

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3739875号
(P3739875)

(45) 発行日 平成18年1月25日(2006.1.25)

(24) 登録日 平成17年11月11日(2005.11.11)

(51) Int. Cl.		F I		
FO2D 29/00	(2006.01)	FO2D 29/00		B
FO2D 1/08	(2006.01)	FO2D 1/08		A
FO2D 41/04	(2006.01)	FO2D 41/04	380C	

請求項の数 6 (全 15 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平8-322372 (22) 出願日 平成8年12月3日(1996.12.3) (65) 公開番号 特開平10-159605 (43) 公開日 平成10年6月16日(1998.6.16) 審査請求日 平成14年10月16日(2002.10.16)</p>	<p>(73) 特許権者 000006851 ヤンマー農機株式会社 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 (73) 特許権者 000006781 ヤンマー株式会社 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 (74) 代理人 100080621 弁理士 矢野 寿一郎 (72) 発明者 南石 俊樹 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤン マー農機株式会社内 (72) 発明者 岡田 悟 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤン マー農機株式会社内</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子ガバナー機構付エンジン搭載乗用田植機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電子ガバナー機構 G 付きエンジン E を搭載した乗用田植機において、変速レバーとして走行変速レバー 29 と植付昇降兼作業走行変速レバー 30 を具備し、エンジン E の動力を無段変速装置により変速し、該無段変速装置を前記植付昇降兼作業走行変速レバー 30 により操作し、該植付昇降兼作業走行変速レバー 30 を、手動及び変速アクチュエーター 30b により変速操作可能とし、エンジン回転数を回転数センサ 12 により、植付昇降兼作業走行変速レバー 30 の回動位置を位置センサ 30a により、アクセルレバー 1 の回動位置をアクセルレバー位置センサ 22 により検知し、それぞれの値をコントローラ C に入力し、エンジン E の回転数の変動で負荷を演算し、該負荷の増大に合わせて、該植付昇降兼作業走行変速レバー 30 を変速アクチュエーター 30b により減速側へ変速操作し、負荷が回復すると、植付昇降兼作業走行変速レバー 30 を元の変速位置に戻すように制御することを特徴とする電子ガバナー機構付エンジン搭載乗用田植機。

【請求項2】

電子ガバナー機構 G 付きエンジン E を搭載した乗用田植機において、変速レバーとして走行変速レバー 29 と植付昇降兼作業走行変速レバー 30 を具備し、エンジン E の動力を無段変速装置により変速し、該無段変速装置を前記植付昇降兼作業走行変速レバー 30 により操作し、該植付昇降兼作業走行変速レバー 30 を、手動及び変速アクチュエーター 30b により変速操作可能とし、エンジン回転数を回転数センサ 12 により、アクセルレバー 1 の位置をアクセルレバー位置センサ 22 により検知し、それぞれの値をコントロ

10

20

ーラCに入力し、エンジンの回転数変化率と設定回転値とを比較演算して負荷を予測し、負荷の増大に対して、最大トルク回転数以下の領域で、該植付昇降兼作業走行変速レバー30を変速アクチュエーター30bにより減速側へ変速操作し、または、エンジンEを電子ガバナー機構Gにより逆ドループ制御すべく構成したことを特徴とする電子ガバナー機構付エンジン搭載乗用田植機。

【請求項3】

電子ガバナー機構G付きエンジンEを搭載した乗用田植機において、変速レバーとして走行変速レバー29と植付昇降兼作業走行変速レバー30を具備し、エンジンEの動力を無段変速装置により変速し、該無段変速装置を前記植付昇降兼作業走行変速レバー30により操作し、該植付昇降兼作業走行変速レバー30を、手動及び変速アクチュエーター30bにより変速操作可能とし、エンジン回転数を回転数センサ12により、アクセルレバー1の位置をアクセルレバー位置センサ22により検知し、それぞれの値をコントローラCに入力し、エンジンの回転数変化率と設定回転値とを比較演算して負荷を予測し、負荷の増大に対して、最大トルク回転数以下の領域で、該植付昇降兼作業走行変速レバー30を変速アクチュエーター30bにより減速側へ設定量変速操作し、更に負荷が増大するとエンジンEを電子ガバナー機構Gにより逆ドループ制御を行うようにしたことを特徴とする電子ガバナー機構付エンジン搭載乗用田植機。

10

【請求項4】

電子ガバナー機構G付きエンジンEを搭載した乗用田植機において、変速レバーとして走行変速レバー29と植付昇降兼作業走行変速レバー30を具備し、エンジンEの動力を無段変速装置により変速し、該無段変速装置を前記植付昇降兼作業走行変速レバー30により操作し、該植付昇降兼作業走行変速レバー30を、手動及び変速アクチュエーター30bにより変速操作可能とし、エンジン回転数を回転数センサ12により、アクセルレバー1の位置をアクセルレバー位置センサ22により検知し、それぞれの値をコントローラCに入力し、エンジンの回転数変化率と設定回転値とを比較演算して負荷を予測し、負荷の増大に対して、最大トルク回転数以下の領域で、エンジンEを電子ガバナー機構Gにより逆ドループ制御を行い、更に負荷が増大すると、該植付昇降兼作業走行変速レバー30を変速アクチュエーター30bにより減速側へ設定量変速操作するようにしたことを特徴とする電子ガバナー機構付エンジン搭載乗用田植機。

20

【請求項5】

電子ガバナー機構G付きエンジンEを搭載した乗用田植機において、変速レバーとして走行変速レバー29と植付昇降兼作業走行変速レバー30を具備し、エンジンEの動力を無段変速装置により変速し、該無段変速装置を前記植付昇降兼作業走行変速レバー30により操作し、該植付昇降兼作業走行変速レバー30を、手動及び変速アクチュエーター30bにより変速操作可能とし、エンジン回転数を回転数センサ12により、アクセルレバー1の位置をアクセルレバー位置センサ22により検知し、それぞれの値をコントローラCに入力し、エンジンの回転数変化率と設定回転値とを比較演算して負荷を予測し、負荷の増大に対して、最大トルク回転数以下の領域で、エンジンEを電子ガバナー機構Gにより逆ドループ制御を行うと同時に、該植付昇降兼作業走行変速レバー30を変速アクチュエーター30bにより減速側へ設定量変速操作するようにしたことを特徴とする電子ガバナー機構付エンジン搭載乗用田植機。

30

40

【請求項6】

請求項1乃至請求項5のいずれか一項に記載の電子ガバナー機構付きエンジンを搭載した乗用田植機において、限界負荷に達すると警報を発するようにしたことを特徴とする電子ガバナー機構付エンジン搭載乗用田植機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子ガバナー機構付ディーゼルエンジンを搭載した乗用田植機の、負荷が大きくなった時のエンジンの制御機構に関する。

50

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来から、ディーゼルエンジンにおいて、電子ガバナー機構を具備した技術は公知とされているのである。例えば、特開昭60-256529号公報に記載の技術の如くである。

