

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3670060号
(P3670060)

(45) 発行日 平成17年7月13日(2005.7.13)

(24) 登録日 平成17年4月22日(2005.4.22)

(51) Int.Cl.⁷

F I

F O 2 D 29/00

F O 2 D 29/00

B

B 6 2 D 49/00

B 6 2 D 49/00

E

F O 2 D 29/02

F O 2 D 29/02

3 4 1

F O 2 D 41/04

F O 2 D 41/04

3 8 O G

請求項の数 1 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平7-236246
 (22) 出願日 平成7年9月14日(1995.9.14)
 (65) 公開番号 特開平9-79058
 (43) 公開日 平成9年3月25日(1997.3.25)
 審査請求日 平成13年11月30日(2001.11.30)

(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 神山 英機
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制動操作連動式エンジン制御機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電子ガバナコントローラ G C によりエンジン回転数の自動制御機構を有する農用トラクタの、左右のブレーキペダル B P の連結状態を検出する連結検出センサが連結状態を示す場合において、

ブレーキペダル B P の踏み込み時間 (T) を測定し、該踏み込み時間 (T) を基に、エンジン回転数低減率 (B B) を、

$$B B = K \times T \quad (K \text{ は定数})$$

として算出し、踏み込み時間 (T) が長いほどエンジン回転数低減率 (B B) を高め、ブレーキペダル B P の踏み込み時間 (T) が短ければ、エンジン回転数低減率 (B B) を低く抑えるように構成し、

エンジン E の回転数設定信号 (S R) の値を、電子ガバナコントローラ G C から受信するエンジン回転数信号 (E R) を基に、

$$S R = (E R - I R) / B B + I R \quad (\text{但し、} I R \text{ はアイドル回転数})$$

により算出し、

ブレーキペダル B P の踏み込み時間 (T) に対応して、エンジン回転数を回転数設定信号 (S R) の値に低減させることを特徴とする制動操作連動式エンジン制御機構。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

10

20

本発明は、電子ガバナによる自動エンジン制御機構を有する農用トラクターにおいて、制動操作に対応したエンジン制御機構に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

農用トラクタにおいて、例えば実開平 7 - 1 3 2 7 5 4 に示すように、電子ガバナによる自動エンジン制御機構を用いたものは公知である。

これは、エンジンの出力を、あらゆる作業に対して最大限に引き出せるように、エンジンの燃料噴射量を自動調節するものである。

例えば、作業負荷によってエンジン回転数が変動する時に、エンジン回転数をアクセル設定量に保持したり、或いは、低速作業時で、作業負荷がエンジンの出力限界近くになった時に、エンジン回転数を上げてエンストを回避するという制御を行う。

10

【 0 0 0 3 】

該自動エンジン制御機構には、アクセル位置センサや燃料噴射弁におけるラック位置センサ等が具備されているが、更に、これらの自動エンジン制御機構におけるセンサーより発するエンジン回転数に関する情報をもとに他の機構を制御して、作業負荷時におけるエンスト等を回避する様々な方法が公知となっている。

例えば、特開昭 6 3 - 1 2 3 3 0 5、及び特開昭 6 3 - 1 3 3 9 0 3 では、エンジン回転数の状態をもとに、作業機を昇降させる制御機構について開示されている。また、特開平 7 - 1 3 2 7 5 4 では、走行変速段及び P T O 変速段の変速制御が開示されている。

【 0 0 0 4 】

20

【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来において、制動操作に電子ガバナを連動させる構成はなかった。そのため、制動操作時には、電子ガバナがこれをエンジン負荷と見て、エンジン回転数を上昇させるように作動する。

従って、制動操作（例えばブレーキペダルの踏み操作）は、上昇したエンジン回転数に対抗して行うので、操作量が余計に大きくなり、そのため、ブレーキシューの摩耗も大きくなるという不具合があった。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、以上のような不具合を解消すべく、次のような手段を用いるものである。

