

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4443139号
(P4443139)

(45) 発行日 平成22年3月31日(2010.3.31)

(24) 登録日 平成22年1月22日(2010.1.22)

(51) Int.Cl.	F 1
E O 2 F 3/84 (2006.01)	E O 2 F 3/84 A
E O 2 F 3/85 (2006.01)	E O 2 F 3/85 Z

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2003-116270 (P2003-116270)	(73) 特許権者	391020193
(22) 出願日	平成15年4月21日(2003.4.21)		キャタピラー インコーポレイテッド
(65) 公開番号	特開2003-313899 (P2003-313899A)		CATERPILLAR INCORPORATED
(43) 公開日	平成15年11月6日(2003.11.6)		アメリカ合衆国 イリノイ州 61629
審査請求日	平成18年4月6日(2006.4.6)		-6490 ビオーリア ノースイースト
(31) 優先権主張番号	10/131,392		アダムス ストリート 100
(32) 優先日	平成14年4月24日(2002.4.24)	(74) 代理人	100077481
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 谷 義一
		(74) 代理人	100088915
			弁理士 阿部 和夫
		(72) 発明者	トーマス イー. グリフィス
			アメリカ合衆国 60504 イリノイ州
			オーロラ ウォルコット ロード 21
			46 アpartment 104
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 作業機械で材料を散布するための自動器具制御

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

操作者入力装置と、地面と係合する装置とを備える作業機械の器具を制御する方法であって、

操作者入力装置の状態を感知する工程と、
 応答して操作者入力信号を生成する工程と、
 器具位置を感知する工程と、
 応答して器具位置信号を生成する工程と、
 前進方向又は後退方向の一つを備える機械走行方向を感知する工程と、
 応答して機械方向信号を生成する工程と、

機械方向信号、操作者入力信号、および器具位置信号を受け取り、かつ応答して器具位置コマンドを生成し、かつこれに応答して、機械進行方向状態が前進である場合、器具を一方の方向へ自動的に移動させ、機械進行方向状態が後進である場合、器具を他方の方向へ自動的に移動させる信号受け取り装置を提供する工程と、を含む方法。

【請求項 2】

上げ限界位置を予め決定する工程と、
 下げ限界位置を予め決定する工程と、

器具の位置を上げ限界位置および下げ限界位置の少なくとも1つへ制御する工程と、をさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

上げ限界位置を予め決定する工程と、
下げ限界位置を予め決定する工程と、
機械方向信号が第1値を有する場合、器具の位置を上げ限界位置および下げ限界位置の一方へ制御する工程と、
機械方向信号が第2値を有する場合、器具の位置を上げ限界位置および下げ限界位置の他方へ制御する工程と、
をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

作業器具の位置を制御する方法であって、
上げ限界を決定する工程と、
下げ限界を決定する工程と、
操作者コマンドを感知し、応答して操作者入力信号を生成する工程と、
作業器具位置を感知し、応答して器具位置信号を生成する工程と、
機械方向を感知し、応答して機械方向信号を生成する工程と、
操作者入力信号、器具位置信号、および機械方向信号を受け取り、かつ応答して器具コマンド信号を生成する信号受け取り装置を提供する工程と、
機械方向信号が後進の値を有する場合、作業器具を上げ限界に向けて自動的に動かす工程と、
機械方向信号が前進の値を有する場合、作業器具を下げ限界に向けて自動的に動かす工程と、を含む方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は作業機械の器具用の制御システムに関し、さらに詳細には、器具を自動的に上げ下げして、ばら材料の散布または播布を作業機械によって容易にする制御システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

ホイールロードのような作業機械がブレードを取り付けられ、材料散布作業に使用されることが一般的である。そのような用途において、作業機械の操作者がブレードをより高い位置、またはより低い位置へ動かして、材料を散布するのに役立つ。さらに具体的には、作業機械が材料を積み重ねから散布するために前進する場合、操作者は通常ブレードをより低い位置にするだろう。次いで、拡散した材料がブレードの裏側によってその元の位置へ引き戻されないように、操作者は、機械を逆に動かす間に、またはその前に、ブレードを上げるだろう。次いで操作者はブレードをより低い位置に下げて、さらに材料を積み重ねから引っ掛け、機械は前進して、追加材料を押してその元の位置から離す。この種の散布は一般的に、埋立または地盤締固めの用途で行われる。