また、田植機において、変速装置を電動シリンダーによって変速操作可能とし、エンジン回転数が無負荷運転時のアクセル設定器の変更操作に対応する設定領域の下限を下回ると減速し、上限値を越えると増速するようにした車速制御の技術は公知となっている。例えば、特開平7-81461号の技術である。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

前記の技術において、エンジンが無負荷運転の状態、アクセル設定器の変更操作位置に対応するエンジン回転数検出手段に基づいて、上限と下限の設定量域を演算していたので、負荷がかかった状態での回転数と一致しないので正確な速度制御ができない。つまり、上限と下限の設定は無負荷状態をベースとしているために、実際に負荷がかかった状態での特性曲線とは異なるので、ある回転数では負荷がかかり過ぎてエンストが生じたり、ある回転数ではまだ余裕があるのに減速されて騒音が大きくなったりしていたのである。そこで、本発明は負荷に合わせてエンジンの回転数を増減するものである。

【 0 0 0 4 】

【課題を解決するための手段】

本発明が解決しようとする課題は以上の如くであり、次に該課題を解決するための手段を説明する。

請求項1においては、電子ガバナー機構G付きエンジンEを搭載した乗用田植機において、変速レバーとして走行変速レバー29と植付昇降兼作業走行変速レバー30を具備し、エンジンEの動力を無段変速装置により変速し、該無段変速装置を前記植付昇降兼作業走行変速レバー30により操作し、該植付昇降兼作業走行変速レバー30を、手動及び変速アクチュエーター30bにより変速操作可能とし、エンジン回転数を回転数センサ12により、植付昇降兼作業走行変速レバー30の回動位置を位置センサ30aにより、アクセルレバー1の回動位置をアクセルレバー位置センサ22により検知し、それぞれの値をコントローラCに入力し、エンジンEの回転数の変動で負荷を演算し、該負荷の増大に合わせて、該植付昇降兼作業走行変速レバー30を変速アクチュエーター30bにより減速側へ変速操作し、負荷が回復すると、植付昇降兼作業走行変速レバー30を元の変速位置に戻すように制御するものである。

【 0 0 0 5 】

請求項2においては、電子ガバナー機構G付きエンジンEを搭載した乗用田植機において、変速レバーとして走行変速レバー29と植付昇降兼作業走行変速レバー30を具備し、エンジンEの動力を無段変速装置により変速し、該無段変速装置を前記植付昇降兼作業走行変速レバー30により操作し、該植付昇降兼作業走行変速レバー30を、手動及び変速アクチュエーター30bにより変速操作可能とし、エンジン回転数を回転数センサ12により、アクセルレバー1の位置をアクセルレバー位置センサ22により検知し、それぞれの値をコントローラCに入力し、エンジンの回転数変化率と設定回転値とを比較演算して負荷を予測し、負荷の増大に対して、最大トルク回転数以下の領域で、該植付昇降兼作業走行変速レバー30を変速アクチュエーター30bにより減速側へ変速操作し、または、エンジンEを電子ガバナー機構Gにより逆ドループ制御すべく構成したものである。

【 0 0 0 6 】

請求項3においては、電子ガバナー機構G付きエンジンEを搭載した乗用田植機において、変速レバーとして走行変速レバー29と植付昇降兼作業走行変速レバー30を具備し、エンジンEの動力を無段変速装置により変速し、該無段変速装置を前記植付昇降兼作業走行変速レバー30により操作し、該植付昇降兼作業走行変速レバー30を、手動及び変速アクチュエーター30bにより変速操作可能とし、エンジン回転数を回転数センサ12

10

20

30

40

50

により、アクセルレバー 1 の位置をアクセルレバー位置センサ 2 2 により検知し、それぞれの値をコントローラ C に入力し、エンジンの回転数変化率と設定回転値とを比較演算して負荷を予測し、負荷の増大に対して、最大トルク回転数以下の領域で、該植付昇降兼作業走行変速レバー 3 0 を変速アクチュエーター 3 0 b により減速側へ設定量変速操作し、更に負荷が増大するとエンジン E を電子ガバナー機構 G により逆ドループ制御を行うようにしたものである。

【 0 0 0 7 】

請求項 4 においては、電子ガバナー機構 G 付きエンジン E を搭載した乗用田植機において、変速レバーとして走行変速レバー 2 9 と植付昇降兼作業走行変速レバー 3 0 を具備し、エンジン E の動力を無段変速装置により変速し、該無段変速装置を前記植付昇降兼作業走行変速レバー 3 0 により操作し、該植付昇降兼作業走行変速レバー 3 0 を、手動及び変速アクチュエーター 3 0 b により変速操作可能とし、エンジン回転数を回転数センサ 1 2 により、アクセルレバー 1 の位置をアクセルレバー位置センサ 2 2 により検知し、それぞれの値をコントローラ C に入力し、エンジンの回転数変化率と設定回転値とを比較演算して負荷を予測し、負荷の増大に対して、最大トルク回転数以下の領域で、エンジン E を電子ガバナー機構 G により逆ドループ制御を行い、更に負荷が増大すると、該植付昇降兼作業走行変速レバー 3 0 を変速アクチュエーター 3 0 b により減速側へ設定量変速操作するようにしたものである。

【 0 0 0 8 】

請求項 5 においては、電子ガバナー機構 G 付きエンジン E を搭載した乗用田植機において、変速レバーとして走行変速レバー 2 9 と植付昇降兼作業走行変速レバー 3 0 を具備し、エンジン E の動力を無段変速装置により変速し、該無段変速装置を前記植付昇降兼作業走行変速レバー 3 0 により操作し、該植付昇降兼作業走行変速レバー 3 0 を、手動及び変速アクチュエーター 3 0 b により変速操作可能とし、エンジン回転数を回転数センサ 1 2 により、アクセルレバー 1 の位置をアクセルレバー位置センサ 2 2 により検知し、それぞれの値をコントローラ C に入力し、エンジンの回転数変化率と設定回転値とを比較演算して負荷を予測し、負荷の増大に対して、最大トルク回転数以下の領域で、エンジン E を電子ガバナー機構 G により逆ドループ制御を行うと同時に、該植付昇降兼作業走行変速レバー 3 0 を変速アクチュエーター 3 0 b により減速側へ設定量変速操作するようにしたものである。

【 0 0 0 9 】

請求項 6 においては、請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか一項に記載の電子ガバナー機構付きエンジンを搭載した乗用田植機において、限界負荷に達すると警報を発するようにしたものである。

