(19)日本国特許庁(JP)　(12)特 許 公 報(B2)　(11)特許番号
特許第6037232号
(P6037232)
(45)発行日 平成28年12月7日(2016.12.7)　(24)登録日 平成28年11月11日(2016.11.11)

(51)Int.Cl.
A01F 12/10 (2006.01)

F I
A01F 12/10 Q
A01F 12/10 K
A01F 12/10 D

請求項の数 11 (全 32 頁)

(21)出願番号 特願2013-224987(P2013-224987)
(22)出願日 平成25年10月30日(2013.10.30)
(65)公開番号 特開2015-84700(P2015-84700A)
(43)公開日 平成27年5月7日(2015.5.7)
審査請求日 平成27年10月23日(2015.10.23)

(73)特許権者 000000125
井関農機株式会社
愛媛県松山市馬木町７００番地
(74)代理人 100082647
弁理士 永井 義久
(74)代理人 100133145
弁理士 湯浅 正之
(72)発明者 竹内 賢一朗
愛媛県伊予郡砥部町八倉１番地 井関農機株式会社 技術部内
(72)発明者 宮本 章史
愛媛県伊予郡砥部町八倉１番地 井関農機株式会社 技術部内

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】

エンジン（６２）を搭載する機体フレーム（１）の前方に配置された刈取装置（４）と、該刈取装置（４）の後方に配置された脱穀装置（３）と、該脱穀装置（３）の扱室（５０）の一側に形成される扱ぎ口（２６Ｂ）に沿って配置されたフィードチェン（１２Ｂ）と、該フィードチェン（１２Ｂ）の上側に対向して配置された挟持杆（１２Ａ）とを備えたコンバインであって、

前記フィードチェン（１２Ｂ）の外側にフィードチェンカバー（１８Ｇ）を着脱自在に設け、

前記フィードチェンカバー（１８Ｇ）の前側下部に切欠き部（１８Ｆ）を形成し、

前記刈取装置（４）側の搬送装置（３４）の終端部付近に支持部を配置し、該支持部に、フィードチェン（１２Ｂ）へ向けて延設される手扱ぎ規制プレート（４０）の基部を上下回動可能に支持し、

前記手扱ぎ規制プレート（４０）が下方向に回動し該手扱ぎ規制プレート（４０）の後部と挟持杆（１２Ａ）の前部との間隔が縮小して、前記フィードチェン（１２Ｂ）への手扱ぎ穀稈の供給が規制される規制状態と、前記手扱ぎ規制プレート（４０）が上方向に回動し前記手扱ぎ規制プレート（４０）の後部と挟持杆（１２Ａ）の前部との間隔が拡大して、前記フィードチェン（１２Ｂ）への手扱ぎ穀稈の供給が許容される非規制状態とに切り換え可能な構成とし、

前記手扱ぎ規制プレート（４０）に、前記支持部に回動可能に支持された前側プレート

（４１）と、該前側プレート（４１）の後部に上下方向に回動可能に装着された後側手扱ぎプレート（４２）とを備えたことを特徴とするコンバイン。

【請求項２】

前記フィードチェンカバー（１８Ｇ）の前側部に、エンジン（６２）によって加熱された空気を機体外部に排気する排気口（１８Ｈ）を形成した請求項１記載のコンバイン。

【請求項３】

前記フィードチェン（１２Ｂ）を巻回す前後張設輪（１７Ｂ，１７Ｂ）の間に、フィードチェン（１２Ｂ）駆動用の駆動スプロケット（１７Ａ）を設け、

前記フィードチェン（１２Ｂ）の張力を調整するテンションスプロケット（１７Ｃ）を前側張設輪（１７Ｂ）と駆動スプロケット（１７Ａ）の間に設け、

該テンションスプロケット（１７Ｃ）を支持するテンションアーム（１７Ｄ）の上端部を作用側のフィードチェン（１２Ｂ）を上載する上側チェンレール（１８Ａ）の前側部に設けられた支軸（１８ａ）に支持した請求項１または２記載のコンバイン。

【請求項４】

前記支持部に、前記刈取装置（４）から搬送される穀稈をフィードチェン（１２Ｂ）と対向して挟持する補助挟扼杆（４３）の前部を上下回動可能に装着した請求項１記載のコンバイン。

【請求項５】

前記補助挟扼杆（４３）とフィードチェン（１２Ｂ）の間を搬送される穀稈から受ける力によって補助挟扼杆（４３）が上方へ回動した場合に、前記手扱ぎ規制プレート（４０）が、この補助挟扼杆（４３）との上下方向の間隔を一定に維持した状態で上方へ退避回動する構成とした請求項４記載のコンバイン。

【請求項６】

前記機体フレーム（１）の下方に配置された走行装置（２）と、前記エンジン（６２）から入力された回転を無段階に変速してフィードチェン（１２Ｂ）側へ出力する油圧式無段変速装置（１０）と、前記脱穀装置（３）の扱室（５０）の下方に選別部（５１）を備え、

前記刈取装置（４）を走行装置（２）の走行速度に同調した速度で駆動し、

前記エンジン（６２）の回転を脱穀装置（３）及びフィードチェン（１２Ｂ）に伝達する第１経路（Ａ）と、エンジン（６２）の回転を前記刈取装置（４）に伝達する第２経路（Ｂ）とを備え、

前記第１経路（Ａ）における選別部（５１）よりも上流側の部位に配置したカウンタ軸（７１）の回転を前記油圧式無段変速装置（１０）に入力する構成とした請求項１記載のコンバイン。

【請求項７】

前記カウンタ軸（７１）に、該カウンタ軸（７１）の回転を前記扱室（５０）の扱胴（５５）側へ出力する第１プーリ（７１Ｃ）と、カウンタ軸（７１）の回転を前記選別部（５１）側へ出力する第２プーリ（７１Ｅ）と、カウンタ軸（７１）の回転を前記油圧式無段変速装置（１０）側へ出力する第３プーリ（７１Ｄ）を備えた請求項６記載のコンバイン。

【請求項８】

前記脱穀装置（３）の前壁（５０Ａ）にカウンタ軸（７１）を支持する支持部材（８０）を備え、該カウンタ軸（７１）の軸心方向において、前記第１プーリ（７１Ｃ）を支持部材（８０）に対して一側に偏倚した部位に配置し、第２プーリ（７１Ｅ）及び第３プーリ（７１Ｄ）を、前記支持部材（８０）に対して第１プーリ（７１Ｃ）を配置した側とは反対側に偏倚した部位に配置した請求項７記載のコンバイン。

【請求項９】

前記カウンタ軸（７１）を脱穀装置（３）の前壁（５０Ａ）の前方において左右方向に向けて配置し、該カウンタ軸（７１）の前方に、フィードチェン（１２Ｂ）を機体外側方へ回動自在に支持する縦方向のフィードチェン回動軸（３５Ｂ）を設け、

側面視において、前記油圧式無段変速装置（１０）をカウンタ軸（７１）とフィードチェン回動軸（３５Ｂ）の間の部位に配置した請求項６～８のいずれか１項に記載のコンバイン。

【請求項１０】

前記駆動スプロケット（１７Ａ）を備えた駆動軸（６８Ｄ）を、機体前後方向において前記フィードチェン回動軸（３５Ｂ）とカウンタ軸（７１）の間の部位であって、上下方向において前記油圧式無段変速装置（１０）の入力軸（１０Ａ）とカウンタ軸（７１）の間となる部位に配置した請求項９記載のコンバイン。

【請求項１１】

前記油圧式無段変速装置（１０）から駆動力が入力されるギヤボックス（６８）の出力軸（６８Ｂ）の先端部に、前記駆動スプロケット（１７Ａ）と接続されるか、または該駆動スプロケット（１７Ａ）を支持する駆動軸（６８Ｄ）と接続されるカップリング（６８Ｃ）を設け、

前記フィードチェン（１２Ｂ）を機体外側方に向けて回動させた場合に、前記出力軸（６８Ｂ）と駆動スプロケット（１７Ａ）との接続が解除されるか、または前記出力軸（６８Ｂ）と駆動軸（６８Ｄ）との接続が解除され、

前記フィードチェン（１２Ｂ）を機体内側方に向けて回動させた場合には、前記出力軸（６８Ｂ）と駆動スプロケット（１７Ａ）とが接続されるか、または前記出力軸（６８Ｂ）と駆動軸（６８Ｄ）とが接続される構成とした請求項１０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、刈取装置によって刈取られた穀稈を脱穀装置に供給するフィードチェンと、このフィードチェンの外側に配置されるフィードチェンカバーを備えるコンバインに関するものである。

【背景技術】

【０００２】

コンバインの収穫作業には、コンバインを走行させながら前部に装備された刈取装置で圃場内の立毛穀稈を刈取り、刈取られた刈取穀稈を搬送装置により脱穀装置に刈取穀稈を供給するフィードチェンと補助挟扼杆に引継きながら脱穀を行なう通常の刈取脱穀作業と、補助作業者が畦際の立毛穀稈を刈取り、刈取られた刈取穀稈をフィードチェンに載置して脱穀を行う手扱ぎ作業がある。

【０００３】

従来、補助作業者による手扱ぎ作業の安全性を高めるために、フィードチェンの側面にフィードチェンカバーを設け、フィードチェンに付着した藁屑等を機体外部に排出するために、フィードチェンの終端部に対向するフィードチェンカバーの後側下部に切欠き部を形成する構成（特許文献１）が提案されている。

【０００４】

また、補助作業者による手扱ぎ作業を効率的に行なうために、手扱ぎ作業時にフィードチェンの上方に延出する手扱ぎプレートを刈取装置のフレームの後端部に上下方向に揺動可能に設け、通常の刈取脱穀作業時にフィードチェンの上方に延出し、手扱ぎ作業時には、フィードチェンの上方を開放する補助挟扼杆を脱穀装置の前端部に上下方向に揺動可能に設ける構成（特許文献２）が提案されている。

【０００５】

また、コンバインの伝動機構を簡素化して組立てを容易にするために、エンジンの回転を走行装置に伝動する伝動経路と、刈取装置及び脱穀装置に伝動する伝動経路に分岐して設ける伝動機構（特許文献３）、エンジンの回転を走行装置及び刈取装置に伝動する伝動経路と、脱穀装置に伝動する伝動経路に分岐して設ける伝動機構（特許文献４）が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】
【０００６】
【特許文献１】特開２０１２－１７８９７９号公報
【特許文献２】特開２００１－２５８３７２号公報
【特許文献３】特開平５－１９９８１２号公報
【特許文献４】特開平１１－２５３０３９号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００７】
しかし、特許文献１の構成では、刈取装置で刈取られフィードチェンに引継がれる刈取穀稈に付着した多くの排藁、土、小石等の不純物が、フィードチェンの始端部の近傍で下方に落下し、フィードチェンの下方に配置された機器に堆積し、機器の作動不良を引き起こす問題があった。また、エンジンによって加熱された空気が操縦席の下方に充満するために操縦席周辺の温度が高くなり操作環境が悪化するという問題があった。
【０００８】
また、特許文献２の構成では、通常の刈取脱穀作業から手扱ぎ作業への変更時に、補助挟扼杆を上方に揺動してフィードチェンの上方を開放する作業と、手扱ぎプレートを下方に揺動してフィードチェンの上方に延出する煩雑な作業を行なう必要があり、補助作業者の作業負担が増加するという問題がある。また、補助挟扼杆がフィードチェンの上方に位置するために、フィードチェンの上方に大きな作業空間を確保できないことから補助作業者の手扱ぎ作業が制約されるために、手扱ぎ作業が能率良く行えないという問題がある。
【０００９】
さらに、特許文献３の伝動機構は、刈取装置と脱穀装置に穀稈を供給するフィードチェンに伝動される回転が共通の油圧式無段変速装置から出力されているために、フィードチェンの駆動速度を刈取装置の駆動速度に対して独立して設定することができず、脱穀装置への穀稈の供給速度を適正化することができないという問題があった。また、油圧式無段変速装置の回転を増減速してフィードチェンに伝動するギヤボックスの出力軸が機体内側へ向けて突設されているために、ギヤボックスからフィードチェンに至る伝動機構の部品点数が多くなり設置空間の省スペース化を図ることができないという問題があった。
また、特許文献４の伝動機構は、脱穀装置の選別部から無段変速装置を介してフィードチェンを伝動しているために、フィードチェンの伝動効率が低いという問題があった。

【００１０】
そこで、本発明の主たる課題は、かかる問題点を解消することにある。
【課題を解決するための手段】
【００１１】
上記課題を解決した本発明は次記のとおりである。
請求項１に係る発明は、エンジン（６２）を搭載する機体フレーム（１）の前方に配置された刈取装置（４）と、該刈取装置（４）の後方に配置された脱穀装置（３）と、該脱穀装置（３）の扱室（５０）の一側に形成される扱ぎ口（２６Ｂ）に沿って配置されたフィードチェン（１２Ｂ）と、該フィードチェン（１２Ｂ）の上側に対向して配置された挟持杆（１２Ａ）とを備えたコンバインであって、
前記フィードチェン（１２Ｂ）の外側にフィードチェンカバー（１８Ｇ）を着脱自在に設け、前記フィードチェンカバー（１８Ｇ）の前側下部に切欠き部（１８Ｆ）を形成し、
前記刈取装置（４）側の搬送装置（３４）の終端部付近に支持部を配置し、該支持部に、フィードチェン（１２Ｂ）へ向けて延設される手扱ぎ規制プレート（４０）の基部を上下回動可能に支持し、前記手扱ぎ規制プレート（４０）が下方向に回動し該手扱ぎ規制プレート（４０）の後部と挟持杆（１２Ａ）の前部との間隔が縮小して、前記フィードチェン（１２Ｂ）への手扱ぎ穀稈の供給が規制される規制状態と、前記手扱ぎ規制プレート（４０）が上方向に回動し前記手扱ぎ規制プレート（４０）の後部と挟持杆（１２Ａ）の前

部との間隔が拡大して、前記フィードチェン（１２Ｂ）への手扱ぎ穀稈の供給が許容される非規制状態とに切り換え可能な構成とし、前記手扱ぎ規制プレート（４０）に、前記支持部に回動可能に支持された前側プレート（４１）と、該前側プレート（４１）の後部に上下方向に回動可能に装着された後側手扱ぎプレート（４２）とを備えたことを特徴とするコンバインである。

【００１２】

請求項２に係る発明は、前記フィードチェンカバー（１８Ｇ）の前側部に、エンジン（６２）によって加熱された空気を機体外部に排気する排気口（１８Ｈ）を形成した請求項１記載のコンバインである。

【００１３】

請求項３に係る発明は、前記フィードチェン（１２Ｂ）を巻回す前後張設輪（１７Ｂ，１７Ｂ）の間に、フィードチェン（１２Ｂ）駆動用の駆動スプロケット（１７Ａ）を設け、前記フィードチェン（１２Ｂ）の張力を調整するテンションスプロケット（１７Ｃ）を前側張設輪（１７Ｂ）と駆動スプロケット（１７Ａ）の間に設け、該テンションスプロケット（１７Ｃ）を支持するテンションアーム（１７Ｄ）の上端部を作用側のフィードチェン（１２Ｂ）を上載する上側チェンレール（１８Ａ）の前側部に設けられた支軸（１８ａ）に支持した請求項１または２記載のコンバインである。

【００１４】

【００１５】

請求項４に係る発明は、前記支持部に、前記刈取装置（４）から搬送される穀稈をフィードチェン（１２Ｂ）と対向して挟持する補助挟扼杆（４３）の前部を上下回動可能に装着した請求項１記載のコンバインである。

