

(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2012-143178

(P2012-143178A)

(43) 公開日 平成24年8月2日 (2012. 8. 2)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 0 1 B 69/00 (2006.01)	A 0 1 B 69/00 3 0 2	2 B 0 4 3
B 6 2 D 11/18 (2006.01)	B 6 2 D 11/18	3 D 0 5 2
B 6 2 D 11/08 (2006.01)	B 6 2 D 11/08 D	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2011-3283 (P2011-3283)	(71) 出願人	000006781
(22) 出願日	平成23年1月11日 (2011. 1. 11)		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	100080160
			弁理士 松尾 憲一郎
		(74) 代理人	100149205
			弁理士 市川 泰央
		(72) 発明者	大西 満輝
			大阪府大阪市北区茶屋町 1 番 3 2 号 ヤン
			マー株式会社内
		(72) 発明者	山口 雄司
			大阪府大阪市北区茶屋町 1 番 3 2 号 ヤン
			マー株式会社内

最終頁に続く

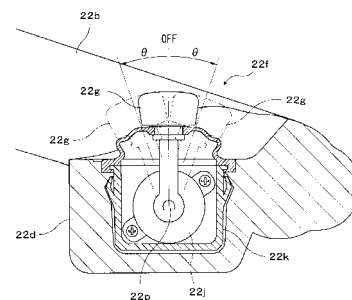
(54) 【発明の名称】 コンバイン

(57) 【要約】

【課題】オペレータが要望するフィーリング（操作感覚）に細かく対応することができて、オペレータの旋回操作上の要求を十分に満足させ得るようにすること。

【解決手段】駆動源の動力によって走行する走行機体と、該走行機体を旋回操作するための操向手段と、該操向手段に設けられ前記走行機体の旋回量を微調節するための旋回量微調節手段と、を有するコンバインであって、前記旋回量微調節手段による前記走行機体の旋回量の調節量は、前記旋回量微調節手段の操作量に対応させて変更可能に構成した。旋回量微調節手段による走行機体の旋回量の調節量は、旋回量微調節手段の操作量に対応させて変更可能に構成しているため、オペレータは、旋回量微調節手段の操作量を変更することで、簡単に旋回量微調節手段による走行機体の旋回量の調節量を変更することができる。

【選択図】 図 8



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

駆動源の動力によって走行する走行機体と、該走行機体を旋回操作するための操向手段と、該操向手段に設けられ前記走行機体の旋回量を微調節するための旋回量微調節手段と、を有するコンバインであって、

前記旋回量微調節手段による前記走行機体の旋回量の調節量は、前記旋回量微調節手段の操作量に対応させて変更可能に構成したことを特徴とするコンバイン。

【請求項 2】

前記旋回量微調節手段は、中立状態から前記走行機体の各旋回方向に対応する方向に傾倒操作されるレバーを操作具として有するものであり、前記レバーの傾倒角度の大きさが前記旋回量微調節手段の操作量に対応するように構成したことを特徴とする請求項 1 記載のコンバイン。

10

【請求項 3】

前記旋回量微調節手段は、中立状態から前記走行機体の各旋回方向に対応する方向に操作されることで、前記旋回量微調節手段による前記走行機体の旋回量の微調節を OFF の状態と ON の状態に切り換えるスイッチを操作具として有するものであり、前記スイッチが前記 ON の状態にある時間の長さが前記旋回量微調節手段の操作量に対応するように構成したことを特徴とする請求項 1 記載のコンバイン。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

20

【0001】

本発明は、走行機体の旋回量を微調節するための旋回量微調節手段を有するコンバインに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、コンバインの一形態として、オペレータのフィーリング（操作感覚）に合致した走行機体の旋回角度を得ることを目的とした技術が特許文献 1 に開示されている。すなわち、特許文献 1 には、操向手段としての丸形操向ハンドル（ステアリングホイールともいう）の回動操作角度によって左右走行装置の速度比を変更すべく構成した技術が開示されている。そして、かかるコンバインでは、丸形操向ハンドルの旋回の為の回動角が大きくなると、左右の走行クローラの速度差が徐々に大きくなり、丸形操向ハンドルの操作角度に応じて旋回半径を小にすることができているようにしている。

30

【0003】

また、コンバインの一形態として特許文献 2 に開示されたものがある。すなわち、特許文献 2 には、操向手段としての丸形操向ハンドルのホイール部に旋回量微調節手段を設けて、丸形操向ハンドルによる走行機体の旋回量を旋回量微調節手段により微調節するようにした技術が開示されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

40

【特許文献 1】特開平 10 - 95360 号公報

【特許文献 2】特許第 3671602 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

ところが、特許文献 1 に開示されたコンバインでは、多くのオペレータのフィーリング（操作感覚）に走行機体の旋回角度を合致させることができるとしても、オペレータの熟練度や運転状況や作業状況等の種々の状況に適応させることができるものではなかった。そのため、オペレータの要望に細かく対応することができるのではなく、オペレータの旋回操作上の要求を十分に満足させ得るものではなかった。

50

【 0 0 0 6 】

また、特許文献 2 に開示されたコンバインでは、丸形操向ハンドルによる走行機体の旋回量を旋回量微調節手段により微調節することはできるが、旋回量微調節手段による調節量は一定量であるため、走行機体の曲がり具合は一定（一律）となっており、この場合も、オペレータの要望に細かく対応することができるものではなく、オペレータの旋回操作上の要求を十分に満足させ得るものではなかった。

【 0 0 0 7 】

例えば、オペレータによっては、旋回量微調節手段による走行機体の旋回量の調節量を走行機体の速度に対応させて変更させることが望まれるが、それができないという不具合がある。

10

【 0 0 0 8 】

本発明は、オペレータが要望するフィーリング（操作感覚）に細かく対応することができて、オペレータの旋回操作上の要求を十分に満足させ得るコンバインを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

請求項 1 記載の発明に係るコンバインは、駆動源の動力によって走行する走行機体と、該走行機体を旋回操作するための操向手段と、該操向手段に設けられ前記走行機体の旋回量を微調節するための旋回量微調節手段と、を有するコンバインであって、前記旋回量微調節手段による前記走行機体の旋回量の調節量は、前記旋回量微調節手段の操作量に対応させて変更可能に構成したことを特徴とする。

20

【 0 0 1 0 】

かかるコンバインでは、操向手段による旋回操作性を良好に確保した上で、更に旋回量微調節手段による補足的な操作を付加することができる。この際、旋回量微調節手段による走行機体の旋回量の調節量は、旋回量微調節手段の操作量に対応させて変更可能に構成している。そのため、オペレータは、旋回量微調節手段の操作量を変更することで、簡単に旋回量微調節手段による走行機体の旋回量の調節量を変更することができる。その結果、操向手段と旋回量微調節手段とによる連続的な旋回操作を円滑に行うことができ、操作性を向上させることができる。

【 0 0 1 1 】

30

また、かかる調節量を旋回量微調節手段の操作量に対応させて変更することで、種々の状況に即応させて走行機体の曲がり具合を変更することができる。その結果、オペレータの熟練度や運転状況や作業状況等の種々の状況に適応させることができる。また、旋回量微調節手段による走行機体の旋回量の調節量を多様に変更することができるため、オペレータの細かい要望に適応した旋回操作が可能となる。その結果、旋回操作をオペレータのフィーリング（操作感覚）に即応させることができ、オペレータの旋回操作上の満足度を高めることができる。

【 0 0 1 2 】

請求項 2 記載の発明に係るコンバインは、請求項 1 記載の発明に係るコンバインであって、前記旋回量微調節手段は、中立状態から前記走行機体の各旋回方向に対応する方向に傾倒操作されるレバーを操作具として有するものであり、前記レバーの傾倒角度の大きさが前記旋回量微調節手段の操作量に対応するように構成したことを特徴とする。

40

【 0 0 1 3 】

かかるコンバインでは、旋回手段を把持した手の指先でレバーを傾倒操作可能とすることができる。この際、レバーの傾倒角度の大きさが旋回量微調節手段の操作量に対応するように構成している。そのため、旋回量微調節手段の操作量の変更操作は、走行機体の旋回状態を視認しながら指先でレバーを傾倒操作することで簡単かつ堅実に行うことができる。その結果、操向手段を把持して行う旋回操作と、レバーを傾倒させることで行う補足的な旋回操作を連続的にかつ円滑に行うことができ、操作性を向上させることができる。

50

【 0 0 1 4 】

請求項 3 記載の発明に係るコンバインは、請求項 1 記載の発明に係るコンバインであって、前記旋回量微調節手段は、中立状態から前記走行機体の各旋回方向に対応する方向に操作されることで、前記旋回量微調節手段による前記走行機体の旋回量の微調節を OFF の状態と ON の状態に切り換えるスイッチを操作具として有するものであり、前記スイッチが前記 ON の状態にある時間の長さが前記旋回量微調節手段の操作量に対応するように構成したことを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

かかるコンバインでは、旋回手段を把持した手の指先でスイッチを ON・OFF 操作可能とすることができる。この際、スイッチが前記 ON の状態にある時間の長さが前記旋回量微調節手段の操作量に対応するように構成している。そのため、旋回量微調節手段の操作量の変更操作は、走行機体の旋回状態を視認しながら指先でスイッチを所望の時間の長さだけ ON 状態に保持することで簡単かつ堅実に行うことができる。その結果、操向手段を把持して行う旋回操作と、スイッチを ON・OFF 操作することで行う補足的な旋回操作を連続的にかつ円滑に行うことができ、操作性を向上させることができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