【 0 0 1 0 】

【 発明の実施の形態 】

次に本発明の実施の形態を説明する。

図 1 は乗用田植機の全体側面図、図 2 は同じく乗用田植機の全体平面図、図 3 はボンネット 9 内に搭載したエンジン E の図面、図 4 は左右の機体フレーム 3・3 の間に配置したベルト式無段変速ケース 5 9 と、クラッチケース 5 8 と、ミッションケース 4 の構成を示す平面図、図 5 は同じく、ベルト式無段変速ケース 5 9 とミッションケース 4 とリアアクスルケース 7 の部分の側面図、図 6 はリンク機構 2 7 と植付部 1 5 の部分を示す側面図、図 7 は 6 条用の側条施肥機 3 6 の部分の平面図、図 8 は 6 条用の側条施肥機 3 6 の部分の後面図、図 9 は本発明の電子ガバナー機構付きエンジン搭載乗用田植機の制御機構のブロック線図、図 1 0 は電子ガバナー機構を示す正面断面図と側面図、図 1 1 は本発明の電子ガバナー機構付きエンジン搭載乗用田植機の制御応答図、図 1 2 は乗用田植機のアイソクロノス制御と逆ドループ制御を示す図、図 1 3 はエンジン E の許容出力制御を示す図面、図 1 4 はエコモード制御を示す図、図 1 5 は乗用田植機の植付昇降兼作業走行変速レバー 3 0 の操作ガイド板を示す平面図、図 1 6 は乗用田植機の走行変速レバー 2 9 の操作ガイド板を示す図である。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 1 】

本発明の電子ガバナ機構付エンジン搭載乗用田植機は前輪 6・6 と後輪 8・8 の 4 輪を共に駆動する四輪駆動車輛に構成している。ボンネット 9 の内部にエンジン E を配置している。また、該ボンネット 9 の左右に予備苗載台 10・10 が配置されている。また、該ボンネット 9 の後部のダッシュボードの部分から操向ハンドル 14 が突出されており、該操向ハンドル 14 の下方でダッシュボードの左側に主クラッチペダル 32 が、操向ハンドル 14 の右側の下部に左右のブレーキペダル 33・33 が配置され、前記主クラッチペダル 32 の回動基部には主クラッチが「入」か「切」かを検知するクラッチペダルスイッチ 21 が設けられ、ブレーキペダル 33・33 の回動基部にはブレーキの ON・OFF を検知するブレーキスイッチ 23 が設けられている。

10

また、操向ハンドル 14 の右側のダッシュボードの部分にアクセルレバー 1 が設けられており、該アクセルレバー 1 の回動基部にもアクセルレバー位置センサ 22 が設けられ設定位置を検出できるようにし、該アクセルレバー 1 を前後に回動することにより、回転数を設定でき、その値をコントローラ C に送信される。該アクセルレバー位置センサ 22 及び前記クラッチペダルスイッチ 21、ブレーキスイッチ 23 はコントローラ C と接続されている。

【 0 0 1 2 】

座席 13 の右側に、植付昇降兼作業走行変速レバー 30 が配置されており、該植付昇降兼作業走行変速レバー 30 の回動基部には位置センサー 30a と電動シリンダー等からなる変速アクチュエーター 30b が配置されて、レバー位置を検出し、後述する負荷がかかった時に減速したり元に戻したりするようにしている。また、植付感度調節レバー 31 がその後部に配置されている。座席 13 の左側の部分には走行変速レバー 29 が配置され、該走行変速レバー 29 の回動基部には位置センサー 29a が配置され、回動位置が検知され、該位置センサー 29a・30a はコントローラ C と接続されている。

20

【 0 0 1 3 】

図 15 において、前記植付昇降兼作業走行変速レバー 30 は、ガイド溝 43 の位置で、植付部 15 を上げ、ガイド溝 44 の位置で、植付部 15 を昇降位置で停止する中立位置を構成している。また、ガイド溝 45 の位置で、植付部 15 の下げ位置としている。

植付昇降兼作業走行変速レバー 30 をガイド溝 46 の位置に移動すると、植付クラッチ入の状態となり、ガイド溝 47 の位置も植付クラッチ入りであり、左右の 47L または 47R の位置に操作されると、操作された側のマーカが下降するように構成している。

30

【 0 0 1 4 】

また、植付昇降兼作業走行変速レバー 30 がガイド溝 48 に回動操作されると、ベルト式無段変速ケース 59 の無段変速装置が低速入りとなり、低速で植付を開始する。更にガイド溝 49 の位置では、ベルト式無段変速装置が高速走行で植付を行い、無段階に変速できる。

【 0 0 1 5 】

図 16 は座席 13 の左側の走行変速レバー 29 の操作ガイド溝を図示している。走行変速レバー 29 がガイド溝 57 の位置では、後進速度である。

また、走行変速レバー 29 がガイド溝 62 の位置で植付状態である。この場合にはベルト式無段変速装置の操作で変速を行うので、走行変速レバー 29 は操作しない。また、ガイド溝 63 に回動すると、路上走行速度となる。

40

また、走行変速レバー 29 がガイド溝 52 の位置に回動操作されると、多板摩擦式型乾式クラッチ 73 が切れて、苗継ぎや肥料補充の為の機体の停止位置となる。

【 0 0 1 6 】

また、後輪 8・8 の上方の位置に、6 条用の側条施肥機 36 が配置されており、前輪 6・6 と後輪 8・8 により構成された四輪駆動式走行車輛の後部に、リンク機構 27 を介して、植付部 15 が吊装されている。該リンク機構 27 は、トップリンク 25 とロワーリンク 26 により構成されており、昇降シリンダ 28 の伸縮により、リンク機構 27 を昇降すべく構成している。植付部 15 は苗載台 16 と、2 条分均平用センターフロート 34 と、

50

2条分均平用サイドフロート35と、植付ケース20と植付爪17等により構成されている。

【0017】

図3はボンネット9内に搭載したエンジンEの図面、図4は左右の機体フレーム3・3の間に配置したベルト式無段変速ケース59と、クラッチケース58と、ミッションケース4の構成を示す平面図、図5は同じく、ベルト式無段変速ケース59とミッションケース4とリアアクスルケース7の部分の側面図である。該エンジンEは、前後に長く延びた機体フレーム3の上に載置されており、前方に突出したクランク軸53に、プーリー54を設け、該プーリー54からベルト55を介して、プーリー51に動力伝達している。該プーリー51は、軸50に固定されており、該軸50に軸61がジョイント結合されている。該軸61がベルト式無段変速ケース59の軸72に動力伝達している。

10

【0018】

該ベルト式無段変速ケース59の内部には、入出力プーリー69・70と、変速ベルト71が配置されている。また、入出力プーリー69・70の部分に、入出力カム77・78が配置されており、該入出力カム77・78を操作することにより、入出力プーリー69・70の幅が変更されて変速ベルト71との接触径が変化して、無段変速が可能となり、ベルト式(割プーリー式)無段変速装置を構成している。但し無段変速できる変速装置であれば限定するものではなく油圧式無段変速装置等でもよい。該ベルト式無段変速ケース59の後部に、クラッチケース58が装着されており、該クラッチケース58の内部に、クラッチペダル32の踏み込みにより操作される多板摩擦式型乾式クラッチ73が配置されている。60は油圧ポンプである。

