

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3680331号
(P3680331)

(45) 発行日 平成17年8月10日(2005.8.10)

(24) 登録日 平成17年5月27日(2005.5.27)

(51) Int. Cl.⁷

F I

B 6 0 T 8/00
B 6 2 D 11/08

B 6 0 T 8/00 Z
B 6 2 D 11/08 X

請求項の数 1 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平6-277764	(73) 特許権者	000000125
(22) 出願日	平成6年11月11日(1994.11.11)		井関農機株式会社
(65) 公開番号	特開平8-133038		愛媛県松山市馬木町700番地
(43) 公開日	平成8年5月28日(1996.5.28)	(74) 代理人	100060575
審査請求日	平成13年11月2日(2001.11.2)		弁理士 林 孝吉
		(72) 発明者	小野 弘喜
			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	大下 淳一
			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 勉
			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】 オートブレーキング制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

機体の旋回時に、旋回内側の後輪を制動するようにし、且つ、前記後輪を制動する油圧回路に電磁比例弁を設けて、該電磁比例弁の制御信号のデューティ比を切り替えて、前記後輪の制動力を複数段に選択可能に形成したオートブレーキング制御装置であって、前記電磁比例弁の制御信号のデューティ比を切り替えているとき、左右の後輪の回転数を検出するために設けられている回転センサによる検出結果により、旋回内側後輪の制動を制御するようにしたオートブレーキング制御装置に於いて、

前記回転センサは左右に夫々設けられて左右後輪の回転比を検出し、該検出結果である回転比が一定範囲より大であるときは旋回内側の後輪がロック状態であるとみなし、該旋回内側の後輪への制御信号のオン時間を小にするようにデューティ比が変更されるように構成されてトラクタ用に供されることを特徴とするオートブレーキング制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明はトラクタのオートブレーキング制御装置に関するものであり、特に、旋回時に内側の後輪を制動するようにしたオートブレーキング制御装置に関するものである。

【0002】

【従来技術】

トラクタの後輪には左右独立して作動可能な一対のブレーキ装置が設けられており、耕深

作業時に機体を旋回する場合には、片方のブレーキペダルのみを踏圧して旋回内側の後輪を制動し、機体の旋回半径を小さくしている。

【0003】

また、ステアリング機構部にセンサを設けてステアリングの操舵角を検出し、該操舵角が一定値を超えたときは機体が旋回中であるとみなし、旋回内側の後輪を自動的に制動するオートブレーキング装置も知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

従来のトラクタのオートブレーキング装置は、旋回時に内側の後輪を自動的に制動するが、後輪の制動力が一定であるため、機体の走行速度や圃場の状態等に応じて後輪の制動力を变化させることができない。このため、内側後輪のロックによって旋回跡が荒れたり、外側後輪のスリップによって機体が旋回できない等の不具合があった。

【0005】

そこで、トラクタの走行状態や圃場の状態によって後輪の制動力を变化させ、円滑な旋回性能を発揮させるために解決すべき技術的課題が生じてくるのであり、本発明はこの課題を解決することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記目的を達成するために提案されたものであり、機体の旋回時に、旋回内側の後輪を制動するようにし、且つ、前記後輪を制動する油圧回路に電磁比例弁を設けて、該電磁比例弁の制御信号のデューティ比を切り替えて、前記後輪の制動力を複数段に選択可能に形成したオートブレーキング制御装置であって、前記電磁比例弁の制御信号のデューティ比を切り替えているとき、左右の後輪の回転数を検出するために設けられている回転センサによる検出結果により、旋回内側後輪の制動を制御するようにしたオートブレーキング制御装置に於いて、前記回転センサは左右に夫々設けられて左右後輪の回転比を検出し、該検出結果である回転比が一定範囲より大であるときは旋回内側の後輪がロック状態であるとみなし、該旋回内側の後輪への制御信号のオン時間を小にするようにデューティ比が変更されるように構成されてトラクタ用に供されるオートブレーキング制御装置を提供する。

【0007】

【作用】

本発明のオートブレーキング制御装置は、左右の後輪の回転数を検出するために設けられている回転センサによる検出結果により、旋回内側後輪の制動を制御するようにしたオートブレーキング制御装置に於いて、前記回転センサは左右に夫々設けられて左右後輪の回転比を検出し、該検出結果である回転比が一定範囲より大であるときは旋回内側の後輪がロック状態であるとみなし、該旋回内側の後輪への制御信号のオン時間を小にするようにデューティ比が変更されるように構成されてトラクタ用に供されるから、円滑な旋回性能を発揮させることができる。

