

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-186875

(P2017-186875A)

(43) 公開日 平成29年10月12日(2017.10.12)

| | | | | | | |
|----------------|-------------|------------------|----------------|-------------|----------|------------------|
| (51) Int.Cl. | | F I | | | | テーマコード (参考) |
| E O 2 F | 9/20 | (2006.01) | E O 2 F | 9/20 | B | 2 D 0 0 3 |
| G O 5 G | 1/01 | (2008.04) | G O 5 G | 1/01 | C | 3 J 0 7 0 |
| G O 5 G | 1/00 | (2008.04) | G O 5 G | 1/00 | E | |

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 22 頁)

| | | | |
|------------|------------------------------|----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2016-255389 (P2016-255389) | (71) 出願人 | 000001236 |
| (22) 出願日 | 平成28年12月28日 (2016.12.28) | | 株式会社小松製作所 |
| (62) 分割の表示 | 特願2016-535074 (P2016-535074) | | 東京都港区赤坂二丁目3番6号 |
| | の分割 | (74) 代理人 | 110000202 |
| 原出願日 | 平成28年4月8日 (2016.4.8) | | 新樹グローバル・アイビー特許業務法人 |
| | | (72) 発明者 | 横尾 貴史 |
| | | | 東京都港区赤坂二丁目3番6号 株式会社 |
| | | | 小松製作所内 |
| | | (72) 発明者 | 島野 佑基 |
| | | | 東京都港区赤坂二丁目3番6号 株式会社 |
| | | | 小松製作所内 |
| | | (72) 発明者 | 中川 智裕 |
| | | | 東京都港区赤坂二丁目3番6号 株式会社 |
| | | | 小松製作所内 |

最終頁に続く

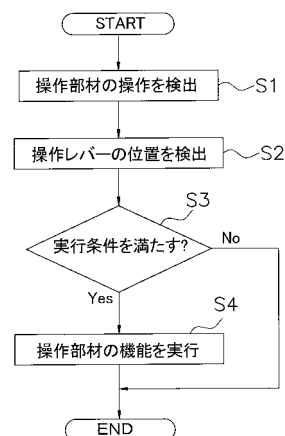
(54) 【発明の名称】 作業車両の制御システム、制御方法、及び作業車両

(57) 【要約】

【課題】自動制御の機能を容易に操作することができる作業車両の制御システム、制御方法、及び作業車両を提供する。

【解決手段】作業車両の制御システムは、作業機の第1操作レバーと、第1操作部材と、コントローラとを備える。第1操作部材は、第1操作レバーに設けられる。コントローラは、作業機の自動制御を行う。コントローラは、第1操作レバーが中立位置にあることを含む実行条件が満たされているときに、第1操作部材の操作に応じて第1操作部材に割り当てられた自動制御の機能を実行する。

【選択図】図15



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

作業機を有する作業車両の制御システムであって、
前記作業機の第 1 操作レバーと、
前記第 1 操作レバーに設けられた第 1 操作部材と、
前記作業機の自動制御を行うコントローラと、
を備え、

前記コントローラは、前記第 1 操作レバーが中立位置にあることを含む実行条件が満たされているときに、前記第 1 操作部材の操作に応じて、前記第 1 操作部材に割り当てられた前記自動制御の機能を実行する、
作業車両の制御システム。

10

【請求項 2】

前記コントローラは、前記自動制御において、作業対象の目標形状を表す設計地形に基づいて前記作業機を制御する、
請求項 1 に記載の作業車両の制御システム。

【請求項 3】

前記コントローラは、前記実行条件が満たされているときに、前記第 1 操作部材の操作に応じて前記設計地形の位置を変更する、
請求項 2 に記載の作業車両の制御システム。

【請求項 4】

前記第 1 操作部材は、前記自動制御の第 1 の機能を実行させるための操作部材であり、
前記自動制御の前記第 1 の機能と異なる第 2 の機能を実行させるための第 2 操作部材をさらに備える、
請求項 1 から 3 のいずれかに記載の作業車両の制御システム。

20

【請求項 5】

前記コントローラは、前記実行条件が満たされているときに、前記第 2 操作部材の操作に応じて前記自動制御を有効化、又は、無効化する、
請求項 4 に記載の作業車両の制御システム。

【請求項 6】

前記第 1 操作部材と前記第 2 操作部材とは、共に前記第 1 操作レバーに設けられ、
前記コントローラは、前記実行条件が満たされているときに、前記第 1 操作部材の操作に応じて前記第 1 の機能を実行し、前記実行条件が満たされているときに、前記第 2 操作部材の操作に応じて前記第 2 の機能を実行する、
請求項 4 に記載の作業車両の制御システム。

30

【請求項 7】

前記第 2 操作部材が設けられる第 2 操作レバーをさらに備える、
請求項 4 に記載の作業車両の制御システム。

【請求項 8】

前記コントローラは、前記第 1 操作レバーが中立位置にあることを含む第 1 の実行条件が満たされているときに前記第 1 操作部材の操作に応じて前記第 1 の機能を実行し、前記第 2 操作レバーが中立位置にあることを含む第 2 の実行条件が満たされているときに前記第 2 操作部材の操作に応じて前記第 2 の機能を実行する、
請求項 7 に記載の作業車両の制御システム。