20

【0019】

また、該クラッチケース58の後面にミッションケース4が固設されている。これらのベルト式無段変速ケース59とミッションケース4は共に、左右の機体フレーム3・3の間に配置されている。ミッションケース4において変速後の回転が、リアアクスルケース7に伝達されている。図6において、植付ケース20の上面に左右傾斜センサ56が配置されている。また、図7において図示する如く、6条用の側条施肥機36から繰り出される肥料を下方に案内するフレキシブル搬送ホース40が設けられている。また、6条用の側条施肥機36の一端には、肥料を繰り出す為のターボブロワ41が配置されている。

【0020】

30

図9は本発明の電子ガバナ機構付エンジン搭載乗用田植機の制御機構のブロック線図、図10は電子ガバナ機構を示す正面断面図と側面図、図11は本発明の電子ガバナ機構付エンジン搭載乗用田植機の制御応答図である。

図9において図示する如く、電子ガバナ機構付エンジンEに、コントローラCが設けられており、該コントローラCからの信号が、電子ガバナ機構Gに操作信号を送るよう構成している。該電子ガバナ機構Gの構造は、図10に示す如く構成されており、燃料噴射ポンプPの側面に取付けられている。該燃料噴射ポンプPの燃料噴射量調節ラック2を、リニアソレノイドにより構成された、ラックアクチュエータ5が左右に摺動操作するのである。

そして、該ラックアクチュエータ5の動きを検出するラック位置センサー11がラックアクチュエータ5の下方に配置されている。また、エンジンEの回転数センサ12と、エンジンEの潤滑油温度センサ18も、該電子ガバナ機構Gの部分に配置されている。

40

【0021】

このように、電子ガバナ機構Gから、ラック位置センサー11の信号と、回転数センサ12の信号と、潤滑油温度センサ18の信号が、コントローラCに送信される。また、その他に、エンジンEの冷却水温度センサ19と、クラッチペダル32のクラッチペダルスイッチ21と、ブレーキペダル33のブレーキスイッチ23と、アクセルレバー1のアクセルレバー位置センサ22と、キースイッチ24と、エコモードスイッチ37とエアヒータ38、設定器76等からの信号も入力されている。

また、コントローラCからの信号が出力される方向としては、電子ガバナ機構Gのラ

50

ックアクチュエータ5を操作し、燃料噴射量調節ラック2を左右に調節する信号と、回転計39と故障表示装置42等へも信号が送信されている。

【0022】

その他に、本発明においては、乗用田植機であるので、走行変速レバー29の操作位置を、位置センサ29aにより検出して、信号をコントローラCに送信し、植付昇降兼作業走行変速レバー30の操作位置を、位置センサ30aにより検出し、信号をコントローラCに送信しているのである。

このように、センサーからの信号をコントローラCに送信し、コントローラCにおいて、所定のマップに照合して、指令信号を、各部に送信し、電子ガバナー機構付エンジン搭載乗用田植機を制御しているのである。

10

【0023】

電子ガバナー機構付エンジン搭載乗用田植機の制御を説明する。

図12は乗用田植機のアイソクロノス制御と逆ドループ制御を示す図面である。本発明の制御機構は、エンジンEの出力を乗用田植機のあらゆる作業において、最大に引き出せるように、電子ガバナー機構Gのマイコンにより、燃料噴射量調節ラック2と燃料噴射ポンプPを操作して、燃料噴射量を最適に制御するものである。その方法としては、エンジンEの回転を負荷の大小に関わらず、一定に保つアイソクロノス制御と、エンジンEの低速域で粘りを発揮する逆ドループ制御と、高速植付作業に適した性能を発揮するエコモード制御等を行っている。

【0024】

20

図12の上段に図示したアイソクロノス制御においては、ボンネット9の上で、操向ハンドル14の右側に設けた、アクセルレバー1を回動操作してエンジン回転数を設定すると、乗用田植機により植付作業を開始し、負荷が変動しても、エンジンの回転数を一定に保つのである。従って、常時一定の速度で苗の植付が行えるのである。しかし、ブレーキペダル33によりブレーキ制動を操作を行った場合には、自動的にこの機能が解除され、通常のドループ制御に移行する、該ドループ制御は、電子ガバナー機構Gではなく、機械式のガバナーを具備した場合と同じであり、負荷が大きくなるとエンジン回転数が下がり、負荷が小さくなるとエンジン回転数が上昇する制御である。

【0025】

逆ドループ制御は、エンジンEの回転数が最大トルクとなる回転数（本実施例では15000回転）以下で植付作業を行うような場合に、植付作業負荷がエンジン出力の限界に近くなると、自動的に回転数をアップさせて、エンジンEの出力限界を高め、低速作業時の安定性を大幅に向上するものである。図14に図示されたエコモード制御は、エコモードスイッチ37をONにすると、制御が開始される。このエコモード制御は、高速植付に適した制御機能であり、電子ガバナー機構Gの作用で、高速植付に適したエコモードの出力性能になる。即ち、図14に示す如く、エンジン回転数が高い位置で、出力が増加し、トルクも増加する制御である。エコモードスイッチ37をOFFにすると、エンジンの高速回転域では、出力が低くなり、トルクも低くなるのである。

30

【0026】

図13の許容出力制御について説明する。この制御は、エンジン始動後の全てのモードにおいて制御が作動している。そして、この制御は、コントローラCに、エンジン回転数毎にマップにより規定された許容出力トルクとなるように、燃料噴射量を制限するものである。

40

【0027】

そして、負荷の増大に対する制御を詳述する。作業時において、圃場土質が硬かったり、泥が深い場合等では負荷は増大する。この負荷はアクセルレバー1によって設定した回転数をアクセルレバー位置センサ22で検知し、エンジンEの回転数は回転数センサー12によって検知し、この回転数センサー12からの値を、時間当たりの回転数低下率を演算して負荷投入速度とし、この負荷投入速度が設定値を越えた場合に、前記変速アクチュエータ30bを作動して植付昇降兼作業走行変速レバー30を設定量低速側に回動する

50

。そして、エンジンEの回転数がアクセルレバー1で設定した値に戻ると、変速アクチュエーター30bを逆方向に作動して、植付昇降兼作業走行変速レバー30を元の位置に戻すのである。この制御を車速制御としている。

【0028】

また、図12に示すように、最大トルク点よりも高い回転数の領域では前記車速制御が行われ、最大トルク点よりも低い回転数の領域では、車速制御と逆ドループ制御が行われるが、次のようにオペレーターの好みや作業状態等によって選択して制御ができるようにしている。