【0008】

【実施例】

以下、本発明の一実施例を図面に従って詳述する。図1はトラクタ11を示したものであり、エンジン12の後部に走行クラッチ13を設け、その後部にスペーサケース14を介してフロントミッション15及びリヤミッション16等の動力伝動機構部17が連設され、エンジン12の動力を後輪18a, 18bへ伝達している。

【0009】

また、エンジン12の動力は駆動切替部19により前輪20a, 20bにも伝達され、該駆動切替部19の内部には、前輪20a, 20bへ後輪と略等速の動力伝達を入切する四駆切替装置19aと、旋回時に前輪20a, 20bへ後輪の略二倍の回転速度の動力伝達を行う倍速装置19bが設けられている。

【0010】

10

20

30

40

50

一方、前記スペーサケース 14 の右側部には左右のブレーキペダル 21, 22 が設けられ、夫々独立して踏圧できるように枢着されている。いま仮に、左のブレーキペダル 21 を踏圧したときは、ペダル軸 23 の回動によりスペーサケース 14 の左側部に設けたブレーキロッド 24 が引張され、左側のブレーキアーム 25 が前方へ回動して左後輪のブレーキ装置 26 が作動する。また、右のブレーキペダル 22 を踏圧したときは、スペーサケース 14 の右側部に設けたブレーキロッド 27 が引張され、右側のブレーキアーム 28 が前方へ回動して右後輪のブレーキ装置 29 が作動する。

【0011】

そして、左右のリアアクスルハウジング 30, 31 には、前述したブレーキペダル 21, 22 のリンケージとは別系統に油圧アクチュエータ 32, 33 を設け、該油圧アクチュエータ 32, 33 をオンすることにより前記ブレーキアーム 25, 28 が前方へ押圧され、左右のブレーキ装置 26, 29 が作動するように形成されている。

10

【0012】

一方、ステアリングシャフト 34 に操舵角センサ 35 を設けてステアリング 36 の操舵角を検出する。また、リヤミッションケース 16 の上部にリフトシリンダ 38 を設け、該リフトシリンダ 38 の伸縮によって左右のリフトアーム 39, 39 を上下に回動し、作業機（図示せず）を任意の高さに昇降させる。更に、片方のリフトアーム 39 の回動基部にリフトアームセンサ 40 を設け、該リフトアームセンサ 40 により作業機の吊り上げ高さを検出する。尚、符号 41 はコントローラであり、42 は切替スイッチである。

【0013】

20

図 2 はオートブレーキング制御装置のブロック図であり、リヤデフ 43 にて左右に分岐された動力はホイールギヤ 44, 45 へ伝達され、左右の後輪 18a, 18b が回転する。また、左右のホイールギヤ 44, 45 に夫々回転センサ 47, 48 を設け、該回転センサ 47, 48 により左右の後輪 18a, 18b の回転数を検出する。尚、符号 46 はフロントデフである。

【0014】

後輪 18a, 18b を制動する油圧回路には電磁比例弁 49 を設け、コントローラ 41 から左ソレノイド 50 または右ソレノイド 51 へパルス信号を出力して電磁比例弁 49 をパルス的に作動させ、油圧源 52 の圧力油を左の油圧アクチュエータ 32 または右の油圧アクチュエータ 33 へ供給する。該油圧アクチュエータ 32 または 33 がオンしたときには左右のブレーキ装置 26, 29 が左右独立して作動し、後輪 18a または 18b が単独に制動される。

30

【0015】

一方、前記切替スイッチ 42 は左右のブレーキ装置 26, 29 の制動力を切り替えるためのものであり、トラクタの走行状態や圃場の状態によって「1 強」、「2 中」、「3 弱」の 3 つの制動力を選択できるようにセレクタが設けられている。例えば、乾田では地盤が固いので切替スイッチ 42 を「1 強」にセットして後輪の制動力を高くしても圃場が荒れることが少ないが、湿田に於いては地盤が軟弱であるので切替スイッチ 42 を「3 弱」にセットし、後輪の制動力をやや低下させてスリップ及び旋回跡の荒れを防止する。

40

【0016】

また、機体に角速度センサ 53 を装着し、トラクタ 11 が旋回しているときの角速度を検出してコントローラ 41 へ送り、機体の旋回状態を把握できるようにしてある。