【0003】

上述の作業サイクルが、操作室内の種々のレバー、ジョイスティックなどの操作を通じて遂行される、操作者による多数の動作（ブレードの上げ下げ、および作業機械の前後方向への制御）を必要とすることが明らかである。各作業サイクルに対する、この無数の動作は操作者を疲れさせ、操作者が疲れるにつれて、非効率な作業サイクルとなる。

【0004】

Ken L. Strattonらによって1995年10月31日に発行された【特許文献1】（以後、'125と参照される）が、車両器具をいくつかの予め設定したブレード角位置（コラム1、ライン7～9）の1つに自動的に動かす装置および方法を開示している。操作者は、自動傾斜信号を電子制御機器に送る自動傾斜モードスイッチを押すことによって、自動傾斜モードを選択する。その後、電子制御機器はコマンドを発行して、傾斜シリンダーを指押しスイッチ（コラム4、ライン20～26）の所与の位置に対応する予め設定したブレード角度まで動かす。

【 0 0 0 5 】

’ 1 2 5 装置は、操作者が上げ下げの限界値を設定することを可能にする、いかなる手段も含まないが、ただ操作者が予め設定した傾斜角度値のグループの中から選択することを可能にする。従って、操作者は器具の正確な配置に対する制御の一部を失う。’ 1 2 5 はまた、作業機械が器具制御システムと自動的に係合することを可能にしない。最後に、’ 1 2 5 は器具制御を作業機械の走行方向に関連させないが、これは反復通過散布において有利であろう。

【 0 0 0 6 】

従って、当業界は、操作者の労力および疲労を減らし、予め選択した、および／または操作者が選んだ上げ下げの限界値を含み、器具制御を機械の走行方向に関連させ、製造および使用するのに経済的である、器具制御システムの方法および装置を求めてきた。本発明は、上の問題の 1 つまたは複数を解決することを目的としている。

【 0 0 0 7 】

【特許文献 1】

米国特許第 5 , 4 6 2 , 1 2 5 号明細書

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明の実施形態において、作業機械で材料を散布する方法が開示される。作業機械は、操作者入力装置と、器具と、地面と係合する装置と、器具位置感知装置とを有する。この方法は、操作者入力装置の状態を感知する工程と、応答して操作者入力信号を生成する工程と、器具位置を感知する工程と、応答して器具位置信号を生成する工程とを含む。この方法はまた、操作者入力信号および器具位置信号を受け取り、応答して器具位置コマンドを生成し出力するプログラマブルデバイスを提供する工程と、器具位置コマンドを受け取る工程と、応答して器具位置を制御する工程とを含む。

【 0 0 0 9 】

本発明の実施形態において、作業機械用の自動器具制御システムが開示される。自動器具制御システムは、作業機械に取り付けられた作業器具と、作業器具位置を感知し、応答して器具位置信号を生成するように構成された器具センサーと、操作者コマンドを感知し、応答して操作者入力信号を生成するように構成された操作者入力装置組立品と、器具位置信号および操作者コマンド信号を受け取り、応答して作業器具コマンド信号を生成して、作業器具を所定位置へ制御するように構成された電子制御モジュールとを含む。

【 0 0 1 0 】

本発明の実施形態において、作業器具の位置を制御する方法が開示される。この方法は、上げ限界を決定する工程と、下げ限界を決定する工程と、操作者コマンドを感知し、応答して操作者入力信号を生成する工程と、作業器具位置を感知し、応答して器具位置信号を生成する工程と、機械方向を感知し、応答して機械方向信号を生成する工程とを含む。この方法はまた、操作者コマンド信号、器具位置信号、および機械方向信号を受け取るプログラマブルデバイスを提供する工程と、応答して器具コマンド信号を生成する工程と、トランスミッション信号が後進の値を有する場合、作業器具を上げ限界に向けて動かす工程と、トランスミッション信号が前進の値を有する場合、作業器具を下げ限界に向けて動かす工程とを含む。

【 0 0 1 1 】

本発明の実施形態において、作業器具の位置を制御する方法が開示される。この方法は、上げ限界を予め決定する工程と、下げ限界を予め決定する工程と、操作者入力装置の位置を感知し、応答して操作者入力信号を生成する工程と、作業器具位置を感知し、応答して器具位置信号を生成する工程とを含む。この方法はまた、操作者入力信号および器具位置信号を受け取るプログラマブルデバイスを提供する工程と、応答して器具コマンド信号を生成する工程と、操作者入力信号が第 1 所定値を有する場合、作業器具を上げ限界に向けて動かす工程と、操作者入力信号が第 2 所定値を有する場合、作業器具を下げ限界に向けて動かす工程とを含む。