【００１６】

請求項５に係る発明は、前記補助挟扼杆（４３）とフィードチェン（１２Ｂ）の間を搬送される穀稈から受ける力によって補助挟扼杆（４３）が上方へ回動した場合に、前記手扱ぎ規制プレート（４０）が、この補助挟扼杆（４３）との上下方向の間隔を一定に維持した状態で上方へ退避回動する構成とした請求項４記載のコンバインである。

【００１７】

【００１８】

請求項６に係る発明は、前記機体フレーム（１）の下方に配置された走行装置（２）と、前記エンジン（６２）から入力された回転を無段階に変速してフィードチェン（１２Ｂ）側へ出力する油圧式無段変速装置（１０）と、前記脱穀装置（３）の扱室（５０）の下方に選別部（５１）を備え、前記刈取装置（４）を走行装置（２）の走行速度に同調した速度で駆動し、前記エンジン（６２）の回転を脱穀装置（３）及びフィードチェン（１２Ｂ）に伝達する第１経路（Ａ）と、エンジン（６２）の回転を前記刈取装置（４）に伝達する第２経路（Ｂ）とを備え、前記第１経路（Ａ）における選別部（５１）よりも上流側の部位に配置したカウンタ軸（７１）の回転を前記油圧式無段変速装置（１０）に入力する構成とした請求項１記載のコンバインである。

【００１９】

請求項７に係る発明は、前記カウンタ軸（７１）に、該カウンタ軸（７１）の回転を前記扱室（５０）の扱胴（５５）側へ出力する第１プーリ（７１Ｃ）と、カウンタ軸（７１）の回転を前記選別部（５１）側へ出力する第２プーリ（７１Ｅ）と、カウンタ軸（７１）の回転を前記油圧式無段変速装置（１０）側へ出力する第３プーリ（７１Ｄ）を備えた請求項６記載のコンバインである。

【００２０】

請求項８に係る発明は、前記脱穀装置（３）の前壁（５０Ａ）にカウンタ軸（７１）を支持する支持部材（８０）を備え、該カウンタ軸（７１）の軸心方向において、前記第１プーリ（７１Ｃ）を支持部材（８０）に対して一側に偏倚した部位に配置し、第２プーリ（７１Ｅ）及び第３プーリ（７１Ｄ）を、前記支持部材（８０）に対して第１プーリ（７

１Ｃ）を配置した側とは反対側に偏倚した部位に配置した請求項７記載のコンバインである。
【００２１】
請求項９に係る発明は、前記カウンタ軸（７１）を脱穀装置（３）の前壁（５０Ａ）の前方において左右方向に向けて配置し、該カウンタ軸（７１）の前方に、フィードチェン（１２Ｂ）を機体外側方へ回動自在に支持する縦方向のフィードチェン回動軸（３５Ｂ）を設け、側面視において、前記油圧式無段変速装置（１０）をカウンタ軸（７１）とフィードチェン回動軸（３５Ｂ）の間の部位に配置した請求項６～８のいずれか１項に記載のコンバインである。
【００２２】
請求項１０に係る発明は、前記駆動スプロケット（１７Ａ）を備えた駆動軸（６８Ｄ）を、機体前後方向において前記フィードチェン回動軸（３５Ｂ）とカウンタ軸（７１）の間の部位であって、上下方向において前記油圧式無段変速装置（１０）の入力軸（１０Ａ）とカウンタ軸（７１）の間となる部位に配置した請求項９記載のコンバインである。
【００２３】
請求項１１に係る発明は、前記油圧式無段変速装置（１０）から駆動力が入力されるギヤボックス（６８）の出力軸（６８Ｂ）の先端部に、前記駆動スプロケット（１７Ａ）と接続されるか、または該駆動スプロケット（１７Ａ）を支持する駆動軸（６８Ｄ）と接続されるカップリング（６８Ｃ）を設け、前記フィードチェン（１２Ｂ）を機体外側方に向けて回動させた場合に、前記出力軸（６８Ｂ）と駆動スプロケット（１７Ａ）との接続が解除されるか、または前記出力軸（６８Ｂ）と駆動軸（６８Ｄ）との接続が解除され、前記フィードチェン（１２Ｂ）を機体内側方に向けて回動させた場合には、前記出力軸（６８Ｂ）と駆動スプロケット（１７Ａ）とが接続されるか、または前記出力軸（６８Ｂ）と駆動軸（６８Ｄ）とが接続される構成とした請求項１０記載のコンバインである。
【発明の効果】
【００２４】
請求項１記載の発明によれば、フィードチェン（１２Ｂ）の外側にフィードチェンカバー（１８Ｇ）を着脱自在に設け、フィードチェンカバー（１８Ｇ）の前側下部に切欠き部（１８Ｆ）を形成し、刈取装置（４）側の搬送装置（３４）の終端部付近に支持部を配置し、支持部に、フィードチェン（１２Ｂ）へ向けて延設される手扱ぎ規制プレート（４０）の基部を上下回動可能に支持し、手扱ぎ規制プレート（４０）が下方向に回動し手扱ぎ規制プレート（４０）の後部と挟持杆（１２Ａ）の前部との間隔が縮小して、フィードチェン（１２Ｂ）への手扱ぎ穀稈の供給が規制される規制状態と、手扱ぎ規制プレート（４０）が上方向に回動し手扱ぎ規制プレート（４０）の後部と挟持杆（１２Ａ）の前部との間隔が拡大して、フィードチェン（１２Ｂ）への手扱ぎ穀稈の供給が許容される非規制状態とに切り換え可能な構成とし、手扱ぎ規制プレート（４０）に、支持部に回動可能に支持された前側プレート（４１）と、前側プレート（４１）の後部に上下方向に回動可能に装着された後側手扱ぎプレート（４２）とを備えたているので、フィードチェン（１２Ｂ）の前側部から落下するフィードチェン（１２Ｂ）に引継がれた穀桿に付着した粉塵、排藁等をフィードチェンカバー（１８Ｇ）の切欠き部（１８Ｆ）を介して機体外部に排出し、粉塵、排藁等のフィードチェン（１２Ｂ）の前側部の下方に位置する機器への堆積を防止することができる。また、手扱ぎ規制プレート（４０）によってフィードチェン（１２Ｂ）への手扱ぎ穀稈の供給を規制することができ、走行しながら刈取収穫を行っている状態での補助作業者の安全性を高めることができる。また、作業者が通常の刈取脱穀作業と手扱ぎ作業の切換えを容易に行なうことでき、フィードチェン（１２Ｂ）の上方に手扱ぎ作業用の大きな空間を確保することができ、手扱ぎ作業の能率を高めることができる。さらに、手扱ぎ規制プレート（４０）を上方へ回動させるために必要なスペースを小さくし、コンバインを小型化することができる。
【００２５】
請求項２記載の発明によれば、請求項１に記載の発明の効果に加えて、フィードチェン

カバー（１８Ｇ）の前側部に、エンジン（６２）によって加熱された空気を機体外部に排気する排気口（１８Ｈ）を形成しているので、エンジン（６２）で加熱された空気を機体外部に効率良く排気することができる。
【００２６】
請求項３記載の発明によれば、請求項１または２記載の発明の効果に加えて、テンションスプロケット（１７Ｃ）を支持するテンションアーム（１７Ｄ）の上端部を作用側のフィードチェン（１２Ｂ）を上載する上側チェンレール（１８Ａ）の前側部に設けられた支軸（１８ａ）に支持しているので、テンションスプロケット（１７Ｃ）の大きな可動範囲を確保し、フィードチェン（１２Ｂ）に発生する張力変動を抑制することができる。また、粉塵、排藁等の機体外部に排出時にテンションアーム（１７Ｄ）が障害になることなくより効率よく粉塵、排藁等の機体外部に排出することができる。
【００２７】

【００２８】
請求項４記載の発明によれば、請求項１に記載の発明の効果に加えて、支持部に補助挟扼杆（４３）の前部を上下回動可能に装着しているので、フィードチェン（１２Ｂ）の保守・点検作業を容易に行なうことができ、部品点数の削減を図ることができる。
【００２９】
請求項５記載の発明によれば、請求項４記載の発明の効果に加えて、補助挟扼杆（４３）が上方へ回動した場合に、手扱ぎ規制プレート（４０）が、補助挟扼杆（４３）との上下方向の間隔を一定に維持した状態で上方へ退避回動する構成としているので、刈取脱穀作業において、フィードチェン（１２Ｂ）に供給される穀稈の量が増大しても、補助挟扼杆（４３）の変位に伴って手扱ぎ規制プレート（４０）が上方へ退避回動することで、手扱ぎ規制プレート（４０）による穀稈の搬送抵抗が少なくなり、脱穀装置（３）への穀稈の搬送を円滑化することができる。
【００３０】

【００３１】
請求項６記載の発明によれば、請求項１記載の発明の効果に加えて、第１経路（Ａ）における選別部（５１）よりも上流側の部位に配置したカウンタ軸（７１）の回転を、フィードチェン（１２Ｂ）を駆動する無段変速装置（１０）に入力することで、フィードチェン（１２Ｂ）の搬送速度を刈取装置（４）の搬送速度と独立して設定でき、フィードチェン（１２Ｂ）の伝動効率を高めることができる。
【００３２】
請求項７記載の発明によれば、請求項６記載の発明の効果に加えて、カウンタ軸（７１）から、扱胴（５５）と選別部（５１）と油圧式無段変速装置（１０）に伝動する構成としているので、脱穀装置（３）の伝動構造を簡素化でき、コンバインの機体をコンパクト化することができる。
【００３３】
請求項８記載の発明によれば、請求項７記載の発明の効果に加えて、カウンタ軸（７１）の軸心方向において、第１プーリ（７１Ｃ）を支持部材（８０）に対して一側に偏倚した部位に配置し、第２プーリ（７１Ｅ）及び第３プーリ（７１Ｄ）を、支持部材（８０）に対して第１プーリ（７１Ｃ）を配置した側とは反対側に偏倚した部位に配置しているので、カウンタ軸（７１）に対して、選別部（５１）及び油圧式無段変速装置（１０）への伝動部材によって掛かる曲げ荷重と負荷が大きい扱胴（５５）への伝動部材によって掛かる曲げ荷重を支持部材（８０）の両側に分散させることで、カウンタ軸（７１）の変形を防止して耐久性を向上させるとともに、伝動効率を向上させることができる。
【００３４】
請求項９記載の発明によれば、請求項６～８のいずれか１項に記載の発明の効果に加えて、側面視において、油圧式無段変速装置（１０）を、カウンタ軸（７１）とフィードチ

ェン回動軸（３５Ｂ）の間に配置しているので、脱穀装置（３）の前方の空間を有効に活用して油圧式無段変速装置（１０）をコンパクトに配置することができる。
【００３５】
請求項１０記載の発明によれば、請求項９記載の発明の効果に加えて、フィードチェン（１２Ｂ）駆動用の駆動スプロケット（１７Ａ）を備えた駆動軸（６８Ｄ）を、機体前後方向においてフィードチェン回動軸（３５Ｂ）とカウンタ軸（７１）の間の部位であって、上下方向において油圧式無段変速装置（１０）の入力軸（１０Ａ）とカウンタ軸（７１）の間となる部位に配置しているので、フィードチェン（１２Ｂ）への伝動を容易に行なうことができる。
【００３６】
請求項１１記載の発明によれば、請求項１０記載の発明の効果に加えて、フィードチェン（１２Ｂ）を機体外側方に向けて回動させた場合に、出力軸（６８Ｂ）と駆動スプロケット（１７Ａ）の接続が解除され、フィードチェン（１２Ｂ）を機体内側方に向けて回動させた場合には、出力軸（６８Ｂ）と駆動スプロケット（１７Ａ）が接続される構成としているので、フィードチェンケース（２０）の保守・点検作業中には、ギヤボックス（６８）のからフィードチェン（１２Ｂ）に伝動されず、保守・点検作業の安全性が高まる。
【図面の簡単な説明】
【００３７】
【図１】コンバインの左側面図である。
【図２】コンバインの平面図である。
【図３】脱穀装置の要部左側面図である。
【図４】脱穀装置の要部断面図である。
【図５】コンバインの要部正面図である。
【図６】コンバインの要部正面図である。
【図７】フィードチェン用油圧式無段変速装置の取付け説明図である。
【図８】フィードチェン用油圧式無段変速装置の（ａ）は拡大断面図、（ｂ）は拡大側面図である。
【図９】コンバインの要部伝動機構図である。
【図１０】制御装置の接続図である。
【図１１】フィードチェンの第１駆動方法の説明図である。
【図１２】フィードチェンの第２駆動方法の説明図である。
【図１３】フィードチェンの第１停止方法の説明図である。
【図１４】フィードチェンの第２停止方法の説明図である。
【図１５】搬送装置の要部左側面図である。
【図１６】搬送装置の要部平面図である。
【図１７】通常の刈取脱穀作業時の手扱ぎレバーの左側面図である。
【図１８】手扱ぎ作業時の手扱ぎレバーの左側面図である。
【図１９】手扱ぎレバーの平面図である。
【図２０】他のフィードチェン用油圧式無段変速装置の取付け説明図である。
【図２１】他の脱穀装置の要部左側面図である。
【図２２】フィードチェンカバーとベルトカバーの要部左側面である。
【図２３】フィードチェンカバーとベルトカバーの要部正面面である。
【発明を実施するための形態】
【００３８】
以下、本発明の実施形態について添付図面を参照しつつ詳説する。なお、理解を容易にするために便宜的に方向を示して説明しているが、これらにより構成が限定されるものではない。
【００３９】
コンバインは、図１，２に示すように、機体フレーム１の下方には土壌面を走行するための左右一対のクローラからなる走行装置２が設けられ、機体フレーム１の上方左側には

脱穀・選別を行う脱穀装置３が設けられ、脱穀装置３の前方には圃場の穀稈を収穫する刈取装置４が設けられている。脱穀装置３で脱穀・選別された穀粒は脱穀装置３の右側に設けられたグレンタンク５に貯留され、貯留された穀粒は排出筒７により外部へ排出される。また、機体フレーム１の上方右側には操縦者が搭乗する操縦席６が設けられ、操縦席６の下側にはエンジン６２を搭載するエンジンルーム８が設けられている。

【００４０】

（刈取装置）

刈取装置４は、刈取後フレーム２８と、刈取後フレーム２８の先端部に左右方向に横設された刈取伝動ケース２９と、刈取伝動ケース２９から上下方向に立設された連結フレーム２９Ａによって形成された主枠となる刈取フレーム３０に取付けられている。刈取後フレーム２８の基部は、機体フレーム１の立設された左右一対の懸架台３５，３５の上部に回動可能に軸支された横伝動筒３６の右側に偏倚した部位に取付けられている。

【００４１】

刈取装置４は、前側下部に設けられた植立穀稈を分草する分草杆３１と、分草杆３１の後方に設けられた倒伏した植立穀稈を引き起こす引起装置３２と、引起装置３２の後方の下部に設けられた植立穀稈の株元を切断する刈刃装置３３と、引起装置３２と刈刃装置３３の後方に設けられた刈取穀稈を脱穀装置３の一側に設けられた脱穀部搬送装置１２へ向けて搬送する搬送装置３４とを備えている。搬送装置３４は、刈取穀稈の株元側を搬送する株元搬送装置３４Ａと、穂先側を搬送する穂先搬送装置３４Ｂから構成されており、また、この搬送装置３４から脱穀部搬送装置１２へ引継ぐ際の穀稈の落下を防止するために、脱穀部搬送装置１２の前端部の内側部（右側部）には、搬送装置３４の後端部から扱室５０の前端部に亘って、支持体３７が設けられている。