40

【請求項 9】

前記実行条件は、前記第 1 操作レバーが中立位置にあること、及び、前記第 2 操作レバーが中立位置にあることを含む、
前記コントローラは、前記実行条件が満たされているときに前記第 1 操作部材の操作に応じて前記第 1 の機能を実行し、前記実行条件が満たされたときに前記第 2 操作部材の操作に応じて前記第 2 の機能を実行する、
請求項 7 に記載の作業車両の制御システム。

50

【請求項 10】

前記第 1 操作レバーに設けられた第 3 操作部材をさらに備え、
前記実行条件は、前記第 3 操作部材が操作されていることをさらに含む、
請求項 1 から 9 のいずれかに記載の作業車両の制御システム。

【請求項 11】

前記コントローラは、前記第 1 操作レバーが中立位置にあること、及び、前記第 3 操作部材が操作されていないことを含む第 1 の実行条件が満たされているときに、前記第 1 操作部材の操作に応じて前記自動制御の第 1 の機能を実行し、前記第 1 操作レバーが中立位置にあること、及び、前記第 3 操作部材が操作されていることを含む第 3 の実行条件が満たされているときには、前記第 1 操作部材の操作に応じて前記第 1 の機能と異なる第 3 の機能を実行する、
請求項 10 に記載の作業車両の制御システム。

10

【請求項 12】

作業機を有する作業車両の制御方法であって、
前記作業機の第 1 操作レバーの位置を示す位置信号を受信するステップと、
前記第 1 操作レバーに設けられた第 1 操作部材の操作を示す操作信号を受信するステップと、
オペレータによる前記第 1 操作レバーの操作がないことを含む実行条件が満たされているか否かを判定するステップと、
前記実行条件が満たされているときに、前記第 1 操作部材の操作に応じて前記第 1 操作部材に割り当てられた前記作業機の自動制御の機能を実行するステップと、
を備える作業車両の制御方法。

20

【請求項 13】

作業機と、
前記作業機の第 1 操作レバーと、
前記第 1 操作レバーに設けられた第 1 操作部材と、
前記作業機の自動制御を行うコントローラと、
を備え、
前記コントローラは、前記第 1 操作レバーが中立位置にあることを含む実行条件が満たされているときに、前記第 1 操作部材の操作に応じて前記第 1 操作部材に割り当てられた前記自動制御の機能を実行する、
作業車両。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、作業車両の制御システム、制御方法、及び作業車両に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、作業車両の制御システムには、作業機の自動制御を行うものがある。例えば、特許文献 1 の油圧ショベルでは、作業機のバケットが、予め設定された設計地形を超えないように作業機が制御される。

40

【0003】

また、作業車両の制御システムには、自動制御の機能进行操作するための操作部材が設けられている。例えば上述した油圧ショベルでは、設計地形の位置を変更するための操作部材が設けられており、操作部材は、作業機の操作レバーの後方に配置されたコンソールボックスに設けられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特許第 3 8 6 9 7 9 2 号公報

50

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

上述した油圧ショベルのように、自動制御の操作部材がコンソールボックスに設けられている場合、作業車両のオペレータは、作業機の操作レバーから手を離して操作部材を操作する必要がある。そのため、操作部材を操作するための動作が多くなり、煩雑である。

【0006】

本発明の課題は、自動制御の機能を容易に操作することができる作業車両の制御システム、制御方法、及び作業車両を提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

第1の態様に係る作業車両の制御システムは、作業機の第1操作レバーと、第1操作部材と、コントローラとを備える。第1操作部材は、第1操作レバーに設けられる。コントローラは、作業機の自動制御を行う。コントローラは、第1操作レバーが中立位置にあることを含む実行条件が満たされているときに、第1操作部材の操作に応じて第1操作部材に割り当てられた自動制御の機能を実行する。

【0008】

本態様に係る作業車両の制御システムでは、第1操作部材が第1操作レバーに設けられている。そのため、オペレータは、第1操作レバーを握ったまま、第1操作部材を操作することができる。これにより、自動制御の機能を容易に操作することができる。

【0009】

また、第1操作部材が第1操作レバーに設けられる場合、第1操作部材の操作中に、誤操作により第1操作レバーが動くことが懸念される。その場合、第1操作部材に割り当てられた自動制御の機能の実行と、第1操作レバーによる作業機の動作とが同時に行われることにより、オペレータが意図しない作業機の動作が起きる可能性がある。そのような意図しない動作が起きると、自動制御による品質の良い施工を行うことが困難になる。

【0010】

そこで、本態様に係る作業車両の制御システムでは、第1操作レバーが中立位置にあることを含む実行条件が満たされているときに、第1操作部材の操作に応じて第1操作部材に割り当てられた自動制御の機能が実行される。そのため、第1操作部材の操作中に第1操作レバーが動いたとしても、第1操作部材に割り当てられた自動制御の機能の実行と、第1操作レバーによる作業機の動作とが同時に行われることを防止することができる。それにより、誤操作による意図しない作業機の動作を防止することができ、自動制御による品質の良い施工を行うことができる。

【0011】

コントローラは、自動制御において、作業対象の目標形状を表す設計地形に基づいて作業機を制御してもよい。この場合、自動制御によって設計地形に従った品質の良い施工を行うことができる。

【0012】

コントローラは、実行条件が満たされているときに、第1操作部材の操作に応じて設計地形の位置を変更してもよい。この場合、オペレータは、第1操作部材を操作することで、第1操作レバーを握ったまま、容易に設計地形の位置を変更することができる。また、第1操作部材によって設計地形の位置を変更しようとしているときに、誤操作によって第1操作レバーが中立位置から動いても、設計地形の位置の変更は実行されない。或いは、第1操作レバーの操作中に、誤って第1操作部材が操作されても、設計地形の位置の変更は実行されない。そのため、作業機が設計地形を超えて地面を掘り込んでしまうことを抑えることができる。

