

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年9月28日(28.09.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/163768 A1

- (51) 国際特許分類:
E02F 3/85 (2006.01) *E02F 3/76* (2006.01)
B60K 25/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/007457
- (22) 国際出願日: 2017年2月27日(27.02.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-058842 2016年3月23日(23.03.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社小松製作所(KOMATSU LTD.)
[JP/JP]; 〒1078414 東京都港区赤坂二丁目3番6号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 小野 穰(ONO, Yutaka); 〒1078414 東京都港区赤坂二丁目3番6号 株式会社小松製作所内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所(FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市

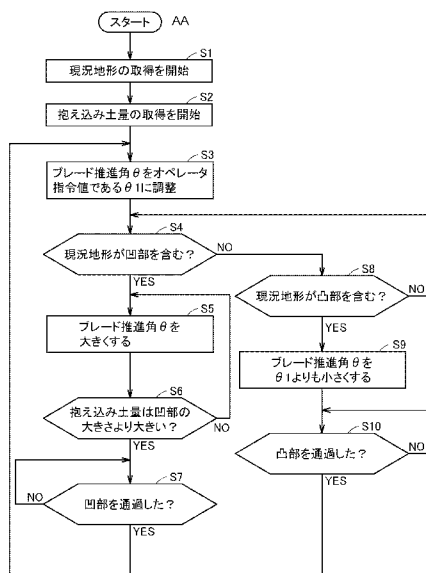
北区中之島二丁目2番7号 中之島セントラルタワー Osaka (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) Title: MOTOR GRADER CONTROL METHOD AND MOTOR GRADER

(54) 発明の名称: モータグレーダの制御方法およびモータグレーダ



(57) Abstract: In this motor grader, a blade attached to a rotating circle for adjusting a blade advance angle (θ) is provided between the front wheels and the rear wheels. A control method executed in the motor grader is provided with a step in which the current terrain shape in front of the motor grader is acquired and a step in which the blade advance angle (θ) of the blade is adjusted to an angle corresponding to the current terrain shape by rotating the rotating circle.

(57) 要約: モータグレーダは、ブレード推進角 (θ) を調整する旋回サークルに取り付けられたブレードを前輪と後輪との間に備えている。モータグレーダにおいて実行される制御方法は、モータグレーダの前方の現況地形を取得するステップと、旋回サークルを旋回させることにより、ブレードのブレード推進角 (θ) を現況地形に応じた角度に調整するステップとを備える。

- S1 Begin acquisition of current terrain shape
S2 Begin acquisition of amount of soil to be gathered
S3 Adjust blade advance angle (θ) to operator command value (θ_1)
S4 Does current terrain shape include sunken part?
S5 Increase blade advance angle (θ)
S6 Is size of the amount of gathered soil larger than size of sunken part?
S7 Has sunken part been passed over?
S8 Does current terrain shape include protruding part?
S9 Reduce blade advance angle (θ) so as to be smaller than (θ_1)
S10 Has protruding part been passed over?
AA Start

WO 2017/163768 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：モータグレーダの制御方法およびモータグレーダ 技術分野

[0001] 本発明は、モータグレーダの制御方法およびモータグレーダに関する。

背景技術

[0002] 従来、作業車両として、モータグレーダが知られている。

たとえば、米国特許第6286606号明細書（特許文献1）には、モータグレーダに移動可能に連結されたブレードを制御するための方法及び装置が開示されている。当該モータグレーダのコントローラは、ブレードに指定された、同時に起こる第1および第2の動作制御モードを自動的に制御する。センサは、ブレードの位置を示す信号をコントローラに送る。コントローラは、ブレードの所定の移動を検出した際、ブレードに指定された、同時に起こる第1および第2の制御モードを反転する。上記の同時に起こる第1および第2制御モードの指定は、手動で作動可能な装置を作動させることによって変更することができる。

[0003] また、米国特許第6389345号明細書（特許文献2）には、モータグレーダのブレードによって生成される横断勾配を決定する方法等が開示されている。当該方法は、作業機の位置を決定するステップと、モータグレーダの進行方向を決定するステップと、応答性良く横断勾配を決定するステップとを備える。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：米国特許第6286606号明細書

特許文献2：米国特許第6389345号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、モータグレーダによって整地される地形（現況地形）は、穴等

の凹部あるいは土砂等により盛り上がった凸部を含む場合がある。このような場合に、凹部および凸部に対して、他の場所と同様のブレード推進角で整地を行なうと、現況地形を精度よく整地できない虞がある。その結果、再度の整地作業が必要となり、作業効率が低下する。このような問題は、特許文献 1 および 2 に開示されたモータグレーダにおいても発生する。

[0006] 本発明は、上記の問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、作業効率を向上させることが可能なモータグレーダおよびモータグレーダの制御方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明のある局面に従うと、モータグレーダの制御方法は、ブレード推進角を調整する旋回サークルに取り付けられたブレードを前輪と後輪との間に備えたモータグレーダにおいて実行される。制御方法は、モータグレーダの前方の現況地形を取得するステップと、旋回サークルを旋回させることにより、ブレードのブレード推進角を現況地形に応じた角度に調整するステップとを備える。

発明の効果

[0008] 上記の発明によれば、作業効率を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]モータグレーダの構成を概略的に示す斜視図である。

[図2]モータグレーダの構成を概略的に示す側面図である。

[図3]図 2 に示す作業機を異なる角度から見た斜視図である。

[図4]ブレード推進角を説明するための図である。

[図5]図 3 に示す撮像装置による撮像範囲を示す模式図である。

[図6]撮像装置による撮像範囲を示す模式図である。

[図7]撮像装置による撮像範囲を示す模式図である。

[図8]モータグレーダの制御システムの構成を示す簡略図である。

[図9]現況地形が凹部を含む場合における、ブレードの回転制御を説明するための図である。

[図10]現況地形が凸部を含む場合における、ブレードの回転制御を説明するための図である。

[図11]モータグレーダの制御システムのメインコントローラを説明する機能ブロック図である。

[図12]モータグレーダにおけるブレード推進角 θ の制御の典型例を説明するためのフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、実施の形態に係るモータグレーダについて説明する。以下の説明では、同一部品には、同一の符号を付している。それらの名称および機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明は繰り返さない。

[0011] < A. 外観 >

図1は、本発明の一実施形態におけるモータグレーダ1の構成を概略的に示す斜視図である。図2は、モータグレーダ1の構成を概略的に示す側面図である。図1および図2に示されるように、本実施形態のモータグレーダ1は、走行輪11、12と、車体フレーム2と、キャブ3と、作業機4とを主に備えている。また、モータグレーダ1は、エンジン室6に配置されたエンジンなどの構成部品を備えている。作業機4は、ブレード42を含んでいる。モータグレーダ1は、ブレード42で整地作業、除雪作業、軽切削、材料混合などの作業を行なうことができる。

[0012] 走行輪11、12は、前輪11と後輪12とを含んでいる。図1および図2においては、片側1輪ずつの2つの前輪11と片側2輪ずつの4つの後輪12とからなる走行輪を示しているが、前輪および後輪の数および配置はこれに限られない。

[0013] なお以下の図の説明において、前後方向とは、モータグレーダ1の前後方向を意味する。つまり前後方向とは、キャブ3の運転席に着座した運転者から見た前後方向を意味する。左右方向、または側方とは、モータグレーダ1の車幅方向を意味する。つまり左右方向、車幅方向、または側方とは、キャブ3の運転席に着座した運転者から見た左右方向を意味する。以下の図にお

いては、前後方向を図中矢印X、左右方向を図中矢印Y、上下方向を図中矢印Zで示している。

[0014] 車体フレーム2は、リアフレーム21と、フロントフレーム22と、外装カバー25とを含んでいる。リアフレーム21は、外装カバー25と、エンジン室6に配置されたエンジンなどの構成部品とを支持している。外装カバー25はエンジン室6を覆っている。外装カバー25には、上方開口部26と、側方開口部27と、後方開口部とが形成されている。上方開口部26、側方開口部27および後方開口部は、外装カバー25を厚み方向に貫通して形成されている。

[0015] リアフレーム21には、上記のたとえば4つの後輪12の各々がエンジンからの駆動力によって回転駆動可能に取り付けられている。フロントフレーム22は、リアフレーム21の前方に取り付けられている。フロントフレーム22の前端部には、上記のたとえば2つの前輪11が回転可能に取り付けられている。

[0016] フロントフレーム22の先端部には、カウンタウェイト51が取り付けられている。カウンタウェイト51には、モータグレーダ1の前方の現況地形を撮像するための撮像装置59が取り付けられている。

[0017] 撮像装置59の取付位置は、上記の位置に限定されるものではなく、モータグレーダ1の前方の現況地形を撮像できる位置であれば、特に限定されない。たとえば、フロントフレーム22の上面に設けられていてもよい。なお、撮像装置59は、典型的には、ステレオカメラである。

[0018] キャブ3はフロントフレーム22に載置されている。キャブ3の内部には、ハンドル、変速レバー、作業機4の操作レバー、ブレーキ、アクセルペダル、インチングペダルなどの操作部（図示せず）が設けられている。なお、キャブ3は、リアフレーム21に載置されていてもよい。

[0019] 作業機4は、ドローバ40と、旋回サークル41と、ブレード42と、旋回モータ49と、各種の油圧シリンダ44～48とを主に有している。

[0020] ドローバ40の前端部は、フロントフレーム22の前端部に揺動可能に取

付けられている。ドローバ４０の後端部は、一対のリフトシリンダ４４，４５によってフロントフレーム２２に支持されている。この一対のリフトシリンダ４４，４５の同期した伸縮によって、ドローバ４０の後端部がフロントフレーム２２に対して上下に昇降可能である。また、ドローバ４０は、リフトシリンダ４４，４５の異なった伸縮によって車両進行方向に沿った軸を中心に上下に揺動可能である。

[0021] フロントフレーム２２とドローバ４０の側端部とは、ドローバシフトシリンダ４６が取り付けられている。このドローバシフトシリンダ４６の伸縮によって、ドローバ４０は、フロントフレーム２２に対して左右に移動可能である。

[0022] 旋回サークル４１は、ドローバ４０の後端部に旋回（回転）可能に取付けられている。旋回サークル４１は、旋回モータ４９によって、ドローバ４０に対し車両上方から見て時計方向または反時計方向に旋回駆動可能である。旋回サークル４１の旋回駆動によって、ブレード４２のブレード推進角が調整される。ブレード推進角については、後述する（図３）。

[0023] ブレード４２は、旋回サークル４１に対して左右方向に滑動可能、かつ左右方向に平行な軸を中心に上下に揺動可能に支持されている。具体的には、ブレードシフトシリンダ４７が、旋回サークル４１およびブレード４２に取り付けられており、ブレード４２の長手方向に沿って配置されている。このブレードシフトシリンダ４７によって、ブレード４２は旋回サークル４１に対して左右方向に移動可能である。

[0024] またチルトシリンダ４８が、旋回サークル４１およびブレード４２に取り付けられている。このチルトシリンダ４８を伸縮させることによって、ブレード４２は旋回サークル４１に対して左右方向に平行な軸を中心に揺動して上下方向に向きを変更することができる。これにより、チルトシリンダ４８は、ブレード４２の進行方向に対する傾斜角度を変更することができる。

[0025] 以上のように、ブレード４２は、ドローバ４０と旋回サークル４１とを介して、車両に対する上下の昇降、進行方向に対する傾きの変更、横方向に対

する傾きの変更、回転、左右方向のシフトを行なうことが可能に構成されている。

[0026] 図3は、図2に示す作業機4を異なる角度から見た斜視図である。回転サークル41は、下面41bを有している。図1および図3に示すように、回転サークル41の下面41bには、撮像装置60が固定されている。撮像装置60は、回転サークル41の下面41bから下方に突出している。撮像装置60は、ブレード42を前方から撮像可能に構成されている。

[0027] 撮像装置60は、ブレード42よりも前方に配置されている。撮像装置60は、ブレード42と前輪11の最後部11Rとの間に配置されている。撮像装置60は、リフトシリンダ44、45よりも前方に配置されている。撮像装置60は、ブレード42の前面と向き合って配置されている。撮像装置60は、ブレード42の前面を撮像可能である。撮像装置60は、前輪11よりも後方に配置されている。撮像装置60は、車体フレーム2の前端2Fよりも後方に配置されている。