30

電子ガバナコントローラ G C によりエンジン回転数の自動制御機構を有する農用トラクタの、左右のブレーキペダル B P の連結状態を検出する連結検出センサが連結状態を示す場合において、ブレーキペダル B P の踏み込み時間（ T ）を測定し、該踏み込み時間（ T ）を基に、エンジン回転数低減率（ B B ）を、 $B B = K \times T$ （ K は定数 ）として算出し、踏み込み時間（ T ）が長いほどエンジン回転数低減率（ B B ）を高め、ブレーキペダル B P の踏み込み時間（ T ）が短ければ、エンジン回転数低減率（ B B ）を低く抑えるように構成し、エンジン E の回転数設定信号（ S R ）の値を、電子ガバナコントローラ G C から受信するエンジン回転数信号（ E R ）を基に、 $S R = (E R - I R) / B B + I R$ （但し、 I R はアイドル回転数）により算出し、ブレーキペダル B P の踏み込み時間（ T ）に対応して、エンジン回転数を回転数設定信号（ S R ）の値に低減させるものである。

40

【 0 0 0 6 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を添付の図面に基づいて説明する。

図 1 は制御操作連動式自動ブレーキ制御機構のブロック図、

図 2 は制動装置の作動量に基づくエンジン回転数の低減制御を示すフローチャート、

図 3 は制動装置の作動量及び作動時間に基づくエンジン回転数の低減制御を示すフローチャートである。

【 0 0 0 7 】

図 4 は同じく制動装置の検出手段を O N / O F F 式スイッチした場合のフローチャート

50

図 5 は高速走行段時の片ブレーキ時におけるブレーキ低減制御を加えた場合の制御操作連動式自動ブレーキ制御機構のブロック図、

図 6 は農用トラクタの全体斜視図、

図 7 は操縦部の後上方からの斜視図、

図 8 は電子ガバナの各部品のトラクタ内における配置を示す側面略図、

図 9 は電子ガバナの制御ブロック図である。

【 0 0 0 8 】

農用トラクタにおいては、図 6 の如く、前部のボンネット内にエンジン E が内設されており、ボンネットの後方にフロントパネル F P が配設されていて、ステアリングホイール S が突設されており、その後方に運転席 S T が配設されている。該運転席 S T の後方において、前記エンジン E より動力伝導されるトランスミッション T M が内設されていて、左右の後輪 R W の中心軸である左右のリアアクスルを懸架しており、各リアアクスル毎に制動装置 B が付設されている。

10

【 0 0 0 9 】

この中で、図 7 に示すように、操縦部に配設される後記の制動操作連動式自動ブレーキ制御機構に係る操作機器としては、まず、フロントパネル F P 下方に電子ガバナスイッチ G S が配設されており、該電子ガバナスイッチ G S の O N ・ O F F にて、電子ガバナ制御、及びその解除を切換可能となっている。

そして、その足元部には、左右のブレーキペダル B P が配設されていて、それぞれ独立して踏み操作することで、左右後輪 R W を独立して制動できる。

20

なお、両ブレーキペダル B P は、連結可能であり、左右の制動装置 B を一体に制動制御することも可能である。更に、運転席 S T の左右には、主変速レバー M L と副変速レバー S L が配設されており、車体内において、前記のトランスミッション T M に連結されている。

【 0 0 1 0 】

このような中で、電子ガバナの各部構成について、図 8 及び図 9 より説明する。

エンジン E には、燃料噴射ポンプ（電子燃料噴射装置）P が付設されていて、これに電子ガバナが付設されている。電子ガバナは、燃料噴射ポンプの噴射量調節用のラックを駆動するラックアクチュエーター（ラック駆動装置）R A、該ラック位置を検出するラック位置センサ R S、及び実際のエンジン回転数を検出する回転数検出センサ E R S よりなるものである。

30

【 0 0 1 1 】

また、アクセルによってエンジン回転数を設定するものであり、その設定量を検出するのが、アクセル（位置）センサ A S である。これは、後記の図 1 及び図 5 では、エンジン回転数設定器としている。これらのセンサ A S ・ R S ・ E R S の検出値をもとにラックアクチュエーター R A を駆動して、燃料噴射量を適量に調節するのが、電子ガバナである。