【0017】

次に、図 3 のフローチャートに従ってオートブレーキング制御について説明する。先ず、操舵角センサ 35 や回転センサ 47, 48 等の各センサの検出値を読み込むとともに、切替スイッチ 42 をはじめとするスイッチ類の操作状態を読み込む（ステップ 101）。そして、切替スイッチ 42 が「1 強」の位置にあるときはコントローラ 41 から電磁比例弁 49 のソレノイド 50 または 51 への信号を連続出力するようにセットし（ステップ 102 103）、該切替スイッチ 42 が「2 中」の位置にあるときは前記コントロ

50

ーラ 4 1 からの信号をオン時間 1 0 0 : オフ時間 1 0 0 のデューティ比で出力するようにセットする (ステップ 1 0 2 1 0 4)。また、該切替スイッチ 4 2 が「 3 弱」の位置にあるときは、前記コントローラ 4 1 からの信号をオン時間 7 0 : オフ時間 1 0 0 のデューティ比で出力するようにセットする (ステップ 1 0 2 1 0 5)。

【 0 0 1 8 】

而して、操舵角センサ 3 5 の検出値に基づき機体が旋回状態に入ったとコントローラ 4 1 が判定したときは、旋回内側の後輪 1 8 a または 1 8 b を制動するようにブレーキ出力がセットされる (ステップ 1 0 6)。機体が左旋回している場合は電磁比例弁 4 9 の左ソレノイド 5 0 へステップ 1 0 3 乃至 1 0 5 でセットしたデューティ比の信号を出力し (ステップ 1 0 7 1 0 8)、電磁比例弁 4 9 のスプールを 4 9 a の位置に切り替えて左側の油圧アクチュエータ 3 2 へ圧力油を供給する。

10

【 0 0 1 9 】

このとき、前記切替スイッチ 4 2 にて選択されたデューティ比により、左側の油圧アクチュエータ 3 2 をパルスの駆動し、ブレーキ装置 2 6 が断続的に作動して左後輪 1 8 a が圃場の状態に適合した制動力にて制動される。

【 0 0 2 0 】

一方、機体が右旋回している場合は電磁比例弁 4 9 の右ソレノイド 5 1 へステップ 1 0 3 乃至 1 0 5 でセットしたデューティ比の信号を出力し (ステップ 1 0 7 1 0 9)、電磁比例弁 4 9 のスプールを 4 9 b の位置に切り替えて右側の油圧アクチュエータ 3 3 へ圧力油を供給する。このときも、前述と同様にして右側の油圧アクチュエータ 3 3 をパルスの

20

【 0 0 2 1 】

尚、機体が旋回状態に入っていない場合はステップ 1 0 6 にてブレーキ出力はセットされず、左右のソレノイド 5 0 , 5 1 への信号出力はオフとなる (ステップ 1 0 7 1 1 0)。

【 0 0 2 2 】

斯くして、トラクタ 1 1 の旋回時に内側の後輪 1 8 a または 1 8 b を制動して旋回半径を小さくする際に、オペレータが予め圃場の状態により切替スイッチ 4 2 にて制動力を適宜選択しておけば、旋回内側の後輪がロックすることなく最適な制動力にて制動されること

30

【 0 0 2 3 】

ここで、前記切替スイッチ 4 2 が設けられていない場合には、図 4 のフローチャートに示すように各センサやスイッチの読み込みを行い、機体が旋回状態に入ったときは旋回内側の後輪を制動するようにブレーキタイミングをセットする。そして、回転センサ 4 7 , 4 8 により後輪 1 8 a , 1 8 b の回転数を検出し、ブレーキ出力を行っている旋回内側の後輪が回転中であればブレーキ出力を継続し、該後輪の回転がなくなったときは該後輪がロックしたものとみなし、ブレーキ出力を一旦オフにして制動を解除する。

【 0 0 2 4 】

然る後に、該後輪が回転し始めたときに再度ブレーキ出力を行うことにより、旋回内側の後輪は所謂ポンピングブレーキにて制動されることになり、該後輪をロックすることなく最適の制動力が得られ、圃場の旋回跡の荒れを防止できる。

40

【 0 0 2 5 】

また、図 5 のフローチャートに示すように、旋回時に左右の後輪 1 8 a , 1 8 b の回転比を検出し、該回転比が一定範囲より大であるときには旋回内側の後輪がロック状態であるとみなし、前記コントローラ 4 1 からの制御信号のオン時間を小にするようにデューティ比を変更する。従って、旋回内側の後輪の制動力が低下して該後輪のロックを防止できる。