本発明は、次のような効果を奏する。すなわち、本発明では、操向手段による旋回操作を旋回量微調節手段によって補足操作することができる。そして、旋回量微調節手段による前記走行機体の旋回量の調節量は、前記旋回量微調節手段の操作量に対応させて変更可能に構成することで、操向手段と旋回量微調節手段とによる連続的な旋回操作を円滑に行うことができ、操作性を向上させることができる。また、旋回量微調節手段による変更操作は、オペレータの要望に細かく対応した状態で行うことができる。その結果、オペレータが要望するフィーリング（操作感覚）に細かく対応することができて、オペレータの旋回操作上の要求を十分に満足させることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図 1】本発明の一実施形態に係るコンバインの全体構成を示す左側面図。

【図 2】走行機体の前部の一部切欠側面図。

【図 3】運転部の右側面図。

【図 4】運転部の平面説明図。

【図 5】動力伝達全体を示す説明図。

【図 6】システム全体を示す説明図。

【図 7】ステアリングホイールの説明図。

【図 8】レバーの傾倒説明図。

【図 9】走行機体の旋回量の調節量とレバーの傾倒角度の関数のグラフ（１）。

【図 10】走行機体の旋回量の調節量とレバーの傾倒角度の関数のグラフ（２）。

【図 11】走行機体の旋回量の調節量と車高の関数のグラフ。

【図 12】他実施形態としての旋回量微調節スイッチの説明図。

【図 13】走行機体の旋回量の調節量とスイッチ ON 時間の関数のグラフ。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 8 】

以下に、本発明の実施の形態について説明する。

【 0 0 1 9 】

本発明に係るコンバインは、直進用 H S T（静油圧式無段変速機）により駆動制御される直進変速機構と、旋回用 H S T により駆動制御される旋回変速機構とを備えている。そして、直進変速機構から出力される動力と旋回変速機構から出力される動力とを合成して合成動力となしている。この合成動力は左右一対のクローラ式の走行部にそれぞれ出力することで、直進変速機構と旋回変速機構の動力が常時接続された状態（常時動力接続状態）にて、走行部による直進走行や旋回走行が滑らかな速度推移で行えるようにしている。

【 0 0 2 0 】

そして、直進用 H S T にはステアバイワイヤ方式の制御機構を介して変速手段を接続している。また、旋回用 H S T にはステアバイワイヤ方式の制御機構を介して操向手段を接続している。

【 0 0 2 1 】

このようにして、変速手段により制御機構を介して直進用 H S T を変速操作して直進変速機構を駆動制御する。一方、操向手段により制御機構を介して旋回用 H S T を変速操作して旋回変速機構を駆動制御する。そうすることで、最終的に走行部を前後に直進走行させることも、左右方向に旋回操向させることもできる。すなわち、操向手段の操作量（例えば、ハンドル切れ角度）が増大するにしたがって、左右の走行部の速度差が徐々に大きくなり、機体中心速度が自動的に減速される。その結果、機体は緩旋回される。この際、左右の走行部の速度は、それぞれ機体中心速度からプラスマイナスされた値になる。そして、操向手段が所定の操作量まで操作された時点（例えば、ハンドル切れ角度の 4 分の 3 あたり）で、機体は急旋回であるスピントーンに入り込む。スピントーンでは、それまで同一回転方向に駆動されていた左右の走行部が相互に反対回転方向に駆動される。

10

【 0 0 2 2 】

このように、本発明に係るコンバインは、変速手段と操向手段を操作することで、直進及び旋回用 H S T を電氣的に制御して直進及び旋回調整を繊細かつ円滑に行うことができる。そのため、特に操向手段による旋回操作性を良好に確保することができる。

【 0 0 2 3 】

しかも、本発明に係るコンバインは、上記のように旋回操作性を良好に確保した操向手段に旋回量微調節手段を設けている。そして、旋回量微調節手段の操作によっても制御機構を介して旋回 H S T を電氣的に制御して、旋回量を微調節（操向調整）することができるようにしている。つまり、操向手段と旋回量微調節手段の両方で共通する単一の旋回用 H S T を操作することができるようにしている。この際、旋回用 H S T を駆動制御するアクチュエータ（例えば、比例電磁弁）は、制御機構を介して、操向手段と旋回量微調節手段の両方で、同時にないしは連続的に操作されることになる。

20

【 0 0 2 4 】

このように、旋回量を大きく操向操作可能とした操向手段と、旋回量を微小に操向操作可能とした旋回量微調節手段を設けることで、大雑把な旋回操作を操向手段で行い、それに加えて微妙な細かな操作を旋回量微調節手段で補足的に行うことができる。当然のこと、旋回操作を全域にわたって旋回量微調節手段だけで行うこともできる。

30

【 0 0 2 5 】

さらに、本発明に係るコンバインは、旋回量微調節手段による前記走行機体の旋回量の調節量は、旋回量微調節手段の操作量に対応させて変更可能に構成したことを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

したがって、操向手段による旋回操作性を良好に確保した上で、更に旋回量微調節手段による補足的な操作を付加することができる。この際、旋回量微調節手段による走行機体の旋回量の調節量を旋回量微調節手段の操作量に対応させて変更可能に構成しているため、かかる調節量を旋回量微調節手段の操作量に対応させて変更することで、種々の状況に即応させて走行機体の曲がり具合を変更することができる。その結果、オペレータの熟練度や運転状況や作業状況等の種々の状況に適応させることができる。また、旋回量微調節手段による走行機体の旋回量の調節量を多様に変更することができるため、オペレータの細かい要望に適応した旋回操作が可能となる。その結果、旋回操作をオペレータのフィーリング（操作感覚）に即応させることができ、オペレータの旋回操作上の満足度を高めることができる。

40

【 0 0 2 7 】

このように、本発明は、制御機構を介した旋回用 H S T の操作を、操向手段のみならず旋回量微調節手段によっても可能となすとともに、旋回量微調節手段による走行機体の旋

50

回量の調節量を旋回量微調節手段の操作量に対応させて変更可能に構成している。そうすることで、オペレータの好みに応じた旋回操作が可能となる。また、操向手段の旋回操作方向と旋回量微調節手段の旋回操作方向とが相互に反対となった場合には、両者の旋回量が相殺されて、その相殺された旋回量における旋回方向に走行機体が直進されるように設定している。

【実施例】

【００２８】

[全体構成]

本発明の一実施例に係るコンバインＡの全体構成について、図１を参照しながら説明する。すなわち、コンバインＡは、左右一対のクローラ式の走行部１を備え、この走行部１上に、機体フレーム２を設けて走行機体ａを形成している。機体フレーム２の左側前端部には、刈取フレーム３を介して刈取部４を昇降自在に取り付けている。刈取部４には搬送部５と穀稈移送部６を設けている。機体フレーム２上の左側部には、脱穀部７と選別部８を上下段に配設すると共に、機体フレーム２の後部には、排藁処理部９を配設している。一方、機体フレーム２上の右側前部には、キャビン１０を配設すると共に、機体フレーム２の右側中途部には、穀粒貯留部１１を配設している。穀粒貯留部１１は、穀粒般出用のオーガ１２を有する。また、コンバインＡは、機体フレーム２上における前部に、駆動源としてのエンジン１４を含む原動機部１３を備える。原動機部１３は、エンジン１４の動力を各部の装置に供給する。

10

【００２９】

20

また、機体フレーム２上における原動機部１３の前方には、ミッション部１５を設けている。ミッション部１５は、原動機部１３が有するエンジン１４の動力を走行部１や刈取部４等に伝達する前に調整（変速）する。

【００３０】

以上のような構成を備えるコンバインＡは、刈取部４により穀稈を刈り取り、刈り取った穀稈を搬送部５により後上方の穀稈移送部６まで搬送して、穀稈移送部６に穀稈を受け渡す。穀稈移送部６に受け渡された穀稈は、穀稈移送部６により株元を挟扼されると共に穂先を脱穀部７内に挿入させた状態で後方へ移送される。

【００３１】

30

これにより、穀稈は、脱穀部７によって脱穀される。脱穀により得られた穀粒は、選別部８により選別されて、精粒のみが穀粒貯留部１１に搬送されて貯留され、必要に応じてオーガ１２を介して搬出される。

【００３２】

また、脱穀された穀稈は、排藁として排藁処理部９に搬送され、この排藁処理部９にて細断・排出処理される。

【００３３】

そして、キャビン１０は、図１～図４に示すように、全体として略四角形箱型に形成している。キャビン１０の内部には、運転部１９を設けている。運転部１９においては、キャビン１０の前面下半部を形成する前壁１８に、ステアリングケース２１を取り付けている。ステアリングケース２１の上端部には、操向手段としてのステアリングホイール２２を取り付けている。ステアリングホイール２２の後方位置には、運転席２３を配置し、運転席２３の前方から左側方にかけて、サイドコラム２４を配設している。サイドコラム２４の上部には、変速手段としての主変速レバー２６及び副変速レバー２７を含む各種操作具を取り付けている。また、図１に示すように、キャビン１０においては、前側にキャビン１０の前面上半部を形成するフロントガラス３１を設け、左側には左側開閉窓３２を設け、右側には乗降用開閉扉３３を設けている。

40

【００３４】

ステアリングホイール２２は、ステアリングケース２１の上端部から立ち上げて形成した棒状のスポーク体２２ａと、スポーク体２２ａの上端に取り付けたリング状のホイール体２２ｂとから丸型ハンドルに形成している。ホイール体２２ｂの左右側部には支持片２

50

2 c, 2 2 d を内方に膨出させて形成している。左側の支持片 2 2 c には機体フレーム 2 を左右の走行部 1 に対して昇降操作するための昇降スイッチ 2 2 e を設けている。右側の支持片 2 2 d には旋回量微調節手段としての旋回量微調節スイッチ 2 2 f を取り付けしている。なお、操向手段としては、ステアリングホイール 2 2 に限らず、把持部に旋回量微調節スイッチ 2 2 f を設けた操作レバーであってもよい。