そして図 8 及び図 9 に示すように、本発明では、ブレーキ操作に連動して電子ガバナを制御する構成としているので、ブレーキペダル B P を一定量踏み込んだ時に O N するブレーキスイッチ（或いは、ブレーキペダル B P の踏み量を検出するブレーキセンサ）B S を電子ガバナの入力手段として加えている。

40

制動装置 B に連動しての電子ガバナ制御機構を、制動操作連動式エンジン制御機構としている。

【 0 0 1 2 】

次に、制動操作連動式自動ブレーキ制御機構の全体構成を、図 1 のブロック図より説明する。

なお、図 1 に図示する構成は、図 2 乃至図 4 の制御に関してのものである。電子ガバナは、前記の如く、電子燃料噴射装置のラック駆動装置 R A を駆動制御し、エンジンの回転数を制御するものであって、そのための入力手段として、電子燃料噴射装置 P のラック位置センサ R S、エンジン回転数検出センサ E R S、及び、アクセルによって設定されるエンジン回転数設定器（アクセルセンサ）A S がある。これらの入力信号を電子ガバナコン

50

トローラ G C に入力し、前記ラック駆動装置 R A に出力信号を出力するのである。

【 0 0 1 3 】

そして、この電子ガバナをブレーキ操作に連動させるべく、制動制御コントローラ B C と電子ガバナコントローラ G C との間にて信号が発信される。制動制御コントローラ B C からは、エンジン回転数低下指令が、また、低下後の回転数を設定する回転数設定信号 (S R) が発信され、電子ガバナコントローラ G C からは、実際のエンジン回転数を制動制御コントローラ B C にエンジン回転数信号 (E R) として発信する。

【 0 0 1 4 】

制動制御コントローラ B C は、制動装置 B に設けられた連結検出センサと、左右後輪 R W それぞれに設けた右ブレーキセンサ・左ブレーキセンサ B S を入力手段とし、これらの入力値と、前記の如く電子ガバナコントローラ G C から受信するエンジン回転数信号 (E R) との比較をもとにして、電子ガバナコントローラ G C へのエンジン回転数低下指令の発信あるいは発信停止の制御を行い、また、回転数設定信号 (S R) の値を設定してこれを発信制御する。

【 0 0 1 5 】

ここで、制動装置 B における各センサについて説明すると、連結検出センサとは左右後輪 R W のブレーキが一体状に連結されているかどうかを検出するセンサであって、連結されている時には、左右後輪 R W を一体状に制動し、非連結状態であれば左右の後輪 R W が独立して制動する。

図 2 乃至図 4 の制動操作連動式エンジン制御は、連結状態、即ち左右後輪 R W が一体状に制動する場合のみに行き、非連結状態、即ち左右独立して制動する場合には、走行変速段が低速の時には、エンジン回転数の低減制御は行わないものとしている。

【 0 0 1 6 】

また、左右各ブレーキセンサ B S は、ブレーキペダル B P の踏み込みを検出するものであって、踏み込み量に応じてアナログ的に出力値を変化させるポテンショメータのようなものか、一定の踏み込み量で O N する O N / O F F 式スイッチにしたものが考えられる。

図 2 及び図 3 の制御は、前者を用いたもの、図 4 の制御は、後者を用いたものである。また、該ブレーキセンサ B S を基にエンジン回転数の制御をするのは、両制動装置 B の連結時のみ (非連結時には、後述の如く、走行変速段が高速の時にのみ、制動装置が作動した時に、エンジン回転数が低下される。) であるので、左右ブレーキセンサ B S の片方のみを用いてもよい。図 2 及び図 3 では、右ブレーキセンサ B S のみを使用している。

【 0 0 1 7 】

以上のような構造において、制動操作連動式ブレーキ制御について説明する。図 2 乃至図 4 の制御とも、まず、制動制御コントローラ B C において、制動装置 B における連結検出センサの読み込みが行われて、非連結時には (2) 、制動制御コントローラ B C から電子ガバナコントローラ G C に対してエンジン回転数低下指令は出されず、もしも発令されていれば、これを解除する。

