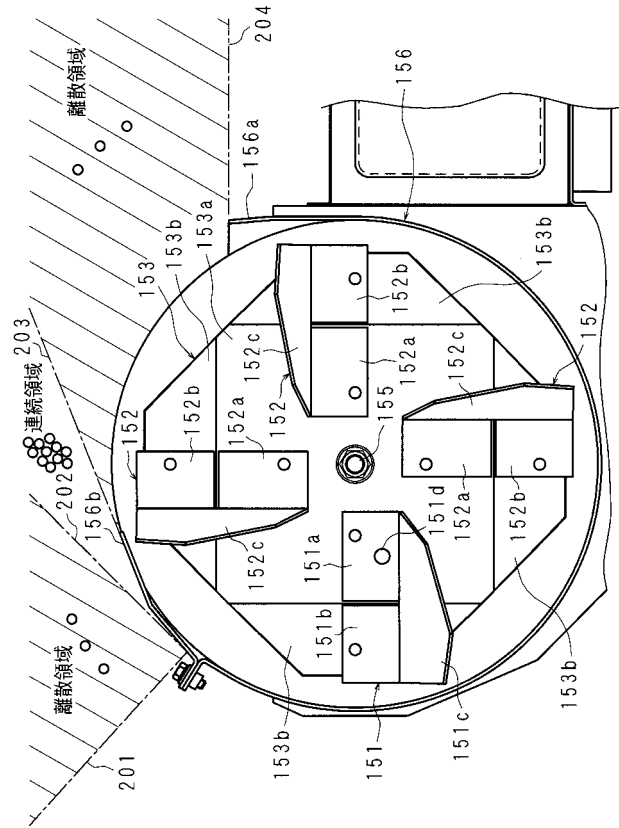
【図 4】



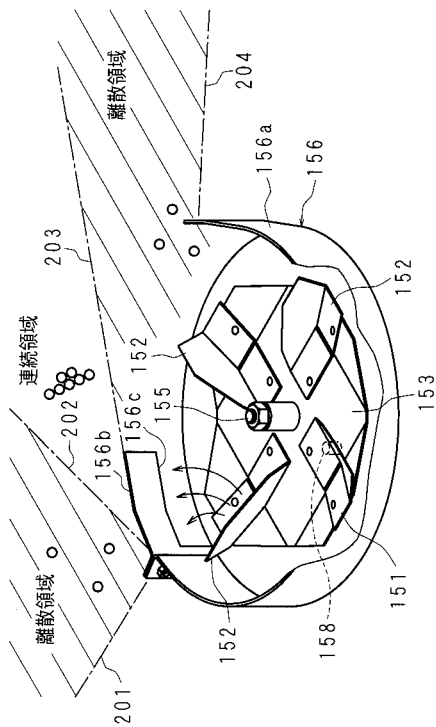
【図5】



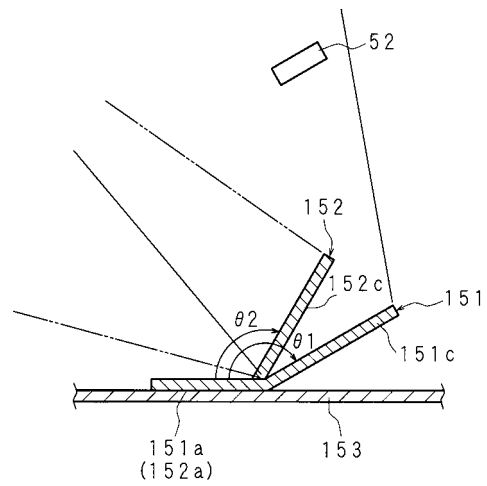
【図6】



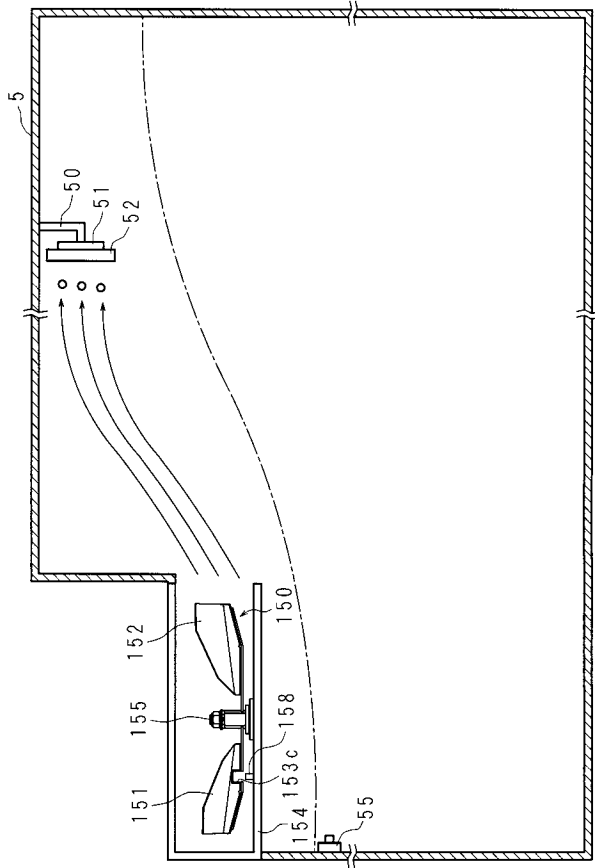
【図7】



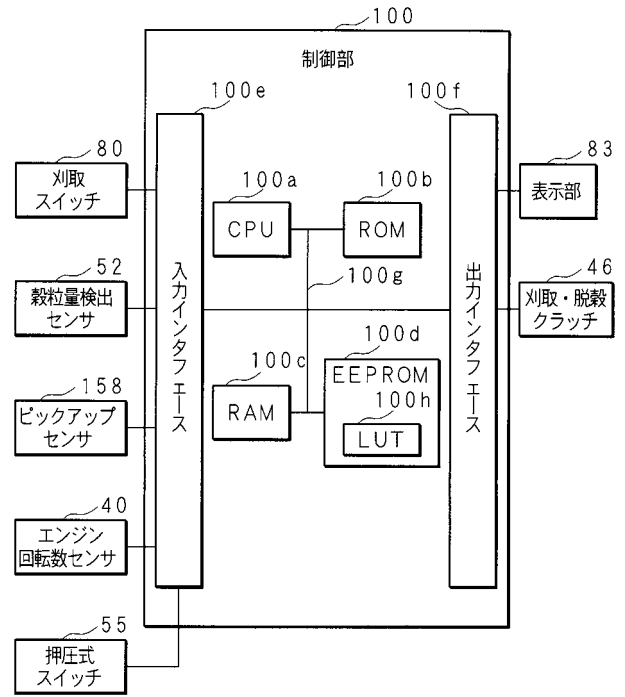