【0013】

第1操作部材は、自動制御の第1の機能を実行させるための操作部材であってもよい。作業車両の制御システムは、自動制御の第2の機能を実行させるための第2操作部材をさ

10

20

30

40

50

らに備えてもよい。第２の機能は、第１の機能と異なってもよい。この場合、オペレータは第１、第２操作部材によって、自動制御の複数の機能の実行を操作することができる。

【００１４】

コントローラは、実行条件が満たされているときに、第２操作部材の操作に応じて自動制御を有効化、又は、無効化してもよい。この場合、オペレータは、第２操作部材を操作することで、第１操作レバーを握ったまま、自動制御を有効化、又は、無効化することができる。

【００１５】

第１操作部材と第２操作部材とは、共に第１操作レバーに設けられてもよい。コントローラは、実行条件が満たされているときに第１操作部材の操作に応じて第１の機能を実行してもよい。コントローラは、実行条件が満たされているときに第２操作部材の操作に応じて第２の機能を実行してもよい。

【００１６】

この場合、オペレータは、第１操作レバーを握ったまま、第１操作部材と第２操作部材とを容易に操作することができる。また、第１操作レバーが操作されているときには、第１操作部材が操作されても第１の機能は実行されず、第２操作部材が操作されても第２の機能は実行されない。そのため、誤操作による意図しない作業機の動作を防止することができる。自動制御による品質の良い施工を行うことができる。

【００１７】

作業車両の制御システムは、第２操作レバーをさらに備えてもよい。第１操作部材が第１操作レバーに設けられ、第２操作レバーに第２操作部材が設けられてもよい。この場合、オペレータは、第１操作レバーを握ったまま、第１操作部材を容易に操作することができる。また、オペレータは、第２操作レバーを握ったまま、第２操作部材を容易に操作することができる。

【００１８】

コントローラは、第１操作レバーが中立位置にあることを含む第１の実行条件が満たされているときに第１操作部材の操作に応じて第１の機能を実行してもよい。コントローラは、第２操作レバーが中立位置にあることを含む第２の実行条件が満たされているときに第２操作部材の操作に応じて第２の機能を実行してもよい。

【００１９】

この場合、第１操作レバーが操作されているときには、第１操作部材が操作されても、第１の機能は実行されない。また、第２操作レバーが操作されているときには、第２操作部材が操作されても、第２の機能は実行されない。そのため、誤操作による意図しない作業機の動作を防止することができ、自動制御による品質の良い施工を行うことができる。

【００２０】

実行条件は、第１操作レバーが中立位置にあること、及び、第２操作レバーが中立位置にあることを含んでもよい。コントローラは、実行条件が満たされているときに第１操作部材の操作に応じて第１の機能を実行してもよい。コントローラは、実行条件が満たされているときに第２操作部材の操作に応じて第２の機能を実行してもよい。

【００２１】

この場合、第１操作レバーと第２操作レバーとの少なくとも一方が操作されているときには、第１操作部材が操作されても、第１の機能は実行されない。また、第１操作レバーと第２操作レバーとの少なくとも一方が操作されているときには、第２操作部材が操作されても、第２の機能は実行されない。そのため、誤操作による意図しない作業機の動作を防止することができ、自動制御による品質の良い施工を行うことができる。

【００２２】

作業車両の制御システムは、第１操作レバーに設けられた第３操作部材をさらに備えてもよい。実行条件は、第３操作部材が操作されていることをさらに含んでもよい。この場合、第１操作レバーが中立位置にあり、且つ、第３操作部材が操作されている状態で、第１操作部材が操作されることによって、第１操作部材に割り当てられた自動制御の機能が

10

20

30

40

50

実行される。そのため、誤操作による意図しない作業機の動作をさらに精度良く防止することができる。

【0023】

コントローラは、第1の実行条件が満たされているときに、第1操作部材の操作に応じて自動制御の第1の機能を実行してもよい。第1の実行条件は、第1操作レバーが中立位置にあること、及び、第3操作部材が操作されていないことを含んでもよい。コントローラは、第3の実行条件が満たされているときには、第1操作部材の操作に応じて第1の機能と異なる第3の機能を実行してもよい。第3の実行条件は、第1操作レバーが中立位置にあること、及び、第3操作部材が操作されていることを含む。

【0024】

この場合、第3操作部材の操作の有無に応じて、第1操作部材によって、第1機能と第2機能とを実行させることができる。これにより、少ない操作部材によって多くの機能を操作することができる。

【0025】

第2の態様に係る作業車両の制御方法は以下のステップを備える。第1ステップでは、作業機の第1操作レバーの位置を示す位置信号を受信する。第2ステップでは、第1操作レバーに設けられた第1操作部材の操作を示す操作信号を受信する。第3ステップでは、オペレータによる第1操作レバーの操作がないことを含む実行条件が満たされているか否かを判定する。第4ステップでは、上記の実行条件が満たされているときに、第1操作部材の操作に応じて第1操作部材に割り当てられた作業機の自動制御の機能を実行する。

【0026】

本態様に係る作業車両の制御方法では、第1操作レバーに設けられた第1操作部材に、作業機の自動制御の機能が割り当てられている。そのため、オペレータは、第1操作レバーを握ったまま、第1操作部材を操作することができる。これにより、自動制御の機能を容易に操作することができる。