【００４２】

刈取装置４のフレーム４Ａの後端部（請求項における「支持部」）には、図１５に示すように、前側補助挟扼杆を取付けるブラケット３８Ｃと、前側補助挟扼杆の変形量を検出する穀稈センサ３４Ｃを取付けるブラケット３８Ｄが設けられている。なお、フレーム４Ａの前端部は、刈取りフレーム３０の刈取伝動ケース２９の左側に立設された連結フレーム２９Ａに装着され、前部から後部に向かって後上がり傾斜し、後端部は、フィードチェン１２Ｂの前側上方に臨んでいる。

前側補助挟扼杆は、バネ板等からなる上側補助挟扼杆と下側補助挟扼杆を有して構成されている。上側補助挟扼杆の前端部は、フレーム４Ａの終部に装着されたブラケット３８Ｃにボルト等の締結部材によって取付けられており、後端部は、フィードチェン１２Ｂの始端部に延設している。また、下側補助挟扼杆の前端部は、下側から上側補助挟扼杆を覆うようにフレーム４Ａの終部に装着されたブラケット３８Ｃにボルト等の締結部材によって取付けられており、後端部は、挟持杆１２Ｃの前側まで延設している。

なお、上側補助挟扼杆と下側補助挟扼杆の左右方向の幅は、フィードチェン１２Ｂの左右方向の幅よりも幅狭に形成されており、下側補助挟扼杆は、フィードチェン１２Ｂの左右の外プレートの間に上載されている。

【００４３】

穀稈センサ３４Ｃは、フレーム４Ａの終部に装着されたブラケット３８Ｄにボルト等の締結部材によって取付けられている。なお、穀稈センサ３４Ｃは、図１５に示すように、ブラケット３８Ｄに前後方向に２個の穀稈センサ３４Ｃ，３４Ｃを並設するのが好適である。

【００４４】

前側に配置された穀稈センサ３４Ｃは、搬送装置３４からフィードチェン１２Ｂに引継がれる穀稈が有無を検知する。すなわち、搬送装置３４からフィードチェン１２Ｂに引継がれる穀稈が有る場合には、上側補助挟扼杆の後端部が上方に向かって移動し、上側補助挟扼杆の後端部が前側に配置された穀稈センサ３４Ｃを押圧する。一方、穀稈が無い場合には、上側補助挟扼杆の後端部は、フィードチェン１２Ｂの始端部に延設した状態を維持する。

【００４５】

後側に配置された穀稈センサ３４Ｃは、搬送装置３４からフィードチェン１２Ｂに引継がれる穀稈の詰まりを検知する。すなわち、搬送装置３４からフィードチェン１２Ｂに引継がれる穀稈がフィードチェン１２Ｂの前側に詰まった場合には、下側補助挟扼杆の後端部が上方に向かって移動し、下側補助挟扼杆の中間部が後側に配置された穀稈センサ３４Ｃを押圧する。一方、穀稈の詰まりが無い場合には、下側補助挟扼杆の後端部は、フィードチェン１２Ｂの上側に載置した状態を維持する。なお、特に、後側に配置された穀稈センサ３４Ｃの出力値に応じてフィードチェン１２Ｂの搬送速度を切り換えるのが好適である。

【００４６】

フレーム４Ａの終端には、図１５，１６に示すように、搬送装置３４からフィードチェン１２Ｂに搬送された穀稈をフィードチェン１２Ｂと挟持する後側補助挟扼杆（補助挟扼杆）４３と、後述する扱胴カバー５０Ｄに配置されたモードスチッチ６Ｂに替えて通常の刈取脱穀作業と手扱ぎ作業の切換えを行なうモードスイッチ４６を操作する手扱ぎ規制プレート４０が設けられている。

【００４７】

バネ板等からなる後側補助挟扼杆４３の前端部は、フレーム４Ａの終端に装着されたブラケット４４に左右方向に延設して取付けられた軸４４Ａに揺動自在に支持され、後端部は、挟扼杆１２Ｃの下側に沿って後方に向かって延設して挟扼杆１２Ｃの前端部よりも後側まで延設している。後側補助挟扼杆４３の左右方向の幅は、フィードチェン１２Ｂの左右方向の幅よりも幅狭に形成されており、後側補助挟扼杆４３は、フィードチェン１２Ｂの左右の外プレートの間に上載されている。また、軸４４Ａは、フィードチェン１２Ｂを駆動する駆動軸６８Ｄや張設輪１７Ｂの支軸と平行に配置されている。

なお、後側補助挟扼杆４３は、フィードチェン１２Ｂ等の保守・点検作業時には、扱胴カバー５０Ｄを開放して挟扼杆１２Ｃを上方に移動した後に、広い保守・点検作業空間を確保するために、軸４４Ａを中心として機体の左側から見て反時計方向に揺動させることができる。

【００４８】

手扱ぎ規制プレート４０は、断面が略コの字状に形成されたチャンネル材からなる前側プレート４１と、前側プレート４１の後端部に装着された左右方向に延設する軸４１Ｂに前端部が揺動自在に支持された断面が略Ｉの字状に形成されたからなる後側プレート４２を有して構成されている。

【００４９】

前側プレート４１の前端部は、後側補助挟扼杆４３の前端部を支持する軸４４に揺動自在に支持され、前端部の左側板の外面には、ブラケット４４の軸４４Ａの前側の下方に取付けられたモードスイッチ４６を押圧する略半円弧状の作動部４１Ａが装着されている。また、前側プレート４１の後端部の両側板の間には、後側プレート４２の前端部を揺動自在に支持する左右方向に延設する軸４１Ｂが装着されている。なお、本実施形態にあっては、前側プレート４１と後側補助挟扼杆４３を同一の軸４４Ａに支持しているが別軸に支持することもできる。

【００５０】

作動部４１Ａは、図１７～１９に示すように、前側に向かって半円弧状（図１７に示す状態において６時の位置から１２時の位置に向う円弧状）に形成され、該半円弧状の中心は、軸４４Ａの軸芯から偏倚して（図１７に示す状態において軸４４Ａに対して前側上方に偏倚して）位置している。なお、作動部４１Ａは、図１７に示すように、手扱ぎ規制プレート４０が規制状態に位置する場合には、作動部４１Ａの下側部とモードスイッチ４６の端子部４６Ａが接触しないように、作動部４１Ａの下側部とモードスイッチ４６の端子部４６Ａの間に一定の間隔を持たせて配置し、図１８に示すように、手扱ぎ規制プレート４０が非規制状態に位置する場合には、作動部４１Ａの上側部とモードスイッチ４６の端子部４６Ａが接触して、作動部４１Ａの上側部がモードスイッチ４６の端子部４６Ａを押

圧するように配置されている。
　また、手扱ぎ規制プレート４０が反時計方向に揺動するに伴って、作動部４１Ａの上側部とモードスイッチ４６の端子部４６Ａの間隔が狭まり、作動部４１Ａの上側部がモードスイッチ４６の端子部４６Ａをより強く押圧する。
　なお、作動部４１Ａの形状は、上記の形状に限定されることなく、前側に向かって１／４円弧状（９時から１２時に円弧状）に形成して該１／４円弧状の中心を軸４４Ａの軸芯よりも前側に偏倚させた形状、前側に向かって１／４円弧状（９時から１２時に円弧状）と円弧下端部から後下がり傾斜した直線部に形成して該１／４円弧状の中心を軸４４Ａの軸芯よりも前側に偏倚させた形状等にすることもできる。
【００５１】
　これにより、前側プレート４１を軸４４Ａを中心として、機体の左側から見て反時計方向に揺動させて通常の刈取脱穀作業から手扱ぎ作業への切換えを行なう場合に、走行装置２の走行による振動等が前側プレート４１に伝播された場合にあっても、前側プレート４１を軸４４Ａを中心として反時計方向に揺動させるに伴ってモードスイッチ４６の端子部４６Ａと前側プレート４１の作動部４１Ａの間隔が狭くなり、確実にモードスイッチ４６の端子部４６Ａを押圧してＯＮ状態を維持することができる。
　一方、前側プレート４１を軸４４Ａを中心として機体の左側から見て時計方向に揺動させて、手扱ぎ作業から通常の刈取脱穀作業への切換えを行なう場合には、モードスイッチ４６の検知状態をＯＮ状態からＯＦＦ状態に緩やかに変更ことができる。
　なお、通常の刈取脱穀作業から手扱ぎ作業への切換えた場合には、補助作業者の安全性を維持するために、操縦席６の前面に配置されたモニター等によって操縦者に警告を行なう。
【００５２】
　モードスイッチ４６としては、モードスイッチ４６の端子部４６Ａと前側プレート４１の作動部４１Ａの接触によって、通常の刈取脱穀作業から手扱ぎ作業モード等への切換えを検出する検出センサを使用することもできる。しかし、走行装置２の走行等によって発生する振動により検出状態（ＯＮ／ＯＦＦ状態）が不安定になるのを防止するために、モードスイッチ４６の端子部４６Ａが一定以上の変位した場合、一定以上の押圧が加わった場合に、通常の刈取脱穀作業から手扱ぎ作業モード等への切換えを検出する変位センサ、感圧センサを使用することが好適である。
【００５３】
　モードスイッチ４６として変位センサを使用した場合には、作動部４１Ａによって押圧されて端子部４６Ａが変位した変位量に応じた出力値を出力することができる。
　このように、モードスイッチ４６として変位センサを使用した場合には、予め制御装置８５に通常の刈取脱穀作業から手扱ぎ作業への切換えを行なう前側プレート４１の揺動位置に対応するモードスイッチ４６の端子部４６Ａの変位量（閾値Ａ）と、手扱ぎ作業から通常の刈取脱穀作業への切換えを行なう前側プレート４１の揺動位置に対応するモードスイッチ４６の端子部４６Ａの変位量（閾値Ｂ）を設定することにより、土壌面により走行装置２の走行による振動等が著しく変化した場合にあっても、閾値Ａ、Ｂを変更することによって作業の切換えを容易に変更でき、安定して作業の切換えを行なうことができる。
【００５４】
　後側プレート４２の前端部は、前側プレート４１の後端部に装着された軸４１Ｂに揺動自在に支持されており、前側プレート４１の内側に挿入された前側部４２Ａは、断面が略Ｉの字状に形成され、前側プレート４１の後端から後方に向かって延設する後側部４２Ｂも断面が略Ｉの字状に形成されている。
【００５５】
　通常の刈取脱穀作業時には、手扱ぎ規制プレート４０は、軸４４Ａを中心として時計方向に揺動されてフレーム４Ａの後端と挟扼杆１２Ｃの前端部の間で形成される後側補助挟扼杆４３の上方の空間を覆う規制状態とされ、手扱ぎ作業時には、手扱ぎ規制プレート４０は、軸４４Ａを中心として反時計方向に揺動されてフレーム４Ａの後端と挟扼杆１２Ｃ

の前端部の間で形成される後側補助挟扼杆４３の上方の空間を開放する非規制状態とされる。

すなわち、手扱ぎ規制プレート４０が下方向に回動し、この手扱ぎ規制プレート４０の後部と挟持杆１２Ａの前部との間隔が縮小して、フィードチェン１２Ｂへの手扱ぎ穀稈の供給が規制される規制状態と、手扱ぎ規制プレート４０が上方向に回動し、手扱ぎ規制プレート４０の後部と挟持杆１２Ａの前部との間隔が拡大して、フィードチェン１２Ｂへの手扱ぎ穀稈の供給が許容される非規制状態とに切り換わる構成である。

【００５６】

規制状態の場合、平面視において、前側プレート４１は、軸４４Ａから後方に向かって延設してフィードチェン１２Ｂの始端部上を覆い、後側プレート４２は、前側プレート４１から後方に向かって延設して挟扼杆１２Ｃの前端部の後方に至り、フィードチェン１２Ｂの左側に配置されている。また、側面視において、前側プレート４１は、軸４４Ａから後方に向かって緩やかに後上がり傾斜して配置され、後側プレート４２は、前側プレート４１から後方に向かって緩やかに後上がり傾斜して配置され、挟扼杆１２Ｃの前端部の後方に至っている。

【００５７】

前側プレート４１は、その中間部に設けられた下側ストッパ４１Ｃが補助挟扼杆４３の基部に設けられた支持部材４３Ａの上縁に当接することによって規制状態の姿勢を維持し、後側プレート４２は、後側プレート４２の前端部を前側プレート４１の後部に当接することによって規制状態の姿勢を維持している。なお、補助作業者の安全を高めるために、前側プレート４１の前端は、フィードチェン１２Ｂの前端よりも前側に配置するのが好適であり、粉塵等の飛散を防止する搬送装置３４の上側に配置された前側防塵カバー４９Ａの後端よりも後側に配置するのが好適である。

また、機体からの張出しを防止するために、前側プレート４１の右面を搬送装置３４の上側に配置された後側防塵カバー４９Ｂの左端側よりも内側に配置するのが好適である。なお、図１７に示すように、後側プレート４２は、前側プレート４１の後端部の軸４１Ａを中心として揺動可能であるので、後側防塵カバー４９Ｂを取外すことなく、手扱ぎプレート４０を上下方向に揺動させることができる。

【００５８】

非規制状態の場合、側面視において、前側プレート４１は、軸４４Ａから前方に向かって前上がり傾斜して延設され、後側プレート４２は、前側プレート４１の軸４１Ｂから前方に向かって略水平に延設されている。前側プレート４１は、前側プレート４１の上面をブラケット４４に立設された上側ストッパ４４Ｃに当接することによって非規制状態の姿勢を維持し、後側プレート４２は、後側プレート４２の後側部４２Ｂの上面を前側プレート４１の後部に当接することによって非規制状態の姿勢を維持している。なお、振動等の伝播により前側プレート４１の規制状態姿勢、非規制状態姿勢の変動を防止し、前側プレート４１の揺動を容易に行なうために、搬送装置３４の後部と前側プレート４１の左面を軸４４Ａを跨ってスプリング状のバネで連結して前側プレート４１を規制状態姿勢、非規制状態姿勢に付勢するのが好適である。

【００５９】

また、搬送装置３４から脱穀部搬送装置１２に引継がれる穀稈の姿勢を良好に維持するために、穂先搬送装置３４Ｂに対向する支持体３７の上面または下面の右側に偏倚した部位に、補助搬送装置を配置することもできる。

【００６０】

補助搬送装置には、穂先搬送装置３４Ｂから引継がれた穀稈の穂先をフィードチェン１２Ｂに搬送するために、前側から後側に移動するラグ付きベルト、突付きベルトが備えられている。また、補助搬送装置には、後述するカウンタ軸７１の回転を、フィードチェン用油圧式無段変速装置（請求項における「油圧式無段変速装置」）１０の出力軸Ｂを介して伝動することによって、ラグ付きベルト等の移動速度をフィードチェン１２Ｂの移動速度と同一速度にすることが好適である。なお、フィードチェン用油圧式無段変速装置（油

圧式無段変速装置）１０に代えて、静油圧式無段変速機と遊星歯車とを組み合わせて構成した油圧機械式無段変速機を用いてもよい。

【００６１】

図３～５に示すように、左側の懸架台３５は、機体フレーム１に立設したベース３５Ａの上側に取付けられている。懸架台３５の左側の前部には、横伝動筒３６の左側部を軸支する横伝動フレーム３５Ｃの基部を回転可能に支持する上下方向に延設したフィードチェン回動軸３５Ｂが設けられている。また、横伝動筒３６をフィードチェン回動軸３５Ｂを中心として回動して刈取装置４の分草杆３１、引起装置３２等の装置の保守・点検作業を容易に行なうために、横伝動フレーム３５Ｃは、正面視において基部から先端部に下方向に凸部を有する円弧状に形成されている。なお、後述するように、穀稈を搬送する脱穀部搬送装置１２もフィードチェン回動軸３５Ｂを中心として回動する。