【 0 0 2 6 】

図 6 は角速度センサ 5 3 の検出値に基づいて制動力を制御するものであり、前述した他の

50

フローチャートと同様にして、先ず各センサやスイッチの読み込みを行い（ステップ201）、機体が旋回状態に入ったときは旋回内側の後輪を制動するようにブレーキタイミングをセットする（ステップ202）。そして、ブレーキ出力要求があったときはステップ203から204へ進み、旋回しはじめでブレーキ出力要求があった直後では、前記回転センサ47, 48の検出値により旋回内側の後輪がロックしたか否かを判定する（ステップ205）。該後輪がロックしていなければステップ204へ戻り、該後輪がロックしたときは前記角速度センサ53の検出値に基づいて制御信号のオン時間をセットする（ステップ206）。

【0027】

機体の旋回初期に於いて、旋回内側の後輪がロックしているときに機体の角速度が大である場合は、機体が短時間で急速旋回していることになり、乾田等地盤が固い状態であることが多い。この場合には、そのまま旋回内側の後輪をロックさせた状態を保持しても、圃場を荒らすことなく機体が旋回できるので、図7に示すように、制御信号のオン時間を大にするようにデューティ比を設定する。

10

【0028】

一方、機体の旋回初期に於いて、旋回内側の後輪がロックしているときに機体の角速度が小である場合は、機体が急速旋回しにくいことになり、湿田等地盤が軟い状態であることが多い。この場合には、旋回外側の後輪がスリップしていることが考えられるので、図7に示すように制御信号のオン時間を小にするようにデューティ比を設定して、旋回内側の後輪の制動力を低下する。然るときは、リヤデフ43の作用にて前記旋回外側の後輪のスリップが解消され、機体は円滑に旋回動作が為されるようになる。

20

【0029】

そして、ブレーキ出力が左側であるときは、セットされたデューティ比の制御信号を左のソレノイド50へ出力して電磁比例弁49を制御し（ステップ207 208）、ブレーキ出力が右側であるときは、セットされたデューティ比の制御信号を右のソレノイド51へ出力して電磁比例弁49を制御する（ステップ207 209）。

【0030】

また、ステップ202に於いて、ブレーキタイミングがセットされずにブレーキ出力要求がないときは、ステップ203から210へジャンプし、左右のソレノイド50, 51への信号出力はオフとなる。

30

【0031】

一方、機体の旋回中期以降の場合はステップ204から211へ進み、前記角速度センサ53の検出信号の継続時間を測定する。機体に角速度が発生してその継続時間が長い場合は、機体が旋回しにくく、旋回外側の後輪がスリップしていることが考えられる。このため、図8に示すように、現在セットされた制御信号のデューティ比に応じ、角速度継続時間が長くなるのに伴ってオン時間を減少していくようにデューティ比を修正してセットし（ステップ212）、ステップ207へ進む。

【0032】

即ち、角速度センサ53の検出値に基づき、機体の角速度変位の大小で機体の旋回状態を類推することができ、ブレーキ出力の制御信号のオン時間を変更することによって、圃場条件に応じた最適なオートブレーキング制御を行うことができる。

40

【0033】

尚、本発明は、本発明の精神を逸脱しない限り種々の改変を為すことができ、そして、本発明が該改変されたものに及ぶことは当然である。

【0034】

【発明の効果】

本発明は、電磁比例弁の制御信号のデューティ比を切り替えて、前記後輪の制動力を複数段に選択可能に形成したオートブレーキング制御装置であって、前記電磁比例弁の制御信号のデューティ比を切り替えているとき、左右の後輪の回転数を検出するために設けられている回転センサによる検出結果により、旋回内側後輪の制動を制御するようにしたオー

50

トブレーキング制御装置に於いて、

前記回転センサは左右に夫々設けられて左右後輪の回転比を検出し、該検出結果である回転比が一定範囲より大であるときは旋回内側の後輪がロック状態であるとみなし、該旋回内側の後輪への制御信号のオン時間を小にするようにデューティ比が変更されるように構成されてトラクタ用に供されるオートブレーキング制御装置であるので、トラクタの旋回内側の後輪の制動力が低下し該後輪のロックを防止することができる。

従って、トラクタの走行状態や圃場の状態に応じて後輪の制動力を変化させ、後輪のロック及びスリップを制御することによって円滑な旋回性能を発揮することができる。

又、旋回内側後輪をロックすることなく、円滑な旋回性能を発揮することにより、圃場が旋回跡によって荒れることを防止することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示し、トラクタの側面図。