【0027】

また、第1操作部材の操作中に第1操作レバーが動いたとしても、第1操作部材に割り当てられた自動制御の機能は実行されない。そのため、自動制御の機能の実行と、第1操作レバーによる作業機の動作とが同時に行われることを防止することができる。それにより、誤操作による意図しない作業機の動作を防止することができ、自動制御による品質の良い施工を行うことができる。

【0028】

第3の態様に係る作業車両は、作業機と、作業機の第1操作レバーと、第1操作部材と、コントローラとを備える。第1操作部材は、第1操作レバーに設けられている。コントローラは、作業機の自動制御を行う。コントローラは、第1操作レバーが中立位置にあることを含む実行条件が満たされているときに、第1操作部材の操作に応じて第1操作部材に割り当てられた自動制御の機能を実行する。

【0029】

本態様に係る作業車両では、第1操作部材が第1操作レバーに設けられている。そのため、オペレータは、第1操作レバーを握ったまま、第1操作部材を操作することができる。これにより、自動制御の機能を容易に操作することができる。

【0030】

また、第1操作部材の操作中に第1操作レバーが動いたとしても、第1操作部材に割り当てられた自動制御の機能は実行されない。そのため、自動制御の機能の実行と、第1操作レバーによる作業機の動作とが同時に行われることが防止される。それにより、誤操作による意図しない作業機の動作を防止することができ、自動制御による品質の良い施工を行うことができる。

【発明の効果】

【0031】

本発明よれば、自動制御の機能を容易に操作することができると共に、誤操作による意

10

20

30

40

50

図しない作業機の動作を防止することができ、自動制御による品質の良い施工を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】実施形態に係る作業車両の斜視図である。

【図2】作業車両の制御システムの構成を示すブロック図である。

【図3】作業車両の構成を模式的に示す側面図である。

【図4】設計地形の一例を示す模式図である。

【図5】コントローラの構成を示すブロック図である。

【図6】作業機と設計面との間の距離を示す模式図である。

10

【図7】整地制御での作業機の速度制御を示す図である。

【図8】案内画面の一例を示す図である。

【図9】第1操作レバーを示す図である。

【図10】第2操作レバーを示す図である。

【図11】操作部材の操作時の案内画面の一例を示す図である。

【図12】操作部材の操作時の案内画面の一例を示す図である。

【図13】操作部材の操作時の案内画面の一例を示す図である。

【図14】操作部材の操作時の案内画面の一例を示す図である。

【図15】操作部材の操作時の処理を示すフローチャートである。

【図16】角度保持制御時の作業機の動作を示す図である。

20

【図17】操作部材の操作時の案内画面の一例を示す図である。

【図18】操作部材の操作時の案内画面の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0033】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。図1は、実施形態に係る作業車両100の斜視図である。本実施形態において、作業車両100は油圧ショベルである。作業車両100は、車両本体1と、作業機2とを有する。

【0034】

車両本体1は、旋回体3と走行装置5とを有する。旋回体3は、後述するエンジン及び油圧ポンプなどを収容している。旋回体3には運転室4が載置されている。走行装置5は履帯5a, 5bを有しており、履帯5a, 5bが回転することにより作業車両100が走行する。

30

【0035】

作業機2は、車両本体1に取り付けられている。作業機2は、ブーム6と、アーム7と、バケット8と、を有する。ブーム6の基端部は、車両本体1の前部に動作可能に取り付けられている。アーム7の基端部は、ブーム6の先端部に動作可能に取り付けられている。アーム7の先端部には、バケット8が動作可能に取り付けられている。

【0036】

なお、バケット8は、作業具の一例である。バケット8以外の作業具がアーム7の先端部に取り付けられてもよい。

40

【0037】

作業機2は、ブームシリンダ10と、アームシリンダ11と、バケットシリンダ12と、を有する。ブームシリンダ10とアームシリンダ11とバケットシリンダ12とは、それぞれ作動油によって駆動される油圧シリンダである。ブームシリンダ10はブーム6を駆動する。アームシリンダ11は、アーム7を駆動する。バケットシリンダ12は、バケット8を駆動する。

【0038】

図2は、作業車両100の駆動系200と制御システム300との構成を示すブロック図である。図2に示すように、駆動系200は、エンジン21と、油圧ポンプ22, 23とを備える。

50

【 0 0 3 9 】

油圧ポンプ 2 2 , 2 3 は、エンジン 2 1 によって駆動され、作動油を吐出する。油圧ポンプ 2 2 , 2 3 から吐出された作動油は、ブームシリンダ 1 0 とアームシリンダ 1 1 とバケットシリンダ 1 2 とに供給される。また、作業車両 1 0 0 は、旋回モータ 2 4 を備える。旋回モータ 2 4 は、油圧モータであり、油圧ポンプ 2 2 , 2 3 から吐出された作動油によって駆動される。旋回モータ 2 4 は、旋回体 3 を旋回させる。

【 0 0 4 0 】

なお、図 2 では、2 つの油圧ポンプ 2 2 , 2 3 が図示されているが、1 つの油圧ポンプのみが設けられてもよい。旋回モータ 2 4 は、油圧モータに限らず、電気モータであってもよい。

10

【 0 0 4 1 】

制御システム 3 0 0 は、操作装置 2 5 と、コントローラ 2 6 と、制御弁 2 7 とを備える。操作装置 2 5 は、作業機 2 を操作するための装置である。操作装置 2 5 は、作業機 2 を駆動するためのオペレータによる操作を受け付け、操作量に応じた位置信号を出力する。操作装置 2 5 は、第 1 操作レバー 2 8 と第 2 操作レバー 2 9 とを有する。