第一は、最大トルク点よりも低い回転数の領域で負荷が増加した場合、車速制御と逆ドループ制御のいずれか一方が優先して制御を行うようにする。

第二は、最大トルク点よりも低い回転数の領域で負荷が増加した場合、ある一定の範囲内では車速制御を行い、更に負荷が増加すると逆ドループ制御を行うようにする。

第三は、最大トルク点よりも低い回転数の領域で負荷が増加した場合、ある一定の範囲内では逆ドループ制御を行い、更に負荷が増加すると車速制御を行うようにする。

第四は、最大トルク点よりも低い回転数の領域で負荷が増加した場合、逆ドループ制御と車速制御を同時に行うようにする。

これらは選択スイッチ83を操作して選択できるようにしている。そして、上記制御を行って限界を越える負荷が生じた場合には、警報を発してオペレーターに認識させるようにし、オペレーターは主クラッチペダル32を踏んで走行及び作業を停止させ、過負荷を回避するのである。

【0029】

また、苗載台16に苗を満載した状態から作業が進んで苗継ぎの手前の状態では負荷が次第に軽減され、また、側条施肥機36のタンク内に肥料を満載した状態から補給手前の状態においても、負荷が次第に軽減されて、アクセルレバー1の設定値は一定であるので、満載時は負荷が大きく、エンジンEの回転数が減少して車速が遅くなり、苗継ぎ時や補給時には苗の量や肥料の量が減少しているため負荷が小さく、エンジンEの回転数が増加して車速が早くなっている。このような場合にも前記車速制御と逆ドループ制御が行われ、車速が一定となるようにしている。

【0030】

【発明の効果】

本発明は以上の如く構成したので、次のような効果を奏するのである。

請求項1の如く、電子ガバナー機構G付きエンジンEを搭載した乗用田植機において、変速レバーとして走行変速レバー29と植付昇降兼作業走行変速レバー30を具備し、エンジンEの動力を無段変速装置により変速し、該無段変速装置を前記植付昇降兼作業走行変速レバー30により操作し、該植付昇降兼作業走行変速レバー30を、手動及び変速アクチュエーター30bにより変速操作可能とし、エンジン回転数を回転数センサ12により、植付昇降兼作業走行変速レバー30の回動位置を位置センサ30aにより、アクセルレバー1の回動位置をアクセルレバー位置センサ22により検知し、それぞれの値をコントローラCに入力し、エンジンEの回転数の変動で負荷を演算し、該負荷の増大に合わせて、該植付昇降兼作業走行変速レバー30を変速アクチュエーター30bにより減速側へ変速操作し、負荷が回復すると、植付昇降兼作業走行変速レバー30を元の変速位置に戻すように制御するので、主変速装置が負荷の増大に合わせて自動的に減速されて、無理な力がかからなくなり、エンジンの寿命を伸ばすことができ、エンストが生じることもなくなった。そして、負荷が回復すると元の変速位置に戻されるので、回転数が増加して騒音が大きくなったり無駄な燃料の消費をなくすことができたのである。

【0031】

請求項2の如く、電子ガバナー機構G付きエンジンEを搭載した乗用田植機において、変速レバーとして走行変速レバー29と植付昇降兼作業走行変速レバー30を具備し、エンジンEの動力を無段変速装置により変速し、該無段変速装置を前記植付昇降兼作業走行変速レバー30により操作し、該植付昇降兼作業走行変速レバー30を、手動及び変速ア

10

20

30

40

50

クチュエーター 30 b により変速操作可能とし、エンジン回転数を回転数センサ 1 2 により、アクセルレバー 1 の位置をアクセルレバー位置センサ 2 2 により検知し、それぞれの値をコントローラ C に入力し、エンジンの回転数変化率と設定回転値とを比較演算して負荷を予測し、負荷の増大に対して、最大トルク回転数以下の領域で、該植付昇降兼作業走行変速レバー 30 を変速アクチュエーター 30 b により減速側へ変速操作し、または、エンジン E を電子ガバナー機構 G により逆ドループ制御すべく構成したので、負荷の増大による無理なエンジンの使用が避けられ、安定した植付作業を行うことができたのである。

【 0 0 3 2 】

請求項 3 においては、電子ガバナー機構 G 付きエンジン E を搭載した乗用田植機において、変速レバーとして走行変速レバー 2 9 と植付昇降兼作業走行変速レバー 30 を具備し、エンジン E の動力を無段変速装置により変速し、該無段変速装置を前記植付昇降兼作業走行変速レバー 30 により操作し、該植付昇降兼作業走行変速レバー 30 を、手動及び変速アクチュエーター 30 b により変速操作可能とし、エンジン回転数を回転数センサ 1 2 により、アクセルレバー 1 の位置をアクセルレバー位置センサ 2 2 により検知し、それぞれの値をコントローラ C に入力し、エンジンの回転数変化率と設定回転値とを比較演算して負荷を予測し、負荷の増大に対して、最大トルク回転数以下の領域で、該植付昇降兼作業走行変速レバー 30 を変速アクチュエーター 30 b により減速側へ設定量変速操作し、更に負荷が増大するとエンジン E を電子ガバナー機構 G により逆ドループ制御を行うようにしたので、低速側で粘り強くエンジンを駆動することができ、ゆっくり確実に植付作業を行うときに、負荷が増大してもエンジンを止めることなく連続作業ができるようになった。

【 0 0 3 3 】

請求項 4 においては、電子ガバナー機構 G 付きエンジン E を搭載した乗用田植機において、変速レバーとして走行変速レバー 2 9 と植付昇降兼作業走行変速レバー 30 を具備し、エンジン E の動力を無段変速装置により変速し、該無段変速装置を前記植付昇降兼作業走行変速レバー 30 により操作し、該植付昇降兼作業走行変速レバー 30 を、手動及び変速アクチュエーター 30 b により変速操作可能とし、エンジン回転数を回転数センサ 1 2 により、アクセルレバー 1 の位置をアクセルレバー位置センサ 2 2 により検知し、それぞれの値をコントローラ C に入力し、エンジンの回転数変化率と設定回転値とを比較演算して負荷を予測し、負荷の増大に対して、最大トルク回転数以下の領域で、エンジン E を電子ガバナー機構 G により逆ドループ制御を行い、更に負荷が増大すると、該植付昇降兼作業走行変速レバー 30 を変速アクチュエーター 30 b により減速側へ設定量変速操作するようにしたので、低速で作業を行う時に負荷が増大しても、逆ドループ制御で設定速度を維持し、更に負荷増大すると減速して負荷を軽減し、できるだけエンジンを止めたり、主クラッチを切ることなく、できるだけ長く連続作業が可能となったのである。