【００６２】

右側の懸架台３５は、機体フレーム１に立設したベース３５Ａの上側に取付けられている。該懸架台３５の上端部には、横伝動筒３６の右側部を軸支する支持部材３５Ｄが取付けられている。支持部材３５Ｄは、略半円弧状に分割された前側支持部材と、後側支持部材とで構成されている。横伝動筒３６の右側部を軸支する場合には、前後側支持部材を係合し、刈取装置４又はトランスミッション６５のメンテナンスを行うために、横伝動筒３６をフィードチェン回動軸３５Ｂを中心として回動させて、刈取装置４を左側方へ移動させる場合には、前後側支持部材の係合を外して横伝動筒３６を前方に引き出す。また、左右の懸架台３５，３５の変形等に対する剛性を高めるために、左右の懸架台３５，３５の上下方向の中間部には連結フレーム３５Ｅが架設されている。

【００６３】

エンジン６２の回転は、走行用油圧式無段変速装置６６の入力軸に支持されたプーリ６６Ｂを介して走行用油圧式無段変速装置６６に伝動され、走行用油圧式無段変速装置６６に伝動された回転は、走行用油圧式無段変速装置６６の出力軸に支持されたプーリ（図示省略）を介して、横伝動筒３６に内装された横伝動軸３６Ａの右端部に支持されたプーリ３６Ａに伝動され、横伝動筒３６と、横伝動軸３６Ａを回転させる。なお、横伝動軸３６Ａに伝動された回転は、フレーム２７，２８に内装された伝動軸（図示省略）を介して、刈取装置４の引起装置３２、刈刃装置３３、搬送装置３４等に伝動される。

【００６４】

また、エンジン６２の回転は、走行用油圧式無段変速装置６６の入力軸に支持されたプーリ６６Ｂを介して走行用油圧式無段変速装置６６に伝動され、走行用油圧式無段変速装置６６に伝動された回転は、トランスミッション６５を介して、走行装置２の左右のクローラに伝動される。

【００６５】

（脱穀装置）

脱穀装置３は、図４に示すように、前側の上部に穀稈の脱穀を行う扱室５０を備え、扱室５０の下側に脱穀された穀粒の選別を行なう選別室（選別部）５１を備えている。

扱室５０には、複数の扱歯を有する扱胴５５が前後壁５０Ａ，５０Ｃに軸支された扱胴軸に支持されている。そして、扱室５０の前壁５０Ａの左側下部には穀稈供給口２６Ａが開口され、左壁５０Ｂの下部には扱胴５５に沿って扱ぎ口２６Ｂが開口され、後壁５０Ｃの左側下部には排藁口２６Ｃが開口されている。また、扱室５０の左側には扱ぎ口２６Ｂに沿って穀稈の株元を挟持して後方に搬送する脱穀部搬送装置１２が並設され、脱穀部搬送装置１２によって搬送された脱穀が完了した排藁穀稈は、脱穀部搬送装置１２の後方に設けられた排藁搬送装置５８に引き継がれてさらに後方に搬送された後、一対の排藁カッタ５９によって裁断され外部に排出される。

【００６６】

選別室５１の上部には、揺動選別装置５２が設けられ、選別室５１の下部には揺動選別装置５２の前部のシーブに空気を送風する第一唐箕５３Ａと、揺動選別装置から漏下する穀粒を回収する一番受樋５３Ｂと、揺動選別装置の後部のシーブに空気を送風する第二唐

箕５３Ｃと、揺動選別装置から漏下する枝梗等が付着した穀粒（二番物）を回収する二番受樋５３Ｄとが前側から順に設置されている。一番受樋５３Ｂで回収された穀粒は、一番受樋５３Ｂに内装された一番移送螺旋５３ｂによってグレンタンク５に移送され、二番受樋５３Ｄで回収された穀粒等は、二番受樋５３Ｄに内装された二番移送螺旋５３ｄによって二番処理室に移送される。

【００６７】

扱室５０の右側の後部は、排塵処理室に連通し、排塵処理室の内部には、外周面にスクリュー羽根体を備える排塵処理胴５７が前後方向に軸支され、排塵処理室の前側には、二番物を処理して還元するための二番処理室が設けられている。二番処理室の内部には外周面に間欠螺旋羽根を備える二番処理胴５６が軸支されている。また、揺動選別棚の後方上側には、脱穀・選別時に発生する藁屑等を吸引し機外に排出する排塵ファン４８が配置されている。

【００６８】

（脱穀部搬送装置）

脱穀部搬送装置１２は、図３，６等に示すように、上側に位置する挟持杆１２Ａと、下側に位置するフィードチェン１２Ｂを備えている。挟持杆１２Ａは、扱室５０の扱胴カバー５０Ｄに対してスプリング等の付勢手段１４によってフィードチェン１２Ｂ側に付勢されている。フィードチェン１２Ｂは、上側チェンレール１８Ａの前後端部にそれぞれ回転自在に支持された張設輪１７Ｂ，１７Ｂと、張設輪１７Ｂ，１７Ｂの間に設けられた駆動スプロケット１７Ａに巻回されて駆動される無端のチェンである。上側チェンレール１８Ａに上載された作用側のフィードチェン１２Ｂは、前側から後方に向かって移動する過程で挟持杆１２Ａと穀稈の株元を挟持する。なお、搬送される穀稈のフィードチェン１２Ｂの終端部等への巻付きを防止するために、後側の張設輪１７Ｂは両側部に巻付防止プレートが設けられたアイドルスプロケットを使用するのが好適である。

【００６９】

扱胴カバー５０Ｄの側面には、手扱ぎ作業を行なっている補助作業者が手扱ぎ作業中のフィードチェン１２Ｂの速度ＶＦ１の速度調整を容易に行って作業性を高めるために、調速ダイヤル６Ａが設けられている。また、手扱ぎ穀稈量に応じてフィードチェン１２Ｂの速度ＶＦの速度調整を効率的に行なうために、調速ダイヤル６Ａを手扱ぎ穀稈を上載する後側補助挟扼杆４３の周辺に配置したり、操縦席６に着座する操縦者が不慣れな補助作業者を効率的に補助するためには、調速ダイヤル６Ａを操縦席６のサイドパネルに配置することもできる。

なお、調速ダイヤル６Ａと共に、あるいは調速ダイヤル６Ａに替えて、脱穀装置３の前方の機体フレーム１に手扱ぎ作業中のフィードチェン１２Ｂの速度ＶＦの速度調整を行なう調速ペダル４５を設けることもできる。

【００７０】

側面視において、挟持杆１２Ａは、扱室５０の穀稈供給口２６Ａから排藁口２６Ｃまで扱ぎ口２６Ｂに沿って後上がり傾斜に設けられている。作用側のフィードチェン１２Ｂを上載する上側チェンレール１８Ａは、横軸伝動筒３６の前方の前端から後上がり傾斜した後、緩やかに後上がり傾斜して扱室５０の穀稈供給口２６Ａの前方に至った後、挟持杆１２Ａと対向して扱室５０の穀稈供給口２６Ａから排藁口２６Ｃまで扱ぎ口２６Ｂに沿って後上がり傾斜する。その後、排藁口２６Ｃから後方に水平に延在した後、後下がり傾斜して穂先搬送装置３４Ａの前端部の後方の後端に至る。なお、刈取装置４の刈取り条数の変更に伴う脱穀部搬送装置１２の前後方向長さの変更を容易に行なうために、上側チェンレール１８Ａは前後方向に分割できる分割構造にするのが好適である。

【００７１】

非作用側のフィードチェン１２Ｂを上載する下側チェンレール１８Ｂは、駆動スプロケット１７Ａにエンジン６２の回転を伝動するカウンタ軸７１の上方の前端から後上がり傾斜して後端に至っている。なお、下側チェンレール１８Ｂの後端は、後側の張設輪１７Ｂの前方であって排藁口２６Ｃの下方に設けられている。

【００７２】

下側チェンレール１８Ｂの前端部には、非作用側のフィードチェン１２Ｂを下側チェンレール１８Ｂの前端部よりも下方に設けられた駆動スプロケット１７Ａに誘導するガイド１８Ｄが着脱自在に取付けられている。ガイド１８Ｄは、カウンタ軸７１の上方に設けられ、略１／４円形状に形成されている。なお、ガイド１８Ｄの上方に油等の落下によってカウンタ軸７１等の汚れを防止するためにカバー（図示省略）を設けることが好適である。

【００７３】

下側チェンレール１８Ｂの下側には、レール連結プレート１８Ｃによって上側チェンレール１８Ａと、下側チェンレール１８Ｂを支持する支持フレーム１９が設けられている。すなわち、フィードチェン１２Ｂは支持フレーム１９によって支持されている。また、上側チェンレール１８Ａと下側チェンレール１８Ｂの左側面には、補助作業者が誤ってフィードチェン１２Ｂに接触することを防止する着脱自在なフィードチェンカバー１８Ｇを取付ける前後２本の連結プレート１８Ｅが設けられている。

【００７４】

フィードチェン１２Ｂから落下してくる藁屑が、フィードチェン１２Ｂの下方に設けられたフィードチェン用油圧式無段変速装置１０やギヤボックス６８の上部に堆積をすることを防止するために、図２２に示すように、フィードチェンカバー１８Ｇの前側下部には、フィードチェン１２Ｂから落下してくる藁屑を機体の外部に排出する切欠き部１８Ｆが形成されている。

【００７５】

フィードチェン１２Ｂから落下してくる藁屑が、駆動スプロケット１７Ａ、テンションスプロケット１７Ｃに付着するのを防止して保守作業の頻度を低減するために、側面視において、フィードチェンカバー１８Ｇにおけるテンションスプロケット１７Ｃの前側部の下方に対向する部位からガイド１８Ｄの後側部の下方に対向する部位まで切欠き部１８Ｆを形成するのが好適である。

また、切欠き部１８Ｆから外部に排出される藁屑の逆戻りを防止するために、図２３に示すように、正面視において、切欠き部１８Ｆをベルトカバー５４の左側面５４Ａよりも左側に偏倚して形成するのが好適である。

【００７６】

フィードチェンカバー１８Ｇの前側部には、冷却ファン（図示省略）によりエンジンルーム８に吸気された後にエンジン６２によって加熱された空気を機体の外部に排気するために、パンチングメタルから形成された排気口１８Ｈが設けられている。

なお、排気口１８Ｈは、左側面視において、駆動スプロケット１７Ａ、テンションスプロケット１７Ｃ、ガイド１８に対向する部位に設けられており、脱穀された穀粒の機体の外部への飛散を防止するために、パンチングメタルの目合いは、穀粒よりも小さく形成されている。また、濡れ扱ぎ作業の効率を高めるために、排気口１８Ｈから排気されるエンジン６２によって加熱された空気が、ベルトカバー５４における第一唐箕５３Ａと対向する位置に設けられた空気口５４Ｂに向かって排風するようにパンチングメタルを傾斜して設けるのが好適である。

【００７７】

支持フレーム１９の前端部は、図３，５に示すように、ブラケット１９Ｂにボルト等によって取付けられたプレート１９Ａに取付けられ、ブラケット１９Ｂは、左側の懸架台３５に設けられたフィードチェン回動軸３５Ｂの上下端部に回転自在に取付けられている。なお、フィードチェン回動軸３５Ｂを中心としてフィードチェン１２Ｂの回動時に、フィードチェン１２Ｂの先端部の機体内側への入り込みを低減するために、フィードチェン回動軸３５Ｂをフィードチェン１２Ｂを巻回する前側の張設輪１７Ｂの後側近傍に立設されている。

【００７８】

支持フレーム１９は、フィードチェン用油圧式無段変速装置（油圧式無段変速装置）１

０等との干渉を防止するために、側面視において、前端部からフィードチェン用油圧式無段変速装置１０の入力軸１０Ａとギヤボックス６８の出力軸６８Ｂの間を後方に向かって延在した後、第１変速モータ１０Ｃの前方で略９０度湾曲して上方に向かって延在する。そして、カウンタ軸７１の前方を上方に向かって延在した後、ガイド１８Ｄの下側から下側チェンレール１８Ｂの下側に沿って後上がり傾斜して、略下側チェンレール１８Ｂの前後方向の中央部に至っている。

【００７９】

これによって、フィードチェン１２Ｂ、フィードチェン用油圧式無段変速装置１０等の保守・点検を行なう場合には、支持フレーム１９をフィードチェン回動軸３５Ｂを中心にして回動させせて、フィードチェン１２Ｂの後部を脱穀装置３の本体から離間させることにより容易に行なうことができる。なお、フィードチェン用油圧式無段変速装置１０の保守・点検を容易に行なうために、フィードチェン回動軸３５Ｂをフィードチェン用油圧式無段変速装置１０の前部よりも前側に立設されている。

また、支持フレーム１９をフィードチェン回動軸３５Ｂを中心にして最大回動させた場合に、フィードチェン１２Ｂの始端部と刈取装置４の干渉を防止するために、フィードチェン１２Ｂの始端部と株元搬送装置３４Ｂの後側に設けられた供給調整チェンの連結フレーム（図示省略）との間には、所定の間隔が設けられている。

【００８０】

側面視において、前側の張設輪１７Ｂは、図３に示すように、刈取装置４にエンジン６２の回転を伝動する横軸伝動筒３６の前方近傍に設けられ、後側の張設輪１７Ｂは穂先搬送装置３４Ａの前端部の後方近傍に設けられている。駆動スプロケット１７Ａは、前後方向にあっては前後側の張設輪１７Ｂ，１７Ｂの間であって前側の張設輪１７Ｂ側に偏倚して配置されており、横軸伝動筒３６とフィードチェン１２Ｂにエンジン６２の回転を伝動するカウンタ軸７１の略中央に位置する。また、上下方向にあってはカウンタ軸７１と下側チェンレール１８Ｂ等を支持する後方に向かって延在する支持フレーム１９の略中央に位置する。また、前側の張設輪１７Ｂと駆動スプロケット１７Ａの間には、テンションスプロケット１７Ｃが設けられ、テンションスプロケット１７Ｃを先端部に支持するテンショアーム１７Ｄの基部は、後述する駆動軸６８Ｄに回転自在に支持されている。

【００８１】

これにより、フィードチェン１２Ｂは、駆動スプロケット１７Ａから上方に向かって移動した後、テンションスプロケット１７Ｃに沿って移動して前側の張設輪１７Ｂに至り、前側の張設輪１７Ｂから上側チェンレール１８Ａの上側を後側の張設輪１７Ｂに向かって移動する。その後、フィードチェン１２Ｂは、後側の張設輪１７Ｂから前方の下側チェンレール１８Ｂに向かって移動した後、下側チェンレール１８Ｂの後端から下側チェンレール１８Ｂの上側を前側のガイド１８Ｄに移動した後、ガイド１８Ｄに沿って移動して駆動スプロケット１７Ａに至っている。

【００８２】

図２１には、テンションスプロケット１７Ｃの可動範囲を大きくするために、テンションスプロケット１７Ｃを先端に支持したテンショアーム１７Ｄの基部を上側チェンレール１８Ａに左右方向に延設して設けられた支軸１８ａに回転自在に支持した他の形態が図示されている。なお、支軸１８ａは、前側に配置された張設輪１７Ｂよりも後方に設けられている。