【 0 0 4 2 】

第 1 操作レバー 2 8 は、前後左右の 4 方向に操作可能に設けられている。第 1 操作レバー 2 8 の 4 つの操作方向のうち 2 つが、ブーム 6 の上げ操作と下げ操作とに割り当てられている。第 1 操作レバー 2 8 の残りの 2 つの操作方向が、バケット 8 の上げ操作と下げ操作とに割り当てられている。

20

【 0 0 4 3 】

第 2 操作レバー 2 9 は、前後左右の 4 方向に操作可能に設けられている。第 2 操作レバー 2 9 の 4 つの操作方向のうち 2 つが、アーム 7 の上げ操作（アームダンプ操作）と下げ操作（アーム掘削操作）とに割り当てられている。第 2 操作レバー 2 9 の残りの 2 つの操作方向が、旋回体 3 の右旋回操作と左旋回操作とに割り当てられている。

【 0 0 4 4 】

なお、第 1 操作レバー 2 8 と第 2 操作レバー 2 9 とに割り当てられる操作内容は、上記のものに限らず、変更されてもよい。

【 0 0 4 5 】

操作装置 2 5 は、ブーム操作部 3 1 とバケット操作部 3 2 とを有する。ブーム操作部 3 1 は、ブーム 6 を操作するための第 1 操作レバー 2 8 の操作量（以下、「ブーム操作量」と呼ぶ）に応じた位置信号を出力する。バケット操作部 3 2 は、バケット 8 を操作するための第 1 操作レバー 2 8 の操作量（以下、「バケット操作量」と呼ぶ）に応じた位置信号を出力する。

30

【 0 0 4 6 】

操作装置 2 5 は、アーム操作部 3 3 と旋回操作部 3 4 とを有する。アーム操作部 3 3 は、アーム 7 を操作するための第 2 操作レバー 2 9 の操作量（以下、「アーム操作量」と呼ぶ）に応じた位置信号を出力する。旋回操作部 3 4 は、旋回体 3 の旋回を操作するための第 2 操作レバー 2 9 の操作量に応じた位置信号を出力する。各操作部 3 1 - 3 4 からの位置信号は、コントローラ 2 6 に入力される。

40

【 0 0 4 7 】

コントローラ 2 6 は、取得した情報に基づいて作業車両 1 0 0 を制御するようにプログラムされている。コントローラ 2 6 は、記憶部 3 8 と演算部 3 5 とを有する。記憶部 3 8 は、例えば R A M 及び R O M などのメモリーと、補助記憶装置とから構成される。演算部 3 5 は、例えば C P U 等の処理装置によって構成される。コントローラ 2 6 は、ブーム操作部 3 1、アーム操作部 3 3、バケット操作部 3 2、及び、旋回操作部 3 4 からの位置信号を取得する。コントローラ 2 6 は、これらの位置信号に基づいて、制御弁 2 7 を制御する。

【 0 0 4 8 】

制御弁 2 7 は、電磁比例制御弁であり、コントローラ 2 6 からの指令信号によって制御

50

される。制御弁 27 は、ブームシリンダ 10、アームシリンダ 11、バケットシリンダ 12、及び旋回モータ 24 などの油圧アクチュエータと、油圧ポンプ 22、23 との間に配置される。制御弁 27 は、油圧ポンプ 22、23 からブームシリンダ 10、アームシリンダ 11、バケットシリンダ 12、及び、旋回モータ 24 に供給される作動油の流量を制御する。

【0049】

コントローラ 26 は、上述した各操作レバー 28、29 の操作量に応じた速度で作業機 2 が動作するように、制御弁 27 への指令信号を制御する。これにより、ブームシリンダ 10、アームシリンダ 11、バケットシリンダ 12、及び旋回モータ 24 などの出力が、各操作レバー 28、29 の操作量に応じて、制御される。

10

【0050】

なお、制御弁 27 は、圧力比例制御弁であってもよい。その場合、ブーム操作部 31 とバケット操作部 32 とアーム操作部 33 と旋回操作部 34 からは、各操作部材の操作量に応じたパイロット圧が出力され、制御弁 27 に入力される。制御弁 27 は、入力されたパイロット圧に応じて、ブームシリンダ 10、アームシリンダ 11、バケットシリンダ 12、及び、旋回モータ 24 に供給される作動油の流量を制御する。この場合、各操作部 31 - 34 からの位置信号は、各操作部 31 - 34 から出力されるパイロット圧を示す信号であってもよい。

【0051】

制御システム 300 は、第 1 ストロークセンサ 16 と第 2 ストロークセンサ 17 と第 3 ストロークセンサ 18 とを有する。第 1 ストロークセンサ 16 は、ブームシリンダ 10 のストローク長さ（以下、「ブームシリンダ長」という。）を検出する。第 2 ストロークセンサ 17 は、アームシリンダ 11 のストローク長さ（以下、「アームシリンダ長」という。）を検出する。第 3 ストロークセンサ 18 は、バケットシリンダ 12 のストローク長さ（以下、「バケットシリンダ長」という。）を検出する。ストロークの計測には角度センサ等を用いてもよい。

20

【0052】

制御システム 300 は、傾斜角度センサ 19 を備える。傾斜角度センサ 19 は、旋回体 3 に配置される。傾斜角度センサ 19 は、旋回体 3 の車両前後方向の水平に対する角度（ピッチ角）、および車両横方向の水平に対する角度（ロール角）を検出する。