10

20

30

40

50

【0012】

本発明の実施形態において、材料を作業機械で散布する方法が開示される。作業機械は、操作者入力装置と、器具と、地面と係合する装置と、器具位置感知装置とを備える。この方法は、操作者入力装置の状態を感知する工程と、応答して操作者入力信号を生成する工程と、器具位置を感知する工程と、応答して器具位置信号を生成する工程と、操作者入力装置の機械走行方向状態および移動止め位置の少なくとも1つを感知する工程と、応答して機械方向信号および移動止め信号の少なくとも1つを生成する工程とを含む。この方法はまた、操作者入力信号、器具位置信号、機械方向信号、および移動止め信号の少なくとも2つを受け取り、応答して器具位置コマンドを生成する工程と、器具位置コマンドを受け取る工程と、応答して器具位置を制御する工程とを含む。

10

【0013】

【発明の実施の形態】

本発明の好ましい実施形態は、自動器具制御システムの装置および方法を提供する。次の説明はホイールローダをあくまでも一例として用いる。本発明は、ホイールドーザー、履带式トラクター、またはその他の任意の適当な作業機械のような、他の型の作業機械に適用することができる。

【0014】

図1が本発明による作業機械100を示す。作業機械100は、ブレード102としてここに示される作業器具102と、ホイール104としてここに示される地面と係合する装置104とを備える。作業機械100はまた、少なくとも1つの操作者入力装置106、108、110、および器具位置感知装置112を備える。

20

【0015】

好ましい実施形態において、方向制御装置106、器具制御装置108、および限界設定制御装置110から構成される、3つの操作者入力装置106、108、110がある。操作者入力装置106、108、110は、操作者のコマンドを信号に既知の方法で変換するように構成され、ジョイスティック、レバー、ボタン、セレクト、ノブ、タッチスクリーンなどの1つまたは組み合わせでよい。方向制御装置106は、当業界で知られているように、前進、後進、または中立位置の1つにおいて作業機械走行の方向を制御するように、オプションとして構成される。器具制御装置108は、技術上知られているように、作業器具102の上げ、下げ、中立、またはフロート位置における動きを制御するように、オプションとして構成される。限界設定制御装置110は、利用できる作業器具102走行に対する制限範囲についての操作者の指示を受け入れるように、オプションとして適合される。操作者入力装置106、108、110もまた、既知の方法で、操作者のコマンドを維持するために、移動止め位置を含んでいてもよい。操作者入力装置106、108、110はまた、本発明の自動器具制御システムを始動させるか、または停止させる装置を含んでいてもよい。

30

【0016】

操作者入力信号は、操作者入力装置106、108、110の位置を示し、従って、操作者入力装置106、108、110に含まれる、各ジョイスティック、レバー、ボタンなどに対する個別の信号であってもよく、または操作者入力装置106、108、110システムの各要素の位置を示すために種々の構成要素を有する単一信号であってもよい。ここで、操作者入力信号は、機械方向信号、操作者器具コマンド信号、移動止め信号、機械走行方向状態、上げ、下げ、中立、フロートなどを含んでいてもよい、それらに限定されない。操作者が操作できる構成要素のグループが信号をセントラルコントローラに送ることが当業界で一般的であり、操作者の意図およびコマンドを作業機械に伝える、任意の適当な方法も、下に説明され、用いられるように、本発明の操作者入力信号に該当するだろう。

40

【0017】

器具位置感知装置112は、任意の適当な方法でも動作することができ、器具位置信号を生成するように構成されて、作業器具102の位置を示す。操作者入力装置106、10

50

8、110は、機械方向信号、器具コマンド信号、および移動止め信号の少なくとも1つの要素を含む操作者入力信号を生成するように構成されることが好ましい。

【0018】

電子制御モジュール(「ECM」)114、パイロット油圧装置などのようなプログラマブルデバイスが、信号を操作者入力装置106、108、110から、かつ器具位置感知装置112から受け取り、応答して器具コマンド信号を生成するように構成される。次いで器具コマンド信号は作業器具102に既知の方法で送信されて、作業器具102の位置を所望位置へ制御する。