【 0 0 3 4 】

請求項 5 においては、電子ガバナー機構 G 付きエンジン E を搭載した乗用田植機において、変速レバーとして走行変速レバー 2 9 と植付昇降兼作業走行変速レバー 30 を具備し、エンジン E の動力を無段変速装置により変速し、該無段変速装置を前記植付昇降兼作業走行変速レバー 30 により操作し、該植付昇降兼作業走行変速レバー 30 を、手動及び変速アクチュエーター 30 b により変速操作可能とし、エンジン回転数を回転数センサ 1 2 により、アクセルレバー 1 の位置をアクセルレバー位置センサ 2 2 により検知し、それぞれの値をコントローラ C に入力し、エンジンの回転数変化率と設定回転値とを比較演算して負荷を予測し、負荷の増大に対して、最大トルク回転数以下の領域で、エンジン E を電子ガバナー機構 G により逆ドループ制御を行うと同時に、該植付昇降兼作業走行変速レバー 30 を変速アクチュエーター 30 b により減速側へ設定量変速操作するようにしたので、負荷の増大に対してできるだけ負担が小さい状態で作業ができるようになり、効率良く作業ができるようになり、安定した走行及び作業ができるようになったのである。

【 0 0 3 5 】

請求項 6 においては、電子ガバナー機構付きエンジンを搭載した乗用田植機において、

限界負荷に達すると警報を発するようにしたので、オペレーターはエンジンを酷使することなく、エンストを未然に防ぐことができ、植付部も無理な力がかからず、エンジン及び機体の寿命を伸ばすことができるのである。

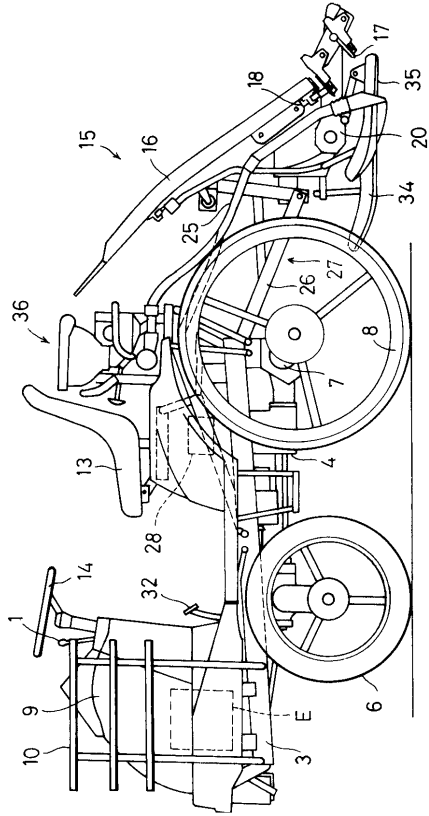
【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 乗用田植機の全体側面図。
 【図 2】 同じく乗用田植機の全体平面図。
 【図 3】 ボンネット 9 内に搭載したエンジン E の図面。
 【図 4】 左右の機体フレーム 3・3 の間に配置したベルト式無段変速ケース 5 9 と、クラッチケース 5 8 と、ミッションケース 4 の構成を示す平面図。
 【図 5】 同じく、ベルト式無段変速ケース 5 9 とミッションケース 4 とリアアクスルケース 7 の部分の側面図。 10
 【図 6】 リンク機構 2 7 と植付部 1 5 の部分を示す側面図。
 【図 7】 6 条用の側条施肥機 3 6 の部分の平面図。
 【図 8】 6 条用の側条施肥機 3 6 の部分の後面図。
 【図 9】 本発明の電子ガバナー機構付エンジン搭載乗用田植機の制御機構のブロック線図。
 【図 10】 電子ガバナー機構を示す正面断面図と側面図。
 【図 11】 本発明の電子ガバナー機構付エンジン搭載乗用田植機の制御応答図。
 【図 12】 乗用田植機のアイソクロノス制御と逆ドループ制御を示す図面。
 【図 13】 エンジン E の許容出力制御を示す図面。 20
 【図 14】 エコモード制御を示す図面。
 【図 15】 乗用田植機の植付昇降兼作業走行変速レバー 3 0 の操作ガイド板を示す平面図。
 【図 16】 乗用田植機の走行変速レバー 2 9 の操作ガイド板を示す図面。

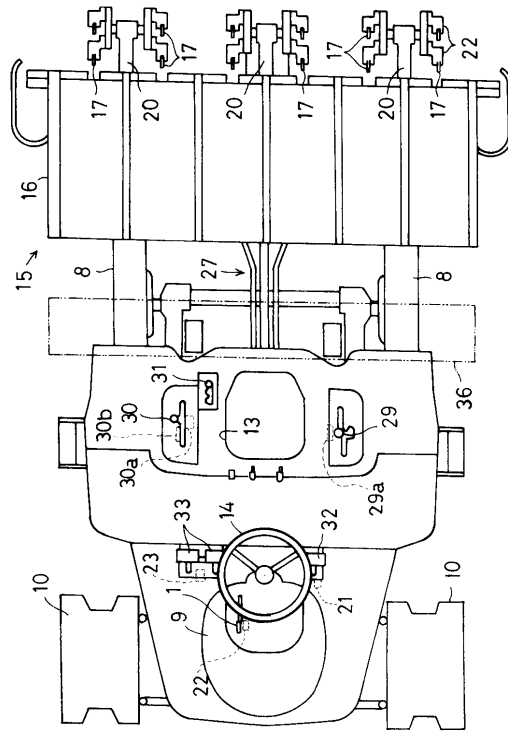
【符号の説明】

- C コントローラ
 E エンジン
 G 電子ガバナー機構
 P 燃料噴射ポンプ
 1 アクセルレバー 30
 2 燃料噴射量調節ラック
 3 機体フレーム
 4 ミッションケース
 5 ラックアクチュエータ
 6 前輪
 7 リアアクスルケース
 8 後輪
 9 ボンネット
 1 1 ラック位置センサー
 1 2 回転数センサ 40
 2 2 アクセルレバー位置センサ
 2 9 走行変速レバー
 2 9 a 位置センサー
 3 0 植付昇降兼作業走行変速レバー
 3 0 a 位置センサー
 3 0 b 変速アクチュエータ
 7 3 多板摩擦式型乾式クラッチ
 8 3 選択スイッチ