[0028] 撮像装置60は、フロントフレーム22よりも下方に配置されている。撮像装置60は、ドロバ40よりも下方に配置されている。撮像装置60は、回転サークル41の下方に配置されている。

[0029] 撮像装置60は、円環状の回転サークル41のうち、ブレード42から最も離れた位置に取り付けられている。ブレード42が左右方向に延びるように回転サークル41が配置されている状態で、撮像装置60は、回転サークル41の最前部に取り付けられている。

[0030] 撮像装置60は、回転サークル41と一体に、回転（回転）可能に設けられている。撮像装置60とブレード42とは、回転サークル41の回転回転に伴って、一体として回転する。

[0031] < B. ブレード推進角 >

図4は、ブレード推進角を説明するための図である。図4の状態（A）、（B）に示されるように、ブレード42は、回転サークル41の回転駆動により回転軸910を中心に回転する。なお、状態（A）は、図2のIII-III線

矢視断面図に該当する。

[0032] 前輪 11 は、車軸 19 に接続されている。車軸 19 は、フロントフレーム 22 の中心軸 920 と直交している。

[0033] ブレード推進角 θ は、車体進行方向とブレード 42 のなす角度である。正確には、ブレード推進角 θ は、モータグレーダ 1 が直進しているときにおける、車体進行方向（前方向）とブレード 42 のなす角度である。換言すれば、ブレード推進角 θ は、フロントフレーム 22 の中心軸 920 とブレード 42 とのなす角度と言える。ブレード推進角 θ は、標準的には、45 度～60 度の間に設定される。なお、ブレード推進角 θ の範囲は、0 度以上 90 度以下とする。

[0034] 図 5 および図 6, 7 は、図 3 に示す撮像装置 60 による撮像範囲を示す模式図である。なお図 6 には、モータグレーダ 1 の構成要素のうち、斜め前方から見たブレード 42 と撮像装置 60 とが模式的に図示されている。図 7 には、前方から見たブレード 42 が模式的に図示されている。図 5, 6 中に一点鎖線で示す光軸 AX は、撮像装置 60 の光軸を示している。

[0035] 光軸 AX は、撮像装置 60 から後方に向いている。光軸 AX は、水平方向に対して下向きの角度を形成している。光軸 AX は、水平方向に対して俯角をなして傾斜している。光軸 AX は、ブレード 42 の位置を通過して延びている。光軸 AX は、図 6, 7 に示すように、ブレード 42 と交差している。

[0036] 図 5 中に示す、撮像装置 60 から放射状に延びる 2 本の実線の間の範囲は、撮像装置 60 の画角 V を示す。図 6, 7 中に示す二点鎖線で囲われた範囲が、撮像装置 60 の画角 V である。撮像装置 60 は、画角 V に含まれる物体を撮像する。

[0037] 撮像装置 60 による撮像範囲に、ブレード 42 が含まれている。撮像装置 60 の画角 V 内に、ブレード 42 の一部が含まれている。撮像装置 60 の画角 V 内に、ブレード 42 の下端 42b が含まれている。撮像装置 60 は、ブレード 42 の前面を撮像する。撮像装置 60 は、モータグレーダ 1 の前進走行中にブレード 42 の前面に堆積する土砂を、撮像可能である。

[0038] キャブ3内に設置されたモニタにブレード42の前面の撮像を表示することにより、キャブ3に搭乗したオペレータがブレード42の前面に堆積する土砂を視認できる。

[0039] < C. システム構成 >

図8は、モータグレーダ1の制御システムの構成を示す簡略図である。図8に示されるように、モータグレーダ1の制御システムは、一例として、作業機レバー118、走行レバー111と、ロックスイッチ120と、モニタ装置121と、第1油圧ポンプ131Aと、第2油圧ポンプ131Bと、斜板駆動装置132と、コントロールバルブ134と、油圧アクチュエータ135と、エンジン136と、エンジンコントローラ138と、スロットルダイヤル139と、エンジン回転センサ140と、切換バルブ143と、ポテンショメータ145と、スタータスイッチ146と、メインコントローラ150と、変速レバー117と、ミッションコントローラ148と、ミッション149と、撮像装置59と、撮像装置60とを含む。

[0040] 第1油圧ポンプ131Aは、可変容量形油圧モータであり、作業機4等の駆動に用いる作動油を吐出する。第2油圧ポンプ131Bは、固定容量形油圧モータであり、コントロールバルブ134に作用する油圧（パイロット圧）に利用される油を吐出する。第1油圧ポンプ131Aには、斜板駆動装置132が接続されている。

[0041] 斜板駆動装置132は、メインコントローラ150からの指示に基づいて駆動し、第1油圧ポンプ131Aの斜板の傾斜角度を変更する。第1油圧ポンプ131Aには、コントロールバルブ134を介して油圧アクチュエータ135が接続される。油圧アクチュエータ135は、リフトシリンダ44、45、ドローバシフトシリンダ46、ブレードシフトシリンダ47、チルトシリンダ48、旋回モータ49等である。

[0042] コントロールバルブ134は、電磁比例弁であり、メインコントローラ150と接続される。メインコントローラ150は、作業機レバー118、走行レバー111の操作方向および／または操作量に応じた操作信号（電気信

号) をコントロールバルブ 1 3 4 に出力する。コントロールバルブ 1 3 4 は、当該操作信号に従って第 1 油圧ポンプ 1 3 1 A から油圧アクチュエータ 1 3 5 へ供給される作動油の量を制御する。

[0043] メインコントローラ 1 5 0 には、作業機レバー 1 1 8、走行レバー 1 1 1 とロックスイッチ 1 2 0 とが接続される。

[0044] メインコントローラ 1 5 0 は、作業機レバー 1 1 8 の操作状態に応じたレバー操作信号（電気信号）をコントロールバルブ 1 3 4 に出力する。メインコントローラ 1 5 0 は、ロックスイッチ 1 2 0 の操作状態に応じたスイッチ操作信号（電気信号）を切換バルブ 1 4 3 に出力する。メインコントローラ 1 5 0 は、走行レバー 1 1 1 の操作状態に応じたレバー操作信号（電気信号）をトランスミッションコントローラ 1 4 8 に出力する。切換バルブ 1 4 3 は、電磁切換弁である。

[0045] エンジン 1 3 6 は、第 1 油圧ポンプ 1 3 1 A および第 2 油圧ポンプ 1 3 1 B と接続する駆動軸を有する。

[0046] エンジンコントローラ 1 3 8 は、エンジン 1 3 6 の動作を制御する。エンジン 1 3 6 は、一例としてディーゼルエンジンである。エンジン 1 3 6 のエンジン回転数は、スロットルダイヤル 1 3 9 等によって設定され、実際のエンジン回転数はエンジン回転センサ 1 4 0 によって検出される。エンジン回転センサ 1 4 0 は、メインコントローラ 1 5 0 と接続される。

[0047] スロットルダイヤル 1 3 9 にはポテンショメータ 1 4 5 が設けられている。ポテンショメータ 1 4 5 は、スロットルダイヤル 1 3 9 の設定値（操作量）を検出する。スロットルダイヤル 1 3 9 の設定値は、メインコントローラ 1 5 0 に送信される。ポテンショメータ 1 4 5 は、エンジンコントローラ 1 3 8 に対して、エンジン 1 3 6 の回転数に関する指令値が出力する。当該指令値に従って、エンジン 1 3 6 の目標回転数が調整される。

[0048] エンジンコントローラ 1 3 8 は、メインコントローラ 1 5 0 からの指示に従い燃料噴射装置が噴射する燃料噴射量等の制御を行うことにより、エンジン 1 3 6 の回転数を調節する。

- [0049] スタータスイッチ 146 は、エンジンコントローラ 138 と接続される。操作者がスタータスイッチ 146 を操作（スタートに設定）することにより、始動信号がエンジンコントローラ 138 に出力され、エンジン 136 が始動する。
- [0050] トランスミッションコントローラ 148 は、トランスミッション 149 の動作を制御する。トランスミッションコントローラ 148 は、変速レバー 117 の操作方向および／または操作量に応じた操作信号（電気信号）をトランスミッション 149 に出力する。トランスミッション 149 は、当該操作信号に従ってクラッチが制御されることにより、速度段が変更される。トランスミッションコントローラ 148 は、変速レバー 117 の操作方向および／または操作量に応じた操作信号（電気信号）をメインコントローラ 150 に出力する。
- [0051] メインコントローラ 150 は、モータグレーダ 1 全体を制御するコントローラであり、CPU (Central Processing Unit)、不揮発性メモリ、タイマ等により構成される。メインコントローラ 150 は、エンジンコントローラ 138、トランスミッションコントローラ 148 およびモニタ装置 121 等を制御する。なお、本例においては、メインコントローラ 150 と、エンジンコントローラ 138 と、トランスミッションコントローラ 148 とがそれぞれ別々の構成について説明しているが共通の 1 つのコントローラとすることも可能である。
- [0052] ロックスイッチ 120 には、メインコントローラ 150 に接続されている。メインコントローラ 150 は、ロックスイッチ 120 がロック側へ操作されたときにその操作を検知し、切換バルブ 143 へ信号を送る。これによって、切換バルブ 143 は、油の供給を遮断するので、作業機 4 の操作等の機能を停止させることが可能となる。
- [0053] 撮像装置 59 は、メインコントローラ 150 に接続されている。撮像装置 59 は、撮像によって得られたモータグレーダ 1 の前方の現況地形の画像データを、リアルタイムにメインコントローラ 150 に送信する。メインコン

トローラ 150 は、受信した画像データを解析し、現況地形の状況を判断する。当該判断の詳細については、後述する。

[0054] 撮像装置 60 は、メインコントローラ 150 に接続されている。撮像装置 60 は、撮像によって得られたブレード 42 の前面に抱え込まれている土砂の量（土量）の画像データを、リアルタイムにメインコントローラ 150 に送信する。メインコントローラ 150 は、受信した画像データを解析し、抱え込み土量の状況を判断する。当該判断の詳細については、後述する。

[0055] < D. ブレード推進角の制御 >

（ d 1 . 凹部への対応）

図 9 は、現況地形が凹部を含む場合における、ブレード 42 の回転制御を説明するための図である。図 9 に示すように、状態（ A ）は、モータグレーダ 1 によって、モータグレーダ 1 の前方の現況地形が平坦と判断された場合（凹部も凸部も含んでいないと判断された場合）を示している。より詳しくは、状態（ A ）は、モータグレーダ 1 の前方の現況地形の凹凸が、所定の基準よりも小さい場合を示している。

[0056] 以下では、このときのブレード推進角 θ の値を $\theta 1$ とする。 $\theta 1$ は、具体的には、モータグレーダ 1 のオペレータによって設定されたブレード推進角（オペレータ指令値）である。 $\theta 1$ は、典型的には、45 度～60 度の間で設定される。なお、以下では、0 度以上 90 度以下の範囲で、ブレード推進角 θ が自動制御される。

[0057] 状態（ B ）は、ブレード推進角 θ が $\theta 1$ の状態にあるときに、モータグレーダ 1 の前方の現況地形が凹部 710 を含んでいると判断された瞬間を表している。この場合、モータグレーダ 1 は、ブレード推進角 θ が $\theta 1$ よりも大きい角度になる方向（図の矢印 760 の方向）に、旋回サークル 41 を旋回させる。

[0058] モータグレーダ 1 は、ブレード推進角 θ を $\theta 2$ （ $\theta 2 > \theta 1$ ）とした状態で、状態（ C ）に示すように、ブレード 42 によって凹部 710 を整地する。モータグレーダ 1 は、少なくともブレード 42 が凹部 710 を通過した後

、ブレード推進角 θ を θ_2 から θ_1 （オペレータ指令値）に戻すために、旋回サークル41を旋回（逆方向に旋回）させる。

[0059] 詳しくは、モータグレーダ1は、ブレード推進角 θ を、凹部710の大きさに応じた角度に設定する。モータグレーダ1は、凹部710の大きさを、凹部710の開口の大きさおよび凹部710の深さの少なくとも一方に基づいて判断する。