【図2】オートブレーキング制御装置のブロック図。

【図3】オートブレーキング制御のフローチャート。

【図4】切替スイッチがない場合のオートブレーキング制御のフローチャート。

【図5】左右の回転比に基づいたオートブレーキング制御のフローチャート。

【図6】機体の角速度の変位に基づいたオートブレーキング制御のフローチャート。

【図7】旋回初期の角速度の大小によるデューティ比を求めるグラフ。

【図8】旋回中期以降に機体の角速度継続時間と各オン時間毎のデューティ比を求めるグラフ。

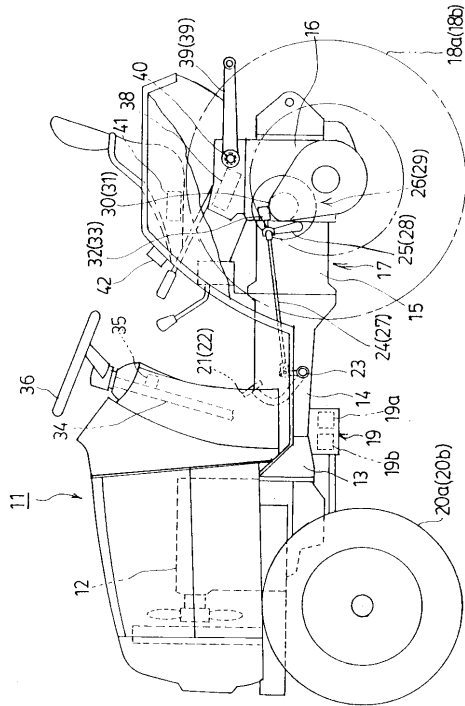
20

【符号の説明】

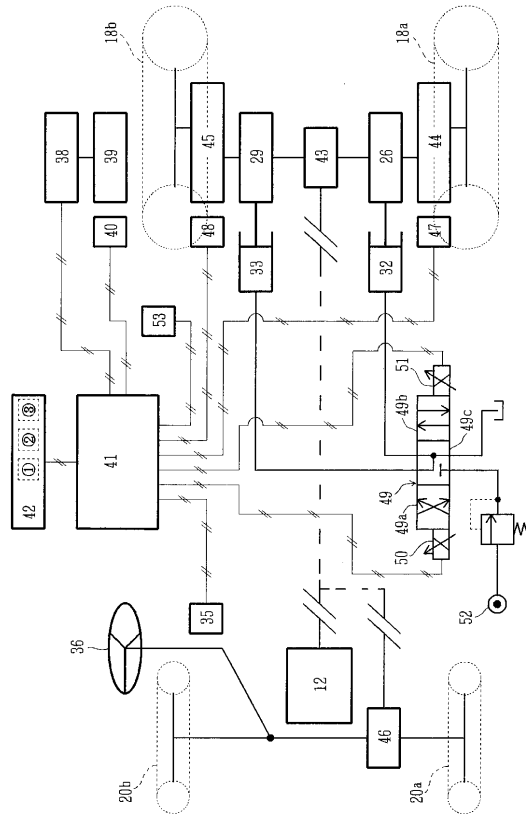
1 1	トラクタ
1 8 a , 1 8 b	後輪
2 6 , 2 9	ブレーキ装置
3 2 , 3 3	油圧アクチュエータ
3 5	操舵角センサ
3 6	ステアリング
4 1	コントローラ
4 2	切替スイッチ
4 9	電磁比例弁
5 0 , 5 1	ソレノイド