【 0 0 1 8 】

そして、連結検出センサが連結状態を示している場合において、まず、図 2 では、右ブレーキペダル B P の踏み込み量を表す右ブレーキセンサ B S の検出量 (R B) が検出される。この値が、ブレーキペダル B P の遊び限界踏み込み量 (R B O) を超えた時 ($R B > R B O$) 、エンジン回転数の低減制御がなされていないことが確認されると (フラグ = 0) 、エンジン回転数の低減制御が行われる。まず、制動制御コントローラ B C にて、電子ガバナコントローラ G C からのエンジン回転数信号 (E R) が読み取られ、これがアイドリング回転数 (I R) より高く、最高回転数 (M A X R) 以下であることが確認されると ($M A X R > E R > I R$) 、回転数設定信号 (S R) の値を設定する。

この実施例では、アイドル回転数 (I R) からエンジン回転数 (E R) の間の三分の一の回転数に低下させている ($S R = (E R - I R) / 3 + I R$) 。こうして制動制御コントローラ B C から電子ガバナコントローラ G C に、エンジン回転数低下指令及び回転数設定信号 (S R) が出力され (フラグ = 1) 、電子ガバナコントローラ G C においては、該

10

20

30

40

50

回転数設定信号 (SR) をエンジン回転数設定器 AS にて設定した値として、電子燃料噴射装置 P のラック駆動装置 RA を駆動して、エンジン回転数を低減制御する。このようなエンジン回転数の低減にて、ブレーキシューの摩耗を抑えることができるのである。

【0019】

なお、前記のエンジン回転数信号 (ER) の読み取りにおいて、該エンジン回転数がアイドリング回転数 (IR) 以下の場合はアイドリング回転数 (IR) まで回転数を高めるべく、また、最大回転数 (MAXR) よりも高い場合には、緊急的にエンジン停止すべく、回転数設定信号 (SR) をアイドル回転数 (IR) とし ($SR = IR$)、電子ガバナコントローラ GC に回転数設定信号 (SR) を発信する。

【0020】

以上は、右ブレーキセンサ BS の設定量 (RB) の読み込みにより、エンジン回転数の低減制御を行うものであるが、図 3 の制御では、ブレーキペダル BP の踏み込み時間も考慮したものとしている。即ち、ブレーキペダル BP の踏み込み時間が僅かであれば、ブレーキシューの摩耗もそれほど進行せず、エンジン回転数をさほど低下させる必要はない。

一方、このような僅かのブレーキ操作でも頻繁にエンジン回転数を低下させていると、ブレーキペダル BP から足を離れた時のエンジン回転数の復帰に時間がかかり、良好な発信が得られない。ブレーキペダル BP の踏み込み時間 (T) を測定し、この時間が長いほど、エンジン回転数の低減率を高めるように、逆にいえば、ブレーキペダル BP の踏み込み時間が短ければ、エンジン回転数の低減量を少なく抑えるようにしたのが、図 3 図示の制御である。

【0021】

即ち、図 2 の制御と同様に、右ブレーキセンサ量 (RB) の読み込みを行い、 $RB > RBO$ を検出した後、 $RB > RBO$ である時間 (T)、即ちブレーキペダル BP の踏み込み時間を計測開始する。この時間 (T) を基に、エンジン回転数低減率 (BB) を算出する。

該エンジン回転数低減率 (BB) は $RB > RBO$ の時間 (T) が長いほど大きくなる。

【0022】

そして、この場合の回転数設定信号 (SR) の値は、

$$SR = (ER - IR) / BB + IR$$

としており、該エンジン回転数低減率 (BB) が大きいほど、即ちブレーキペダル BP の踏み込み時間が長いほど、該回転数設定信号 (SR) は小さくなる。このような回転数設定信号 (SR) を、エンジン回転数低下指令とともに、制動制御コントローラ BC から電子ガバナコントローラ GC に発することにより、ブレーキペダル BP の踏み込み時間に応じてエンジン回転数の低減量が調節される。