30

【0053】

これらのセンサ 16 - 19 は、検出信号をコントローラ 26 に送る。なお、旋回角度は後述する GNSS アンテナ 37 の位置情報より取得してもよい。コントローラ 26 は、センサ 16 - 19 からの検出信号に基づいて、作業機 2 の姿勢を判定する。

【0054】

制御システム 300 は、位置検出部 36 を備えている。位置検出部 36 は、作業車両 100 の現在位置を検出する。位置検出部 36 は、GNSS アンテナ 37 と 3 次元位置センサ 39 とを有する。GNSS アンテナ 37 は、旋回体 3 に設けられている。GNSS アンテナ 37 は、RTK - GNSS (Real Time Kinematic - Global Navigation Satellite Systems、GNSS は全地球航法衛星システムをいう。) 用のアンテナである。GNSS アンテナ 37 で受信された GNSS 電波に応じた信号が、3 次元位置センサ 39 に入力される。

40

【0055】

図 3 は、作業車両 100 の構成を模式的に示す側面図である。3 次元位置センサ 39 は、グローバル座標系における GNSS アンテナ 37 の設置位置 P1 を検出する。グローバル座標系は、作業エリアに設置した基準位置 P2 を元にした 3 次元座標系である。図 3 に示すように、基準位置 P2 は、例えば、作業エリアに設定された基準杭の先端に位置する。コントローラ 26 は、位置検出部 36 による検出結果と作業機 2 の姿勢とに基づいて、グローバル座標系で見たときの作業機 2 の刃先 P4 の位置を演算する。なお、作業機 2 の刃先 P4 は、バケット 8 の刃先 P4 と表現してもよい。

50

【 0 0 5 6 】

コントローラ 2 6 は、第 1 ストロークセンサ 1 6 が検出したブームシリンダ長から、ローカル座標系の垂直方向に対するブーム 6 の傾斜角 1 を算出する。コントローラ 2 6 は、第 2 ストロークセンサ 1 7 が検出したアームシリンダ長から、ブーム 6 に対するアーム 7 の傾斜角 2 を算出する。コントローラ 2 6 は、第 3 ストロークセンサ 1 8 が検出したバケットシリンダ長から、アーム 7 に対するバケット 8 の傾斜角 3 を算出する。

【 0 0 5 7 】

コントローラ 2 6 の記憶部 3 8 は、作業機データを記憶している。作業機データは、ブーム 6 の長さ L 1、アーム 7 の長さ L 2、バケット 8 の長さ L 3 を含む。また、作業機データは、ローカル座標系の基準位置 P 3 に対するブームピン 1 3 の位置情報を含む。ここでローカル座標系とは作業車両 1 0 0 を基準とする 3 次元座標系である。ローカル座標系の基準位置 P 3 は、例えば、旋回体 3 の旋回中心に位置する。

10

【 0 0 5 8 】

コントローラ 2 6 は、ブーム 6 の傾斜角 1、アーム 7 の傾斜角 2、バケット 8 の傾斜角 3、ブーム 6 の長さ L 1、アーム 7 の長さ L 2、バケット 8 の長さ L 3、及び、ブームピン 1 3 の位置情報から、ローカル座標系における刃先 P 4 の位置を算出する。

【 0 0 5 9 】

また、作業機データは、ローカル座標系の基準位置 P 3 に対する G N S S アンテナ 3 7 の設置位置 P 1 の位置情報を含む。コントローラ 2 6 は、位置検出部 3 6 による検出結果と G N S S アンテナ 3 7 の位置情報とから、ローカル座標系における刃先 P 4 の位置を、グローバル座標系における刃先 P 4 の位置に変換する。これにより、コントローラ 2 6 は、グローバル座標系で見たときの刃先 P 4 の位置情報を取得する。

20

【 0 0 6 0 】

コントローラ 2 6 の記憶部 3 8 は、作業エリア内の 3 次元の設計地形の形状および位置を示す施工情報を記憶している。図 4 は、設計地形の一例を示す模式図である。図 4 に示すように、設計地形は、ポリゴンによってそれぞれ表現される複数の設計面 4 1 によって構成されている。複数の設計面 4 1 それぞれは、作業機 2 による掘削対象の目標形状を示している。なお、図 4 では複数の設計面 4 1 のうちの 1 つのみに符号 4 1 が付されており、他の設計面 4 1 の符号は省略されている。

【 0 0 6 1 】

コントローラ 2 6 は、設計面 4 1 を考慮に入れた作業機 2 の自動制御を行う。当該自動制御には、バケット 8 が設計面 4 1 を浸食すること防止するための作業機 2 の制御を含む。コントローラ 2 6 は、自動制御において、上述した施工情報と作業機 2 の位置情報とに基づいて作業機 2 を制御する。作業機 2 の自動制御とは、操作装置 2 5 を介したオペレータの操作指示に基づいた作業機 2 の動作制御とは別個に、コントローラ 2 6 が独自に行う作業機 2 の動作制御を意味する。作業機 2 の自動制御には、或る作業を実行する上での完全自動制御、及び半自動制御が含まれる。以下、コントローラ 2 6 によって実行される作業機 2 の自動制御について詳細に説明する。