30

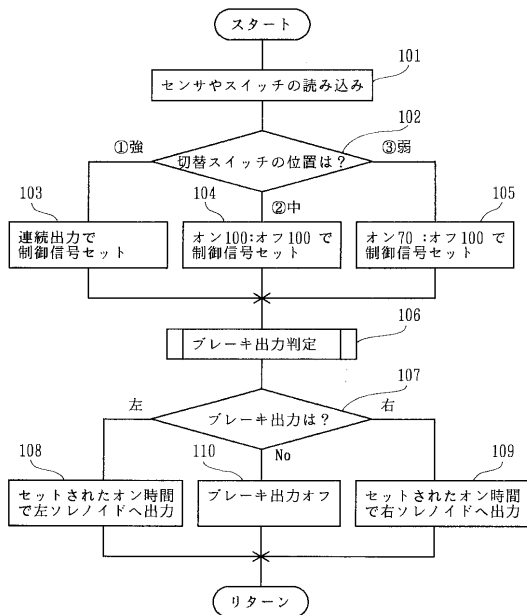
【 図 1 】



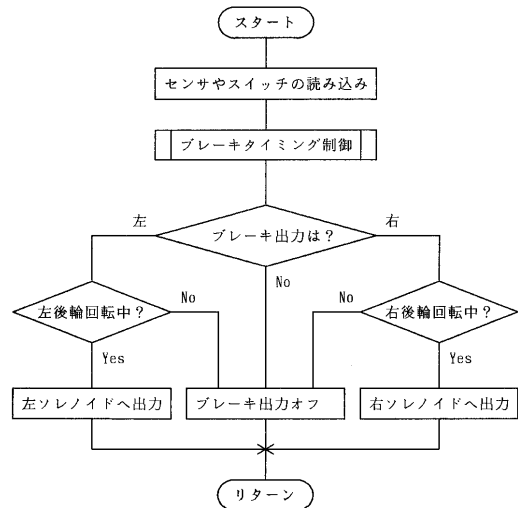
【 図 2 】



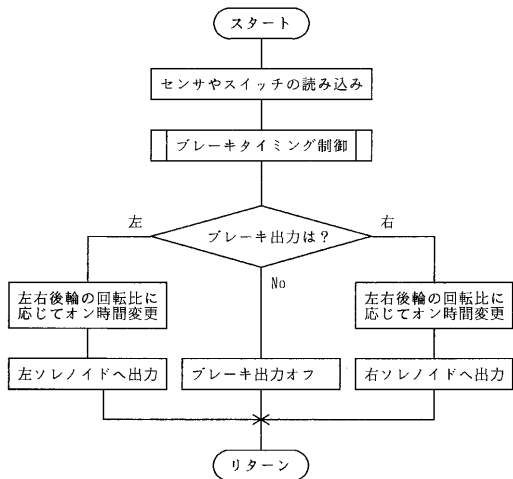
【 図 3 】



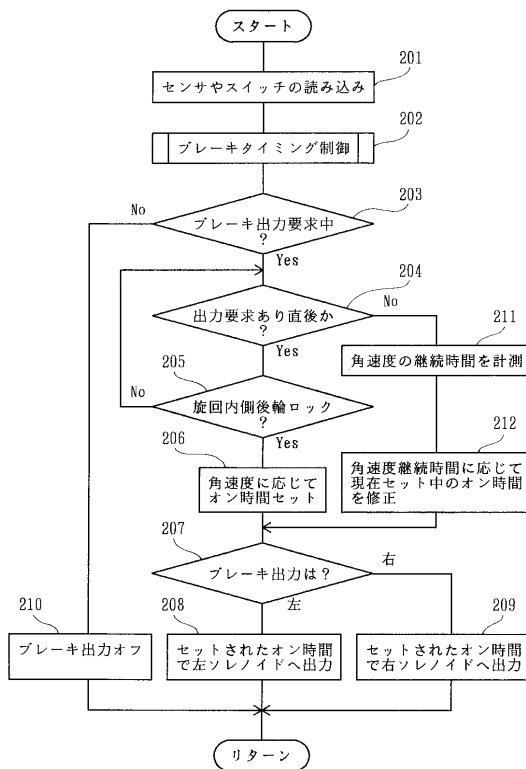
【 図 4 】



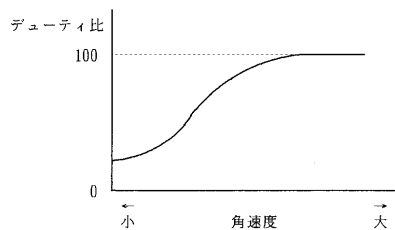
【 図 5 】



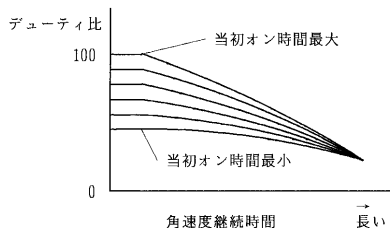
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 石田 智之

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 鳥居 稔

(56)参考文献 特開平05-001768(JP,A)
特開平05-215105(JP,A)
特開平05-162654(JP,A)
特公昭27-002360(JP,B1)
特公昭37-008903(JP,B1)
特公昭45-002685(JP,B1)
特開平06-064557(JP,A)
特開平02-106476(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

B60T 8/00-8/96

B62D 11/08