【0019】

好ましい実施形態において、ECM114は既知の型のマイクロコントローラである。しかしながら、他の適当なECMが当業界で知られており、これらのいずれも本発明の実施形態に関連して簡単かつ容易に使用されることがあり得る。特定のプログラムコードが、選択したECM114に対する特定のアセンブリ言語またはマイクロコードで、図2および3に示される流れ図から簡単かつ容易に書くことができる。ECM114は、信号を操作者入力装置106、108、110から、かつ器具位置感知装置112から受け取り、応答して器具コマンド信号を生成するように構成される。ECM114は、多数の命令を処理可能である、多くの簡単に利用できるコンピュータの1つであることが好ましい。コンピュータは、分散型構造環境で構成され、かつシステムを形成する、複数の処理ユニットを含むことがあることを認識する必要がある。コンピュータはまた、ランダムアクセスメモリ(RAM)および/または読出し専用メモリ(ROM)を、本発明の適当な動作を容易にするために必要に応じて含んでいてもよい。

【0020】

図2が本発明の好ましい実施形態の流れ図を示す。論理が開始ブロック200で始まる。入力または決定のいかなるエラーも、論理を開始ブロック200に自動的に戻すであろうし、操作者にエラーを既知の方法で警告するであろうことが好ましい。第1入力ブロック202が、上げ、下げ、中立、またはフロートの値を有する器具制御信号を与える。第2入力ブロック204が、作業器具102に対する、所望の上げおよび/または下げ限界値を含む限界信号を与える。第3入力ブロック206が、自動器具制御システムの作動/停止状態を示す自動制御信号を与える。第1決定ブロック208において、器具制御信号は調べられる。器具制御信号値が上げ、下げ、またはフロートである場合は、自動器具制御システムは無効にされ、プログラムの論理は開始ブロック200へ戻る。

【0021】

オプションとして、第1決定ブロック208において、上げまたは下げの器具制御信号値が、論理を図3に示される好ましい実施形態の開始ブロック300に進めることがあり得る。図3に示される好ましい実施形態は以下に詳細に説明される。

【0022】

器具制御信号値が中立である場合は、論理は第2決定ブロック210へ継続する。第2決定ブロック210において、自動制御信号は、自動器具制御システムが起動されるかどうかを決定するために調べられる。自動器具制御システムが起動されない場合は、論理は開始ブロック200へ戻る。

【0023】

自動器具制御システムが起動される場合は、論理は第4および第5の入力ブロック212、214へ進む。第4入力ブロック212は機械方向信号を与え、これは前進または後進の値を有し得る。第5入力ブロック214は器具位置信号を与え、これは作業器具の位置を示す。次いで論理は第3決定ブロック216へ進む。第3決定ブロック216において、機械方向信号は調べられる。

【0024】

第3決定ブロック216における機械方向信号の値が前進である場合は、次いで論理は第4決定ブロック218へ進む。第4決定ブロック218において、器具位置信号は下げ限界値と比較される。器具位置信号の値が下げ限界値よりも大きい場合は、下位コマンドが

10

20

30

40

50

第1コマンドブロック220において作業器具102へ送られ、論理は開始ブロック200へ戻る。器具位置信号の値が下げ限界値以下の場合、停止コマンドが第2コマンドブロック222において作業器具102へ送られ、論理は開始ブロック200へ戻る。

【0025】

第3決定ブロック216における機械方向信号の値が前進でない場合は、論理は第5決定ブロック224へ進む。第3決定ブロック216において、機械方向信号は再度調べられる。第5決定ブロック224における機械方向信号の値が後進でない場合は、次いで論理は開始ブロック200へ戻る。第5決定ブロック224における機械方向信号の値が後進である場合は、次いで論理は第6決定ブロック226へ進む。

【0026】

第6決定ブロック226において、器具位置信号の値は上げ限界値と比較される。器具位置信号が上げ限界値よりも小さい場合は、上げコマンドが第3コマンドブロック228において作業器具102へ送られ、論理は開始ブロック200へ戻る。器具位置信号の値が上げ限界値以上である場合は、停止コマンドが第4コマンドブロック230において作業器具102へ送られ、論理は開始ブロック200へ戻る。