[0060] さらに、モータグレーダ1は、撮像装置60による撮像を用いて、ブレード42の前面に堆積する土砂の量（土量）を取得する。モータグレーダ1は、この土量をブレード42の旋回動作に活用することにより、ブレード42が抱えている土量を最適化することができ、高精度かつ高効率の整地作業が可能になる。

[0061] また、モータグレーダ1の前方の現況地形、および現時点でブレード42が抱える土量を考慮して、ブレード推進角 θ を最適に自動調整する。ブレード42の前面に堆積する土量に基づいて、ブレード42の旋回動作を自動制御する。

[0062] 詳しくは、モータグレーダ1は、ブレード推進角 θ を、凹部710の大きさとブレード42の前面に堆積する土砂の量（土量）に応じた角度に設定する。モータグレーダ1は、凹部710の大きさが土量より大きい場合には、ブレード推進角 θ が現在のブレード推進角 θ_1 よりも大きい θ_2 となるように、旋回サークル41を旋回させる。

[0063] 上記の処理を、ある局面に着目して説明すれば以下のとおりである。

（1）モータグレーダ1は、旋回サークル41を旋回させることにより、ブレード推進角 θ を、モータグレーダ1の前方の現況地形に応じた角度に調整する。これによれば、モータグレーダ1は、現況地形に応じた作業ができるため、作業効率を向上させることができる。

[0064] （2）モータグレーダ1は、前方の現況地形が凹部を含んでいるか否かを判断する。モータグレーダ1は、現況地形が凹部を含んでいると判断した場合、オペレータによって設定されたブレード推進角 θ_1 よりもブレード推進

角 θ が大きくなるように、旋回サークル41を旋回させる。

[0065] これによれば、モータグレーダ1は、前方の現況地形が凹部を含む場合、ブレード推進角 θ を大きくするため、オペレータによって設定されたブレード推進角 θ_1 のときよりも多くの土砂等をブレード42に抱え込むことができる。したがって、モータグレーダ1は、ブレード推進角 θ を大きくしない場合に比べて、多くの土砂等を凹部に堆積させることが可能となる。

[0066] (3) モータグレーダ1は、凹部の大きさを判断する。モータグレーダ1は、凹部の大きさが第1の大きさである場合には、ブレード推進角 θ が角度 θ_2 （第1の角度）となるように、旋回サークル41を旋回させ、凹部の大きさが第1の大きさよりも大きい第2の大きさである場合には、ブレード推進角 θ が角度 θ_2 よりも大きい角度 θ_2' （第2の角度）となるように、旋回サークル41を旋回させる。

[0067] これによれば、凹部の大きさが大きいほど、ブレード推進角 θ は大きくなる。それゆえ、モータグレーダ1は、凹部の大きさが大きいほど多くの土砂等をブレード42に抱え込むことができる。したがって、モータグレーダ1は、凹部の大きさに応じてブレード推進角 θ を制御しない構成に比べて、多くの土砂等を凹部に堆積させることが可能となる。

[0068] (4) モータグレーダ1は、凹部の大きさとブレードの抱え込み土量を判断する。モータグレーダ1は、凹部の大きさがブレードの抱え込み土量より大きい場合には、ブレード推進角 θ が角度 θ_2 （第1の角度）となるように、旋回サークル41を旋回させる。

[0069] これによれば、凹部の大きさとブレードの抱え込み土量に応じてブレード推進角 θ が定められる。それゆえ、モータグレーダ1は、凹部の大きさが大きいほど多くの土砂等をブレード42に抱え込むことができる。また、凹部の大きさに最適な抱え込み土量に調整できる。したがって、モータグレーダ1は、凹部の大きさに応じた最適なブレード抱え込み土量に調整できるので、整地精度の向上および燃費低減が可能となる。

[0070] (d2. 凸部への対応)

図 10 は、現況地形が凸部を含む場合における、ブレード 42 の回転制御を説明するための図である。図 10 に示すように、状態 (A) は、モータグレーダ 1 の前方の現況地形が平坦と判断された場合（凹部でも凸部でもないと判断された場合）を示している。より詳しくは、状態 (A) は、図 9 の状態 (A) と同様、モータグレーダ 1 の前方の現況地形の凹凸が、所定の基準よりも小さい場合を示している。

[0071] 以下では、図 9 の場合と同様に、このときのブレード推進角 θ の値を $\theta 1$ とする。 $\theta 1$ は、上述したように、オペレータによって設定された値である。

[0072] 状態 (B) は、ブレード推進角 θ が $\theta 1$ の状態にあるときに、モータグレーダ 1 の前方の現況地形が凸部 720 を含むと判断された瞬間を表している。この場合、モータグレーダ 1 は、ブレード推進角 θ が $\theta 1$ よりも小さい角度になる方向（図の矢印 770 の方向）に、旋回サークル 41 を旋回させる。

[0073] モータグレーダ 1 は、ブレード推進角 θ を $\theta 3$ ($\theta 3 < \theta 1$) とした状態で、状態 (C) に示すように、ブレード 42 によって凸部 720 を整地する。モータグレーダ 1 は、少なくともブレード 42 が凸部 720 を通過した後、ブレード推進角 θ を $\theta 3$ から $\theta 1$ （オペレータ指令値）に戻すために、旋回サークル 41 を旋回（逆方向に旋回）させる。

[0074] 詳しくは、モータグレーダ 1 は、ブレード推進角 θ を、凸部 720 の大きさに応じた角度に設定する。モータグレーダ 1 は、凸部 720 の大きさを、少なくとも、凸部 720 の高さに基づいて判断する。

[0075] 上記の処理を、ある局面に着目して説明すれば以下のとおりである。

(1) モータグレーダ 1 は、旋回サークル 41 を旋回させることにより、ブレード推進角 θ を、モータグレーダ 1 の前方の現況地形に応じた角度に調整する。これによれば、モータグレーダ 1 は、現況地形に応じた作業ができるため、作業効率を向上させることができる。

[0076] (2) モータグレーダ 1 は、前方の現況地形が凸部を含むか否かを判断す

る。モータグレーダ１は、現況地形が凸部を含むと判断した場合、オペレータによって設定されたブレード推進角 θ １よりもブレード推進角 θ が小さくなるように、旋回サークル４１を旋回させる。

[0077] これによれば、モータグレーダ１は、前方の現況地形が凸部を含む場合、ブレード推進角 θ を小さくするため、凸部に到達する前において、ブレード推進角 θ を小さくする前（オペレータによって設定されたブレード推進角 θ １）よりもブレードが抱え込む土砂等の量を少なくできる。したがって、ブレード推進角 θ を小さくしない場合に比べて、ブレード４２は、凸部の土砂等を多く抱え込むことができる。よって、モータグレーダ１は、ブレード推進角 θ を小さくしない場合に比べて、凸部の土砂等をより均一にならすことができる。

[0078] （３）モータグレーダ１は、凸部の大きさを判断する。モータグレーダ１は、凸部の大きさが第１の大きさである場合には、ブレード推進角 θ が角度 θ ３（第１の角度）となるように、旋回サークル４１を旋回させ、凸部の大きさが第１の大きさよりも大きい第２の大きさである場合には、ブレード推進角 θ が角度 θ ３よりも小さい角度 θ ３'（第２の角度）となるように、旋回サークル４１を旋回させる。

[0079] これによれば、凸部の大きさが大きいほど、ブレード推進角 θ は小さくなる。それゆえ、モータグレーダ１は、凸部の大きさが大きいほど、凸部に到達する前において、ブレード４２が抱え込む土砂等の量を少なくできる。したがって、モータグレーダ１は、凸部の大きさに応じてブレード推進角 θ を制御しない構成に比べて、土砂等を均一にならすことが可能となる。

[0080] ＜Ｅ．機能的構成＞

図１１は、モータグレーダ１の制御システムのメインコントローラ１５０を説明する機能ブロック図である。

[0081] 図１１に示されるように、メインコントローラ１５０と、他の周辺機器との関係が示されている。ここでは、周辺機器として、作業機レバー１１８と、モニタ装置１２１と、エンジン１３６と、エンジンコントローラ１３８と

、スロットルダイヤル１３９と、ポテンショメータ１４５と、スタータスイッチ１４６と、エンジン回転センサ１４０と、撮像装置５９と、撮像装置６０と、コントロールバルブ１３４と、旋回モータ４９と、旋回サークル４１と、サークル回転センサ１７１とが示されている。サークル回転センサ１７１は、旋回サークル４１の回転角（典型的には、ブレード推進角 θ ）を検出する。サークル回転センサ１７１は、当該回転角の情報を、コントロールバルブ制御部１５６に送信する。

[0082] メインコントローラ１５０は、操作内容判定部１５１と、通知部１５３と、メモリ１５５と、コントロールバルブ制御部１５６と、判断部１５７とを含む。コントロールバルブ制御部１５６は、旋回制御部３６１を含む。判断部１５７は、凹部判断部３７１と、凸部判断部３７２と、土量判断部３７３とを含む。

[0083] 通知部１５３は、モニタ装置１２１に対して、コントロールバルブ制御部１５６からの指示に従ってガイダンス情報を通知するように指示する。

[0084] 操作内容判定部１５１は、オペレータによる作業機レバー１１８に対する操作内容を判定する。操作内容判定部１５１は、判定結果をコントロールバルブ制御部１５６に出力する。

[0085] メモリ１５５は、コントロールバルブ制御に関する各種情報を格納する。具体的には、メモリ１５５は、エンジン出力トルクカーブおよびポンプ吸収トルク特性線に関する情報を格納する。

[0086] 撮像装置５９は、モータグレーダ１の前方の現況地形を撮像する。詳しくは、撮像装置５９は、モータグレーダ１の前方の所定の範囲の現況地形を撮像する。たとえば、撮像装置５９は、モータグレーダ１の先端部から所定の距離だけ離れた範囲（たとえば、１ｍ～１０ｍ）の現況地形を撮像する。撮像装置５９は、撮像により得られた画像データを、判断部１５７に送る。

[0087] 撮像装置６０は、ブレード４２の前面を撮像する。詳しくは、撮像装置６０は、ブレード４２の前方の所定の範囲の土砂を撮像する。たとえば、撮像装置６０は、ブレード４２の前面に抱え込まれている土砂の状況を撮像する。

。撮像装置 60 は、撮像により得られた画像データを、判断部 157 に送る。

[0088] 判断部 157 は、現況地形の状態と抱え込み土量とを判断する。詳しくは、判断部 157 は、撮像装置 59 による撮像によって得られた画像データに基づき、モータグレーダ 1 の前方の現況地形の凹凸を判断する。詳しくは、凹部判断部 371 によって、前方の現況地形が凹部を含むか否かが判断される。凸部判断部 372 によって、前方の現況地形が凸部を含むか否かが判断される。具体的には、判断部 157 は、上記画像データを解析することにより、凹部および凸部が含まれているか否かの判断を行なう。

[0089] さらに、判断部 157 は、凹部の大きさを判断する。凹部の大きさは、穴の容量（容積）であって、一例として立方メートル（ m^3 ）が単位として用いられる。なお、判断部 157 は、凸部の大きさも判断してもよい。

[0090] また、判断部 157 は、撮像装置 60 によって得られた画像データに基づき、ブレード 42 の前面の抱え込み土量（土砂の体積）を判断する。詳しくは、土量判断部 373 によって、ブレード 42 の前面の土砂の量（大きさ）を算出する。具体的には、土量判断部 373 は、上記画像データを解析することにより、土砂の量（体積）の算出を行なう。なお、土量は、凹部の大きさと同じ単位で算出される。

[0091] ところで、現況地形は、整地が未完成であるため、少なくとも、小さな凹凸を有する。モータグレーダ 1 は、このような小さな凹凸に対しては、ブレード推進角 θ を変更する必要はない。そこで、判断部 157 は、このような小さな凹凸を考慮しないようにするため、当該小さな凹凸以外の凹凸が存在するか否かを判断する。具体的には、判断部 157 は、所定の基準以上の凹部および凸部が前方に存在するか否かを判断し、これらが存在する場合に、凹凸があると判断する。

[0092] さらに詳しくは、判断部 157 は、凹部または凸部が存在すると判断した場合、モータグレーダ 1 と凹部または凸部との間の距離を算出する。モータグレーダ 1 と凹部または凸部との距離としては、たとえば、撮像装置 59 か