【 0 0 3 5 】

旋回量微調節スイッチ 2 2 f は、図 4 及び図 7 に示すように、前後左右方向に傾倒操作可能としたトグルスイッチを採用している。すなわち、旋回量微調節スイッチ 2 2 f は、ステアリングホイール 2 2 のホイール体 2 2 b を把持した右手の指で操作可能としている。

10

【 0 0 3 6 】

そして、旋回量微調節スイッチ 2 2 f は、図 8 に示すように、直立した中立位置から走行機体の左右各旋回方向に対応する方向に右手の指で傾倒操作されるレバー 2 2 g を操作具として有している。すなわち、ホイール体 2 2 b の左側部に設けた支持片 2 2 d に軸支持ケース 2 2 k を設け、軸支持ケース 2 2 k に支軸 2 2 p を介してレバー 2 2 g の下端部を取り付けている。支軸 2 2 p には傾倒ポテンシオメータ 2 2 j を取り付け、傾倒ポテンシオメータ 2 2 j でレバー 2 2 g の中立位置から左右側方への各傾倒角度 θ の大きさを検出可能としている。

【 0 0 3 7 】

走行機体 a の旋回量の調節量は旋回量微調節スイッチ 2 2 f の操作量に対応させ、旋回量微調節スイッチ 2 2 f の操作量はレバー 2 2 g の傾倒操作角度の大きさに対応させている。つまり、レバー 2 2 g の傾倒角度を傾倒ポテンシオメータ 2 2 j が検出して、この検出情報に基づいて第一コントローラ 3 4 が走行機体 a の旋回量の調節量を制御情報として生成するように構成している。

20

【 0 0 3 8 】

このようにして、旋回量微調節スイッチ 2 2 f のレバー 2 2 g を直立した中立位置から左（右）側方に傾倒操作することで、走行機体 a をレバー 2 2 g の傾倒角度 θ の大きさに対応する微少量（走行機体 a の旋回量の調節量）だけ左（右）旋回方向に旋回させることができるようにしている。傾倒操作したレバー 2 2 g から右手の指を離すと、レバー 2 2 g は中立位置に復帰するようにしている。また、旋回量微調節スイッチ 2 2 f を前（後）方に傾倒操作することで刈取部 4 を下降（上昇）させることができるようにしている。

30

【 0 0 3 9 】

ホイール体 2 2 b の中央部には、図 4 及び図 7 に示すように、センターパネル部 1 1 9 を配設している。センターパネル部 1 1 9 はステアリングケース 2 1 の上端部に支持片 1 2 0 を介してパネル本体 1 2 1 を取り付けしている。パネル本体 1 2 1 には、種々の操作部 1 2 2 や、走行機体 a の走行速度や旋回角度や旋回量や選択したモード等の運転状況を数値や図形で液晶表示する液晶表示部 1 2 3 を設けている。そして、オペレータは、種々の操作部 1 2 2 を楽に手元操作することができるとともに、液晶表示部 1 2 3 に表示された運転状況を容易に視認できるようにしている。パネル本体 1 2 1 には、操作部 1 2 2 の一つであるモード変更手段としてのモード変更スイッチ 1 2 4 を設けている。モード変更スイッチ 1 2 4 は旋回量微調節スイッチ 2 2 f による走行機体 a の旋回量の調節モードを変更するためのスイッチである。本実施例ではモード変更スイッチ 1 2 4 としてボリュームスイッチを採用している。また、モード変更スイッチ 1 2 4 は手元操作のし易い箇所であるサイドコラム 2 4 の上面部に設けたサイドパネル部 1 2 5 に設けることもできる。

40

【 0 0 4 0 】

主変速レバー 2 6 は、サイドコラム 2 4 内に左右方向に軸線に向けて設けたレバー枢支軸（図示せず）に、上下方向に伸延させて形成したレバー本体 2 6 a の下端部を取り付けている。そして、主変速レバー 2 6 の上端部は、サイドコラム 2 4 の上面部からレバーガイド孔 2 4 a を介して上方へ突出させて把持部 2 6 b となしている。主変速レバー 2 6 は、レバー枢支軸を中心に前後方向に揺動自在となしている。そして、主変速レバー 2 6 は、

50

直立した中立姿勢から前（後）傾姿勢に姿勢変更操作することで、前（後）進側に変速操作することができるようにしている。

【 0 0 4 1 】

[ステアバイワイヤ方式の操作構造]

本実施形態に係るコンバイン A におけるステアリングホイール 2 2 と旋回量微調節スイッチ 2 2 f と主変速レバー 2 6 は、いわゆるステアバイワイヤ方式の操作構造により構成している。すなわち、本実施形態のコンバイン A におけるステアリングホイール 2 2、旋回量微調節スイッチ 2 2 f 及び主変速レバー 2 6 は、機械的な連動機構を採用せずにステアバイワイヤ方式を採用して電氣的に制御して操向調整や操向微調整や走行調整を行うように構成している。以下にステアリングホイール 2 2 と旋回量微調節スイッチ 2 2 f を操向装置に、また、主変速レバー 2 6 を走行装置にそれぞれ電氣的に接続したステアバイワイヤ方式について説明する。

10

【 0 0 4 2 】

図 6 に示すように、ステアバイワイヤ方式においては、主変速レバー 2 6 の操作量は、第一変速ポテンショメータ 1 0 0 a 及び第二変速ポテンショメータ 1 0 0 b により検出されて、その検出結果が電気信号に変換される。また、ステアリングホイール 2 2 の操作量は、第一操向ポテンショメータ 1 1 0 a 及び第二操向ポテンショメータ 1 1 0 b により検出されて、その検出結果が電気信号に変換される。各ポテンショメータ 1 0 0 a , 1 0 0 b , 1 1 0 a , 1 1 0 b により得られた電気信号は、専用の第一・第二 I / O ドライバ 2 8 , 2 9 を介して専用のコントローラである第一コントローラ 3 4 及び第二コントローラ 3 5 に送信される。旋回量微調節スイッチ 2 2 f は、レバー 2 2 g を左右いずれかの方向に傾倒操作すると、傾倒ポテンショメータ 2 2 j がレバー 2 2 g の傾倒角度 θ を検出して、その検出情報（検出信号）が専用の第一 I / O ドライバ 2 8 を介して専用のコントローラである第一コントローラ 3 4 に送信される。各コントローラ 3 4 , 3 5 に送信された電気信号は、各コントローラ 3 4 , 3 5 からの制御情報として出力され、直進用 H S T 4 0 及び旋回用 H S T 5 0 を駆動制御し、最終的に左右の走行部 1 による直進走行や旋回操向（急旋回操向であるスピターンも含む）や旋回量微調節の操作を可能とする。

20

【 0 0 4 3 】

ミッション部 1 5 の構成について説明する。図 5 に示すように、ミッション部 1 5 は、直進用 H S T 4 0 と、旋回用 H S T 5 0 と、トランスミッション 6 0 とを備える。これら直進用 H S T 4 0、旋回用 H S T 5 0、及びトランスミッション 6 0 は、ミッションケースに収容され、コンバイン A の走行系の伝動機構を構成する。

30

【 0 0 4 4 】

（直進用 H S T）

直進用 H S T 4 0 は、可変容積型の直進ポンプ 4 0 P と、可変容積型の直進モータ 4 0 M とを備える。直進ポンプ 4 0 P と直進モータ 4 0 M とは、互いに流体接続されている。

【 0 0 4 5 】

直進ポンプ 4 0 P は、容積量を変更するための機構として、可動斜板と制御軸とを有し、制御軸にて可動斜板を傾転させることにより、容積量を変更するように構成している。直進ポンプ 4 0 P は、エンジン 1 4 の出力軸に連動連結される直進ポンプ軸 4 1 を有する。つまり、直進用 H S T 4 0 は、直進ポンプ 4 0 P の直進ポンプ軸 4 1 がエンジン 1 4 の出力軸に連動連結されることで、エンジン 1 4 からの動力の伝達を受ける。なお、エンジン 1 4 の出力軸には、脱穀部 7、選別部 8、排藁処理部 9、穀粒貯留部 1 1 等に対してエンジン 1 4 の動力を伝達するための回転軸を、クラッチ等を介して連動連結している。

40

【 0 0 4 6 】

直進モータ 4 0 M は、容積量を変更するための機構として、可動斜板と制御軸とを有し、制御軸にて可動斜板を傾転させることにより、容積量を変更するように構成している。直進モータ 4 0 M は、副変速機構 8 0 の出力軸と連動連結される直進モータ軸 4 2 を有する。つまり、直進用 H S T 4 0 は、直進モータ 4 0 M の直進モータ軸 4 2 が副変速機構 8 0 の入力軸に連動連結されることで、副変速機構 8 0 に対して動力を伝達する。

50

【 0 0 4 7 】

直進用 H S T 4 0 は、変速操作装置によって操作可能としている。この変速操作装置には、主変速レバー 2 6 等の人為的な操作が可能な変速操作具と、直進ポンプ 4 0 P 用の作動装置と、直進モータ 4 0 M 用の作動装置とが含まれる。直進ポンプ 4 0 P 用の作動装置及び直進モータ 4 0 M 用の作動装置は、第一コントローラ 3 4 により作動制御される。

【 0 0 4 8 】

図 6 に示すように、直進ポンプ 4 0 P 用の作動装置には、直進ポンプ用電磁弁 4 7 と、油圧シリンダ等の変速アクチュエータとが含まれる。直進ポンプ用電磁弁 4 7 は、直進ポンプ 4 0 P の可動斜板を傾転させ、直進ポンプ 4 0 P の容積量を変化させる。直進ポンプ用電磁弁 4 7 は、変速操作を検出する第一変速ポテンシオメータ 1 0 0 a からの検出情報に基づいて、第一コントローラ 3 4 により制御される。直進ポンプ 4 0 P 用の作動装置に含まれる変速アクチュエータは、第一コントローラ 3 4 による直進ポンプ用電磁弁 4 7 の制御に応じて作動油の給排が切り替えられることで作動する。