【図8】



【図9】



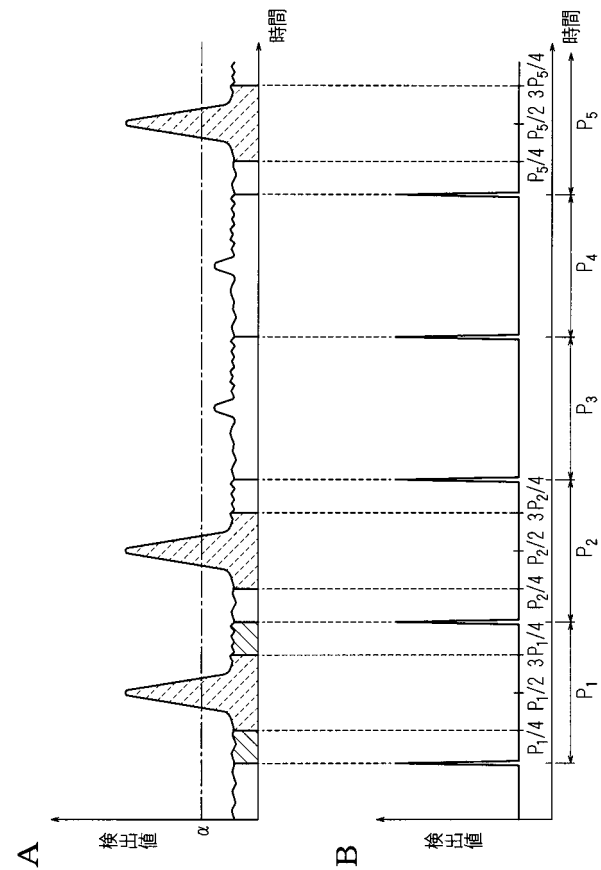
【図10】



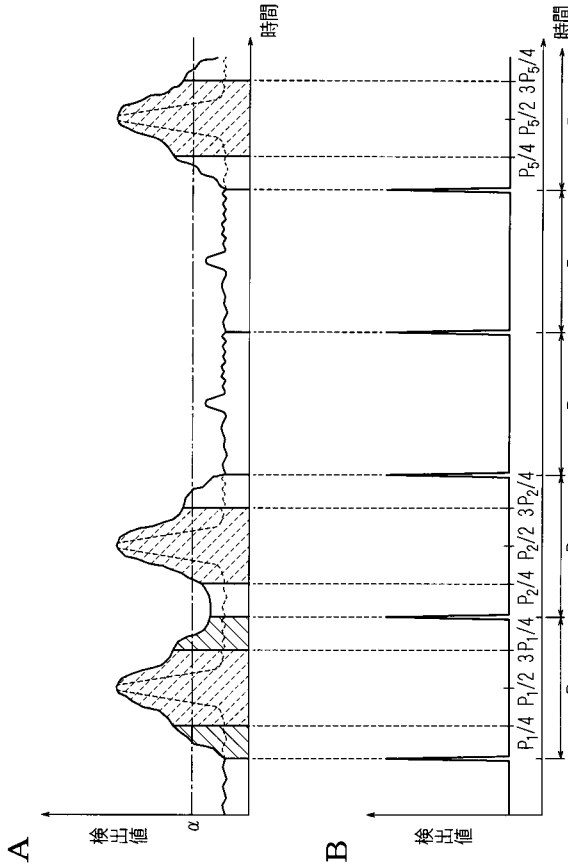
【図11】

エンジン回転数 (r pm)	係数 β
1500~1700	β_1
1700~1900	β_2
1900~2100	β_3
2100~2300	β_4
2300~2500	β_5
2500~2700	β_6