【0027】

図3が本発明の別の好ましい実施形態の流れ図を示す。論理が開始ブロック300で始まる。入力または決定のいかなるエラーも、論理を開始ブロック300に自動的に戻すであろうし、操作者にエラーを既知の方法で警告するであろうことが好ましい。第1入力ブロック302が、作業器具102の所望の上げおよび/または下げ限界値を含む限界信号を与える。第2入力ブロック304が、上げ移動止め、下げ移動止め、または他(すなわち、上げまたは下げの移動止め以外の値を有する)の値を有する操作者入力信号を与える。第3入力ブロック306が、作業器具の位置を示す器具位置信号を与える。次いで論理は第1決定ブロック308へ進む。

【0028】

第1決定ブロック308において、操作者入力信号は調べられる。操作者入力信号が他のものである場合は、論理は開始ブロック300へ戻る。操作者入力信号が下げ移動止めである場合は、論理は第2決定ブロック310へ進む。

【0029】

第2決定ブロック310において、器具位置信号は下げ限界値と比較される。器具位置信号が下げ限界値よりも大きい場合は、下げコマンドが第1コマンドブロック312において作業器具102へ送られ、論理は開始ブロック300へ戻る。器具位置信号が下げ限界値以下である場合は、停止コマンドが作業器具102へ送られ、移動止めからの開放信号が第2コマンドブロック314において操作者入力装置108へ送られ、論理は開始ブロック300へ戻る。

【0030】

第1決定ブロック308における操作者入力信号の値が上げ移動止めである場合は、論理は第3決定ブロック316へ進む。第3決定ブロック316において、器具位置信号は上げ限界値と比較される。器具位置信号の値が上げ限界値未満の場合は、上げコマンドが第3コマンドブロック318において作業器具102へ送られ、論理は開始ブロック300へ戻る。器具位置信号の値が上げ限界値以上である場合は、停止コマンドが作業器具102へ送られ、移動止めからの開放信号が第4コマンドブロック320において操作者入力装置108へ送られ、論理は開始ブロック300へ戻る。

【0031】

本発明の態様が上の好ましい実施形態を参照して具体的に示され、説明された一方で、種々の別の実施形態が、本発明の精神および範囲から逸脱せずに検討されることがあることが当業者によって理解されるであろう。例えば、上げおよび下げの限界信号は、上述のように、作業器具102の反対の動きを起こすために逆にされることがあり、自動器具制御システムは自動的に起動されることがあり、または入力および決定は任意の他の実行可能な順序で起きることがあり得る。しかしながら、そのような実施形態を組み込む、装置ま

10

20

30

40

50

たは方法が、特許請求の範囲およびそれらの等価物に基づいて決定されるように、本発明の範囲に包含されることを理解する必要がある。

【 0 0 3 2 】

(産業上の利用可能性)

作業機械 1 0 0 が、ブレード 1 0 2 のような作業器具 1 0 2 を用いて元の位置から離れる材料散布を行って、材料を押す。作業機械 1 0 0 の操作者が、本発明の自動器具制御システムを使用することを望む。操作者は、操作者入力装置 1 0 6、1 0 8、1 1 0 を用いることによって、自動器具制御システムを起動して、スイッチまたはボタンを動かすことによって、作業機械 1 0 0 の制御プログラミングのセクションをトリガすることによって、器具制御装置 1 0 8 を移動止め位置にセットすることによって、および / またはその他の任意の適当な方法によって、作業器具 1 0 2 の上げ下げのための限界値を設定することができる。

10

【 0 0 3 3 】

いったん自動器具制御システムが起動されると、図 2 および 3 で具体化される論理が実施される。図 2 および 3 は同じ発明の異なる実施形態を説明するので、それらは以下に個別に説明される。後述の実施形態が同じ機能を実行し、同時に操作者に利用できることは当業者にとって直観的に明らかである。実施形態についての個別の説明は、本発明の範囲および精神を限定するために使用してはならない。