10

【 0 0 4 9 】

また、直進モータ 4 0 M 用の作動装置には、直進モータ用電磁弁 4 8 と、油圧シリンダ等の変速アクチュエータとが含まれる。直進モータ用電磁弁 4 8 は、直進モータ 4 0 M の可動斜板を傾転させ、直進モータ 4 0 M の容積量を変化させる。直進モータ用電磁弁 4 8 は、副変速操作を検出する副変速位置センサ 1 1 1 からの検出情報に基づいて、第二コントローラ 3 5 を介して第一コントローラ 3 4 により制御される。直進モータ 4 0 M 用の作動装置に含まれる変速アクチュエータは、第一コントローラ 3 4 による直進モータ用電磁弁 4 8 の制御に応じて作動油の給排が切り替えられることで作動する。

20

【 0 0 5 0 】

そして、直進ポンプ 4 0 P 用の作動装置は、変速アクチュエータの作動によって制御軸を介して可動斜板を傾転させることで、直進ポンプ 4 0 P の容積量を変更させる。また、直進モータ 4 0 M 用の作動装置は、変速アクチュエータの作動によって制御軸を介して可動斜板を傾転させることで、直進モータ 4 0 M の容積量を変更させる。

【 0 0 5 1 】

このように、直進用 H S T 4 0 においては、直進ポンプ 4 0 P の駆動時に、可動斜板の傾転に応じて直進ポンプ 4 0 P の容積量に変更される。それによって、直進ポンプ 4 0 P から直進モータ 4 0 M へ吐出される作動油の吐出量及び吐出方向が変更される。その結果、直進モータ軸 4 2 の回転方向が正転方向又は逆転方向に変更されると共に、直進モータ軸 4 2 の回転数が無段階に変更される。さらに、直進モータ 4 0 M において、可動斜板の傾転に応じて直進モータ 4 0 M の容積量に変更されることによって、直進モータ軸 4 2 の回転数が変更される。直進変速機構はこのように構成している。

30

【 0 0 5 2 】

(旋回用 H S T)

旋回用 H S T 5 0 は、可変容積型の旋回ポンプ 5 0 P と、固定容積型の旋回モータ 5 0 M とを備える。旋回ポンプ 5 0 P と旋回モータ 5 0 M とは、互いに流体接続されている。

【 0 0 5 3 】

旋回ポンプ 5 0 P は、容積量を変更するための機構として、可動斜板と制御軸とを有し、制御軸にて可動斜板を傾転させることにより、容積量を変更するように構成している。旋回ポンプ 5 0 P は、エンジン 1 4 の出力軸に連動連結される旋回ポンプ軸 5 1 を有する。つまり、旋回用 H S T 5 0 は、旋回ポンプ 5 0 P の旋回ポンプ軸 5 1 がエンジン 1 4 の出力軸に連動連結されることで、エンジン 1 4 からの動力の伝達を受ける。

40

【 0 0 5 4 】

旋回モータ 5 0 M は、容積量を固定するための機構として、固定斜板を有し、この固定斜板により、容積量が一定となるように構成している。

【 0 0 5 5 】

旋回用 H S T 5 0 は、操向操作装置によって操作可能とされる。この操向操作装置には、ステアリングホイール 2 2 や旋回量微調節スイッチ 2 2 f 等の人為的な操作が可能な操

50

向操作具と、旋回ポンプ５０Ｐ用の作動装置とが含まれる。旋回ポンプ５０Ｐ用の作動装置は、第一コントローラ３４により作動制御される。

【００５６】

図６に示すように、旋回ポンプ５０Ｐ用の作動装置には、旋回ポンプ用電磁弁５７と、油圧シリンダ等の変速アクチュエータとが含まれる。旋回ポンプ用電磁弁５７は、旋回ポンプ５０Ｐの可動斜板を傾転させ、旋回ポンプ５０Ｐの容積量を変化させる。旋回ポンプ用電磁弁５７は、操向操作を検出する第一操向ポテンシオメータ１１０ａからの検出情報ないしは後述するモード変更スイッチ１２４により設定された設定情報に基づいて、第一コントローラ３４により制御される。旋回ポンプ５０Ｐ用の作動装置に含まれる変速アクチュエータは、第一コントローラ３４による旋回ポンプ用電磁弁５７の制御に応じて作動油の給排が切り替えられることで作動する。

10

【００５７】

そして、旋回ポンプ５０Ｐ用の作動装置は、変速アクチュエータの作動によって制御軸を介して可動斜板を傾転させることで、旋回ポンプ５０Ｐの容積量を変更させる。

【００５８】

このように、旋回用ＨＳＴ５０においては、旋回ポンプ５０Ｐの駆動時に、可動斜板の傾転に応じて旋回ポンプ５０Ｐの容積量が変更される。それによって、旋回ポンプ５０Ｐから旋回モータ５０Ｍへ吐出される作動油の吐出量及び吐出方向が変更される。その結果、旋回モータ軸５２の回転方向が正転方向又は逆転方向に変更されると共に、旋回モータ軸５２の回転数が無段階に変更される。操向変速機構はこのように構成している。

20

【００５９】

(トランスミッション)

図５に示すように、トランスミッション６０は、遊星歯車機構部７０と、副変速機構８０と、クラッチ装置９０とを備える。

【００６０】

遊星歯車機構部７０は、一对の遊星歯車機構を含む遊星歯車群として構成し、一对の遊星歯車機構として、第一遊星歯車機構７１ａと第二遊星歯車機構７１ｂとを有する。遊星歯車機構部７０においては、一对の遊星歯車機構７１ａ、７１ｂから、左右に出力軸を延出している。すなわち、第一遊星歯車機構７１ａから、第一出力軸７２ａを延出し、第二遊星歯車機構７１ｂから、第二出力軸７２ｂを延出している。各出力軸７２ａ、７２ｂは、それぞれ左右方向で対応する走行部１のクローラの駆動輪に回転動力を伝達する。これにより、左右の走行部１の走行駆動が行われる。

30

【００６１】

副変速機構８０は、直進モータ軸４２に連結される回転軸を有し、この回転軸を介して直進モータ４０Ｍの直進モータ軸４２に連動連結している。副変速機構８０は、直進モータ軸４２の回転動力を多段変速させることができるように構成している。なお、直進モータ軸４２には、刈取プーリ用電磁クラッチ９１（図６）を介して刈取プーリを固定し、この刈取プーリから直進モータ４０Ｍの回転動力を刈取部４の伝動機構に伝達する。

【００６２】

クラッチ装置９０は、旋回用ＨＳＴ５０における旋回モータ５０Ｍの旋回モータ軸５２に対して連動連結している。クラッチ装置９０は、旋回用ＨＳＴ５０の旋回モータ５０Ｍからの回転動力を、遊星歯車機構部７０に対して伝達又は遮断することができるように構成している。

40

【００６３】

以上のような構成を備えるトランスミッション６０において、旋回用ＨＳＴ５０の旋回モータ５０Ｍが停止し、直進用ＨＳＴ４０の直進モータ４０Ｍが駆動する場合、直進モータ４０Ｍの回転動力が、直進モータ軸４２から、副変速機構８０を介して遊星歯車機構部７０に伝達され、第一出力軸７２ａ及び第二出力軸７２ｂから出力される。

【００６４】

この直進モータ４０Ｍから第一出力軸７２ａ及び第二出力軸７２ｂに対する回転動力の

50

伝達によって、第一出力軸 7 2 a 及び第二出力軸 7 2 b が正回転方向または逆回転方向の同一方向に回転させられる。これにより、左右のクローラ式の走行部 1 が有する駆動輪が、同一回転方向に同一回転数で回転する。その結果、左右の走行部 1 が駆動され、コンバイン A の機体前後方向についての直進走行が行われる。

【 0 0 6 5 】

また、直進用 H S T 4 0 の直進モータ 4 0 M が停止し、旋回用 H S T 5 0 の旋回モータ 5 0 M が駆動する場合、旋回モータ 5 0 M の回転動力が、旋回モータ軸 5 2 から、クラッチ装置 9 0 を介して遊星歯車機構部 7 0 に伝達され、第一出力軸 7 2 a 及び第二出力軸 7 2 b から出力される。

【 0 0 6 6 】

この旋回モータ 5 0 M から第一出力軸 7 2 a 及び第二出力軸 7 2 b に対する回転動力の伝達によって、第一出力軸 7 2 a 及び第二出力軸 7 2 b が互いに反対方向に回転させられる。これにより、左右のクローラ式の走行部 1 が有する駆動輪が、互いに反対方向に回転する。その結果、左右の走行部 1 が駆動され、コンバイン A の機体の急旋回であるスピターンが行われる。スピターンによれば、例えば圃場や枕地での急速・小半径での方向転換が可能となる。また、いずれか一方の走行部 1 が有する駆動輪が停止状態となった場合には、停止状態の走行部 1 側を中心に旋回されるターンが行われる。

【 0 0 6 7 】

また、直進用 H S T 4 0 の直進モータ 4 0 M が駆動すると共に、旋回用 H S T 5 0 の旋回モータ 5 0 M が駆動する場合、直進モータ 4 0 M から副変速機構 8 0 を介して遊星歯車機構部 7 0 に伝達される回転動力と、旋回モータ 5 0 M からクラッチ装置 9 0 を介して遊星歯車機構部 7 0 に伝達される回転動力とが、遊星歯車機構部 7 0 において合成されて合成動力が生成される。そして、その合成動力が第一出力軸 7 2 a 及び第二出力軸 7 2 b から出力される。