【0023】

以上の図 2 及び図 3 は、ブレーキセンサ BS に、ポテンショメータ等のアナログ式のものを使用したケースであるが、ブレーキペダル BP の踏み込みを検出するだけならば、一定の踏み込み量で ON するような ON/OFF 式のスイッチを使用すれば、コスト低下になる。

図 4 の制御では、このようなスイッチ式のセンサを使用し、左右ブレーキセンサ BS (どちらか一個でもよい) のいずれかが ON すれば前記に述べたようなエンジン低減制御を行うものとしている。なお、図 4 も、図 3 の制御と同様に、ブレーキペダル BP の踏み込み時間に対応してエンジン回転数の低減量を調節する構成としているが、エンジン回転数低減率 (BB) を、 $BB = K \times T$ (K は定数) としている。

【0024】

以上の図 2 乃至図 4 に示す制動操作連動式エンジン制御は、左右の制動装置 B が一体的に制動操作される場合のみになされるようにし、片ブレーキ状態の時はエンジン E の低減制御を行わない構成としている。片ブレーキでエンジン回転数を低減させれば、倍速旋回等に支障となるからである。しかし、電子ガバナ制御がなされている状態で、走行変速段が高速段の場合に片ブレーキ操作をすると、エンジン回転数が上がる。そこで、高速段に

10

20

30

40

50

て片ブレーキ操作、即ち、両制動装置 B を非連結とした状態の時には、電子ガバナスイッチ G S をその都度 O F F する必要がある。

【 0 0 2 5 】

そこで、電子ガバナスイッチ G S が O N の状態でも、高速段での片ブレーキ時で、左右両制動装置 B が非連結された状態において、走行変速段の高速段時に、前記のブレーキペダル B P の踏み操作に基づくエンジン回転数の低減制御を行うようにする。

図 5 は、この場合の制動操作連動式ブレーキ制御機構のブロック図を示したもので、制動制御コントローラ B C の入力手段として、走行系変速装置（トランスミッション）T M に設置した高速度段検出センサ H S S を加えている。

即ち、連結検出センサが非連結状態を示し、かつ、高速度段検出センサ H S S が高速度段であることを検出している場合に、ブレーキセンサ B S の検出に基づき、エンジン回転数の低減制御を行う。

なお、この場合には、左右制動装置 B が非連結時にて制御が行われるから、左右の両ブレーキセンサ B S ・ B S を入力手段としている。

【 0 0 2 6 】

【発明の効果】

本発明は、以上のように構成したので、次のような効果を奏する。

電子ガバナコントローラ G C によりエンジン回転数の自動制御機構を有する農用トラクタの、左右のブレーキペダル B P の連結状態を検出する連結検出センサが連結状態を示す場合において、ブレーキペダル B P の踏み込み時間（ T ）を測定し、該踏み込み時間（ T ）を基に、エンジン回転数低減率（ B B ）を、 $B B = K \times T$ （ K は定数）として算出し、踏み込み時間（ T ）が長いほどエンジン回転数低減率（ B B ）を高め、ブレーキペダル B P の踏み込み時間（ T ）が短ければ、エンジン回転数低減率（ B B ）を低く抑えるように構成し、エンジン E の回転数設定信号（ S R ）の値を、電子ガバナコントローラ G C から受信するエンジン回転数信号（ E R ）を基に、 $S R = (E R - I R) / B B + I R$ （但し、 I R はアイドリング回転数）により算出し、ブレーキペダル B P の踏み込み時間（ T ）に対応して、エンジン回転数を回転数設定信号（ S R ）の値に低減させるので、電子ガバナ制御時でも、ブレーキ操作時にエンジン回転数が低減されて、ブレーキシューの摩耗を抑制し、制動装置の耐用年数が増す。

また、ブレーキシューの摩耗抑制の効果を保持しつつ、ブレーキ操作時間が短いにもかかわらず過度にエンジン回転数を低減して、制動終了後の発進の遅れを頻発することをなくし、農用トラクタの走行快適性が損なわれないようにすることが出来たものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 制動操作連動式自動ブレーキ制御機構のブロック図である。