【００８３】

テンショアーム１７Ｄを後側には、テンショアーム１７Ｄを後方に向かって引き寄せるスプリング等の付勢手段１７Ｅが配置されている。付勢手段１７Ｅの前側部は、テンショアーム１７Ｄにおける上下方向の中央部に取付けられ、付勢手段１７Ｅの後側部は、付勢手段１７Ｅの伸びを調整する調整フック１７Ｇの前側部に取付けられている。また、調整フック１７Ｇの後端部は、ブラケット１７Ｈを介して上側チェンレール１８Ａと下側チェンレール１８Ｂを連結する前側レール連結プレート１８Ｃに取付けられている。

【００８４】

調整フック１７Ｇによりフィードチェン１２Ｂの張力が高い場合には、テンショアーム１７Ｄの先端部は、テンショアーム１７Ｄの基部に対して６時の方向に延在し、フィードチェン１２Ｂの張力が低くなるに従って、テンショアーム１７Ｄの先端部は、テンショアーム１７Ｄの基部に対して、左側面視において反時計方向に移動する。

【００８５】

フィードチェン１２Ｂにより刈取穀稈が搬送され、フィードチェン１２Ｂから多くの藁屑等が落下する場合には、テンショアーム１７Ｄは６時の方向に延在するために、テンショアーム１７Ｄ及びテンションスプロケット１７Ｃへの藁屑等の堆積を防止することができる。また、付勢手段１７Ｅ、調整フック１７Ｇが、後側から前側に向かって移動するフィードチェン１２Ｂよりも上方に設けられていることから、フィードチェン１２Ｂから排藁搬送装５８に引継がれずフィードチェン１２Ｂによって前方に搬送された排藁の付勢手段１７Ｅ、調整フック１７Ｇへの引掛りを防止することができる。

【００８６】

エンジン６２の回転は、図６に示すように、カウンタ軸７１を介してフィードチェン用油圧式無段変速装置１０に伝動され、キヤボックス６８で増減速された後に、脱穀部搬送装置１２の駆動スプロケット１７Ａと接続される出力軸６８Ｂに伝動される。

【００８７】

カウンタ軸７１の両側部は、脱穀装置３の前壁５０Ａの上下方向の中央部に前方に向かって立設した一対の支持部材８０に軸支されている。エンジン６２の回転は、カウンタ軸７１の右端部に支持されたプーリ７１Ａを介してカウンタ軸７１に伝動される。

【００８８】

カウンタ軸７１に伝動された回転は、プーリ７１Ａの左側に支持されたプーリ（第１プーリ）７１Ｃ、ベルト９２を介して扱胴５５に伝動されると共に、カウンタ軸７１の左端部に支持されたプーリ（第２プーリ）７１Ｅの右側に支持されたプーリ（第３プーリ）７１Ｄ、ベルト９３等を介してフィードチェン用油圧式無段変速装置１０の入力軸１０Ａに伝動される。フィードチェン用油圧式無段変速装置１０の入力軸１０Ａに伝動された回転は、図８に示すように、出力軸１０Ｂを介してギヤボックス６８に伝動されて、ギヤボックス６８のギヤによって増減速されて出力軸６８Ｂに伝動される。出力軸６８Ｂに伝動された回転は、カップリング６８Ｃを介してフィードチェン１２Ａの駆動スプロケット１７Ａに伝動される。なお、駆動スプロケット１７Ａは駆動軸６８Ｄに回転自在に支持されている。

【００８９】

駆動軸６８Ｄは、支持フレーム１９の右側に取付けられたプレート１９Ｃに支持され、支持フレーム１９をフィードチェン回動軸３５Ｂに対して回動させた場合、カップリング６８Ｃによる出力軸６８Ｂと駆動スプロケット１７Ａの連結が解除され、エンジン６２の回転は駆動スプロケット１７Ａに伝動されずフィードチェン１２Ｂ、ガイド１８Ｄ等の交換を安全に行なうことができる。なお、出力軸６８Ｂと駆動軸６８Ｄを連結するカップリング６８Ｃに替えて、対向する出力軸６８Ｂと駆動軸６８Ｄの端部にかみ合いクラッチ、爪クラッチを設けることもできる。

【００９０】

キヤボックス６８は、図７に示すように、脱穀装置３の前壁５０Ａの上下方向の下側に偏倚した部位に前方に向かって立設した後側プレート１１Ｂの右側面に取付けられている。また、脱穀装置３の前側の空間を有効に活用するために、キヤボックス６８の左側面には、フィードチェン用油圧式無段変速装置１０が取り付けれ、さらに、フィードチェン用油圧式無段変速装置１０の後側には、フィードチェン用油圧式無段変速装置１０のトラニオン軸１０Ｆを回転させる第１変速モータ１０Ｃが取付けられている。

また、図２０に示すように、フィードチェン用油圧式無段変速装置１０の後側に、フィードチェン用油圧式無段変速装置１０のトラニオン軸１０Ｆを回転させる第１変速モータ１０Ｃと、第１変速モータ１０Ｃよりも出力等が大きくトラニオン軸１０Ｆを高速で回転させる第２変速モータ１０Ｆが並設して取付けることもできる。

トラニオン軸１０Ｆに基端部が支持されている扇形ギヤ１０Ｇの先端部に、機体フレーム１に取付けられた第１変速モータ１０Ｃのギヤ１０ｃと、第２変速モータ１０Ｆのギヤ１０ｅが係合している。後述する制御装置８５によって、通常の刈取りモード時には第１変速モータ１０Ｃを駆動させトラニオン軸１０Ｆを回転させ、手扱ぎモード時には第２変速モータ１０Ｆを駆動させトラニオン軸１０Ｆを回転させる。なお、刈取りモード時には第２変速モータ１０Ｆは自由回転し、手扱ぎモード時には第１変速モータ１０Ｃが自由回転する。

【００９１】

フィードチェン用油圧式無段変速装置１０、キヤボックス６８を機体フレーム１に取付けることもでき、キヤボックス６８に第１変速モータ１０Ｃ、第２変速モータ１０Ｆを取付けることもでき、入力軸１０Ａを備えるポンプ部と出力軸１０Ｂを備えるモータ部が一体構造とされたフィードチェン用油圧式無段変速装置１０に替えてポンプ部とモータ部が分割構造とされたフィードチェン用油圧式無段変速装置を使用することもできる。

また、第１変速モータ１０Ｃは、刈取装置４の駆動速度に連動してフィードチェン用油圧式無段変速装置１０を変速する。具体的には、走行用油圧式無段変速装置６６から出力され、刈取装置４へ伝達される回転の速度を検出し、この回転速度に応じて第１変速モータ１０Ｃを作動させるのが好適である。

【００９２】

後側プレート１１Ｂの前端部と、左右の懸架台３５，３５の連結フレーム３５Ｅに備えられた前側プレート１１Ａの後端部は、振動を低減するために、緩挿されたピンによって接続されている。なお、後側プレート１１Ｂの後部は、カウンタ軸７１側のブラケットとボルト等の締結手段により連結されている。また、横伝動軸３６Ａの下側には、刈取後フレーム２８の上下方向の回転位置を検知する刈取位置センサ３６Ｓが設けられている。

【００９３】

右側のベース３５Ａの左側には、図６に示すように、油圧系路を短くするために、フィードチェン用油圧式無段変速装置１０、走行用油圧式無段変速装置６６等の油圧系路の開閉を制御するコントロールバルブ９Ａが設けられ、コントロールバルブ９Ａの右側には、フィードチェン用油圧式無段変速装置１０、走行用油圧式無段変速装置６６等に油を供給するオイルタンク９Ｂが設けられている。

【００９４】

脱穀装置３の前方下側の空間を有効活用し、フィードチェン１２の回動時にフィードチェン１２Ｂ、ベルト９３等の干渉を防止するために、フィードチェン用油圧式無段変速装置１０の入力軸１０Ａと出力軸１０Ｂ及びギヤボックス６８の出力軸６８Ｂが上下に垂直になるように設けられている。

【００９５】

油圧の圧力損失を防止するために、フィードチェン用油圧式無段変速装置１０のポンプ部の入力軸１０を出力軸１０Ｂよりも下側に設け、フィードチェン用油圧式無段変速装置１０とコントロールバルブ９Ａと油圧経路を短くしている。

【００９６】

フィードチェン１２Ｂの巻回を容易にするために、ギヤボックス６８の出力軸６８Ｂをフィードチェン用油圧式無段変速装置１０の出力軸１０Ｂよりも上側に設け、フィードチェン１２Ｂの長さを短くしている。

【００９７】

（ナローガイド）

コンバインの左側（未刈取側）には側部に沿って、図２に示すように、コンバインの外側に張り出す張出姿勢と、内側に収納される収納姿勢に切替え可能なナローガイド２０が設けられている。

【００９８】

ナローガイド２０は、間接状態に連結された前側部２０Ａと後側部２０Ｂからなり、前側部２０Ａの前端部は、最左側の分草体３１の後側の分草フレームの前端部に回動自在に

枢支され、後側部２０Ｂの後端部は、機体フレーム１の左側の側部に設けた支持部材によって前後方向に移動自在に支持されている。また、ナローガイド２０は、リンク構造を備える切替手段（図示省略）によって張出姿勢と収納姿勢に切替えられる。
なお、モードスイッチ６Ｂが接続されて通常の刈取りモードから手扱ぎモード時には、手扱ぎ作業を行なう補助作業者とナローガイド２０の接触を防止するために、ナローガイド２０は収納姿勢に維持される。
【００９９】
（伝動機構）
次に、本実施形態の伝動機構について説明する。エンジン６２の回転は、図９に示すように、フィードチェン用油圧式無段変速装置１０に伝動される第１経路Ａと、走行用油圧式無段変速装置６６に伝動される第２経路Ｂと、グレンタンク５の前方のギヤボックス３９に伝動される第３経路Ｃに分岐して伝動される。
【０１００】
フィードチェン用油圧式無段変速装置１０に伝動される第１経路Ａでは、エンジン６２の回転は、クランク軸７０に支持されたプーリ７０Ａと、ベルト９０と、カウンタ軸７１に支持されたプーリ７１Ａを介してカウンタ軸７１に伝動される。なお、第１経路Ａには、ベルト９０よりも伝動下流側への伝動を接続及び遮断する脱穀クラッチ９０Ａが設けられている。
【０１０１】
カウンタ軸７１の回転は、プーリ７１Ｂと、ベルト９１等を介して二番処理胴５６と排塵処理胴５７に伝動され、プーリ７１Ｃと、ベルト９２等を介して扱胴５５と排藁搬送装置５８に伝動される。また、カウンタ軸７１の回転は、プーリ７１Ｄと、ベルト９３と、フィードチェン用油圧式無段変速装置１０の入力軸１０Ａに支持されたプーリ１０Ｄを介して入力軸１０Ａに伝動される。さらに、カウンタ軸７１の回転は、プーリ７１Ｄの左側に支持されたプーリ７１Ｅ、ベルト９４を介して、第一唐箕５３Ａ、一番移送螺旋５３ｂ、第二唐箕５３Ｃ、二番移送螺旋５３ｄ、排塵ファン４８、揺動選別装置５２、排藁カッタ５９に伝動される。
【０１０２】
入力軸１０Ａの回転は、出力軸１０Ｂを介してギヤボックス６８に伝動され、ギヤボックス６８に内装された複数のギヤ６８Ａによって増減速された後に、ギヤボックス６８に軸支された出力軸６８Ｂに伝動される。
なお、ギヤボックス６８には、フィードチェン用油圧式無段変速装置１０の出力軸１０Ｂに備えるギヤ６８Ａの回転速度を測定するフィードチェン速度センサ１０Ｓが設けられている。
【０１０３】
出力軸６８Ｂの回転は、カップリング６８Ｃを介して駆動軸６８Ｄに伝動され、駆動軸６８Ｄの左端に軸支された駆動スプロケット１７Ａを介してフィードチェン１２Ｂに伝動される。なお、フィードチェン１２Ｂを左側の懸架台３５に立設されたフィードチェン回動軸３５Ｂを中心として容易に回動するために、図５に示すように、フィードチェン１２Ｂの中心よりも機体内側にフィードチェン回動軸３５Ｂの中心を設け、フィードチェン回動軸３５Ｂを上下方向に垂直に延設し、図６に示すように、出力軸６８Ｂの左端は、カウンタ軸７１の左端よりも左側に延設し、駆動スプロケット１７Ａもプーリ７１Ｅよりも左側に支持されている。
【０１０４】
操縦席６の左側には、走行用油圧式無段変速装置６６を遠隔操作する主変速レバー１６が設けられ、主変速レバー１６の後側には植立穀稈の倒伏状態に応じてトランスミッション６５内の伝動機構に備えた有段式の副変速装置を切換操作する副変速レバー１５が設けられている。主変速レバー１６には、フィードチェン用油圧式無段変速装置１０を遠隔操作する増速スイッチ１６Ａと、減速スイッチ１６Ｂが設けられている。増速スイッチ１６Ａを約２秒以上長押しすると、フィードチェン用油圧式無段変速装置１０の出力軸１０Ｂ

の回転を最高回転速度に変更することができ、増速スイッチ１６Ａを約１秒短押しすると、出力軸１０Ｂの回転を段階的に高速にすることができる。同様に、減速スイッチ１６Ｂを約２秒以上長押しすると、フィードチェン用油圧式無段変速装置１０の出力軸１０Ｂの回転を最低回転速度に変更することができ、減速スイッチ１６Ｂを約１秒短押しすると、出力軸１０Ｂの回転を段階的に低速にすることができる。上記増速スイッチ１６Ａおよび減速スイッチ１６Ｂを、変速スイッチＳと総称する。また、主変速レバー１６の下部には、主変速レバー１６の変移位置を測定する主変速レバー位置センサ１６Ｓ設けられ、副変速レバー１５の下部には、副変速レバー１５の変移位置を測定する副変速レバー位置センサ１５Ｓ設けられている。

【０１０５】

走行用油圧式無段変速装置６６に伝動される第２経路Ｂでは、エンジン６２の回転は、クランク軸７０に支持されたプーリ７０Ｂと、ベルト９６と、走行用油圧式無段変速装置６６の入力軸に支持されたプーリ６６Ｂを介してこの走行用油圧式無段変速装置６６に入力される。

【０１０６】

走行用油圧式無段変速装置６６の入力軸の回転は、走行用油圧式無段変速装置６６の出力軸を介してトランスミッション６５に伝動され、トランスミッション６５に内装された複数のギヤによって増減速された後に、トランスミッション６５に軸支された左右の車軸６５Ａおよびこの車軸６５Ａの先端部に固定した駆動輪６５Ｂを介して走行装置２に伝動される。また、走行用油圧式無段変速装置６６の出力軸の回転は、トランスミッション６５内の伝動経路における上記副変速装置よりも上手側の部位から出力する出力軸６５Ｃから、この出力軸６５Ｃの先端部に取り付けた出力プーリ６５Ｄと伝動ベルト６５Ｅを介して横伝動軸３６Ａの右端に支持されたプーリ３６Ｂに伝動される。上記伝動ベルト６５Ｅにはテンションローラを付勢する構成として、刈取クラッチ６５Ｆを構成する。