【 0 0 6 8 】

この直進モータ 4 0 M 及び旋回モータ 5 0 M から第一出力軸 7 2 a 及び第二出力軸 7 2 b に対する回転動力（合成動力）の伝達によって、第一出力軸 7 2 a 及び第二出力軸 7 2 b が互いに異なる回転数で回転される。その結果、左右の走行部 1 が相互に速度差をもって駆動され、コンバイン A の走行機体 a の直進走行と左方向又は右方向への旋回操向とが同時に行われて、緩旋回がなされる。なお、コンバイン A の旋回方向及び旋回半径は、左右の走行部 1 の速度差に応じて決定される。そして、ステアリングホイール 2 2 が所定の操作量まで操作された時点（例えば、ハンドル切れ角度の 4 分の 3 あたり）では、旋回側の走行部 1 が停止される。さらに、ステアリングホイール 2 2 が旋回操作されると左右の走行部 1 が相互に反対方向に駆動されて、走行機体 a は急旋回であるスピターンに入り込む。

【 0 0 6 9 】

続いて、図 6 を用いて、本実施形態に係るコンバイン A の制御システムの構成について説明する。図 6 に示すように、コンバイン A の制御システムは、第一変速ポテンショメータ 1 0 0 a と、第二変速ポテンショメータ 1 0 0 b と、第一操向ポテンショメータ 1 1 0 a と、第二操向ポテンショメータ 1 1 0 b と、第一コントローラ 3 4 と、第二コントローラ 3 5 と、エンジンコントローラ 3 6 とを備える。

【 0 0 7 0 】

第一変速ポテンショメータ 1 0 0 a 及び第二変速ポテンショメータ 1 0 0 b は、オペレータによる主変速レバー 2 6 の変速操作状態、つまり主変速レバー 2 6 の変速操作位置を検出する。第一操向ポテンショメータ 1 1 0 a 及び第二操向ポテンショメータ 1 1 0 b は、オペレータによるステアリングホイール 2 2 の操向操作状態、つまりステアリングホイール 2 2 の操向操作位置を検出する。モード変更スイッチ 1 2 4 は、旋回量微調節スイッチ 2 2 f による走行機体 a の旋回量の調節量を、旋回量微調節スイッチ 2 2 f の操作量、つまり、レバー 2 2 g の傾倒角度 θ に対応させて変更する有段階のモードに切り替えるスイッチである。モードについては後述する。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 1 】

第一コントローラ 3 4 は、第一変速ポテンショメータ 1 0 0 a、第一操向ポテンショメータ 1 1 0 a 及びモード変更スイッチ 1 2 4 からの入力情報（検出情報）に基づいて制御情報を生成し、直進ポンプ用電磁弁 4 7、直進モータ用電磁弁 4 8、及び旋回ポンプ用電磁弁 5 7 を制御する。第二コントローラ 3 5 は、第二変速ポテンショメータ 1 0 0 b 及び第二操向ポテンショメータ 1 1 0 b からの入力情報（検出情報）に基づいて制御情報を生成する。エンジンコントローラ 3 6 は、エンジン回転数センサ 1 7 5 や温度センサや油温センサ（いずれも図示せず）等からの入力情報（検出情報）に基づいて、エンジン 1 4 の運転状態を制御する。

【 0 0 7 2 】

第一コントローラ 3 4 には、比例弁ドライバ 1 6 3 を介して、直進ポンプ用電磁弁 4 7、直進モータ用電磁弁 4 8、及び旋回ポンプ用電磁弁 5 7 を電氣的に接続している。また、第一コントローラ 3 4 には、コンバイン A の走行状態を検出するための手段として、直進回転センサ 1 1 3 及び旋回回転センサ 1 1 4 を接続している。直進回転センサ 1 1 3 は、トランスミッション 6 0 におけるコンバイン A の前後進（直進）に係る回転部分の回転を検出し、その検出信号を第一コントローラ 3 4 に送信する。旋回回転センサ 1 1 4 は、トランスミッション 6 0 におけるコンバイン A の旋回に係る回転部分の回転を検出し、その検出信号を第一コントローラ 3 4 に送信する。

【 0 0 7 3 】

また、第一コントローラ 3 4 には、副変速ソレノイド 1 1 5 を接続している。副変速ソレノイド 1 1 5 は、トランスミッション 6 0 が有する切換部を作動させて、低速出力と高速出力とを切り換える。また、第一コントローラ 3 4 には、第一 I / O ドライバ 2 8 を介して、第一変速ポテンショメータ 1 0 0 a、第一操向ポテンショメータ 1 1 0 a 及びモード変更スイッチ 1 2 4 を電氣的に接続している。図 3 に示すように、第一コントローラ 3 4 は、ミッション部 1 5 の後方に位置する機体フレーム 2 上の刈取部支持台 1 5 0 上に立設した支持ケース 1 5 3 の内側面に設けている。

【 0 0 7 4 】

第二コントローラ 3 5 には、第二 I / O ドライバ 2 9 を介して、第二変速ポテンショメータ 1 0 0 b、第二操向ポテンショメータ 1 1 0 b、刈取スイッチ 1 1 7 及び脱穀スイッチ 1 1 8 を電氣的に接続している。また、第二コントローラ 3 5 には、刈取プーリ用電磁クラッチ 9 1 及び P T O プーリ用電磁クラッチ 9 3 を電氣的に接続している。刈取プーリ用電磁クラッチ 9 1 は、刈取スイッチ 1 1 7 が O N ・ O F F 操作されることで、刈取部 4 への回転動力を伝達又は遮断する。P T O プーリ用電磁クラッチ 9 3 は、脱穀スイッチ 1 1 8 が O N ・ O F F 操作されることで、脱穀部 7 への回転動力を伝達又は遮断する。

【 0 0 7 5 】

また、第二コントローラ 3 5 には、第三 I / O ドライバ 3 0 を介して、副変速位置センサ 1 1 1 及び副変速スイッチ 1 1 2 を電氣的に接続している。副変速位置センサ 1 1 1 は、副変速レバー 2 7 の前後回動操作位置（操作量）を検出する。副変速スイッチ 1 1 2 は、副変速ソレノイド 1 1 5 を介して前記のとおりトランスミッション 6 0 が有する切換部を作動させて、トランスミッション 6 0 における低速出力と高速出力とを切り換えるための操作部である。図 3 に示すように、第二コントローラ 3 5 は、刈取部支持台 1 5 0 上に立設した支持柱（図示せず）の内側面に設けている。

【 0 0 7 6 】

第一 I / O ドライバ 2 8 と第一コントローラ 3 4 とエンジンコントローラ 3 6 と比例弁ドライバ 1 6 3 とは、C A N（Controller Area Network）1 3 0 により電氣的に接続している。同様に、第一コントローラ 3 4 と第二コントローラ 3 5 とは、C A N 1 3 1 により接続し、第二 I / O ドライバ 2 9 と第三 I / O ドライバ 3 0 と第二コントローラ 3 5 とは、C A N 1 3 2 により接続している。そして、第一コントローラ 3 4、第二コントローラ 3 5、及びエンジンコントローラ 3 6 は、第一変速ポテンショメータ 1 0 0 a や第一操向ポテンショメータ 1 1 0 a 等を含む各種検出機器からの検出情報を共有するように構

10

20

30

40

50

成している。図 2 及び図 3 に示すように、エンジンコントローラ 3 6 は、ミッション部 1 5 の前方の位置であって機体フレーム 2 の前端部に設けている。

【 0 0 7 7 】

本実施形態では、第一変速ポテンシオメータ 1 0 0 a と第二変速ポテンシオメータ 1 0 0 b とは、互いに異なる検出方法によって主変速レバー 2 6 の変速操作位置を検出するように構成している。同様に、第一操向ポテンシオメータ 1 1 0 a と第二操向ポテンシオメータ 1 1 0 b とは、互いに異なる検出方法によってステアリングホイール 2 2 の操向操作位置を検出するように構成している。

【 0 0 7 8 】

具体的には、第一変速ポテンシオメータ 1 0 0 a は、主変速レバー 2 6 の変速操作位置の検出において、主変速レバー 2 6 の傾倒操作による傾倒角が大きくなるに従って検出信号としての電気信号を増幅させる。これに対し、第二変速ポテンシオメータ 1 0 0 b は、主変速レバー 2 6 の変速操作位置の検出において、主変速レバー 2 6 の傾倒操作による傾倒角が大きくなるにしたがって検出信号としての電気信号を減少させる。

【 0 0 7 9 】

また、第一操向ポテンシオメータ 1 1 0 a は、ステアリングホイール 2 2 の操向操作位置の検出において、ステアリングホイール 2 2 の右旋回時の切れ角が大きくなるに従って検出信号としての電気信号を増幅させる（左旋回時の切れ角が大きくなるに従って電気信号を減少させる）。これに対し、第二操向ポテンシオメータ 1 1 0 b は、ステアリングホイール 2 2 の操向操作位置の検出において、ステアリングホイール 2 2 の右旋回時の切れ角が大きくなるに従って検出信号としての電気信号を減少させる（左旋回時の切れ角が大きくなるにしたがって電気信号を増幅させる）。

【 0 0 8 0 】

このような検出構成により、第一コントローラ 3 4 及び第二コントローラ 3 5 は、主変速レバー 2 6 やステアリングホイール 2 2 の操作にともない、異なる検出方法によって得られた複数の検出情報をそれぞれ入力情報として得る。そして、第一コントローラ 3 4 への入力情報と第二コントローラ 3 5 への入力情報を、第一コントローラ 3 4 及び第二コントローラ 3 5 のそれぞれにおいて比較することにより、入力情報が適切であるか否かを判別する。これにより、第一変速ポテンシオメータ 1 0 0 a や第一操向ポテンシオメータ 1 1 0 a 等の検出機器の異常の発生が精度良く検知され、入力情報の信頼性が向上する。