ら凹部までの距離とすることができる。あるいは、モータグレーダ１と凹部または凸部との距離としては、撮像装置５９から凹部までの距離に、撮像装置５９とブレード４２（一例として、ブレード４２の回転中心）との間の距離を加えたものとしてもよい。

[0093] 判断部１５７は、前方に凹部が存在すると判断した場合、当該判断結果をコントロールバルブ制御部１５６に送る。さらに、判断部１５７は、算出した距離（モータグレーダ１と凹部との間の距離）を、コントロールバルブ制御部１５６に送る。さらに、判断部１５７は、ブレード４２の前面の抱え込み土量が現況地形の凹部の大きさより大きいかな否かを判断し、判断結果をコントロールバルブ制御部１５６に通知する。

[0094] また、判断部１５７は、前方に凸部が存在すると判断した場合、当該判断結果をコントロールバルブ制御部１５６に送る。さらに、判断部１５７は、算出した距離（モータグレーダ１と凸部との間の距離）を、コントロールバルブ制御部１５６に送る。

[0095] 旋回制御部３６１は、コントロールバルブ１３４に動作指令（電気信号）を出力する。旋回制御部３６１は、出力する動作指令である電流値の大きさに応じてコントロールバルブ１３４の開口量を制御することにより、旋回モータ４９の駆動を制御する。また、旋回制御部３６１は、サークル回転センサ１７１からサークル回転角の情報を受信する。旋回制御部３６１は、サークル回転センサ１７１からのサークル回転角の情報により、コントロールバルブ１３４への動作指令である電気信号を補正する。

[0096] 次に、旋回制御部３６１について説明する。旋回制御部３６１は、旋回サークル４１の旋回を制御する。具体的には、旋回制御部３６１は、旋回サークルを旋回させることにより、ブレード推進角 θ を前方の現況地形に応じた角度に調整する。詳しくは、旋回制御部３６１は、旋回サークル４１を旋回させることにより、ブレード４２のブレード推進角 θ を現況地形およびブレード４２の前面の抱え込み土量に応じた角度に調整する。

[0097] 具体的には、上述したように、旋回制御部３６１は、判断部１５７によっ

て現況地形が凹部を含むと判断された場合、オペレータによって設定されたブレード推進角 $\theta 1$ よりもブレード推進角 θ が大きくなるように、旋回サークル41を旋回させる。詳しくは、旋回制御部361は、凹部が大きいほど、ブレード推進角 θ を大きくする制御を行なう。具体的には、旋回制御部361は、コントロールバルブ134を動かすことにより、旋回モータ49の駆動を制御する。

[0098] また、旋回制御部361は、判断部157によって現況地形が凸部であると判断された場合、オペレータによって設定されたブレード推進角 $\theta 1$ よりもブレード推進角 θ が小さくなるように、旋回サークル41を旋回させる。詳しくは、旋回制御部361は、凸部が大きいほど、ブレード推進角 θ を小さくする制御を行なう。

[0099] ブレード推進角 θ の制御について、さらに詳しく説明すると以下のとおりである。

メインコントローラ150は、判断部157によって算出された距離と、モータグレーダ1の速度とに基づき、モータグレーダ1（たとえば、ブレード42）が凹部または凸部に到達する時間を算出する。

[0100] この場合、コントロールバルブ制御部156は、当該算出された時間までに、ブレード42の回転が完了するように（たとえば、ブレード推進角が $\theta 2$ 、 $\theta 3$ となるように）、旋回サークル41の旋回開始のタイミングおよび旋回速度の少なくとも一方を制御する。このような構成によれば、モータグレーダ1が凹部および凸部に到達した時点で、ブレード推進角 θ をオペレータ指令値である $\theta 1$ とは異なる角度に設定することができる。

[0101] また、旋回制御部361は、モータグレーダ1が凹部および凸部を通過すると、ブレード推進角 θ をオペレータ指令値である $\theta 1$ に戻すために、旋回サークル41を回転（逆回転）させる。

[0102] <F. 制御構造>

図12は、モータグレーダ1におけるブレード推進角 θ の制御の典型例を説明するためのフローチャートである。

- [0103] 図12を参照して、ステップS1において、メインコントローラ150は、撮像装置59によって撮像された現況地形の画像データの取得を開始する。なお、メインコントローラ150は、画像データを取得する度に、現況地形に凹凸を含んでいるか否かを判断する。ステップS2において、メインコントローラ150は、撮像装置60によって撮像されたブレードの前面の画像データの取得を開始する。なお、メインコントローラ150は、画像データを取得する度に、ブレード42の前面の抱え込み土量を算出する。ステップS3において、メインコントローラ150は、ブレード推進角 θ をオペレータによって設定されたブレード推進角 θ_1 に設定すべく、旋回サークル41を旋回させる。
- [0104] ステップS4において、メインコントローラ150は、前方の現況地形が凹部を含むか否かを判断する。メインコントローラ150は、凹部を含んでいると判断された場合（ステップS4においてYES）、ステップS5において、ブレード推進角 θ を現在よりも大きくするために、旋回サークル41を旋回させる。ステップS6において、メインコントローラ150は、ブレード42の前面の抱え込み土量が現況地形の凹部の大きさより大きいかなんかを判断する。メインコントローラ150は、抱え込み土量は凹部の大きさより大きくないと判断された場合（ステップS6においてNO）、処理をステップS5に戻し、ブレード推進角 θ を現在よりも大きくするために、旋回サークル41を旋回させる。
- [0105] メインコントローラ150は、抱え込み土量は凹部の大きさより大きいと判断された場合（ステップS6においてYES）、ステップS7において、メインコントローラ150は、凹部を通過したか否かを判断する。メインコントローラ150は、凹部を通過したと判断した場合（ステップS7においてYES）、処理をステップS3に戻し、ブレード推進角 θ をオペレータ指令値である θ_1 に戻すべく、旋回サークル41を旋回させる。メインコントローラ150は、凹部を通過していないと判断した場合（ステップS7においてNO）、処理をステップS7に戻す。

[0106] メインコントローラ150は、凹部を含んでいないと判断された場合（ステップS4においてNO）、ステップS8において、メインコントローラ150は、前方の現況地形が凸部を含むか否かを判断する。メインコントローラ150は、凸部を含んでいると判断された場合（ステップS8においてYES）、ステップS9において、ブレード推進角 θ を $\theta 1$ よりも小さくするために、旋回サークル41を旋回させる。

[0107] ステップS10において、メインコントローラ150は、凸部を通過したか否かを判断する。メインコントローラ150は、凸部を通過したと判断した場合（ステップS10においてYES）、処理をステップS3に戻し、ブレード推進角 θ をオペレータ指令値である $\theta 1$ に戻すべく、旋回サークル41を旋回させる。メインコントローラ150は、凸部を通過していないと判断した場合（ステップS10においてNO）、処理をステップS10に戻す。

[0108] <G. 変形例>

上記においては、モータグレーダ1は、撮像装置59を用いて現況地形を取得した。しかしながら、これに限定されるものではない。撮像装置59の代わりに、レーザ装置を用いてもよい。この場合、レーザ装置が照射するレーザ光によって現況地形のスキャン（走査）を行なうことにより、現況地形を取得してもよい。

[0109] また、上記においては、モータグレーダ1自体が現況地形を直接取得する構成を例に挙げて説明したが、これに限定されるものではない。たとえば、モータグレーダ1は、通信可能なサーバ装置から現況地形の情報を得てもよい。また、現況地形の取得として、撮像装置59を用いて現況地形を取得する場合について説明したが、必ずしもモータグレーダ1に取り付けられている必要はなく、別の装置に設けられた撮像装置59の画像データを利用するようにしても良く、予め取得した画像データを利用しても良い。この場合、予め取得した現況地形の情報とモータグレーダ1にGNSS（Global Navigation Satellite System）アンテナを設けて取得したモータグレーダ1の

位置情報とにより、モータグレーダ１の前方の現況地形を得てもよい。この点で画像データの取得の方式については何ら限定されない。また、目標地形（設計地形）は、予め取得した設計地形を利用してもよい。この場合、前輪１１に対するブレード４２の高さを目標地形よりも上方に維持するように、前輪１１に対するブレード４２の高さを調整するとよい。

[0110] なお、これまでに説明した実施形態では、モータグレーダ１がキャブ３を有していたが、モータグレーダ１は、キャブ３を必ずしも有しなくてもよい。モータグレーダ１は、オペレータがモータグレーダ１に搭乗してモータグレーダ１を操作する仕様に限らず、外部からの遠隔操作によって動作する仕様であってもよい。この場合、モータグレーダ１は、オペレータが搭乗するためのキャブ３を必要としないため、キャブ３を有しなくてもよい。

[0111] <Ｈ．付記>

（１）モータグレーダの制御方法は、ブレード推進角を調整する旋回サークルに取り付けられたブレードを前輪と後輪との間に備えたモータグレーダにおいて実行される。制御方法は、モータグレーダの前方の現況地形を取得するステップと、旋回サークルを旋回させることにより、ブレードのブレード推進角を現況地形に応じた角度に調整するステップとを備える。

[0112] 上記の方法によれば、モータグレーダは、ブレード推進角を前方の現況地形に応じた角度に調整する。したがって、現況地形に応じた作業ができるため、作業効率を向上させることができる。

[0113] （２）好ましくは、モータグレーダの制御方法は、取得された現況地形が凹部を含むか否かを判断するステップをさらに備える。ブレード推進角を調整するステップでは、現況地形が凹部を含むと判断された場合、ブレード推進角がモータグレーダのオペレータによって設定されたブレード推進角よりも大きくなるように、旋回サークルを旋回させる。

[0114] 上記の方法によれば、前方の現況地形が凹部である場合、ブレード推進角を大きくするため、オペレータによって設定されたブレード推進角のときよりも多くの土砂等をブレードに抱え込むことができる。したがって、ブレー

ド推進角を大きくしない場合に比べて、多くの土砂等を凹部に堆積させることが可能となる。

[0115] (3) 好ましくは、モータグレーダの制御方法は、凹部の大きさを判断するステップをさらに備える。ブレード推進角を調整するステップでは、凹部の大きさが第1の大きさである場合には、ブレード推進角がオペレータによって設定されたブレード推進角よりも大きい第1の角度となるように、旋回サークルを旋回させる。また、ブレード推進角を調整するステップでは、凹部の大きさが第1の大きさよりも大きい第2の大きさである場合には、ブレード推進角が第1の角度よりも大きい第2の角度となるように、旋回サークルを旋回させる。

[0116] 上記の方法によれば、凹部の大きさが大きいほど、ブレード推進角は大きくなる。それゆえ、凹部の大きさが大きいほど多くの土砂等をブレードに抱え込むことができる。したがって、凹部の大きさに応じてブレード推進角を制御しない構成に比べて、多くの土砂等を凹部に堆積させることが可能となる。

[0117] (4) 好ましくは、凹部の大きさを判断するステップでは、凹部の開口の大きさおよび凹部の深さの少なくとも一方に基づいて、凹部の大きさが判断される。上記の方法によれば、凹部の大きさを判断することができる。

[0118] (5) 好ましくは、モータグレーダの制御方法は、取得された現況地形が凸部を含むか否かを判断するステップをさらに備える。ブレード推進角を調整するステップでは、現況地形が凸部を含むと判断された場合、ブレード推進角がモータグレーダのオペレータによって設定されたブレード推進角よりも小さくなるように、旋回サークルを旋回させる。

[0119] 上記の方法によれば、前方の現況地形が凸部である場合、ブレード推進角を小さくするため、凸部に到達する前において、オペレータによって設定されたブレード推進角のときよりもブレードが抱え込む土砂等の量を少なくできる。したがって、ブレード推進角を小さくしない場合に比べて、ブレードは、凸部の土砂等を多く抱え込むことができる。よって、ブレード推進角を

小さくしない場合に比べて、凸部の土砂等をより均一にならすことができる。

[0120] (6) 好ましくは、モータグレーダの制御方法は、凸部の大きさを判断するステップをさらに備える。ブレード推進角を調整するステップでは、凸部の大きさが第1の大きさである場合には、ブレード推進角がオペレータによって設定されたブレード推進角よりも小さい第1の角度となるように、旋回サークルを旋回させる。ブレード推進角を調整するステップでは、凸部の大きさが第1の大きさよりも大きい第2の大きさである場合には、ブレード推進角が第1の角度よりも小さい第2の角度となるように、旋回サークルを旋回させる。