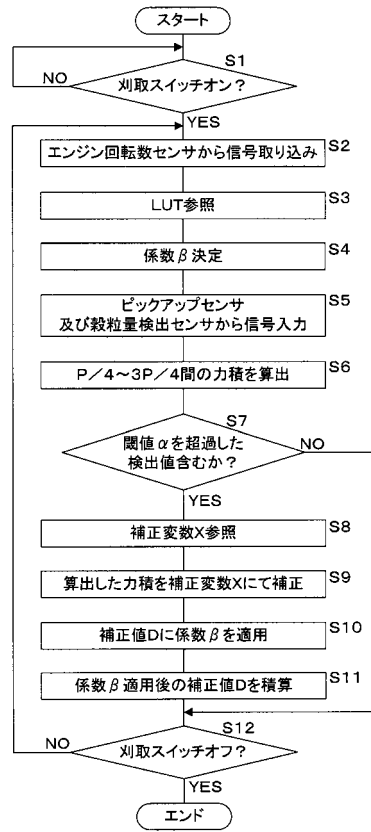
【図12】



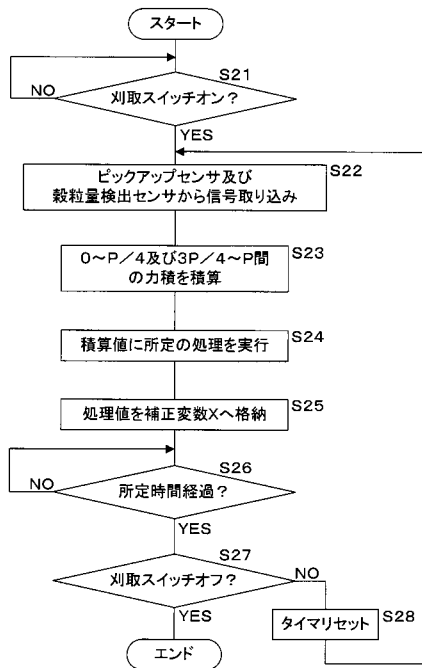
【図13】



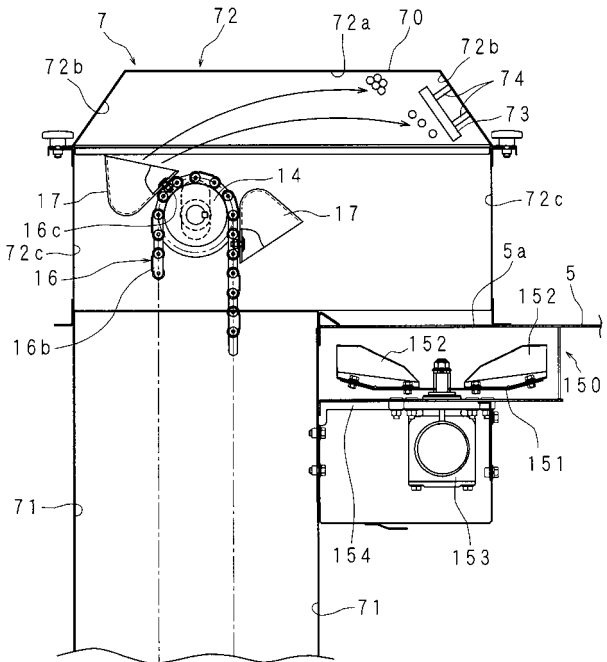
【図14】