【 0 0 3 4 】

図 2 に示される好ましい実施形態の場合、操作者は自動器具制御システムを任意の適当な方法で起動する。操作者は、できるだけ、作業器具 1 0 2 を上げおよび下げ限定位置に動かし、限定設定制御装置 1 1 0 を起動させることによって、作業器具 1 0 2 に対する上げおよび下げ限定値をオプションとして設定することができ、またはそれらの値は別様に予め定めることもできる。操作者が操作者入力装置 1 0 6 を使用して、作業機械 1 0 0 の走行の前進方向を示す場合、作業器具 1 0 2 は、それが所望の下げ位置になるまで、自動的に下がる。操作者が操作者入力装置 1 0 6 を使用して、作業機械 1 0 0 の走行の後進方向を示す場合、作業器具 1 0 2 は、それが所望上げ位置になるまで、自動的に上がる。操作者入力装置 1 0 6、1 0 8、1 1 0 が所望の走行方向を示すために変えられとすぐに、これらの作業器具 1 0 2 の位置変化は始められ、次いで操作者は、作業機械 1 0 0 をすぐに動かすことを、または作業器具 1 0 2 が所望位置に達するのを待つことを決定可能であり、あるいはオプションとして、作業器具 1 0 2 の位置変化は、散布される材料のレベルまたは厚さの変化を和らげる、または調節するために、地面と係合する装置 1 0 4 の動きとほぼ同時に始められる。

20

30

【 0 0 3 5 】

図 3 に示される好ましい実施形態の場合、操作者は自動器具制御システムを任意の適当な方法で起動する。操作者は、できるだけ、作業器具 1 0 2 を上げおよび下げ限定位置に動かし、限定設定制御装置 1 1 0 を起動させることによって、作業器具 1 0 2 に対する上げおよび下げ限定値をオプションとして設定することができ、あるいはそれらの値は別様に予め定められるか、または E C M 1 1 4 に更にプログラムされてもよい。作業器具 1 0 2 の所望上げおよび下げ限定位置への動きをトリガするか、または始めるために、操作者は器具制御装置 1 0 8 をそれぞれの上げまたは下げ移動止め位置に既知の方法でセットする。次いで作業器具 1 0 2 が所望位置に達するまで、器具制御装置 1 0 8 はその移動止め位置に保持され、この時点で器具制御装置 1 0 8 は、既知の方法で再度移動止め位置から（おそらく、作業器具 1 0 2 のその他の動きを防止するために中立位置へ）自動的に開放される。いったん器具制御装置 1 0 8 が移動止め位置から開放されると、操作者は作業器具 1 0 2 の位置を所望であれば手動でさらに制御することができる。作業器具 1 0 2 が指図された、かつ所望の位置へ動いている間に、あるいはその後、操作者は地面と係合する装置 1 0 4 を起動して、作業機械 1 0 0 を所望の通り動かすことがある。

40

【 0 0 3 6 】

好ましい実施形態がホイールローダに関連して説明される一方で、本発明は他の作業機械

50

用の類似の機能を提供するために容易に適合され得ることを理解する必要がある。本発明の他の態様、目的、および利点を図面、明細書、および特許請求の範囲の検討によって得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明によるホイールローダの側面図である。