30

【 0 0 6 2 】

図 5 は、コントローラ 2 6 の構成を示すブロック図である。コントローラ 2 6 の演算部 3 5 は、距離取得部 5 1 と、作業局面判定部 5 2 と、自動制御部 5 3 と、作業機制御部 5 4 とを有する。距離取得部 5 1 は、図 6 に示すように、作業機 2 と設計面 4 1 との間の距離 d 1 を取得する。詳細には、距離取得部 5 1 は、上述した作業機 2 の刃先 P 4 の位置情報と、設計面 4 1 の位置情報とに基づいて、作業機 2 の刃先 P 4 と設計面 4 1 との間の距離 d 1 を算出する。

40

【 0 0 6 3 】

作業局面判定部 5 2 は、作業機 2 による作業局面を判定する。作業局面判定部 5 2 は、上述したブーム操作部 3 1、アーム操作部 3 3、バケット操作部 3 2 からの位置信号に基づいて、作業機 2 による作業局面が、掘削、或いは整地などの作業であるのかを判定する。例えば、作業局面判定部 5 2 は、ブーム操作、又は、バケット操作が行われているが、

50

アーム操作が行われていない場合に、作業局面が、掘削作業であると判定する。作業局面判定部 5 2 は、アーム操作が行われている場合に、作業局面が、整地作業であると判定する。

【 0 0 6 4 】

作業局面が掘削作業であるときには、自動制御部 5 3 は、速度制限制御を行う。自動制御部 5 3 は、速度制限制御において、作業機 2 と設計面 4 1 との間の距離 d_1 が小さくなるほど作業機 2 の速度を制限する。すなわち、自動制御部 5 3 は、速度制限制御において、作業機 2 と設計面 4 1 との間の距離 d_1 が小さくなるほど作業機 2 の速度の上限を小さくする。これにより、掘削時に、作業機 2 が設計面 4 1 を超えて掘削してしまうことを抑えることができる。

10

【 0 0 6 5 】

作業局面が整地作業であるときには、自動制御部 5 3 は、整地制御を実行する。整地制御は、作業機 2 が設計面 4 1 に沿って移動するように作業機 2 を制御する制御である。図 7 に示すように、作業機 2 の刃先 P 4 が設計面 4 1 に近づくように速度 V_1 で移動している場合、自動制御部 5 3 は、速度 V_1 の設計面 4 1 に垂直な速度成分 V_{1a} を算出する。自動制御部 5 3 は、垂直な速度成分 V_{1a} を相殺するように、ブーム 6 を上昇させる速度を決定する。これにより、整地制御によって、刃先 P 4 が設計面 4 1 に沿って移動するように、作業機 2 が制御される。

【 0 0 6 6 】

作業機制御部 5 4 は、上述した制御弁 2 7 への指令信号を出力することで、作業機 2 を制御する。作業機制御部 5 4 は、作業機 2 の操作量に応じて、制御弁 2 7 への指令信号の出力値を決定する。また、作業機制御部 5 4 は、自動制御の実行中には、自動制御部 5 3 が決定した作業機 2 の速度に基づいて、制御弁 2 7 への指令信号の出力値を決定する。

20

【 0 0 6 7 】

図 2 に示すように、制御システム 3 0 0 は、表示部 4 0 を備えている。表示部 4 0 は、例えばモニタであり、作業車両 1 0 0 に関する情報を表示する。コントローラ 2 6 は、設計地形や上述した各種のセンサからの検出結果などに基づいて、案内画面を表示部 4 0 に表示させる。図 8 は、案内画面 6 1 の一例を示す図である。図 8 に示すように、案内画面 6 1 は、設計面 4 1 と作業機 2 との位置関係を示している。

【 0 0 6 8 】

30

詳細には、案内画面 6 1 は、第 1 案内画面 6 2 と第 2 案内画面 6 3 とを含む。第 1 案内画面 6 2 は、設計面 4 1 と作業機 2 とを側面図で示している。第 2 案内画面 6 3 は、設計面 4 1 と作業機 2 とを斜視図で示している。案内画面 6 1 は、作業機 2 と設計面 4 1 との間の距離を示す距離表示 6 5 を含む。なお、第 1 案内画面 6 2 と第 2 案内画面 6 3 との一方が省略されてもよい。

【 0 0 6 9 】

図 2 に示すように、制御システム 3 0 0 は、入力部 4 2 を備えている。入力部 4 2 は、上述した自動制御の設定を入力するための装置である。オペレータは、入力部 4 2 を操作することによって、自動制御の設定を変更することができる。本実施形態において、入力部 4 2 は、表示部 4 0 と一体的に設けられたタッチパネル装置である。ただし、入力部 4 2 は、表示部 4 0 と別体に設けられてもよい。

40

【 0 0 7 0 】

次に、第 1 操作レバー 2 8 及び第 2 操作レバー 2 9 による自動制御の操作について詳細に説明する。図 9 (A) は、第 1 操作レバー 2 8 の正面図である。図 9 (B) は、第 1 操作レバー 2 8 の側面図である。図 9 (A) 及び図 9 (B) に示すように、第 1 操作レバー 2 8 には、複数の操作部材 A 1 , A 2 , A 3 , A 4 , A 5 が設けられている。操作部材 A 1 , A 2 , A 3 , A 4 は、第 1 操作レバー 2 8 の正面に設けられている。操作部材 A 1 , A 2 , A 3 , A 4 は、第 1 操作レバー 2 8 の上部に設けられている。操作部材 A 5 は、第 1 操作レバー 2 8 の背面に設けられている。