【０１０７】

すなわち、走行用油圧式無段変速装置６６の入力軸に伝動されたエンジン６２の回転を走行用油圧式無段変速装置６６で増減速した後に分岐して、一方をトランスミッション６５に軸支された左右の車軸６５Ａを介して走行装置２のクローラに伝動し、他方を横伝動軸３６Ａを介して刈取装置４の引起装置３２、搬送装置３４等に伝動しているので、走行装置２の走行速度Ｖと、刈取装置４の引起装置３２の引起し速度及び搬送装置３４の搬送速度ＶＨは一定の関係を持って決定される。例えば、走行装置２の走行速度Ｖを高速にした場合には刈取装置４の引起装置３２の引起し速度及び搬送装置３４の搬送速度ＶＨも高速となり、走行装置２の走行速度Ｖを低速にした場合には刈取装置４の引起装置３２の引起し速度及び搬送装置３４の搬送速度ＶＨも低速となる。なお、車軸６５Ａ、横伝動軸３６Ａには、回転速度を測定する走行速度センサ６６Ｓ、搬送速度センサ３４Ｓがそれぞれ設けられている。

また、トランスミッション６５内の伝動経路において、副変速装置よりも下手側の部位に設けたセンターギヤ６５Ｇの左右両側部には、左右のサイドクラッチギヤ６５Ｈを係合および離脱自在に軸支している。このセンターギヤ６５Ｇと左右のサイドクラッチギヤ６５Ｈの間には、爪クラッチ式の左右のサイドクラッチ６５Ｉをそれぞれ形成している。この左右のサイドクラッチ６５Ｉには、左右の車軸６５Ａの基部に取り付けた左右の車軸ギヤを噛み合わせている。

【０１０８】

上記の左右のサイドクラッチ６５Ｉは、操縦席６の前方に配置した操向レバーの左右傾動操作によって作動するシフタ（図示省略）によってサイドクラッチギヤ６５Ｈを左右方向に摺動して、センターギヤ６５Ｇから離脱させることで伝動遮断状態となる。

また、左右のサイドクラッチ６５Ｉは、操縦席６の前下方のステップ上に配置した掻込ペダル２２の踏込み操作に連動しており、掻込ペダル２２が踏み込まれた場合には、左右のサイドクラッチ６５Ｉを介してセンターギヤ６５Ｇとサイドクラッチギヤ６５Ｈが離脱してエンジン６２の回転は車軸６５Ａに伝動されない。一方、掻込ペダル２２の踏み込み

が解除された場合には、左右のサイドクラッチ６５Ｉを介してセンターギヤ６５Ｇとサイドクラッチギヤ６５Ｈが係合してエンジン６２の回転が車軸６５Ａに伝動される。

【０１０９】

圃場の一辺を畦際まで刈り進んだ場合には、主変速レバー１６を中立位置へ操作して停車し、掻込ペダル２２を踏み込んでサイドクラッチ６５Ｉを介してセンターギヤ６５Ｇとサイドクラッチギヤ６５Ｈの係合を解除して車軸６５Ａの回転を停止する。

コンバインを停止させた状態で、主変速レバー１６を再度前進側へ操作すると、走行用油圧式無段変速装置６６の出力によって出力軸６５Ｃが駆動し、刈取クラッチ６５Ｆを介して刈取装置４が駆動される。この際、左右のサイドクラッチ６５Ｉが遮断されているために、走行装置２は前進駆動されず、停車状態を維持する。この構成によって、畦際まで刈り進んで停車した状態で、刈取装置４に入ったままの植立穀稈を、掻込ペダル２２と主変速レバー１６の操作によって刈り取ることができる。

【０１１０】

なお、掻込ペダル２２の踏込み操作に刈取クラッチ６５Ｆを連動させることもできる。すなわち、掻込ペダル２２が踏込み込まれた場合には、刈取クラッチ６５Ｆを介してトランスミッション６５の出力軸６５Ｃと刈取装置４の横伝動軸３６Ａが接続されて刈取装置４が駆動する。一方、掻込ペダル２２の踏込みが解除された場合には、刈取クラッチ６５Ｆを介してトランスミッション６５の出力軸６５Ｃと刈取装置４の横伝動軸３６Ａの接続を解除して刈取装置４の駆動を停止する。

【０１１１】

圃場の一辺を畦際まで刈り進んだ場合には、主変速レバー１６を中立位置へ操作して車体を停車させる。コンバインを停止させた状態で、掻込ペダル２２が踏込み込むと刈取装置４が駆動する。この際、主変速レバー１６が中立位置に移動しているために、走行装置２は前進駆動されず、停車状態を維持する。

【０１１２】

グレンタンク５の排出螺旋３９Ａに伝動される第３経路Ｃでは、エンジン６２の回転は、クランク軸７０に支持されたプーリ７０Ｃと、ベルト９７、ギヤボックス３９等を介して、グレンタンク５の下部に設けられた排出螺旋３９Ａに伝動される。また、排出螺旋３９Ａの回転は、グレンタンク５の後方に設けられた排出筒７に内装されたオーガー螺旋３９Ｂに伝動される。なお、第３経路Ｃには、ベルト９７よりも伝動下流側への伝動を接続及び遮断する排出クラッチ９７Ａが設けられている。

【０１１３】

（フィードチェンの駆動・停止方法）

次に、本実施形態のフィードチェン１２Ｂの駆動・停止方法について説明する。操縦席６に設けられた制御装置８５の入力側には、図１０に示すように、走行装置２の速度Ｖを検出するする走行速度センサ６６Ｓと、刈取装置４の搬送装置３４の速度ＶＨを検出するする搬送速度センサ３４Ｓと、脱穀部搬送装置１２のフィードチェン１２Ｂの速度ＶＦを検出するするフィードチェン速度センサ１０Ｓと、副変速レバー１５のレバー位置を検出する副変速レバー位置センサ１５Ｓと、主変速レバー１６に設けられたフィードチェン１２Ｂの速度ＶＦの増減速を行なう増減速スイッチ１６Ａ，１６Ｂと、扱胴カバー５０Ｄの側面に設けられているフィードチェン１２Ｂの速度ＶＦの増減を行なう調速ダイヤル６Ａと、手扱モードへの切り換えを行なうモードスイッチ６Ｂと、フィードチェン１２Ｂを後側から前側に向かって逆回転させる逆転スイッチ６Ｃと、フィードチェン１２Ｂ上の搬送される穀稈の有無を検知する穀稈センサ３４Ｃと、扱胴カバー５０Ｄの側面に設けられているフィードチェン１２Ｂの駆動を緊急停止する停止スイッチ６Ｄが所定の入力インターフェース回路を介して接続されている。一方、出力側には、通常の刈取りモード時にフィードチェン用油圧式無段変速装置１０のトラニオン軸１０Ｆを駆動する第１変速モータ１０Ｃと、手扱ぎモード時にフィードチェン用油圧式無段変速装置１０のトラニオン軸１０Ｆを駆動する第２変速モータ１０Ｅが所定の出力インターフェース回路を介して接続されている。

なお、モードスイッチ６Ｂは、作業者が手動で操作するスイッチに限定されるものではない。すなわち、刈取装置４の搬送装置３４の終端部からフィードチェン１２Ｂの始端部に引継がれる穀稈の姿勢の乱れを防止するために、搬送装置３４の終端部には、上下方向に揺動する手扱ぎ規制プレート４０と、手扱ぎ規制プレート４０の下側に後側補助挟扼杆４３が設けられている。手扱モードへの切り換え時には、手扱ぎ穀稈を後側補助挟扼杆４３及びフィードチェン１２Ｂ上に上載するために、手扱ぎ規制プレート４０を軸４４Ａを中心として上側に揺動させることで、規制状態から非規制状態へ切替える。手扱ぎ規制プレート４０を揺動させる操作に連動して、ＯＮ／ＯＦＦするモードスイッチ４６を設け、モードスイッチ４６をモードスイッチ６Ｂとして利用することもできる。

【０１１４】

＜フィードチェンの第１駆動方法＞

図１１には、フィードチェン１２Ｂの速度ＶＦの第１駆動方法が図示されている。横軸は走行速度センサ６６Ｓで検出された走行装置２の走行速度Ｖを示し、Ｖ１，２は走行速度Ｖの第１，２設定値である。左側の縦軸はフィードチェン速度センサ１０Ｓで検出されたフィードチェン１２Ｂの速度ＶＦを示し、ＶＦ１，２はフィードチェン１２Ｂの速度ＶＦの第１，２設定値であり、右側の縦軸は搬送速度センサ３４Ｓで検出された搬送装置３４の速度ＶＨを示し、ＶＨ１，２は搬送速度ＶＨの第１，２設定値であり、ＶＨ１，２は走行装置２の走行速度Ｖが第１，２設定値Ｖ１，２時の速度に対応する。

また、実線はフィードチェン１２Ｂの速度ＶＦを示し、破線は搬送装置３４の速度ＶＨを示している。

【０１１５】

先ず、制御装置８５は、モードスイッチ６Ｂの入力があったか否か判断し、モードスイッチ６Ｂの入力が無いと判断された場合には、制御装置８５は、搬送装置３４の速度ＶＨ（搬送速度センサ３４Ｓからの入力値）が第１設定値ＶＨ１よりも低速か否か判断する。

搬送装置３４の速度ＶＨが第１設定値ＶＨ１よりも低速と判断された場合には、第１状態に示すように、フィードチェン１２Ｂの速度ＶＦを下式１で演算される速度に制御する。なお、副変速レバー１５により設定される変速段位により、走行装置２の走行速度Ｖに対する搬送装置３４の搬送速度ＶＨは変化する。

式１　ＶＦ＝Ｋ×Ｖ

　　　但し　Ｋ＝ＶＨ１／Ｖ１

【０１１６】

一方、搬送装置３４の速度ＶＨが第１設定値ＶＦ１よりも等速以上と判断された場合には、第２状態に示すように、フィードチェン１２Ｂの速度ＶＦを下式２で演算される速度に制御する。

式２　ＶＦ＝ＶＦ１＋１．５～２．５×Ｋ×（Ｖ－Ｖ１）

　　　但し　Ｋ＝（ＶＨ２－ＶＨ１）／（Ｖ２－Ｖ１）

【０１１７】

次に、制御装置８５は、フィードチェン１２Ｂの速度ＶＦ（フィードチェン速度センサ１０Ｓの入力値）が搬送装置３４の第２設定値ＶＨ２よりも低速か否か判断する。

フィードチェン１２Ｂの速度ＶＦが搬送装置３４の第２設定値ＶＨ２よりも低速と判断された場合には、第２状態に示すように、フィードチェン１２Ｂの速度ＶＦを式２で演算される速度に制御する。

一方、フィードチェン１２Ｂの速度ＶＦが搬送装置３４の第２設定値ＶＨ２と等速以上と判断された場合には、第３状態に示すように、フィードチェン１２Ｂの速度ＶＦを第２設定値ＶＦ２に維持する。

なお、走行速度センサ６６Ｓで検出された走行装置２の走行速度Ｖが所定時間に亘って最大速度Ｖ２を超える場合には、操縦席６の前面に配置されたモニター等によって操縦者に警告を行なのが好適である。

【０１１８】

＜フィードチェンの第２駆動方法＞

図１２には、フィードチェン１２Ｂの速度ＶＦの第２駆動方法が図示されている。実線はフィードチェン１２Ｂの速度ＶＦを示し、破線は搬送装置３４の速度ＶＨを示し、第１駆動方法と同一部材には同一符号を付して重複した記載を省略する。

【０１１９】

先ず、制御装置８５は、モードスイッチ６Ｂの入力があったか否か判断し、モードスイッチ６Ｂの入力が無いと判断された場合には、前述した第１～３状態のフィードチェン１２Ｂの速度ＶＦを維持する。

一方、モードスイッチ６Ｂの入力があったと判断された場合、フィードチェン１２Ｂの速度ＶＦを下式３で演算される速度に制御する。なお、フィードチェン１２Ｂの速度ＶＦは調速ダイヤル６Ａによって１０～２０％の範囲で増減速することができ、手扱ぎ作業によって穀稈をフィードチェン１２Ｂに上載せた場合には、調速ダイヤル６Ａを操作してフィードチェン１２ＢＶＦを増速するのが好適である。

式３　ＶＦ＝０．２５～０．５×ＶＨ１

【０１２０】

＜フィードチェンの第１停止方法＞

図１３には、第１駆動方法によって駆動されているフィードチェン１２Ｂの第１停止方法が図示されている。

図１３の上側から第１段には停止スイッチ６Ｄの操作状況が図示され、第２段にはフィードチェン１２Ｂに伝動される回転速度の増減速を行なうフィードチェン用油圧式無段変速装置１０のトラニオン軸１０Ｆの位置状況が図示され、第３段にはフィードチェン１２Ｂの速度ＶＦが図示されている。また、図１３の第４段にはエンジン６２の駆動状況が図示され、最下段には走行装置２と連動して駆動する刈取装置３に設けられた搬送装置３４の速度ＶＨが図示されている。

【０１２１】

先ず、制御装置８５は、停止スイッチ６Ｄの入力があったか否か判断し、停止スイッチ６Ｄの入力が無いと判断された場合は、第１駆動方法によってフィードチェン１２Ｂを駆動する。

【０１２２】

一方、停止スイッチ６Ｄの入力があったと判断された場合、フィードチェン用油圧式無段変速装置１０のトラニオン軸１０Ｆに接続された第１変速モータ１０Ｃを駆動して、トラニオン軸１０Ｆの回転位置が中立位置となるように回転させて、フィードチェン用油圧式無段変速装置１０の出力軸１０Ｂの回転を停止させる。これによって、フィードチェン１２Ｂへの駆動力が遮断され、フィードチェン１２Ｂの回転は停止する。

また、停止スイッチ６Ｄの入力があったと判断された場合、エンジン６２を停止させて走行用油圧式無段変速装置６６に伝動される回転を遮断して、走行装置２、刈取装置４に設けられた搬送装置３４の回転を停止する。

【０１２３】

フィードチェン１２Ｂをより速やかに停止させるために、トラニオン軸１０Ｆを中立位置を超えて若干逆転側の位置まで回転させるのが好適である。

【０１２４】

＜フィードチェンの第２停止方法＞

図１４には、第２駆動方法によって駆動されているフィードチェン１２Ｂの第２停止方法が図示されている。なお、第１停止方法と同一部材には同一符号を付して重複した記載を省略する。

【０１２５】

先ず、制御装置８５は、停止スイッチ６Ｄの入力があったか否か判断し、停止スイッチ６Ｄの入力が無いと判断された場合は、第２駆動方法によってフィードチェン１２Ｂを駆動する。

【０１２６】

一方、停止スイッチ６Ｄの入力があったと判断された場合、フィードチェン用油圧式無

段変速装置１０のトラニオン軸１０Ｆに接続された第２変速モータ１０Ｅで駆動して、トラニオン軸１０Ｆの回転位置が中立位置となるように回転させて、フィードチェン用油圧式無段変速装置１０の出力軸１０Ｂの回転を停止させる。これによって、フィードチェン１２Ｂへの駆動力が遮断され、フィードチェン１２Ｂの回転は停止する。

また、停止スイッチ６Ｄの入力があったと判断された場合、エンジン６２を停止させて走行用油圧式無段変速装置６６に伝動される回転を遮断して、走行装置２、刈取装置４に設けられた搬送装置３４の回転を停止する。