【 0 0 8 1 】

第一コントローラ 3 4 は、オペレータの変速操作や操向操作や操向微調節操作に応じてコンバイン A の走行状態を制御するメインコントローラである。第一コントローラ 3 4 は、第一変速ポテンシオメータ 1 0 0 a、第一操向ポテンシオメータ 1 1 0 a 及びモード変更スイッチ 1 2 4 からの入力情報に基づいて直進用 H S T 4 0 及び旋回用 H S T 5 0 を制御するための制御情報を生成し、かかる制御情報により、直進用 H S T 4 0 及び旋回用 H S T 5 0 を制御する。

【 0 0 8 2 】

第二コントローラ 3 5 は、メインコントローラである第一コントローラ 3 4 に対するサブコントローラである。第二コントローラ 3 5 は、第一コントローラ 3 4 との間で随時通信を行なって、第一コントローラ 3 4 の作動状態（作動しているか否か）を監視する。これと同時に、第一コントローラ 3 4 は、第二コントローラ 3 5 の作動状態を監視する。つまり、第一コントローラ 3 4 と第二コントローラ 3 5 は、相互に作動状態を監視するように構成している。なお、第一コントローラ 3 4 と第二コントローラ 3 5 の電源ラインは別々にしている。

【 0 0 8 3 】

また、第一コントローラ 3 4 及び第二コントローラ 3 5 では、主変速レバー 2 6 の操作に応じて第一変速ポテンシオメータ 1 0 0 a から入力される入力情報またはステアリングホイール 2 2 の操作に応じて第一操向ポテンシオメータ 1 1 0 a から入力される入力情報と、同様にして第二変速ポテンシオメータ 1 0 0 b または第二操向ポテンシオメータ 1 1

10

20

30

40

50

0 b から入力される入力情報を互いに比較する。

【0084】

さらに、第一コントローラ 3 4 及び第二コントローラ 3 5 では、第一コントローラ 3 4 において前記各ポテンシオメータ 1 0 0 a , 1 0 0 b , 1 1 0 a , 1 1 0 b からの入力情報に基づいて生成される制御情報と、第二コントローラ 3 5 において前記各ポテンシオメータ 1 0 0 a , 1 0 0 b , 1 1 0 a , 1 1 0 b からの入力情報に基づいて生成される制御情報を比較する。この比較の結果、前記各ポテンシオメータ 1 0 0 a , 1 0 0 b , 1 1 0 a , 1 1 0 b の作動状態について、正常に作動しているか否かを判定する。

【0085】

第一コントローラ 3 4 に接続される直進回転センサ 1 1 3 は、コンバイン A の走行状態について、コンバイン A が走行中か否かを検出するものである。同じく第一コントローラ 3 4 に接続される旋回回転センサ 1 1 4 は、コンバイン A が旋回中か否かを検出するものである。ここで、直進回転センサ 1 1 3 は、トランスミッション 6 0 における副変速機構 8 0 を含む直進用出力伝動機構に設けて、この伝動機構を構成する適宜の軸やギア等の回転を検出する。また、旋回回転センサ 1 1 4 は、トランスミッション 6 0 におけるクラッチ装置 9 0 を含む旋回用出力伝動機構に設けて、この伝動機構を構成する適宜の軸やギア等の回転を検出する。

【0086】

第一コントローラ 3 4 は、直進回転センサ 1 1 3 や旋回回転センサ 1 1 4 からの検出情報に基づいて、コンバイン A が目標の走行状態となるようにフィードバック制御を行う。これとともに、第一コントローラ 3 4 は、第二コントローラ 3 5 からエンジン 1 4 の運転状態に係る情報を取得して常にオペレータの要求に応じた走向状態を実現するように制御情報を生成し、直進用 H S T 4 0 及び旋回用 H S T 5 0 の制御を行う。

【0087】

以上のような構成において、主変速レバー 2 6 が操作されることで、主変速レバー 2 6 の変速操作位置が第一変速ポテンシオメータ 1 0 0 a 及び第二変速ポテンシオメータ 1 0 0 b により検出され、かかる検出情報が用いられ、第一コントローラ 3 4 及び第二コントローラ 3 5 によって、直進用 H S T 4 0 が制御される。つまり、主変速レバー 2 6 の操作により、エンジン 1 4 からの回転動力を変速してトランスミッション 6 0 に伝達する直進用 H S T 4 0 が制御される。そして、第一出力軸 7 2 a 及び第二出力軸 7 2 b が同一方向に正逆回転駆動して、左右の走行部 1 によるコンバイン A の前後の直進走行が行われる。

【0088】

また、ステアリングホイール 2 2 が操作されることで、ステアリングホイール 2 2 の操向操作位置が第一操向ポテンシオメータ 1 1 0 a 及び第二操向ポテンシオメータ 1 1 0 b により検出され、かかる検出情報に基づいて、第一コントローラ 3 4 及び第二コントローラ 3 5 によって、旋回用 H S T 5 0 が制御される。つまり、ステアリングホイール 2 2 の操作により、エンジン 1 4 からの回転動力を変速してトランスミッション 6 0 に伝達する旋回用 H S T 5 0 が制御される。そして、第一出力軸 7 2 a 及び第二出力軸 7 2 b が反対方向に回転駆動して、左右の走行部 1 によるコンバイン A の緩・急旋回操向が行われる。

【0089】

図 7 に示すように、旋回量微調節スイッチ 2 2 f のレバー 2 2 g が左右側方のいずれかに傾倒操作されることでスイッチが ON し、その ON 情報と傾倒ポテンシオメータ 2 2 j で検出されたレバー 2 2 g の傾倒角度 θ の情報が第一コントローラ 3 4 に送信されることで、第一コントローラ 3 4 によって旋回用 H S T 5 0 が制御される。つまり、旋回量微調節スイッチ 2 2 f のレバー 2 2 g の傾倒操作により、エンジン 1 4 からの回転動力を変速してトランスミッション 6 0 に伝達する旋回用 H S T 5 0 が制御される。その結果、旋回量微調節スイッチ 2 2 f が左右いずれか一方に ON 操作されている傾倒角度 θ の大きさに対応して、走行機体 a が旋回操向される。そして、所望の旋回量が得られた時点で旋回量微調節スイッチ 2 2 f からそれを操作している指を離すことで、微調節旋回操作を終了させることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 0 】

旋回量微調節スイッチ 2 2 f による走行機体 a の旋回量の調節量を、レバー 2 2 g の傾倒角度 θ (操作量) に対応させて変更する有段階のモードとしては、ステアリングホイール 2 2 の操作量が増加することによって減少するように設定されるモード 1 ~ 3 と、ステアリングホイール 2 2 の操作量が増加することによって増加するように設定されるモード 4 , 5 がある。モードの変更は、図 7 に示すように、モード変更スイッチ 1 2 4 を回動操作することでモードを有段階に設定することができる。すなわち、モード変更スイッチ 1 2 4 を時計廻りに回動操作すると、モード数は漸次増大する一方、モード変更スイッチ 1 2 4 を反時計廻りに回動操作するとモード数は漸次減少する。1 2 6 はモード変更スイッチ 1 2 4 に設けた指標であり、モード変更スイッチ 1 2 4 の回動操作位置を示すようにしている。1 2 7 はモード表示片であり、指標 1 2 6 が指し示すモード表示片 1 2 7 の位置で設定したモード状態の目安とすることができる。かかるモード変更スイッチ 1 2 4 により設定されたモードは電気信号に変換されて、入力情報として第一コントローラ 3 4 に送信される。そして、その入力情報に基づいて第一コントローラ 3 4 は制御情報を生成する。その制御情報は旋回ポンプ用電磁弁 5 7 に出力されて、旋回ポンプ用電磁弁 5 7 の操作量が変更される。その結果、旋回ポンプ用電磁弁 5 7 により駆動される旋回用 H S T 5 0 が制御される。したがって、旋回量微調節スイッチ 2 2 f のレバー 2 2 g が傾倒操作されることで、走行機体 a に所望の旋回量が得られる。しかも、オペレータはモード変更スイッチ 1 2 4 により調節量を自由に設定することで、自分が要望するフィーリング (操作感覚) に適応させることができる。

10

20

【 0 0 9 1 】

ここで、モード変更スイッチ 1 2 4 により設定されるモード 1 ~ 5 は、それぞれ第一コントローラ 3 4 があらかじめ記憶している関数であり、選択されたいずれかの関数に基づいて第一コントローラ 3 4 がステアリングホイール 2 2 の操作量に対応する旋回量の値を演算する。その場合、関数はあらかじめ種々設定しておいて、オペレータが所望の関数をモードとして選択可能とすることで、走行機体 a の旋回量の調節量にバリエーションをもたせることができる。その結果、オペレータが要望するフィーリング (操作感覚) に一層細かく適応可能となる。

【 0 0 9 2 】

条合わせ作業時等において走行機体の走行軌道を修正する必要性が生じた際には、図 9 に示すように、旋回量微調節スイッチ 2 2 f による走行機体 a の旋回量の調節量が、レバー 2 2 g の傾倒角度 θ が増加することによって減少する関数 F 1 を設定することができる。この場合、ステアリングホイール 2 2 を操作することで大雑把に走行軌道を修正し、続いて旋回量微調節スイッチ 2 2 f を操作することで旋回量を微調節して走行機体 a の走行軌道を厳密に修正することができる。この際、旋回量微調節スイッチ 2 2 f による走行機体 a の旋回量の調節量は、レバー 2 2 g の傾倒操作量が増加することによって減少するように設定される。すなわち、レバー 2 2 g の傾倒操作量が増加するにともなって、補足的に行う旋回量微調節スイッチ 2 2 f による旋回量の調節量が減少されて、旋回量微調節スイッチ 2 2 f による旋回量を厳密に微調整することができる。その結果、旋回量微調節スイッチ 2 2 f の補足的かつ微細な旋回操作機能の有効性をより一層高めることができる。ここで、旋回量と旋回角度と旋回半径と操向ポンプ用電磁弁操作量は正比例関係にある。