[0121] 上記の方法によれば、凸部の大きさが大きいほど、ブレード推進角は小さくなる。それゆえ、凸部の大きさが大きいほど、凸部に到達する前において、ブレードが抱え込む土砂等の量を少なくできる。したがって、凸部の大きさに応じてブレード推進角を制御しない構成に比べて、土砂等を均一にならすことが可能となる。

[0122] (7) 好ましくは、凸部の大きさを判断するステップでは、少なくとも凸部の高さに基づいて、凸部の大きさが判断される。上記の方法によれば、凸部の大きさを判断できる。

[0123] (8) 好ましくは、現況地形を取得するステップでは、現況地形を撮像装置で撮像または現況地形をレーザでスキャンすることにより、現況地形が取得される。上記の方法によれば、モータグレーダは、前方の現況地形を取得することができる。

[0124] (9) モータグレーダの制御方法は、ブレード推進角を調整する旋回サークルに取り付けられたブレードを前輪と後輪との間に備えたモータグレーダにおいて実行される。制御方法は、モータグレーダの前方の現況地形を取得するステップと、ブレードの前面の土量を取得するステップと、旋回サークルを旋回させることにより、ブレードのブレード推進角を現況地形および土量に応じた角度に調整するステップとを備える。

- [0125] 上記の方法によれば、モータグレーダは、ブレード推進角を前方の現況地形およびブレードの前面の土量に応じた角度に調整する。したがって、モータグレーダは、現況地形に応じて土量を調整しつつ作業ができるため、作業効率を向上させることができる。
- [0126] (10) 好ましくは、制御方法は、取得された現況地形に含まれる凹部の大きさを判断するステップをさらに備える。ブレード推進角を調整するステップでは、凹部の大きさが土量より大きい場合には、ブレード推進角が現在のブレード推進角よりも大きい角度となるように、旋回サークルを旋回させる。
- [0127] 上記の方法によれば、凹部の大きさとブレードの抱え込み土量に応じてブレード推進角が定められる。それゆえ、モータグレーダは、凹部の大きさが大きいほど多くの土砂等をブレードに抱え込むことができる。また、モータグレーダは、凹部の大きさに最適な抱え込み土量に調整できる。したがって、モータグレーダは、凹部の大きさに応じた最適なブレード抱え込み土量に調整できるので、整地精度の向上および燃費低減が可能となる。
- [0128] (11) モータグレーダは、ブレード推進角を調整する旋回サークルに取り付けられたブレードを前輪と後輪との間に備える。モータグレーダは、モータグレーダの前方の現況地形を取得する取得手段と、旋回サークルを旋回させることにより、ブレードのブレード推進角を現況地形に応じた角度に調整する旋回制御手段とを備える。
- [0129] 上記の構成によれば、モータグレーダは、ブレード推進角を前方の現況地形に応じた角度に調整する。したがって、現況地形に応じた作業ができるため、作業効率を向上させることができる。
- [0130] (12) 好ましくは、モータグレーダは、取得された現況地形が凹部を含むか否かを判断する凹部判断手段をさらに備える。旋回制御手段は、現況地形が凹部を含むと判断された場合、ブレード推進角がモータグレーダのオペレータによって設定されたブレード推進角よりも大きくなるように、旋回サークルを旋回させる。

- [0131] 上記の構成によれば、前方の現況地形が凹部である場合、ブレード推進角を大きくするため、オペレータによって設定されたブレード推進角のときよりも多くの土砂等をブレードに抱え込むことができる。したがって、ブレード推進角を大きくしない場合に比べて、多くの土砂等を凹部に堆積させることが可能となる。
- [0132] (13) 好ましくは、凹部判断手段は、凹部の大きさをさらに判断する。旋回制御手段は、凹部の大きさが第1の大きさである場合には、ブレード推進角がオペレータによって設定されたブレード推進角よりも大きい第1の角度となるように、旋回サークルを旋回させる。旋回制御手段は、凹部の大きさが第1の大きさよりも大きい第2の大きさである場合には、ブレード推進角が第1の角度よりも大きい第2の角度となるように、旋回サークルを旋回させる。
- [0133] 上記の構成によれば、凹部の大きさが大きいほど、ブレード推進角は大きくなる。それゆえ、凹部の大きさが大きいほど多くの土砂等をブレードに抱え込むことができる。したがって、凹部の大きさに応じてブレード推進角を制御しない構成に比べて、多くの土砂等を凹部に堆積させることが可能となる。
- [0134] (14) 好ましくは、凹部判断手段は、凹部の開口の大きさおよび凹部の深さの少なくとも一方に基づいて、凹部の大きさを判断する。上記の構成によれば、凹部の大きさを判断することができる。
- [0135] (15) 好ましくは、モータグレーダは、取得された現況地形が凸部を含むか否かを判断する凸部判断手段をさらに備える。旋回制御手段は、現況地形が凸部を含むと判断された場合、ブレード推進角がモータグレーダのオペレータによって設定されたブレード推進角よりも小さくなるように、旋回サークルを旋回させる。
- [0136] 上記の構成によれば、前方の現況地形が凸部である場合、ブレード推進角を小さくするため、凸部に到達する前において、オペレータによって設定されたブレード推進角のときよりもブレードが抱え込む土砂等の量を少なくで

きる。したがって、ブレード推進角を小さくしない場合に比べて、ブレードは、凸部の土砂等を多く抱え込むことができる。よって、ブレード推進角を小さくしない場合に比べて、凸部の土砂等をより均一にならすことができる。

[0137] (16) 好ましくは、凸部判断手段は、凸部の大きさをさらに判断する。旋回制御手段は、凸部の大きさが第1の大きさである場合には、ブレード推進角がオペレータによって設定されたブレード推進角よりも小さい第1の角度となるように、旋回サークルを旋回させる。旋回制御手段は、凸部の大きさが第1の大きさよりも大きい第2の大きさである場合には、ブレード推進角が第1の角度よりも小さい第2の角度となるように、旋回サークルを旋回させる。

[0138] 上記の構成によれば、凸部の大きさが大きいほど、ブレード推進角は小さくなる。それゆえ、凸部の大きさが大きいほど、凸部に到達する前において、ブレードが抱え込む土砂等の量を少なくできる。したがって、凸部の大きさに応じてブレード推進角を制御しない構成に比べて、土砂等を均一にならすことが可能となる。

[0139] (17) 好ましくは、凸部判断手段は、少なくとも凸部の高さに基づいて、凸部の大きさを判断する。上記の構成によれば、凸部の大きさを判断できる。

[0140] (18) 好ましくは、取得手段は、現況地形を撮像する撮像装置または現況地形をスキャンするレーザ照射装置を含む。上記の構成によれば、モータグレーダは、前方の現況地形を取得することができる。

[0141] (19) モータグレーダは、ブレード推進角を調整する旋回サークルに取り付けられたブレードを前輪と後輪との間に備える。モータグレーダは、モータグレーダの前方の現況地形を取得するセンサと、ブレードの前面の土量を取得する撮像装置と、旋回サークルの旋回を制御するコントローラとを備える。コントローラは、旋回サークルを旋回させることにより、ブレードのブレード推進角を現況地形および土量に応じた角度に調整する。

- [0142] 上記の構成によれば、モータグレーダは、ブレード推進角を前方の現況地形およびブレードの前面の土量に応じた角度に調整する。したがって、モータグレーダは、現況地形に応じて土量を調整しつつ作業ができるため、作業効率を向上させることができる。
- [0143] (20) 好ましくは、コントローラは、取得された現況地形に含まれる凹部の大きさを判断する。コントローラは、凹部の大きさが土量より大きい場合には、ブレード推進角が現在のブレード推進角よりも大きい角度となるように、旋回サークルを旋回させる。
- [0144] 上記の構成によれば、凹部の大きさとブレードの抱え込み土量に応じてブレード推進角が定められる。それゆえ、モータグレーダは、凹部の大きさが大きいほど多くの土砂等をブレードに抱え込むことができる。また、モータグレーダは、凹部の大きさに最適な抱え込み土量に調整できる。したがって、モータグレーダ1は、凹部の大きさに応じた最適なブレード抱え込み土量に調整できるので、整地精度の向上および燃費低減が可能となる。
- [0145] 今回開示された実施の形態は例示であって、上記内容のみに制限されるものではない。本発明の範囲は請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

- [0146] 1 モータグレーダ、2 車体フレーム、3 キャブ、4 作業機、11 前輪、12 後輪、19 車軸、21 リアフレーム、22 フロントフレーム、40 ドローバ、41 旋回サークル、42 ブレード、44, 45 リフトシリンダ、46 ドローバシフトシリンダ、47 ブレードシフトシリンダ、48 チルトシリンダ、49 旋回モータ、51 カウンタウエイト、59, 60 撮像装置、117 変速レバー、118 作業機レバー、120 ロックスイッチ、131A 第1油圧ポンプ、131B 第2油圧ポンプ、132 斜板駆動装置、135 油圧アクチュエータ、136 エンジン、138 エンジンコントローラ、139 スロットルダイヤル、148 トランスミッションコントローラ、149 トランスミッション

、 1 5 0 メインコントローラ、 1 5 1 操作内容判定部、 1 5 4 エンジン出力制御部、 1 5 6 コントロールバルブ制御部、 1 5 7 判断部、 3 6 1 旋回制御部、 3 7 1 凹部判断部、 3 7 2 凸部判断部、 3 7 3 土量判断部、 7 1 0 凹部、 7 2 0 凸部、 9 1 0 回転軸、 9 2 0 中心軸、 A X 光軸。

請求の範囲

- [請求項1] ブレード推進角を調整する旋回サークルに取り付けられたブレードを前輪と後輪との間に備えたモータグレーダの制御方法であって、
 前記モータグレーダの前方の現況地形を取得するステップと、
 前記旋回サークルを旋回させることにより、前記ブレードの前記ブレード推進角を前記現況地形に応じた角度に調整するステップとを備える、モータグレーダの制御方法。
- [請求項2] 取得された前記現況地形が凹部を含むか否かを判断するステップをさらに備え、
 前記ブレード推進角を調整するステップでは、前記現況地形が凹部を含むと判断された場合、前記ブレード推進角が前記モータグレーダのオペレータによって設定された前記ブレード推進角よりも大きくなるように、前記旋回サークルを旋回させる、請求項1に記載のモータグレーダの制御方法。
- [請求項3] 前記凹部の大きさを判断するステップをさらに備え、
 前記ブレード推進角を調整するステップでは、
 前記凹部の大きさが第1の大きさである場合には、前記ブレード推進角が前記オペレータによって設定された前記ブレード推進角よりも大きい第1の角度となるように、前記旋回サークルを旋回させ、
 前記凹部の大きさが前記第1の大きさよりも大きい第2の大きさである場合には、前記ブレード推進角が前記第1の角度よりも大きい第2の角度となるように、前記旋回サークルを旋回させる、請求項2に記載のモータグレーダの制御方法。
- [請求項4] 前記凹部の大きさを判断するステップでは、前記凹部の開口の大きさおよび前記凹部の深さの少なくとも一方に基づいて、前記凹部の大きさが判断される、請求項3に記載のモータグレーダの制御方法。
- [請求項5] 取得された前記現況地形が凸部を含むか否かを判断するステップをさらに備え、

前記ブレード推進角を調整するステップでは、前記現況地形が凸部を含むと判断された場合、前記ブレード推進角が前記モータグレーダのオペレータによって設定された前記ブレード推進角よりも小さくなるように、前記旋回サークルを旋回させる、請求項 1 に記載のモータグレーダの制御方法。

[請求項6] 前記凸部の大きさを判断するステップをさらに備え、
前記ブレード推進角を調整するステップでは、

前記凸部の大きさが第 1 の大きさである場合には、前記ブレード推進角が前記オペレータによって設定された前記ブレード推進角よりも小さい第 1 の角度となるように、前記旋回サークルを旋回させ、

前記凸部の大きさが前記第 1 の大きさよりも大きい第 2 の大きさである場合には、前記ブレード推進角が前記第 1 の角度よりも小さい第 2 の角度となるように、前記旋回サークルを旋回させる、請求項 5 に記載のモータグレーダの制御方法。