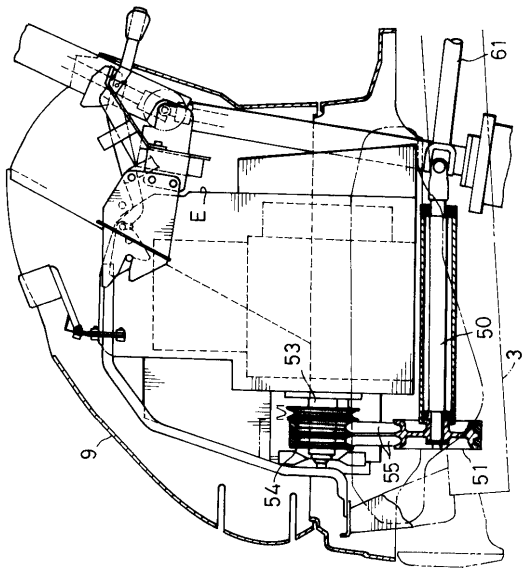
【 図 1 】



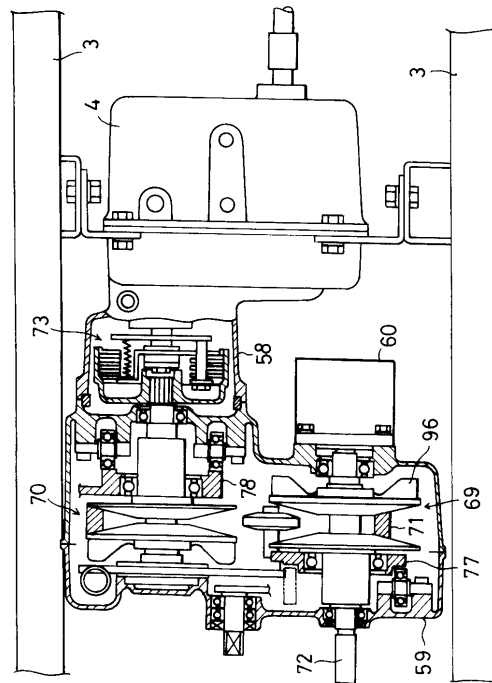
【 図 2 】



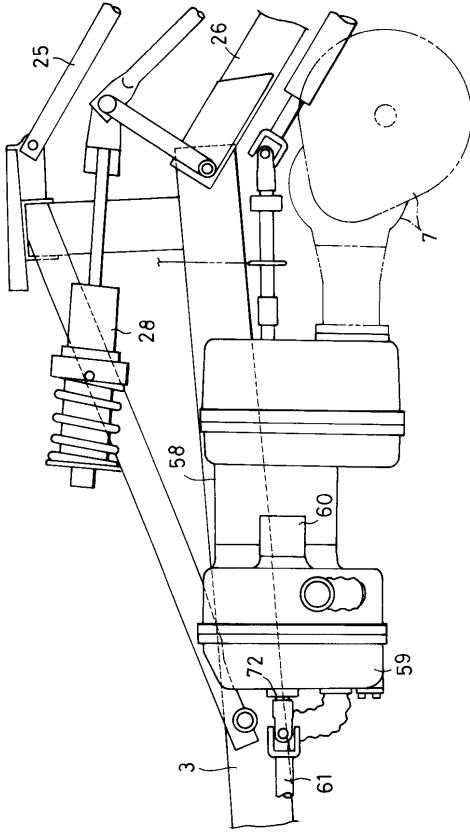
【 図 3 】



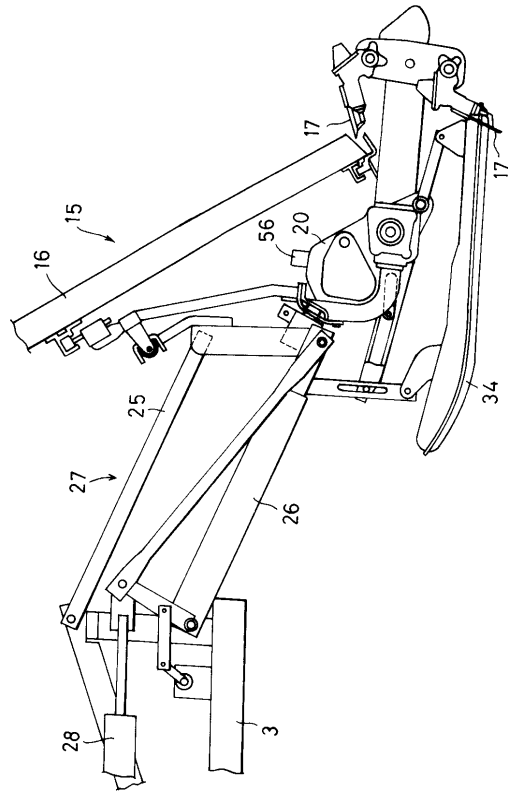
【 図 4 】



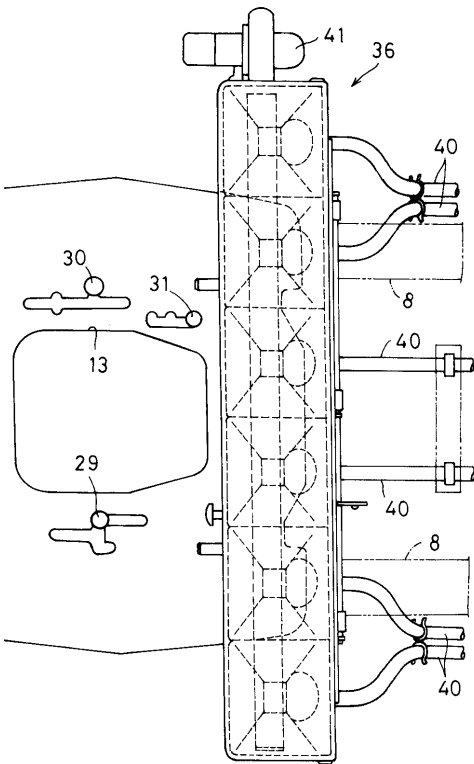
【 図 5 】



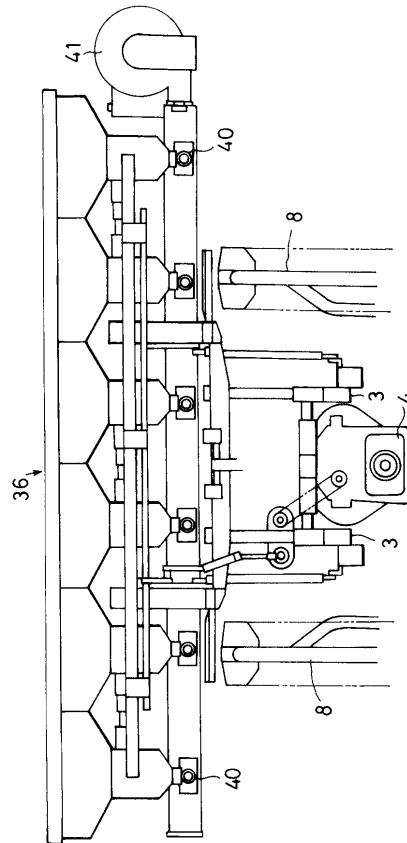
【 図 6 】



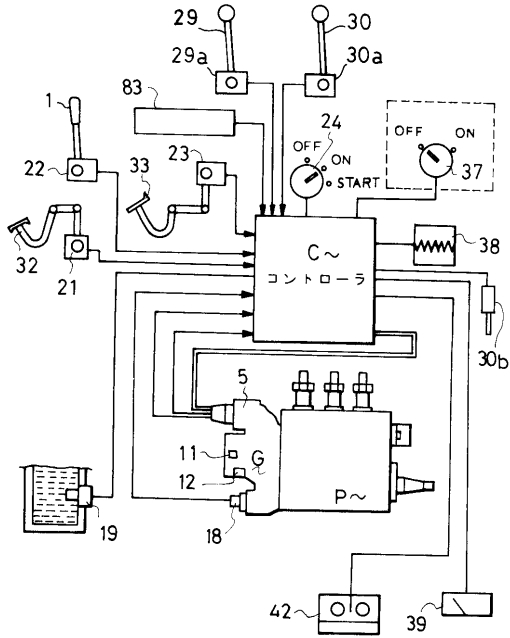
【 図 7 】



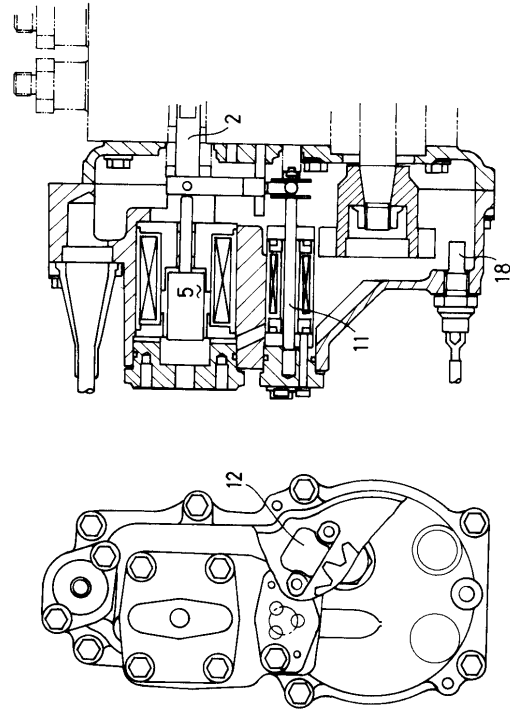
【 図 8 】



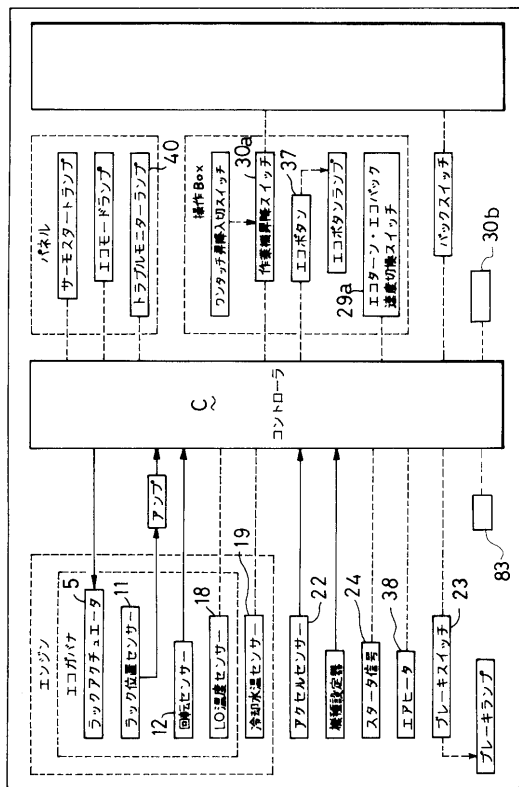
【 図 9 】



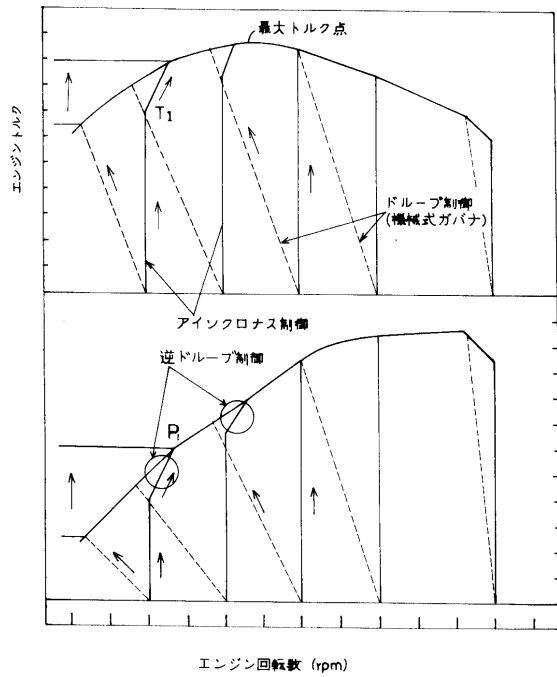
【 図 10 】