30

40

【 0 0 9 3 】

また、旋回量微調節スイッチ 2 2 f による走行機体 a の旋回量の調節量が、レバー 2 2 g の傾倒角度 θ が増加することによって増大する関数を設定することもできる。すなわち、レバー 2 2 g の傾倒操作量が増加するにともなって、補足的に行う旋回量微調節スイッチ 2 2 f による旋回量の調節量が正比例して増大されるようにしている。その結果、スピーディな旋回調節操作を行うことができる。

【 0 0 9 4 】

刈取部 4 が駆動状態にある場合にのみ、すなわち、刈取スイッチ 1 1 7 が ON 操作され

50

て、刈取ブーリ用電磁クラッチ 9 1 が刈取部 4 への回転動力を伝達している場合にのみ、旋回量微調節スイッチ 2 2 f による走行機体 a の旋回量の調節が行われるように構成することができる。例えば、図 1 0 に示すように、刈取作業時の関数 F 2 (関数 F 1 と同様の関数) を設定し、走行時 (非作業時) は旋回角度を一定値 C とすることができる。

【 0 0 9 5 】

このように、刈取部が駆動状態にある場合を作業状態と判断して、かかる作業状態においてのみ、旋回量微調節スイッチ 2 2 f による走行機体 a の旋回量の調節量は、レバー 2 2 g の傾倒操作量が増加することによって減少するように設定される。そのため、作業状態においては旋回量微調節スイッチ 2 2 f による走行機体 a の旋回量の調節が行われるが、路上走行状態等の非作業状態にある場合は、旋回量微調節スイッチ 2 2 f による走行機体 a の旋回量は調節されないようにすることができる。すなわち、旋回量微調節スイッチ 2 2 f による走行機体 a の旋回量を一定値 C として、非作業状態における旋回量微調節スイッチ 2 2 f の操作を単純化することができる。

10

【 0 0 9 6 】

旋回量微調節スイッチ 2 2 f による走行機体 a の旋回量の調節量は、走行機体 a の車高が増加することによって減少するように設定することができる。ここで、車高とは、機体フレーム 2 の地上高をいう。そして、本実施形態に係るコンバイン A は走行部 1 と機体フレーム 2 との間に機体昇降機構 (図示せず) を介設している。そして、図 7 に示すステアリングホイール 2 2 のホイール体 2 2 b の左側部に設けた昇降スイッチ 2 2 e を、図 6 に示すように第一 I / O ドライバ 2 8 を介して第一コントローラ 3 4 に電氣的に接続している。昇降スイッチ 2 2 e は前後に傾倒操作することで、機体昇降機構に設けた昇降アクチュエータを作動させて、機体フレーム 2 を昇降作動させることができるようにしている。なお、機体昇降機構としては、例えば、特開 2 0 0 2 - 5 3 0 8 3 号公報に開示されているスイングアーム等からなる機体昇降機構を適用することができる。

20

【 0 0 9 7 】

図 1 1 に示すように、旋回量微調節スイッチ 2 2 f による走行機体 a の旋回量の調節量は、走行機体 a の車高が増加することによって減少するように関数 F 3 を設定することができる。すなわち、昇降スイッチ 2 2 e を後傾操作 (機体フレーム 2 の上昇操作) すると、その操作信号が第一コントローラ 3 4 に送信されて、第一コントローラ 3 4 があらかじめ記憶している関数 F 3 に基づいて、送信情報である車高の値から旋回量微調節スイッチ 2 2 f の操作量に対応する旋回量の値を演算する。そして、第一コントローラ 3 4 が演算値を制御情報として旋回ポンプ用電磁弁 5 7 に出力して、旋回用 H S T 5 0 を車高の増加に反比例させて旋回量を減少させるように駆動制御する。

30

【 0 0 9 8 】

その結果、旋回時の走行機体 a の安定性を良好に確保することができる。すなわち、走行機体 a の車高が高くなると、走行機体 a の重心の位置が高くなることから、走行機体 a が旋回動作する際は比較的不安定な状態となる。しかしながら、車高の増加に反比例させて旋回量を減少させることで旋回動作時の安全性を良好に確保することができる。車高が高く設定される場合の一例として圃場が湿田である場合があるが、旋回量微調節スイッチ 2 2 f による旋回量の調節量を小さくすることで、旋回動作時の安全性を良好に確保することができるとともに、旋回時に走行機体 a が湿田を荒らすという不具合を減少させることができる。

40

【 0 0 9 9 】

前記したように、旋回量微調節スイッチ 2 2 f による走行機体 a の旋回量の調節量と旋回量微調節スイッチ 2 2 f の操作量との対応関係は、選択可能な複数の関数等のパターンとしてあらかじめ第一コントローラ 3 4 に記憶させておき、選択された前記対応関係に基づいて、旋回量微調節スイッチ 2 2 f による走行機体 a の旋回量の調節が行われるように構成することができる。

【 0 1 0 0 】

かかるコンバインでは、旋回量微調節スイッチ 2 2 f による走行機体 a の旋回量の調節

50

量と旋回量微調節スイッチ 2 2 f の操作量との対応関係が、選択可能な複数の関数等のパターンとしてあらかじめ第一コントローラ 3 4 に記憶されている。そして、選択されたパターンである走行機体 a の旋回量の調節量と旋回量微調節スイッチ 2 2 f の操作量との対応関係に基づいて、旋回量微調節スイッチ 2 2 f による走行機体 a の旋回量の調節が行われる。したがって、オペレータは選択可能な複数のパターンを圃場の状況や好み等に応じて自由に選択することができる。また、旋回量微調節スイッチ 2 2 f による旋回量の微調節量と旋回量微調節スイッチ 2 2 f の操作量との関係について、圃場の状況や作業者の熟練度等に対応するモードを設定し、各モードの変換をモード変更スイッチ 1 2 4 によるスイッチ操作で行うことで、操作の簡易化を図ることができる。

【 0 1 0 1 】

他実施形態の旋回量微調節スイッチ 2 2 f としては、ON・OFF スwitchを採用することもできる。すなわち、図 1 2 に示すように、旋回量微調節スイッチ 2 2 f は、ステアリングホイール 2 2 のホイール体 2 2 b に形成した支持片 2 2 d に軸支持ケース 2 2 k を設けている。軸支持ケース 2 2 k 内にはスイッチ本体 2 2 m を収容して、スイッチ本体 2 2 m からスイッチレバー 2 2 n を上方へ突出させている。そして、スイッチレバー 2 2 n はホイール体 2 2 b を把持した右手の指で操作可能な操作具としている。スイッチレバー 2 2 n は直立した中立位置をスイッチ OFF 位置となす一方、中立位置から走行機体 a の左右各旋回方向に対応する方向に一定角度だけ傾倒操作した位置をスイッチ ON 位置となすように構成している。旋回量微調節スイッチ 2 2 f は第一 I / O ドライバ 2 8 を介して第一コントローラ 3 4 に接続して、旋回量微調節スイッチ 2 2 f からスイッチ ON ないしはスイッチ OFF の検出情報を得た第一コントローラ 3 4 が、走行機体 a の旋回量の調節量を制御する制御情報を生成するように構成している。つまり、図 1 3 に示すように、スイッチ ON の状態にある時間の長さが旋回量微調節スイッチ 2 2 f の操作量に正比例して対応するようにして、その検出情報に基づいて第一コントローラ 3 4 が走行機体 a の旋回量の調節量を制御する制御情報を生成する。また、傾倒操作したスイッチレバー 2 2 n から右手の指を離すと、スイッチレバー 2 2 n は中立位置に復帰されてスイッチ OFF されるように弾性付勢している。

【 0 1 0 2 】

このようにして、旋回量微調節スイッチ 2 2 f のスイッチレバー 2 2 n を直立した中立位置から左（右）側方に傾倒操作することでスイッチ ON させて、走行機体 a を微少量だけ左（右）旋回方向に旋回操作することができるようにしている。この際、スイッチが ON の状態にある時間の長さが旋回量微調節スイッチ 2 2 f の操作量に正比例して対応するように構成しているため、走行機体 a の旋回量の調節量は、走行機体 a の旋回状態を視認しながら指先でスイッチレバー 2 2 n を所望の時間の長さだけ ON 状態に保持することで、簡単かつ堅実に行うことができる。その結果、ステアリングホイール 2 2 を把持して行う旋回操作と、スイッチを ON・OFF 操作することで行う補足的な旋回操作を連続的にかつ円滑に行うことができ、操作性を向上させることができる。

【 0 1 0 3 】

以上のように、ステアバイワイヤ方式を採用する本実施形態のコンバイン A においては、主変速レバー 2 6 とステアリングホイール 2 2 及び旋回量微調節スイッチ 2 2 f の操作により、直進用 H S T 4 0 や旋回用 H S T 5 0 等の電氣的な制御がなされる。そして、かかる制御の下、エンジン 1 4 の回転動力が歯車群等の機械的な伝動構成を介して走行部 1 に伝達され、コンバイン A の前後直進走行、緩・急旋回操向が常時動力接続状態にて行われる。この際、旋回操作は、ステアリングホイール 2 2 で大雑把に、そして、旋回量微調節スイッチ 2 2 f で微細に行うことができる。そのため、条合わせ作業等のように、走行機体 a の走行軌道を調整する際には、少なくとも旋回量微調節スイッチ 2 2 f で旋回操作して旋回微調節することで、走行軌道調整を堅実に実行することができる。しかも、オペレータは、自分が要望するフィーリング（操作感覚）が得られるように、旋回量微調節スイッチ 2 2 f による走行機体 a の旋回量の調節量を、旋回量微調節スイッチ 2 2 f の操作量に対応させて適宜変更することができる。そのため、オペレータは旋回操作上の満足度