[請求項7] 前記凸部の大きさを判断するステップでは、少なくとも前記凸部の高さに基づいて、前記凸部の大きさが判断される、請求項 6 に記載のモータグレーダの制御方法。

[請求項8] 前記現況地形を取得するステップでは、前記現況地形を撮像装置で撮像または前記現況地形をレーザでスキャンすることにより、前記現況地形が取得される、請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載のモータグレーダの制御方法。

[請求項9] ブレード推進角を調整する旋回サークルに取り付けられたブレードを前輪と後輪との間に備えたモータグレーダの制御方法であって、
前記モータグレーダの前方の現況地形を取得するステップと、
前記ブレードの前面の土量を取得するステップと、
前記旋回サークルを旋回させることにより、前記ブレードの前記ブレード推進角を前記現況地形および前記土量に応じた角度に調整するステップとを備える、モータグレーダの制御方法。

- [請求項10] 取得された前記現況地形に含まれる凹部の大きさを判断するステップをさらに備え、
- 前記ブレード推進角を調整するステップでは、
- 前記凹部の大きさが前記土量より大きい場合には、ブレード推進角が現在のブレード推進角よりも大きい角度となるように、前記旋回サークルを旋回させる、請求項9に記載のモータグレーダの制御方法。
- [請求項11] ブレード推進角を調整する旋回サークルに取り付けられたブレードを前輪と後輪との間に備えたモータグレーダであって、
- 前記モータグレーダの前方の現況地形を取得するセンサと、
- 前記旋回サークルの旋回を制御するコントローラとを備え、
- 前記コントローラは、前記旋回サークルを旋回させることにより、前記ブレードの前記ブレード推進角を前記現況地形に応じた角度に調整する、モータグレーダ。
- [請求項12] 前記コントローラは、
- 取得された前記現況地形が凹部を含むか否かを判断し、
- 前記現況地形が凹部を含むと判断された場合、前記ブレード推進角が前記モータグレーダのオペレータによって設定された前記ブレード推進角よりも大きくなるように、前記旋回サークルを旋回させる、請求項11に記載のモータグレーダ。
- [請求項13] 前記コントローラは、
- 前記凹部の大きさをさらに判断し、
- 前記凹部の大きさが第1の大きさである場合には、前記ブレード推進角が前記オペレータによって設定された前記ブレード推進角よりも大きい第1の角度となるように、前記旋回サークルを旋回させ、
- 前記凹部の大きさが前記第1の大きさよりも大きい第2の大きさである場合には、前記ブレード推進角が前記第1の角度よりも大きい第2の角度となるように、前記旋回サークルを旋回させる、請求項12に記載のモータグレーダ。

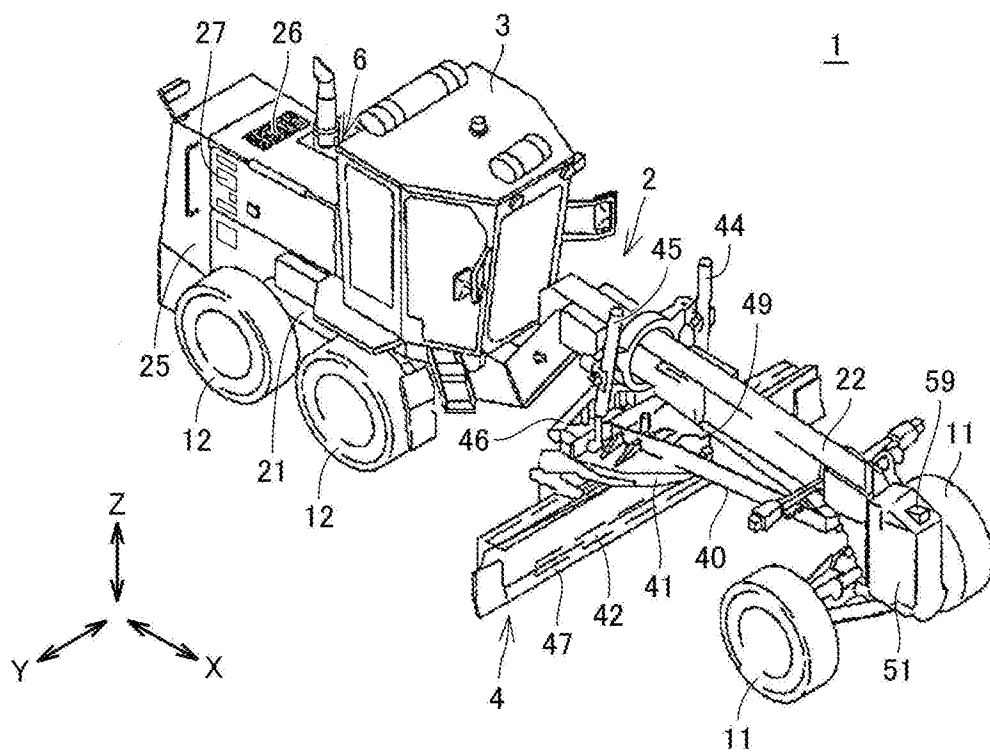
- [請求項14] 前記コントローラは、前記凹部の開口の大きさおよび前記凹部の深さの少なくとも一方に基づいて、前記凹部の大きさを判断する、請求項13に記載のモータグレーダ。
- [請求項15] 前記コントローラは、
取得された前記現況地形が凸部を含むか否かを判断し、
前記現況地形が凸部を含むと判断された場合、前記ブレード推進角が前記モータグレーダのオペレータによって設定された前記ブレード推進角よりも小さくなるように、前記旋回サークルを旋回させる、請求項11に記載のモータグレーダ。
- [請求項16] 前記コントローラは、
前記凸部の大きさをさらに判断し、
前記凸部の大きさが第1の大きさである場合には、前記ブレード推進角が前記オペレータによって設定された前記ブレード推進角よりも小さい第1の角度となるように、前記旋回サークルを旋回させ、
前記凸部の大きさが前記第1の大きさよりも大きい第2の大きさである場合には、前記ブレード推進角が前記第1の角度よりも小さい第2の角度となるように、前記旋回サークルを旋回させる、請求項15に記載のモータグレーダ。
- [請求項17] 前記コントローラは、少なくとも前記凸部の高さに基づいて、前記凸部の大きさを判断する、請求項16に記載のモータグレーダ。
- [請求項18] 前記センサは、前記現況地形を撮像する撮像装置または前記現況地形をスキャンするレーザ照射装置である、請求項11から17のいずれか1項に記載のモータグレーダ。
- [請求項19] ブレード推進角を調整する旋回サークルに取り付けられたブレードを前輪と後輪との間に備えたモータグレーダであって、
前記モータグレーダの前方の現況地形を取得するセンサと、
前記ブレードの前面の土量を取得する撮像装置と、
前記旋回サークルの旋回を制御するコントローラとを備え、

前記コントローラは、前記旋回サークルを旋回させることにより、前記ブレードの前記ブレード推進角を前記現況地形および前記土量に応じた角度に調整する、モータグレーダ。

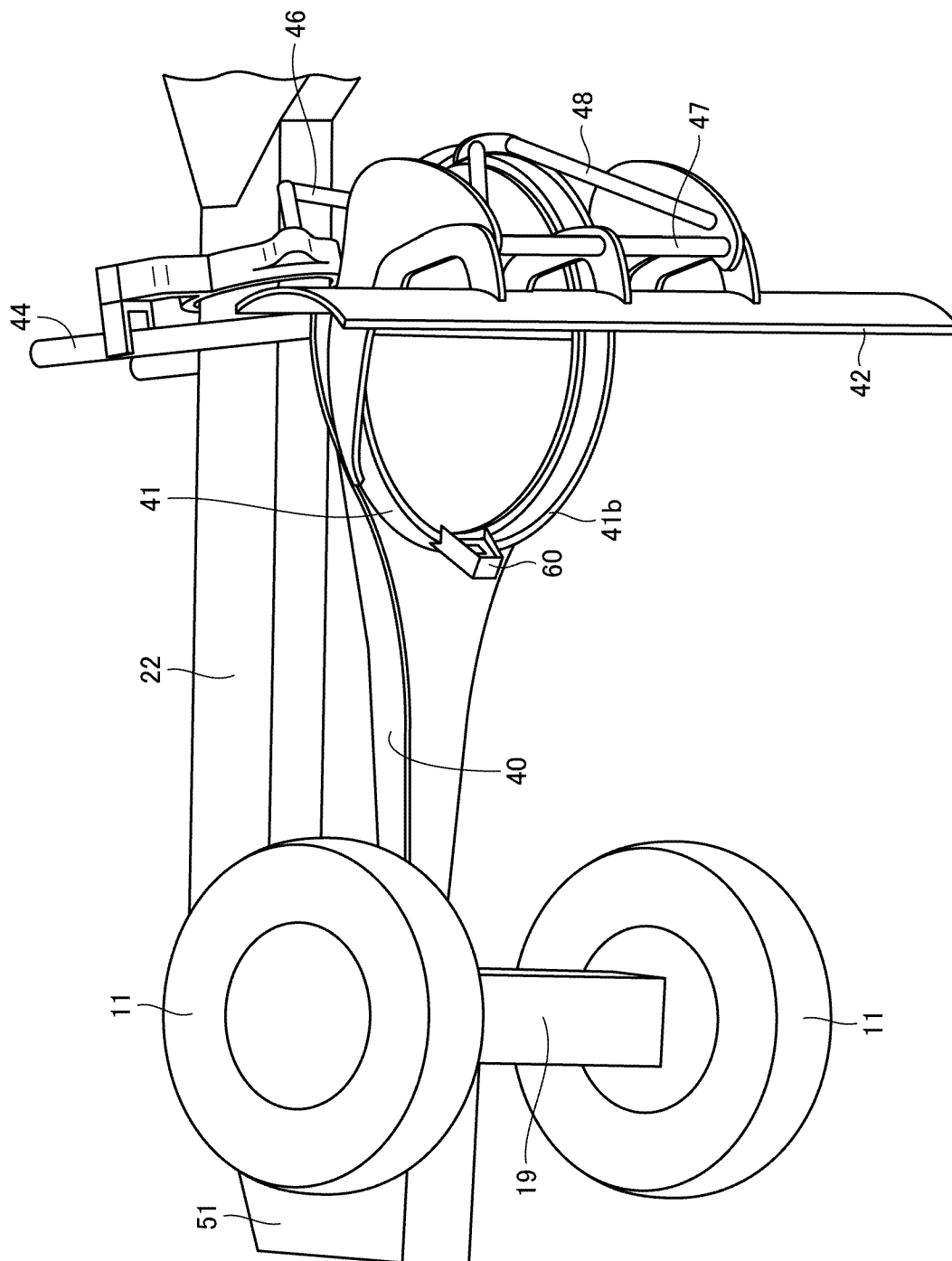
[請求項20]

前記コントローラは、
取得された前記現況地形に含まれる凹部の大きさを判断し、
前記凹部の大きさが前記土量より大きい場合には、ブレード推進角が現在のブレード推進角よりも大きい角度となるように、前記旋回サークルを旋回させる、請求項19に記載のモータグレーダ。