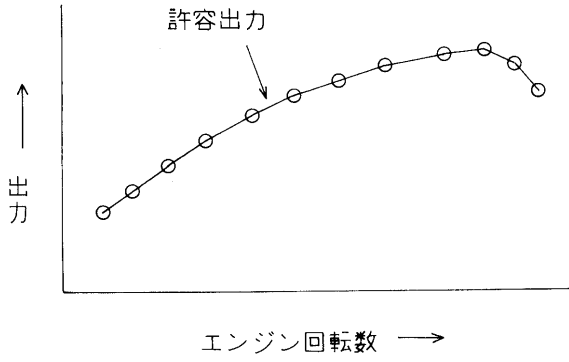
【 図 11 】



【 図 12 】

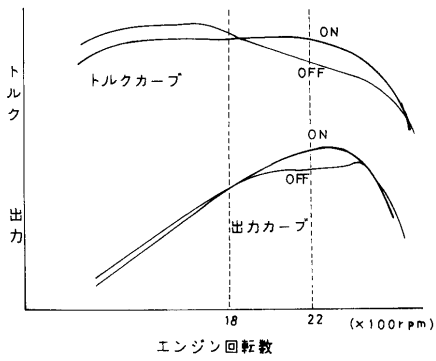


【図13】

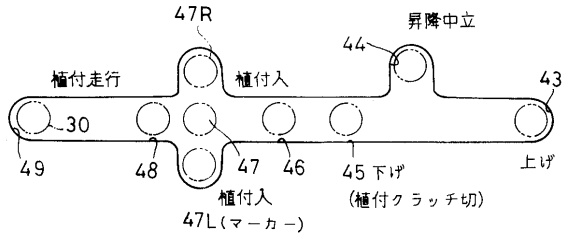


【図14】

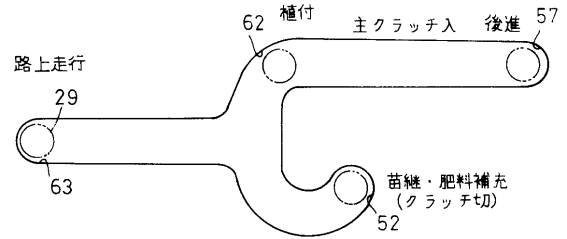
エコモード ON/OFFによる性能曲線の変化



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 余米 喜裕
大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマーディーゼル株式会社内

審査官 加藤 友也

(56)参考文献 特開平08-089010(JP,A)
特開平04-317823(JP,A)
特開昭63-150446(JP,A)
特開昭61-072846(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F02D 29/00-29/06
F02D 1/08
F02D 41/00-41/40