10

20

30

40

50

を十分に高めることができる。

【符号の説明】

【0104】

A コンバイン

1 走行部

2 機体フレーム

3 刈取フレーム

4 刈取部

5 搬送部

6 穀粒移送部

7 脱穀部

8 選別部

9 排藁処理部

10 キャビン

11 穀粒貯留部

12 オーガ

13 原動機部

14 エンジン

24 サイドコラム

28 第一I/Oドライブ

29 第二I/Oドライブ

30 第三I/Oドライブ

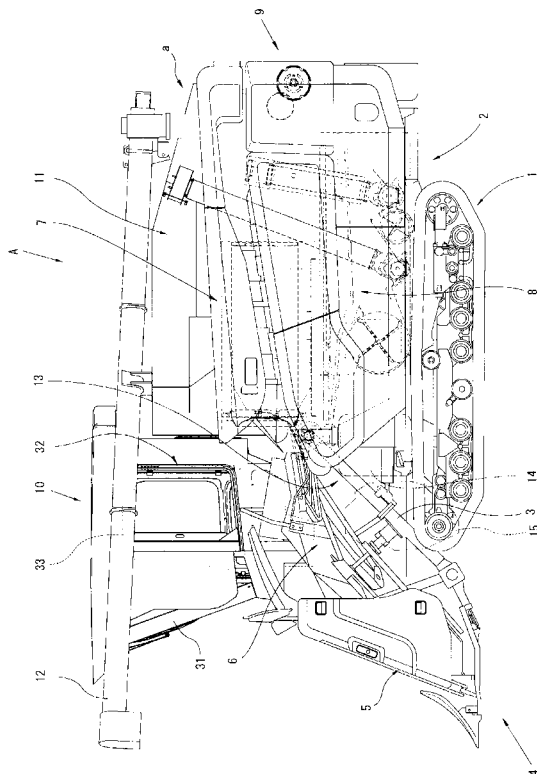
40 直進用HST

50 旋回用HST

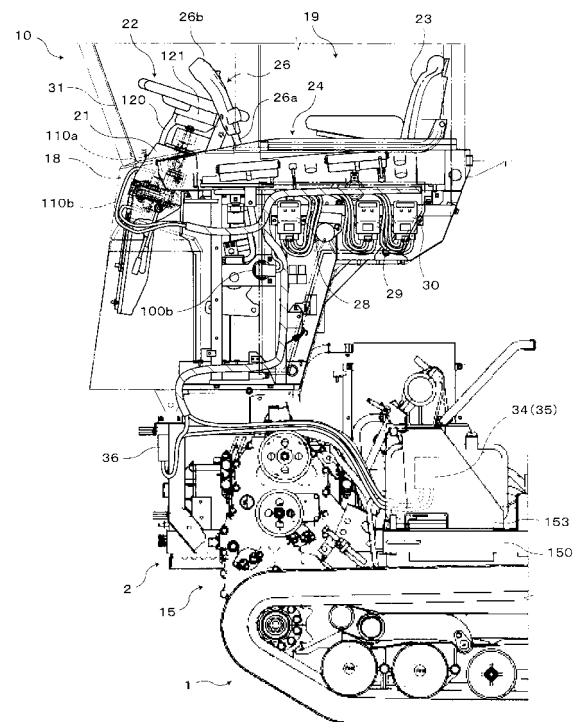
10

20

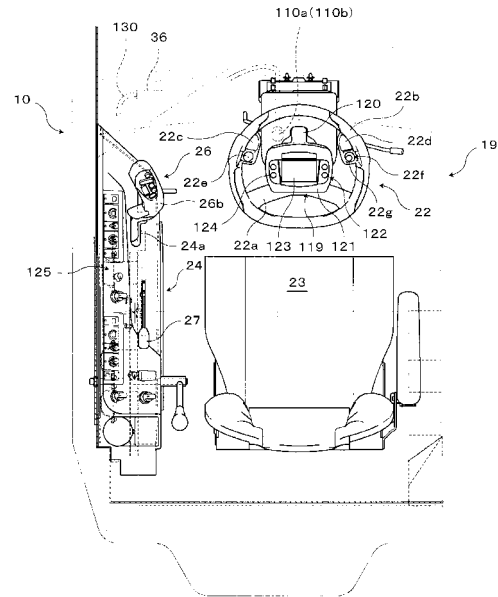
【図1】



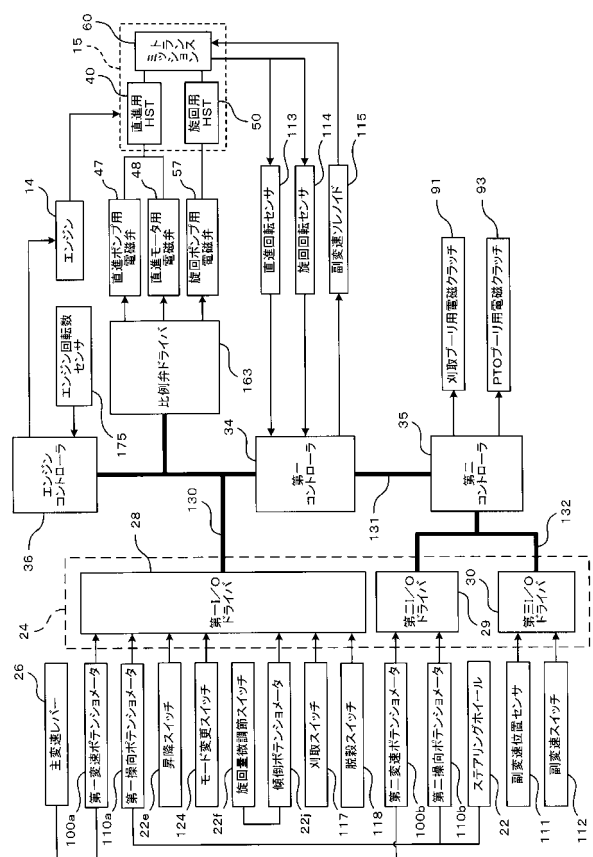
【図2】



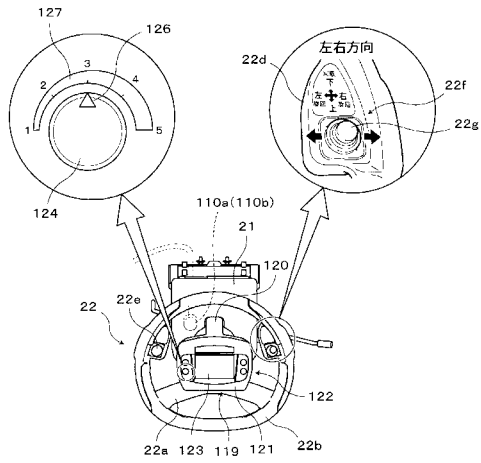
【 図 4 】



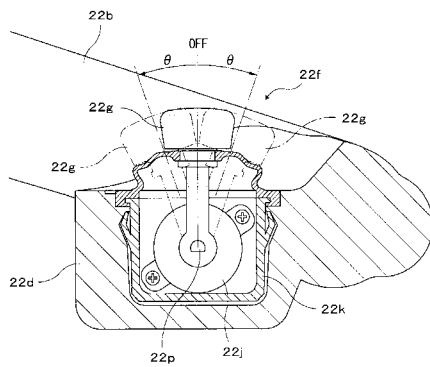
【 図 6 】



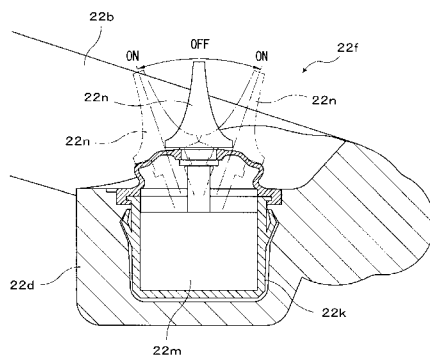
【図 7】



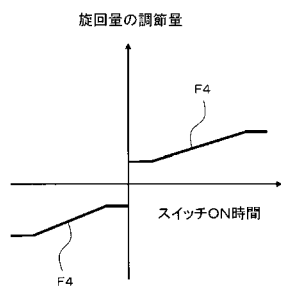
【図 8】



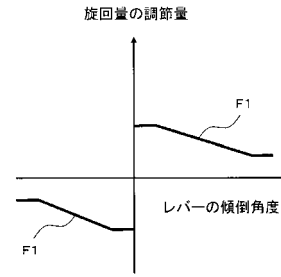
【図 12】



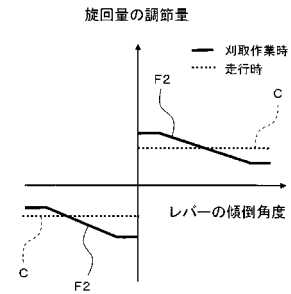
【図 13】



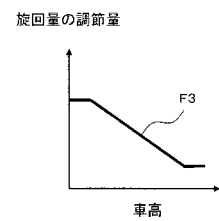
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2B043 AA04 AB08 BA02 BB14 DA04 DC01 EA02 EA04 EC12 EC13
EC14
3D052 AA06 BB08 DD04 EE01 GG03 GG04 HH03 JJ02 JJ10 JJ31