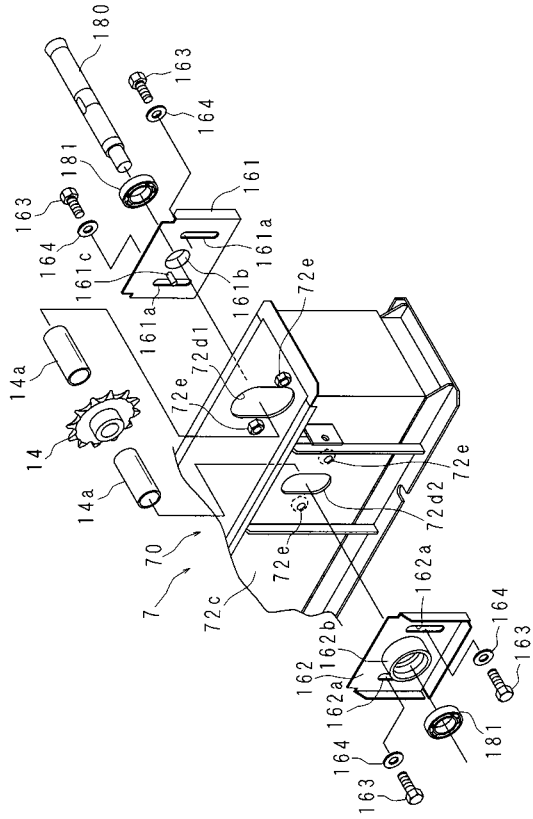
【図15】



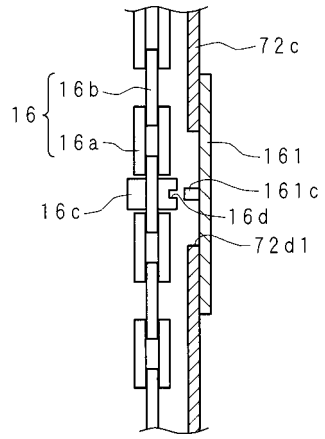
【図16】



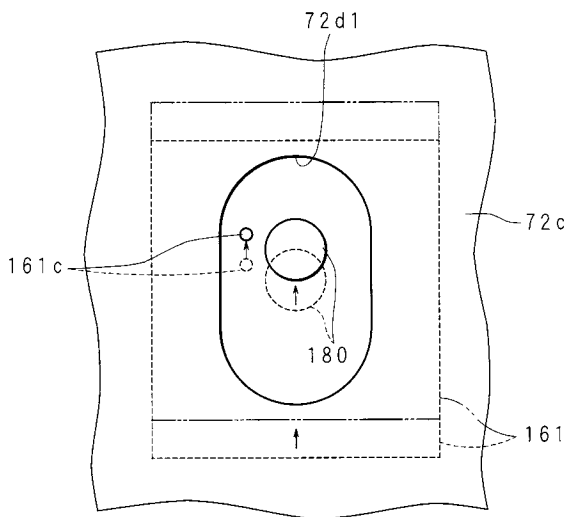
【図 17】



【図 18】



【図 19】



【図 20】