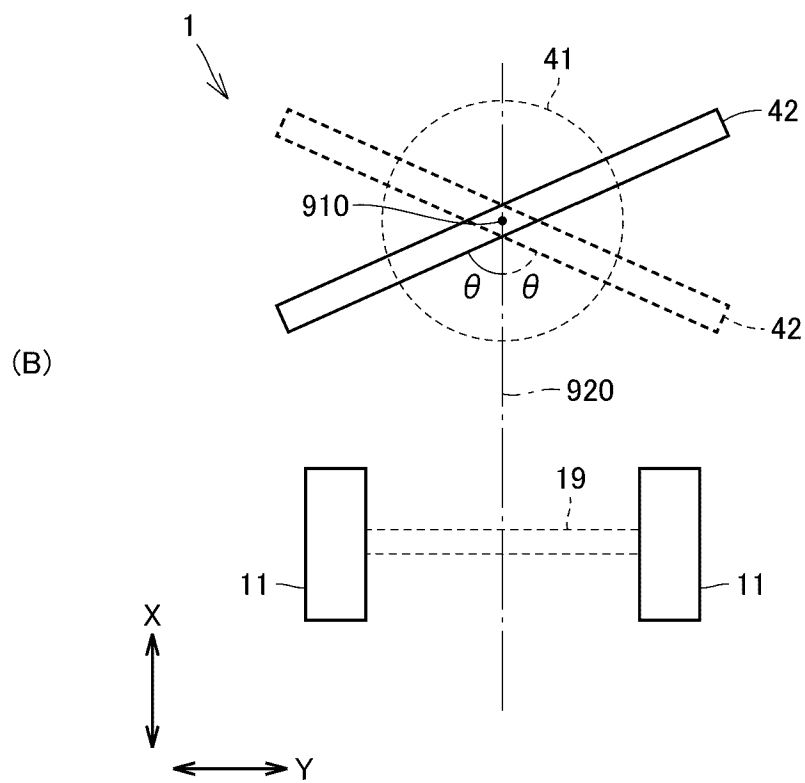
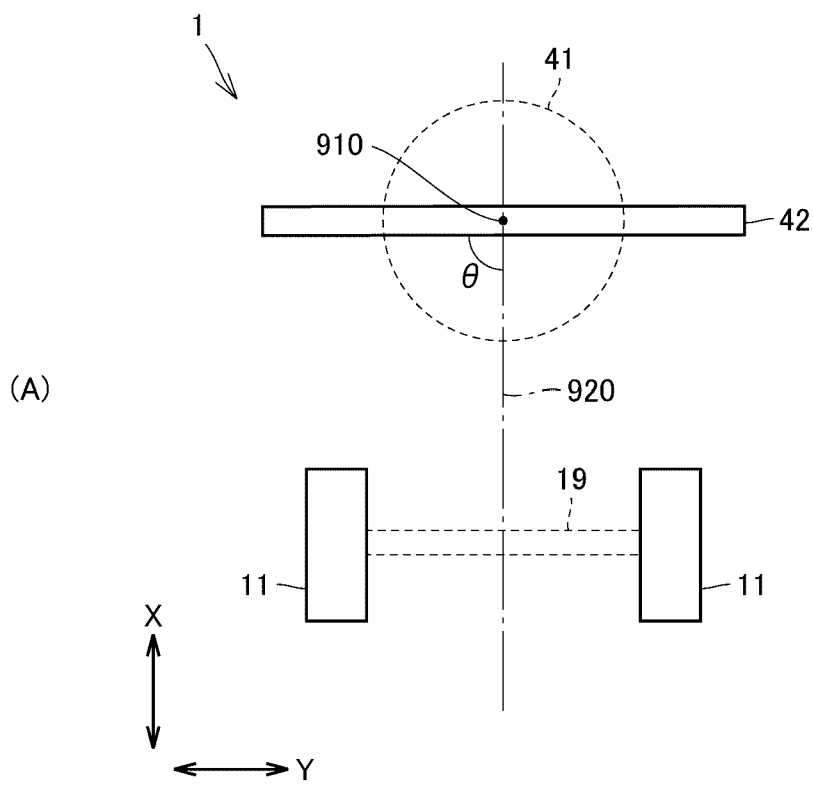
[図1]



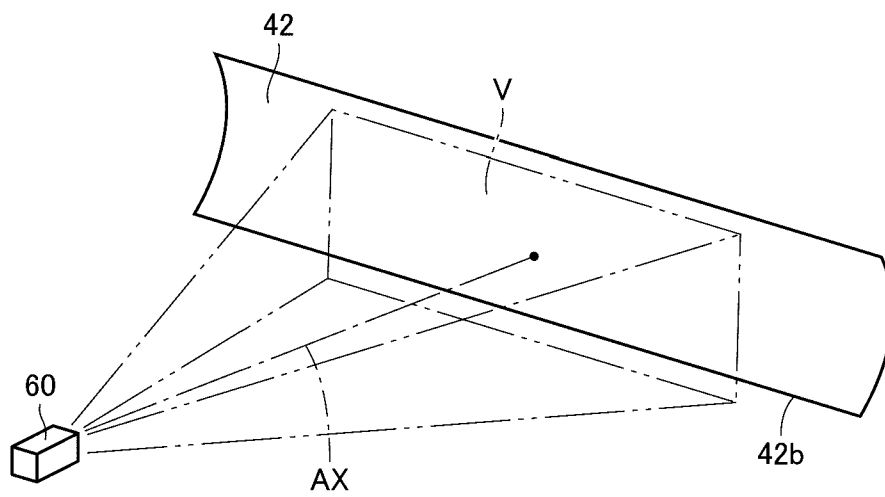
[図3]



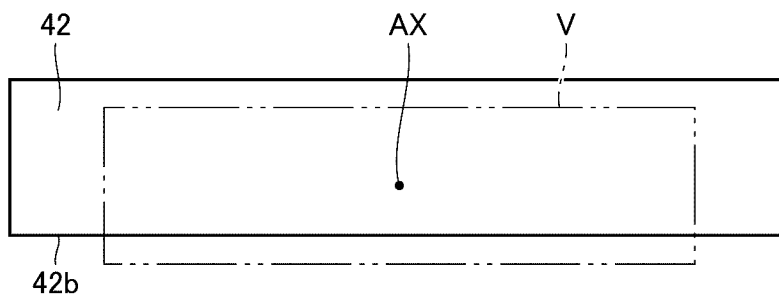
[図4]



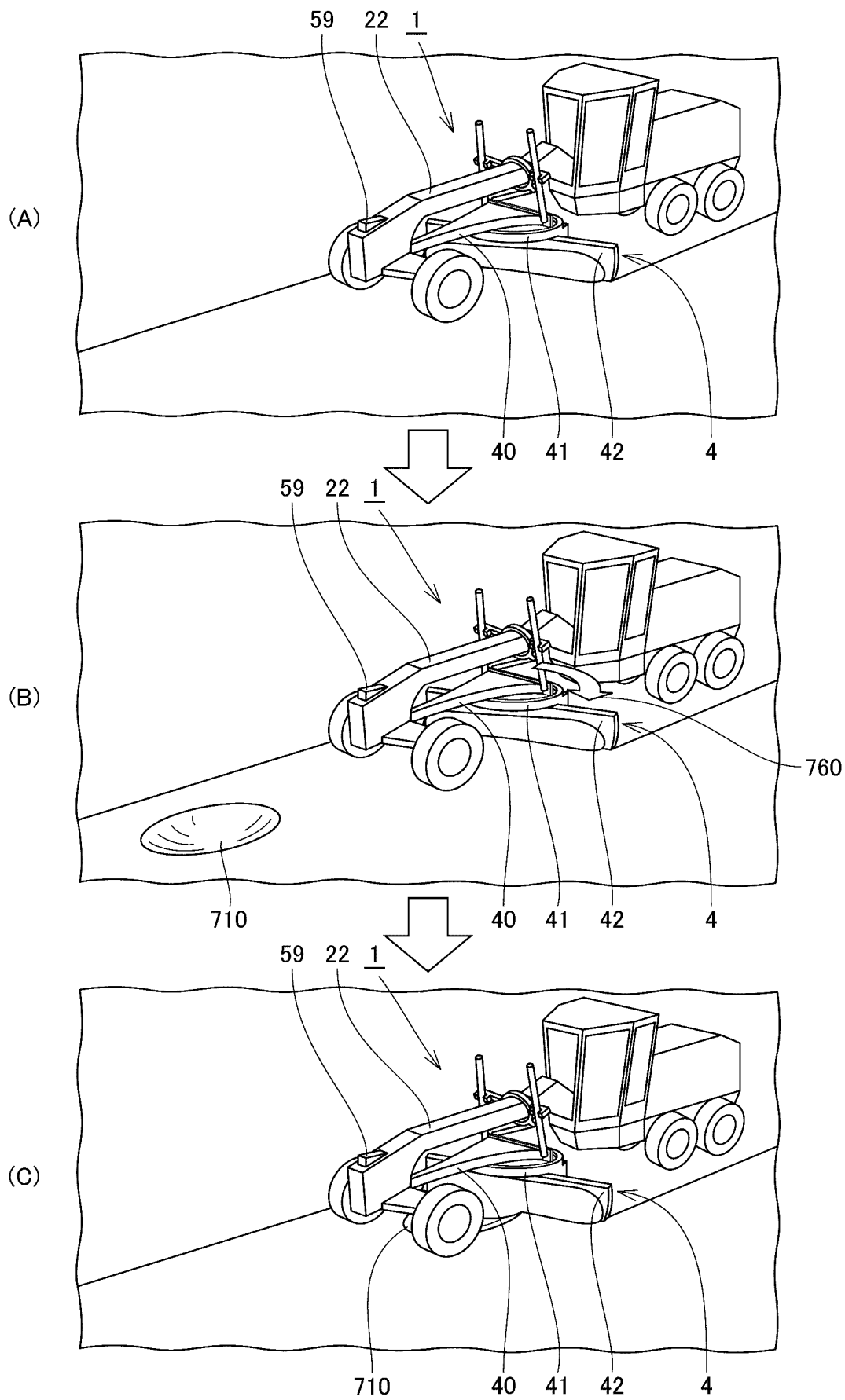
[図6]



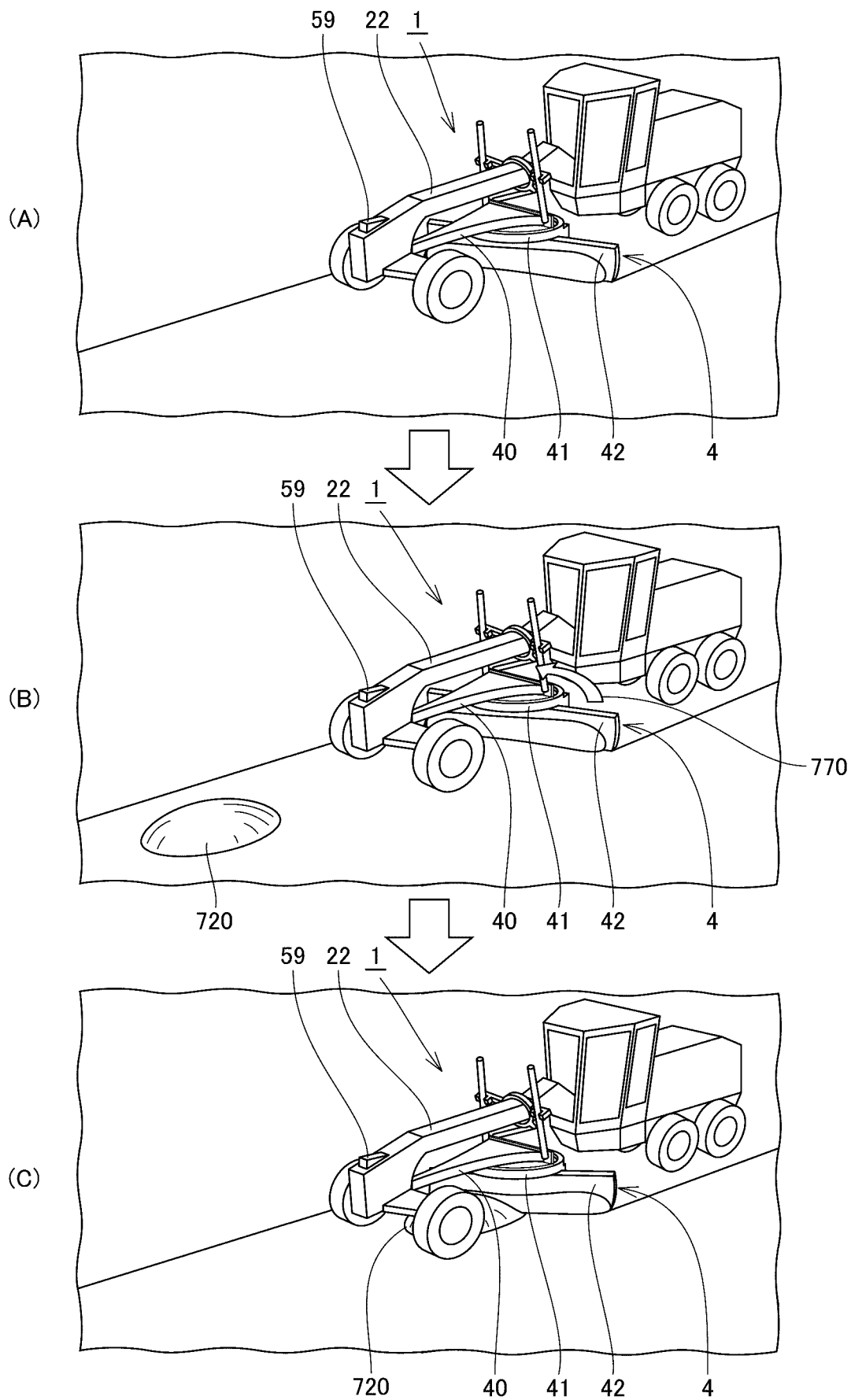
[図7]