【図 2】 制動装置の作動量に基づくエンジン回転数の低減制御を示すフローチャート図である。

【図 3】 制動装置の作動量及び作動時間に基づくエンジン回転数の低減制御を示すフローチャート図である。

【図 4】 同じく制動装置の検出手段を O N / O F F 式スイッチした場合のフローチャート図である。

【図 5】 高速走行段時の片ブレーキ時におけるブレーキ低減制御を加えた場合の制動操作連動式自動ブレーキ制御機構のブロック図である。

【図 6】 農用トラクタの全体斜視図である。

【図 7】 操縦部の後上方からの斜視図である。

【図 8】 電子ガバナの各部品のトラクタ内における配置を示す側面略図である。

【図 9】 電子ガバナの制御ブロック図である。

【符号の説明】

G C 電子ガバナコントローラ
B C 制動制御コントローラ
B 制動装置（ブレーキ）

10

20

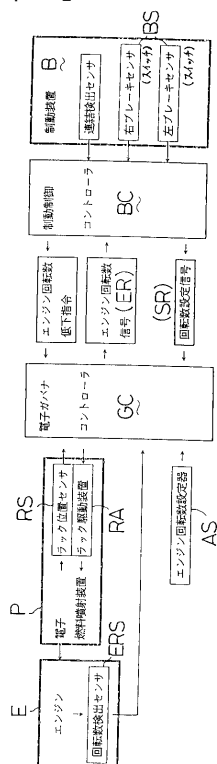
30

40

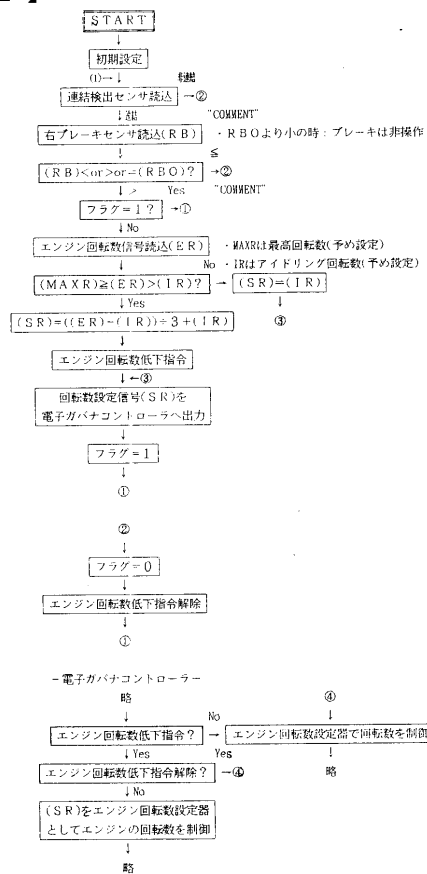
50

B S ブレーキセンサ（ブレーキスイッチ）