【０１２７】

フィードチェン１２Ｂを緊急停止するために、第２変速モータ１０Ｅは、第１停止方法で使用される第１変速モータ１０Ｃよりも減速比等を大きく設定し、第１変速モータ１０Ｃでトラニオン軸１０Ｆを回動させる場合と比べて、トラニオン軸１０Ｆを高速で回転させることができる。また、フィードチェン１２Ｂをより速やかに停止させるために、トラニオン軸１０Ｆを中立位置を超えて若干逆転側位置となるまで回転させ、回転センサ６８Ｇによって出力軸１０Ｂの回転が停止し、再度出力軸１０Ｂの回転が検出された後に、または、再度出力軸１０Ｂの回転が検出され１～２秒経過後にトラニオン軸１０Ｆを逆転側位置から中立位置に回転させるのが好適である。

【０１２８】

フィードチェン１２Ｂと挟扼杆１２Ｃの間に詰まった穀稈等を除去するために、逆転スイッチ６Ｃを操作してフィードチェン１２Ｂの回転方向を切換えることができる。この場合に、不用意なフィードチェン１２Ｂの逆転を防止して補助作業者の安全を高めるために、逆転スイッチ６Ｃが操作されている場合にのみフィードチェン１２Ｂを逆転駆動させたり、補助作業者がコンバインから離れる時間を確保するために、逆転スイッチ６Ｃが操作され１～２秒経過した後にフィードチェン１２Ｂを逆転駆動させたり、周囲の共同作業者にフィードチェン１２Ｂの逆転状態を告知するために、フィードチェン１２Ｂの逆転時にホーンを鳴らすのが好適である。

【０１２９】

また、停止スイッチ６Ｄが操作され、フィードチェン１２Ｂ、エンジン６２等が停止した後に、再びエンジン６２を起動するためには、モードスイッチ６Ｂが解除され通常の刈取りモードに切り換える必要がある。

【産業上の利用可能性】

【０１３０】

本発明は、農業用作業車輌に適用できるものである。

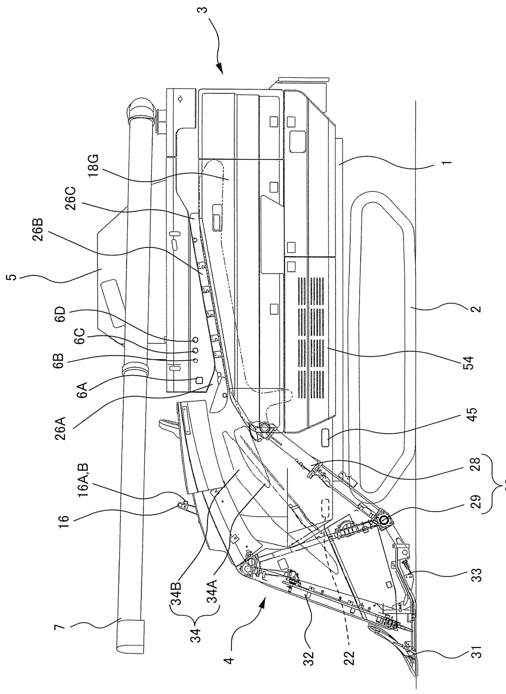
【符号の説明】

【０１３１】

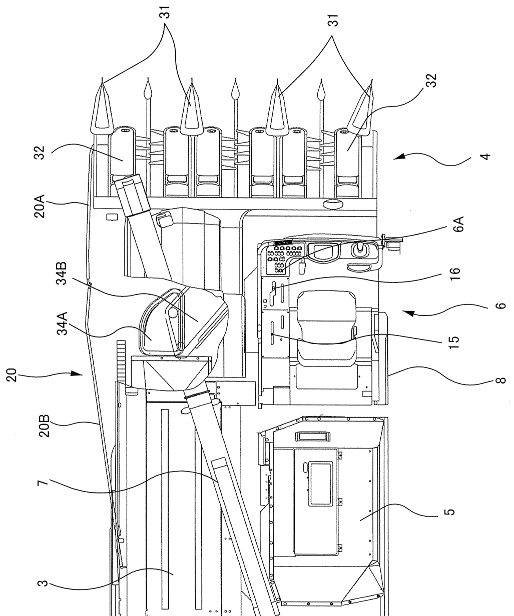
1	機体フレーム
2	走行装置
3	脱穀装置
4	刈取装置
１０	フィードチェン用油圧式無段変速装置（油圧式無段変速装置）
１０Ａ	入力軸
１２Ａ	挟持杆
１２Ｂ	フィードチェン
１７Ａ	駆動スプロケット
１７Ｂ	張設輪
１７Ｃ	テンションスプロケット
１７Ｄ	テンションアーム
１８Ａ	上側チェンレール
１８ａ	支軸
１８Ｆ	切欠き部
１８Ｇ	フィードチェンカバー

１８Ｈ　　排気口
２６Ｂ　　扱ぎ口
３４　　　搬送装置
３５Ｂ　　フィードチェン回動軸
４０　　　手扱ぎ規制プレート
４１　　　前側プレート
４２　　　後側プレート
４３　　　後側補助挟扼杆（補助挟扼杆）
５０　　　扱室
５０Ａ　　前壁
５１　　　選別室
５５　　　扱胴
６２　　　エンジン
６８　　　ギヤボックス
６８Ｂ　　出力軸
６８Ｃ　　カップリング
６８Ｄ　　駆動軸
７１　　　カウンタ軸
７１Ｃ　　プーリ（第１プーリ）
７１Ｄ　　プーリ（第３プーリ）
７１Ｅ　　プーリ（第２プーリ）
８０　　　支持部材
Ａ　　　　第１経路
Ｂ　　　　第２経路

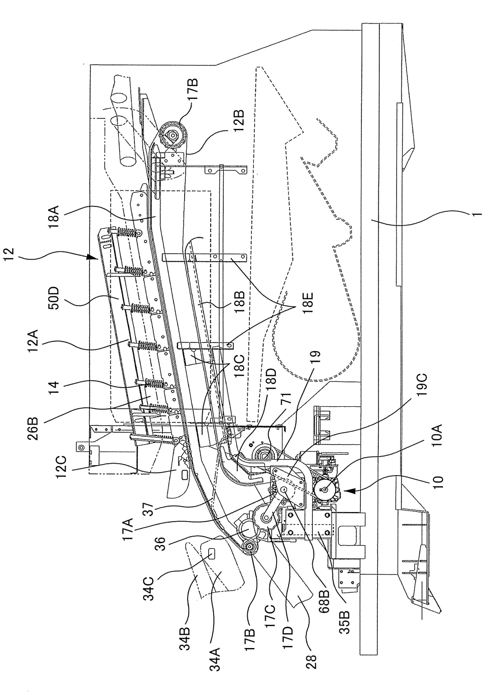
【図１】



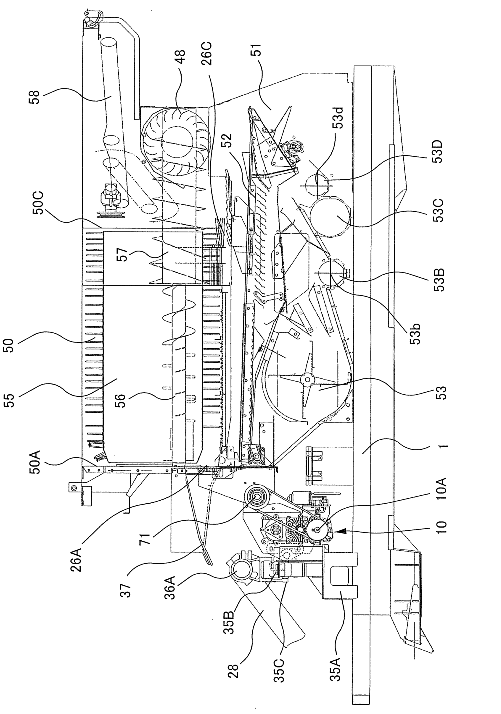
【図２】



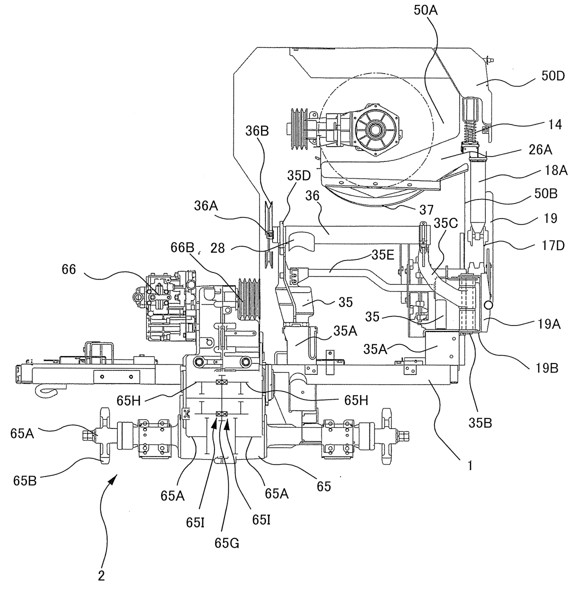
【図３】


12
18A
17B
12B
50D
12A
14
26B
12C
18B
18E
18C
18D
19
19C
71
10A
10
37
17A
36
34C
34B
34A
17B
17C
17D
28
68B
35B
1

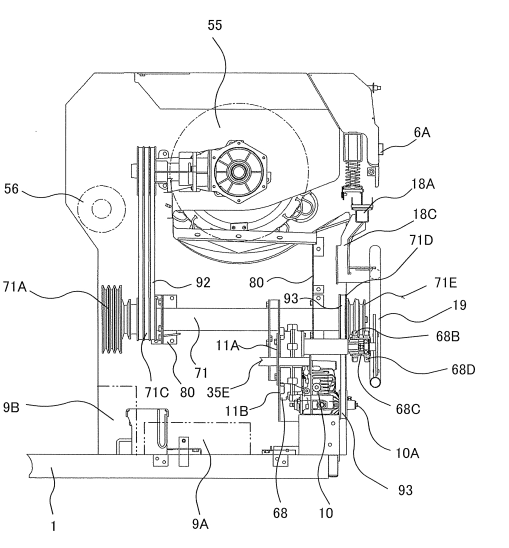
【図４】


58
48
26C
51
52
53d
53D
53C
53B
53b
50C
57
50
55
56
53
50A
1
10A
10
26A
71
37
36A
35B
28
35C
35A

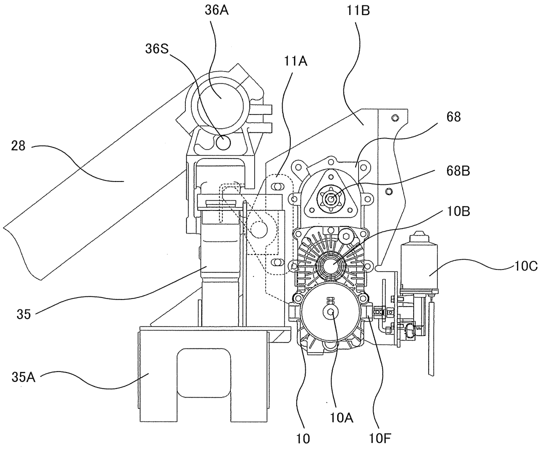
【図５】


50A
50D
14
26A
18A
50B
19
17D
36B
35D
36A
36
37
35C
66B
28
35E
66
35
35
19A
35A
35A
19B
65H
65H
35B
65A
1
65B
65A
65A
65
65I
65I
65G
2

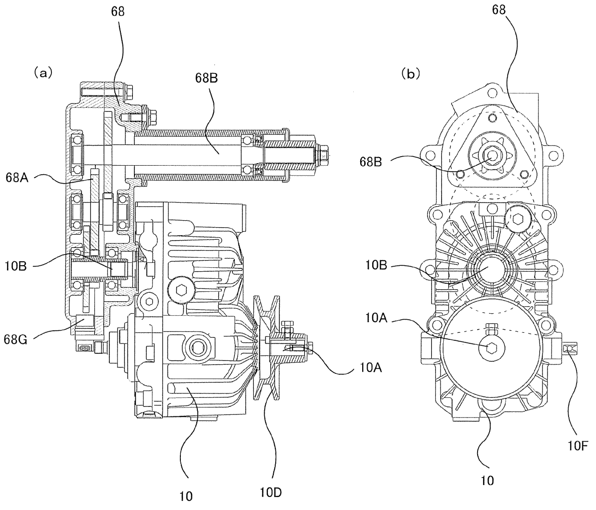
【図６】


55
6A
56
18A
18C
71D
92
80
71E
71A
93
19
68B
11A
71
68D
35E
71C
80
11B
68C
9B
10A
93
1
9A
68
10

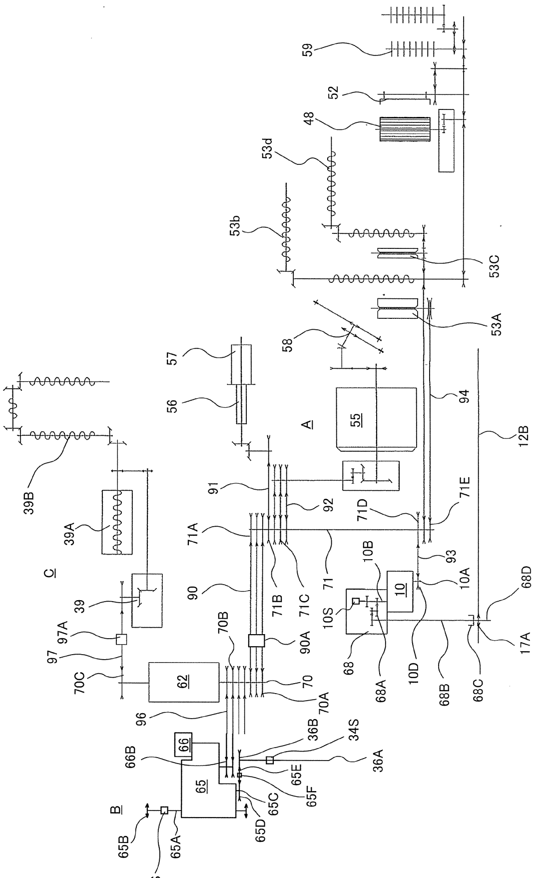
【図７】


36A
11B
36S
11A
28
68
68B
10B
10C
35
35A
10A
10
10F

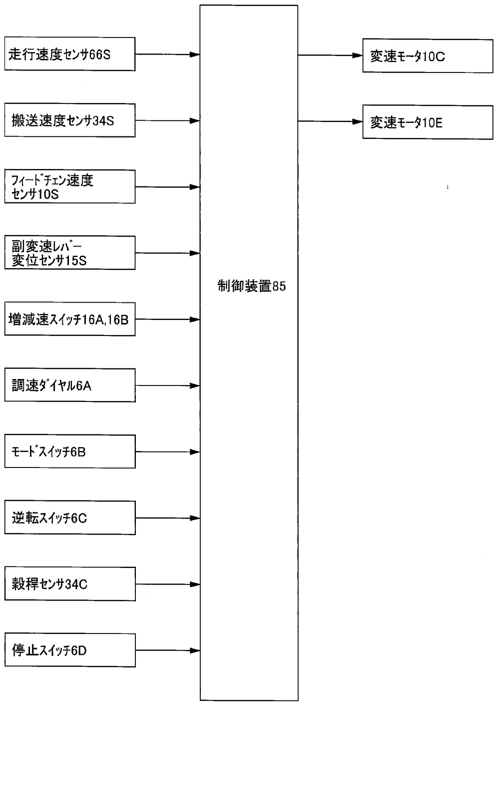
【図８】


68
(a)
68B
68A
10B
68G
10A
10
10D
(b)
68
68B
10B
10A
10F
10

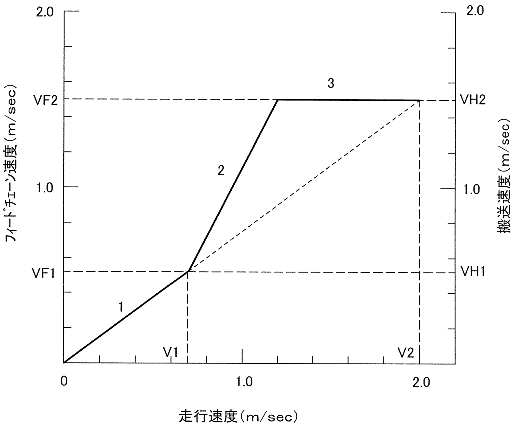
【図９】


59
52
48
53d
53b
53C
53A
58
57
56
A
55
94
12B
91
92
71E
71D
71A
71
93
10B
10
10A
68D
90
71B
71C
10S
17A
39B
39A
C
39
97A
97
70B
90A
68
68A
10D
68B
68C
70C
62
70
70A
96
66
36B
34S
66B
65
65E
65F
36A
65C
B
65B
65A
65D
66S