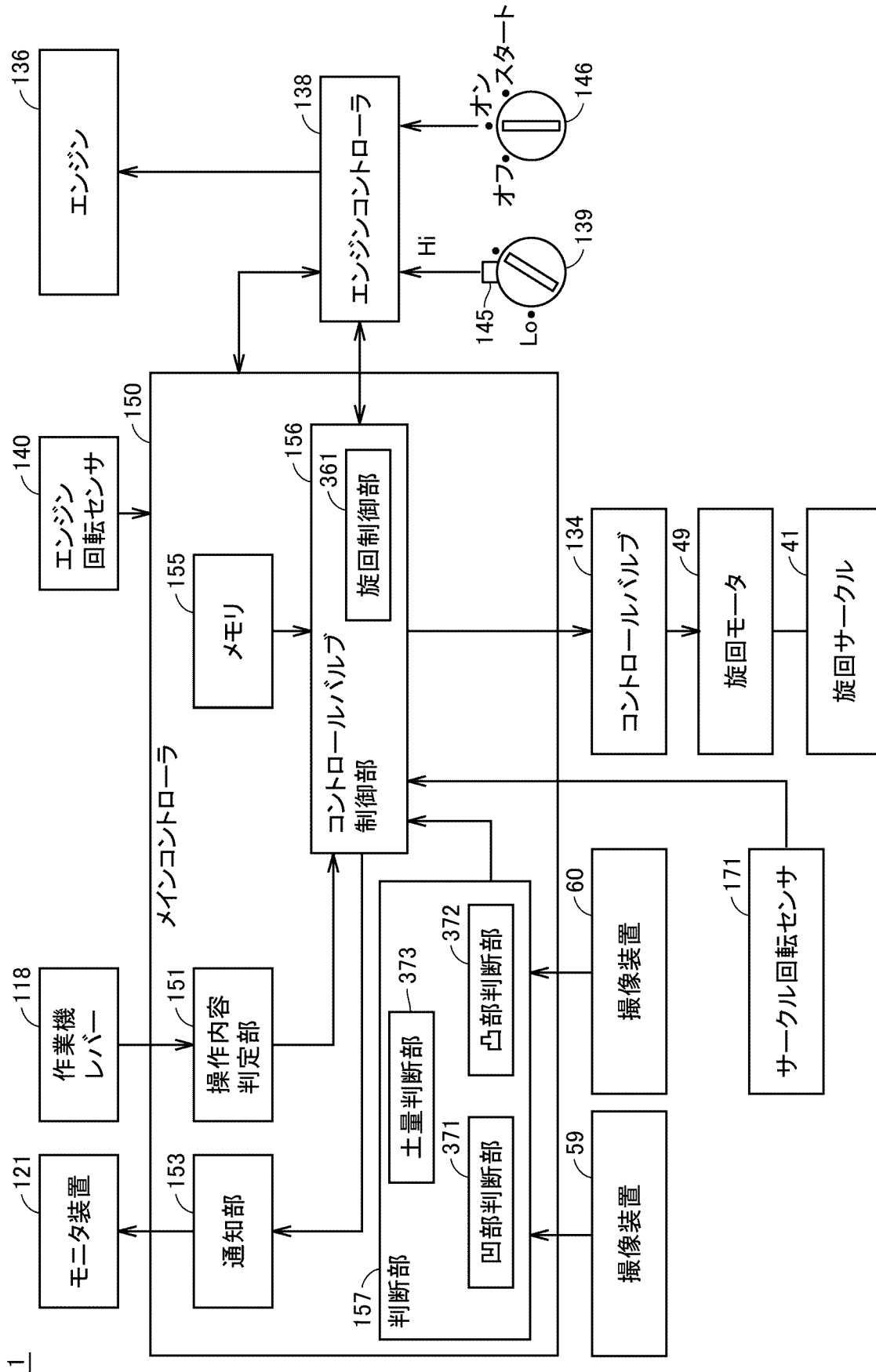
[図9]



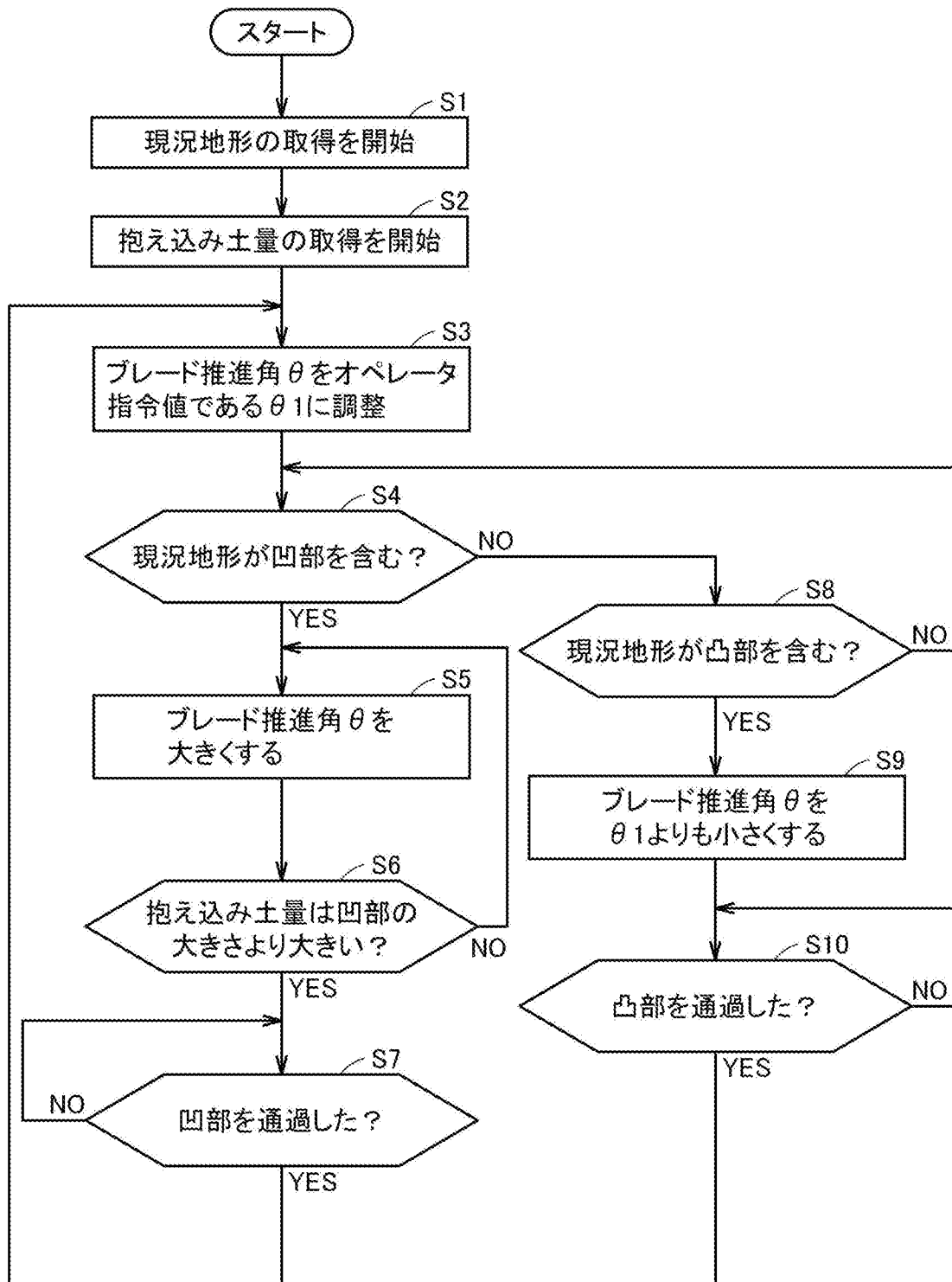
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/007457

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E02F3/85(2006.01)i, B60K25/04(2006.01)i, E02F3/76(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E02F3/85, B60K25/04, E02F3/76, G08G1/16, E02F9/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2004-076499 A (Komatsu Ltd.), 11 March 2004 (11.03.2004), paragraphs [0046] to [0090]; fig. 1, 2, 11 (Family: none)	1, 5, 6 8, 11, 15, 16, 18 2-4, 7, 9, 10, 12-14, 17, 19, 20
Y	JP 2015-125760 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 06 July 2015 (06.07.2015), paragraphs [0024] to [0026] & WO 2015/098344 A1	8, 11, 15, 16, 18

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25 April 2017 (25.04.17)

Date of mailing of the international search report
16 May 2017 (16.05.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/007457

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014-215039 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 17 November 2014 (17.11.2014), paragraphs [0002] to [0004] (Family: none)	8, 11, 15, 16, 18
A	WO 00/36231 A1 (CATERPILLER INC.), 22 June 2000 (22.06.2000), & JP 2002-532643 A & US 6129156 A1 & US 6286606 B1 & DE 19982943 T & CA 2320247 A	1-20
A	JP 2009-041342 A (Japan Racing Association, TR Consultant Kabushiki Kaisha), 26 February 2009 (26.02.2009), (Family: none)	1-20
A	JP 59-102023 A (Komatsu Ltd., Komatsu Zoki Kabushiki Kaisha), 12 June 1984 (12.06.1984), (Family: none)	1-20
A	US 5612864 A (HENDERSON, Daniel E.), 18 March 1997 (18.03.1997), & JP 10-504907 A & WO 97/1105 A1 & EP 776485 A1 & DE 69610479 D & DE 69610479 T & AU 5802796 A & AU 713486 B & CA 2196276 A	1-20
A	JP 2003-013419 A (Director General of Infrastructure and Transport Hokuriku Regional Development Bureau, Ministry of Land, Japan Construction Mechanization Association, Komatsu Ltd.), 15 January 2003 (15.01.2003), (Family: none)	1-20

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. E02F3/85(2006.01)i, B60K25/04(2006.01)i, E02F3/76(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. E02F3/85, B60K25/04, E02F3/76, G08G1/16, E02F9/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2004-076499 A（株式会社小松製作所）	1, 5, 6
Y	2004.03.11, 段落 [0046] - [0090], 図 1、2、11	8, 11, 15, 16, 18
A	（ファミリーなし）	2-4, 7, 9, 10, 12-14, 17, 19, 20

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25.04.2017

国際調査報告の発送日

16.05.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

西田 光宏

2B

3609

電話番号 03-3581-1101 内線 3237

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2015-125760 A (日立建機株式会社) 2015.07.06, 段落 [0024] - [0026] & WO 2015/098344 A1	8, 11, 15, 16, 18
Y	JP 2014-215039 A (日立建機株式会社) 2014.11.17, 段落 [0002] - [0004] (ファミリーなし)	8, 11, 15, 16, 18
A	WO 00/36231 A1 (CATERPILLER INC.) 2000.06.22 & JP 2002-532643 A & US 6129156 A1 & US 6286606 B1 & DE 19982943 T & CA 2320247 A	1-20
A	JP 2009-041342 A (日本中央競馬会、ティーアール・コンサルタン ト株式会社) 2009.02.26 (ファミリーなし)	1-20
A	JP 59-102023 A (株式会社小松製作所、小松造機株式会社) 1984.06.12 (ファミリーなし)	1-20
A	US 5612864 A (HENDERSON, Daniel E.) 1997.03.18 & JP 10-504907 A & WO 97/1105 A1 & EP 776485 A1 & DE 69610479 D & DE 69610479 T & AU 5802796 A & AU 713486 B & CA 2196276 A	1-20
A	JP 2003-013419 A (国土交通省北陸地方整備局長、社団法人日本建 設機械化協会、株式会社小松製作所) 2003.01.15 (ファミリーなし)	1-20