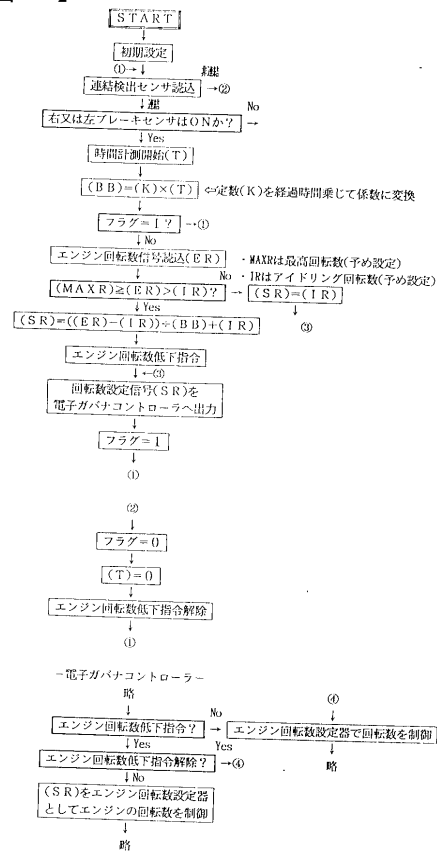
【 図 1 】



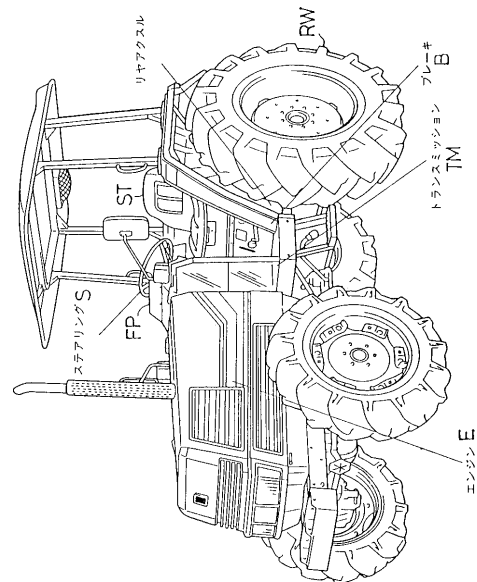
【 図 2 】



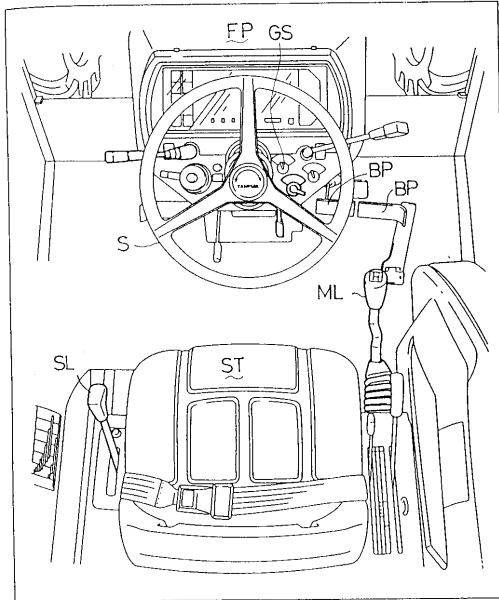
【 図 4 】



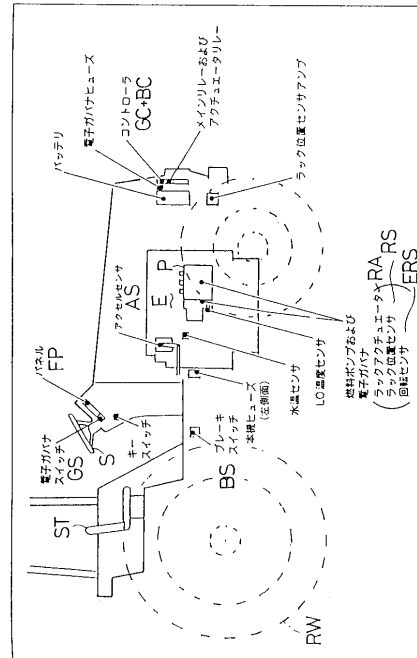
【 図 6 】



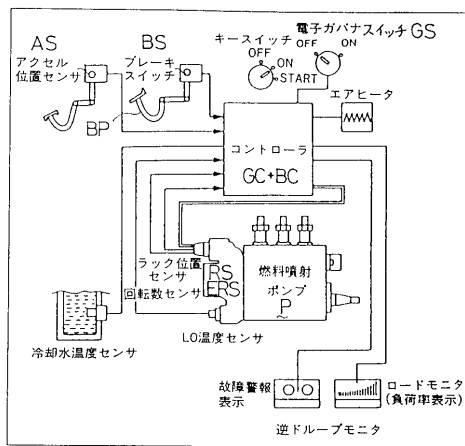
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭53-112326(JP,A)
実開平02-050146(JP,U)
特開昭63-123305(JP,A)
特開昭61-112745(JP,A)
特開昭61-149543(JP,A)
特開平07-132754(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

F02D 29/00-29/06

F02D 41/04

B62D 49/00