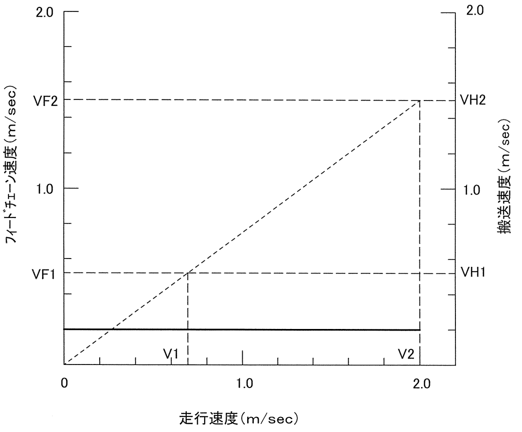
【図１０】


走行速度センサ66S
搬送速度センサ34S
フィードチェン速度
センサ10S
副変速レバー
変位センサ15S
増減速スイッチ16A,16B
調速ダイヤル6A
モードスイッチ6B
逆転スイッチ6C
穀稈センサ34C
停止スイッチ6D
制御装置85
変速モータ10C
変速モータ10E

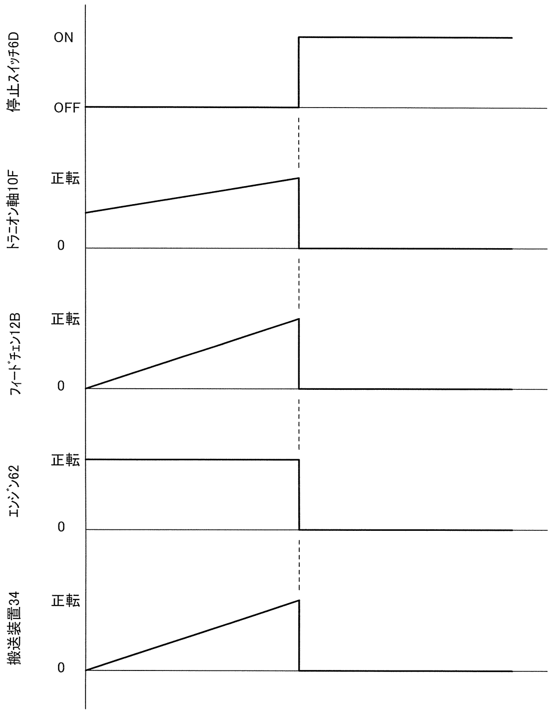
【図１１】



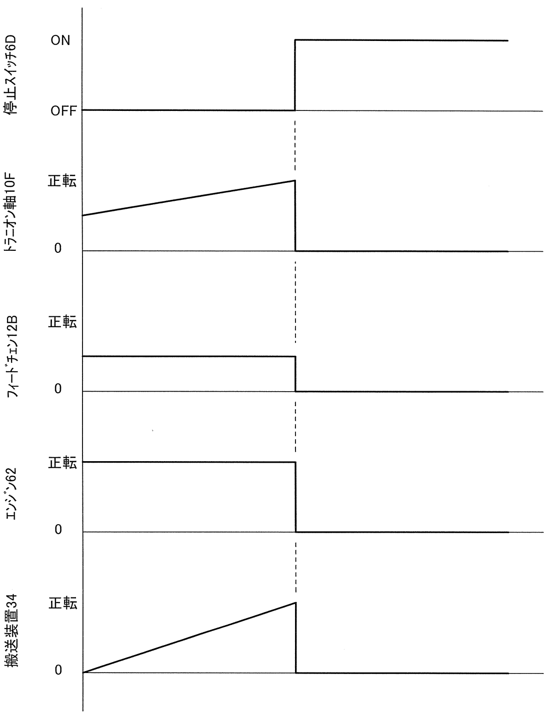
【図１２】



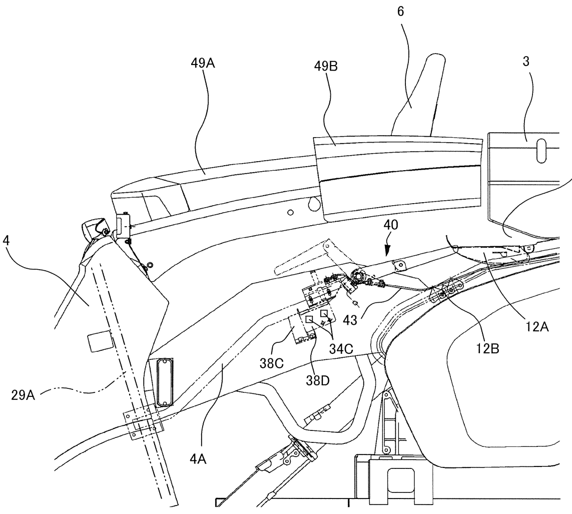
【図１３】



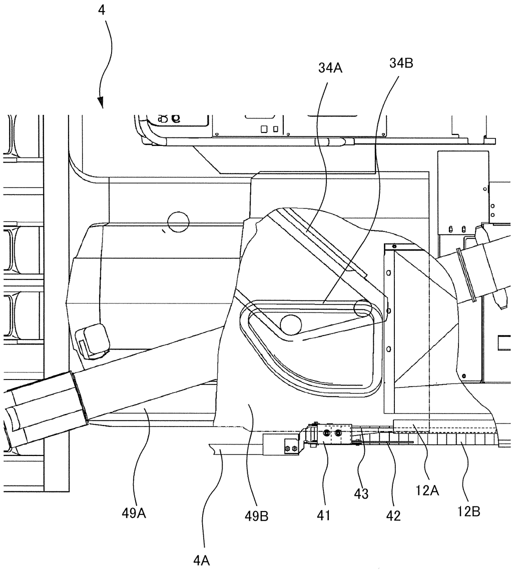
【図１４】



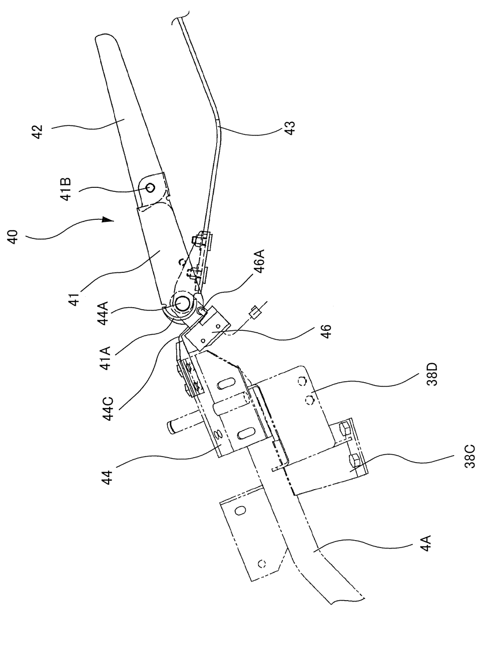
【図１５】



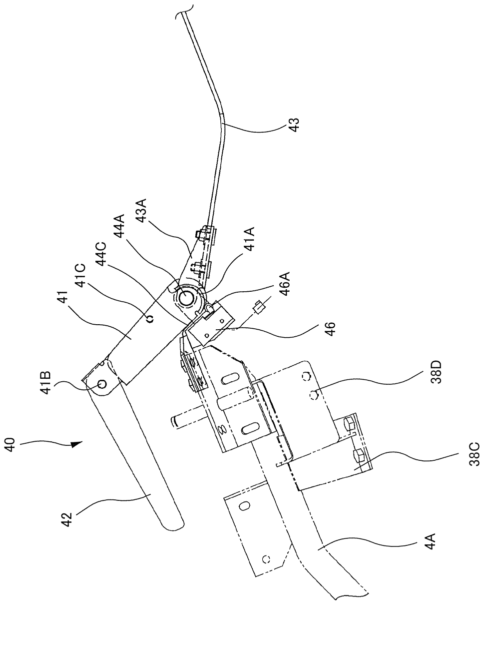
【図１６】



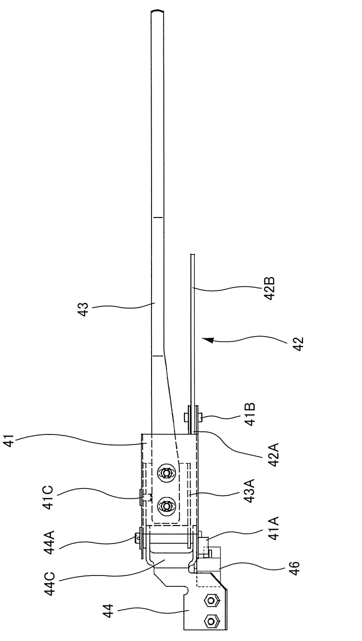
【図１７】



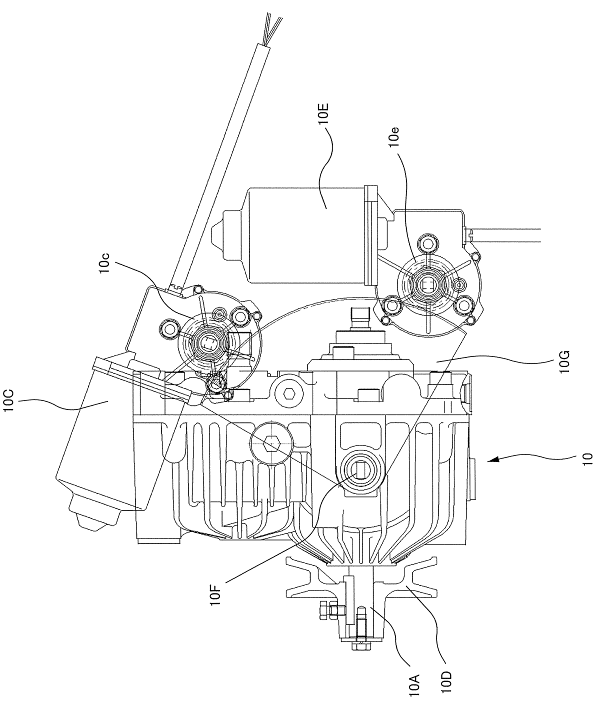
【図１８】



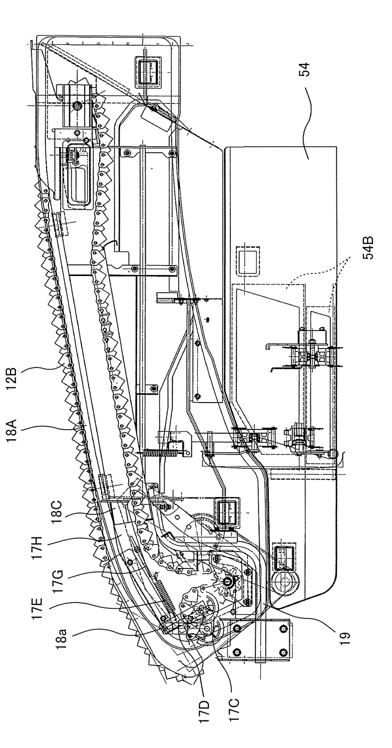
【図１９】



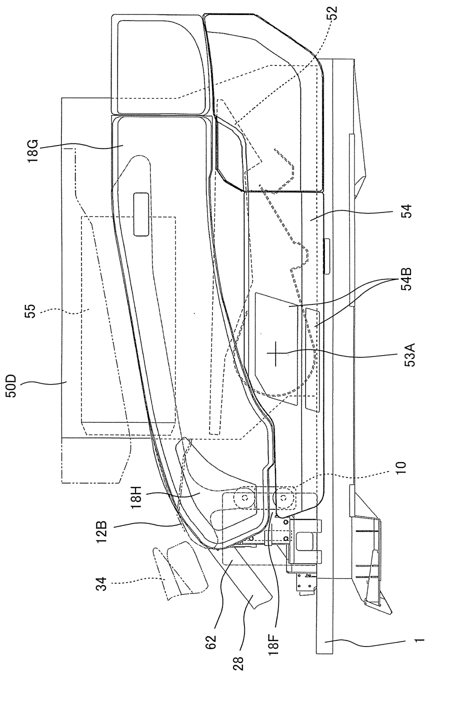
【図２０】



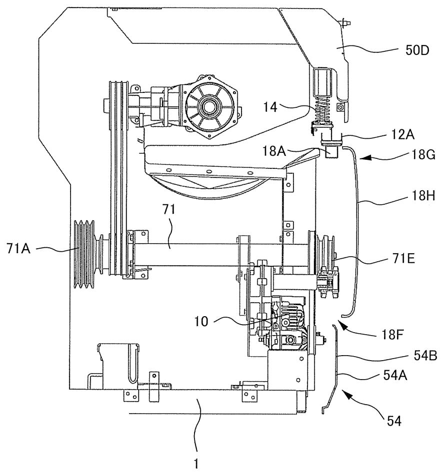
【図２１】



【図２２】



【図２３】



フロントページの続き

(72)発明者　上加　郁朗
愛媛県伊予郡砥部町八倉１番地　井関農機株式会社　技術部内
(72)発明者　川口　弘道
愛媛県伊予郡砥部町八倉１番地　井関農機株式会社　技術部内
(72)発明者　水島　淳
愛媛県伊予郡砥部町八倉１番地　井関農機株式会社　技術部内
(72)発明者　渡部　寛樹
愛媛県伊予郡砥部町八倉１番地　井関農機株式会社　技術部内
(72)発明者　内山　龍介
愛媛県伊予郡砥部町八倉１番地　井関農機株式会社　技術部内

審査官　木村　隆一

(56)参考文献　特開２００２－３３０６１５（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－０２８３１７（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－２５０５３６（ＪＰ，Ａ）
実開昭５３－１４２４６４（ＪＰ，Ｕ）
特開平０８－２２４０３６（ＪＰ，Ａ）
特開２０１２－２４４９５７（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－１２７６７７（ＪＰ，Ａ）
実開昭５７－１８３８３０（ＪＰ，Ｕ）
特開２０１２－１７８９７９（ＪＰ，Ａ）
実開昭５９－１１３０４０（ＪＰ，Ｕ）
特開２００７－２２２１７８（ＪＰ，Ａ）
実開昭５７－０３３１４６（ＪＰ，Ｕ）
実開昭５５－１１００３９（ＪＰ，Ｕ）
特開２００３－２３５３３５（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－０５６０７６（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－２５１９３２（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－０００１９（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１９９８１２（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－０６０９５６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ０１Ｆ　１２／００－１２／１６
Ａ０１Ｄ　４１／００－４１／１６
Ａ０１Ｄ　６７／００－６９／１２