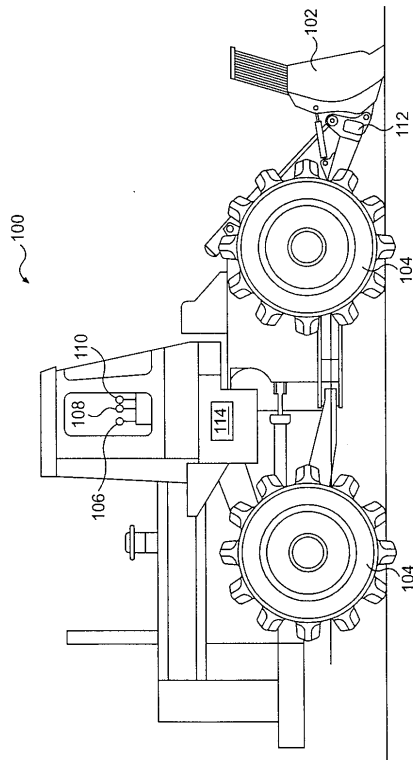
【図 2】本発明による好ましい実施形態の流れ図である。

【図 3】本発明による好ましい実施形態の流れ図である。

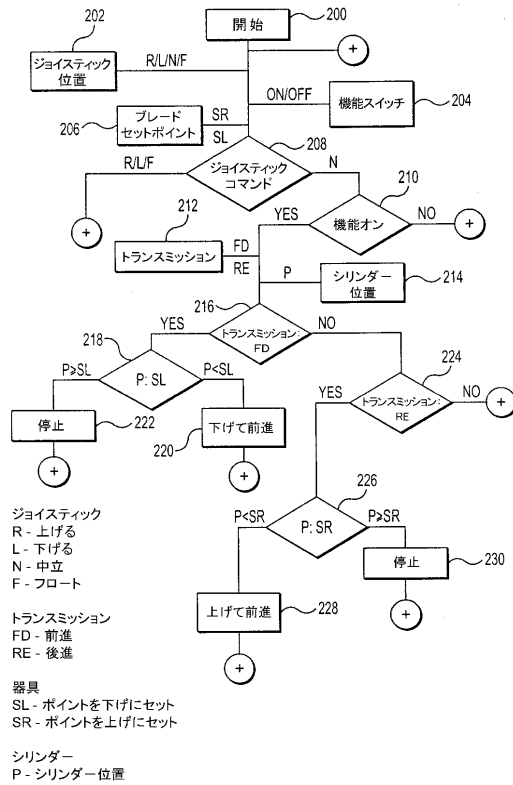
【符号の説明】

1 0 0	作業機械	
1 0 2	作業器具	10
1 0 4	地面と係合する装置	
1 0 6	方向制御装置（操作者入力装置）	
1 0 8	器具制御装置（操作者入力装置）	
1 1 0	限界設定制御装置（操作者入力装置）	
1 1 2	器具位置感知装置	
1 1 4	電子制御モジュール（ECM）	
2 0 0	開始ブロック	
2 0 2	第 1 入力ブロック	
2 0 4	第 2 入力ブロック	
2 0 6	第 3 入力ブロック	20
2 0 8	第 1 決定ブロック	
2 1 0	第 2 決定ブロック	
2 1 2	第 4 入力ブロック	
2 1 4	第 5 入力ブロック	
2 1 6	第 3 決定ブロック	
2 1 8	第 4 決定ブロック	
2 2 0	第 1 コマンドブロック	
2 2 2	第 2 コマンドブロック	
2 2 4	第 5 決定ブロック	
2 2 6	第 6 決定ブロック	30
2 2 8	第 3 コマンドブロック	
2 3 0	第 4 コマンドブロック	
3 0 0	開始ブロック	
3 0 2	第 1 入力ブロック	
3 0 4	第 2 入力ブロック	
3 0 6	第 3 入力ブロック	
3 0 8	第 1 決定ブロック	
3 1 0	第 2 決定ブロック	
3 1 2	第 1 コマンドブロック	
3 1 4	第 2 コマンドブロック	40
3 1 6	第 3 決定ブロック	
3 1 8	第 3 コマンドブロック	
3 2 0	第 4 コマンドブロック	

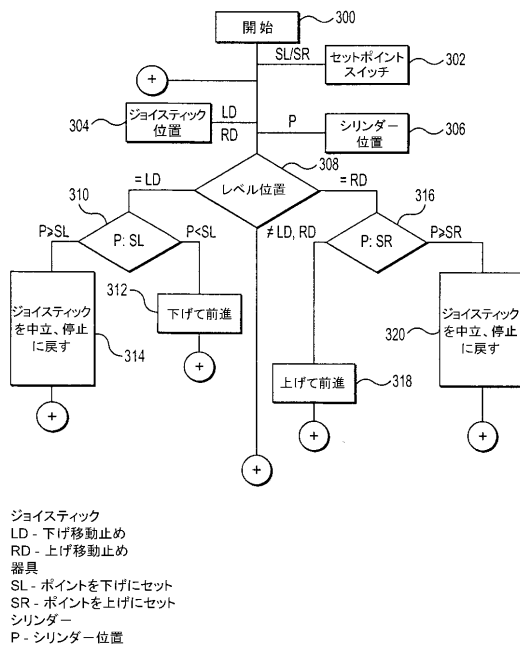
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

- (72)発明者 リチャード ジー・イングラム
アメリカ合衆国 60174 イリノイ州 セント チャールズ パーシモン ドライブ 240
(72)発明者 サティシュ ケール
アメリカ合衆国 60439 イリノイ州 ルモント ホースシュー レーン 18

審査官 住田 秀弘

- (56)参考文献 特開平10-195930(JP,A)
特開2000-095493(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E02F	3/42	-E02F	3/43
E02F	3/84	-E02F	3/85
E02F	9/20	-E02F	9/22