【 0 0 7 1 】

50

操作部材 A 1 , A 2 , A 3 は、押しボタン式のスイッチである。操作部材 A 1 , A 2 , A 3 の押圧の ON / OFF を示す操作信号が、操作部材 A 1 , A 2 , A 3 からコントローラ 2 6 に入力される。操作部材 A 4 は、スライド式、或いは回転式のスイッチである。操作部材 A 4 の操作位置に応じた操作信号が操作部材 A 4 からコントローラ 2 6 に入力される。操作部材 A 5 はトリガー式のスイッチである。操作部材 A 5 の押圧の ON / OFF を示す操作信号が、操作部材 A 5 からコントローラ 2 6 に入力される。

【 0 0 7 2 】

図 1 0 (A) は、第 2 操作レバー 2 9 の正面図である。図 1 0 (B) は、第 2 操作レバー 2 9 の側面図である。図 1 0 (A) 及び図 1 0 (B) に示すように、第 2 操作レバー 2 9 には、複数の操作部材 B 1 , B 2 , B 3 , B 4 , B 5 が設けられている。操作部材 B 1 , B 2 , B 3 , B 4 は、第 2 操作レバー 2 9 の正面に設けられている。操作部材 B 1 , B 2 , B 3 , B 4 は、第 2 操作レバー 2 9 の上部に設けられている。操作部材 B 5 は、第 2 操作レバー 2 9 の背面に設けられている。

10

【 0 0 7 3 】

操作部材 B 1 , B 2 , B 3 は、押しボタン式のスイッチである。操作部材 B 1 , B 2 , B 3 の押圧の ON / OFF を示す操作信号が、操作部材 B 1 , B 2 , B 3 からコントローラ 2 6 に入力される。操作部材 B 4 は、スライド式、或いは回転式のスイッチである。操作部材 B 4 の操作位置に応じた操作信号が操作部材 B 4 からコントローラ 2 6 に入力される。操作部材 B 5 はトリガー式のスイッチである。操作部材 B 5 の押圧の ON / OFF を示す操作信号が、操作部材 B 5 からコントローラ 2 6 に入力される。

20

【 0 0 7 4 】

これらの操作部材 A 1 - A 5 , B 1 - B 5 の一部には、自動制御の機能が割り当てられている。本実施形態においては、操作部材 A 2 , B 2 , A 5 に、自動制御の機能が割り当てられている。

【 0 0 7 5 】

なお、操作部材 A 2 , B 2 , A 5 以外の操作部材には、作業機 2 に関する操作、及び、車両本体 1 に関する操作が割り当てられている。作業機 2 に関する操作は、例えば、バケット 8 に代えてブレード等の作業具が作業機 2 に設けられた場合の作業具の操作である。車両本体 1 に関する操作は、例えばエンジン出力を増大させる操作、或いは、警笛を鳴らす操作などである。

30

【 0 0 7 6 】

詳細には、操作部材 A 2 には、設計面 4 1 の位置を上昇させる機能が割り当てられている。操作部材 A 2 が操作されることにより、設計面 4 1 の位置が上方に変更される。操作部材 A 2 の一回の操作ごとに、設計面 4 1 の位置が、所定距離、上方に変更される。

【 0 0 7 7 】

図 1 1 は、操作部材 A 2 が 1 回、押されることによって、案内画面 6 1 において、設計面 4 1 が、当初の位置（図 8 参照）から上方に所定距離、移動した状態を示している。図 1 2 は、操作部材 A 2 がさらにもう一回、押されることによって、案内画面 6 1 において、設計面 4 1 がさらに上方に所定距離、移動した状態を示している。

40

【 0 0 7 8 】

操作部材 B 2 には、設計面 4 1 の位置を下降させる機能が割り当てられている。操作部材 B 2 が操作されることにより、設計面 4 1 の位置が下方に変更される。操作部材 B 2 の一回の操作ごとに、設計面 4 1 の位置が、所定距離、下方に変更される。図 1 3 は、操作部材 B 2 が一回、押されることによって、案内画面 6 1 において、設計面 4 1 が、当初の位置（図 8 参照）から下方に所定距離、移動した状態を示している。図 1 4 は、操作部材 B 2 がさらにもう一回、押されることによって、案内画面 6 1 において、設計面 4 1 がさらに下方に所定距離、移動した状態を示している。

【 0 0 7 9 】

以上のように、操作部材 A 2 , B 2 が操作されることにより、案内画面 6 1 における設計面 4 1 の位置が上下に変更される。そして、変更された設計面 4 1 の位置に基づいて上

50

述した自動制御が実行される。なお、上述した所定距離は入力部 4 2 の操作によって変更可能であってもよい。或いは、上述した所定距離は固定値であってもよい。

【 0 0 8 0 】

操作部材 A 5 には、自動制御の有効化 / 無効化の機能が割り当てられている。操作部材 A 5 が操作されるごとに、自動制御の有効化と無効化とが交互に切り換えられる。自動制御の有効化は、自動制御が許可されることを意味している。自動制御の無効化は、自動制御が許可されず、作業機 2 の操作モードが、作業機 2 を手動で操作するマニュアルモードとなることを意味している。

【 0 0 8 1 】

上述したように、オペレータは、操作部材 A 2 , B 2 , A 5 を操作することによって、操作部材 A 2 , B 2 , A 5 のそれぞれに割り当てられている自動制御の機能を実行させることができる。ただし、コントローラ 2 6 は、実行条件が満たされていることを条件として、操作部材 A 2 , B 2 , A 5 に割り当てられた自動制御の機能を実行する。

【 0 0 8 2 】

実行条件は、作業機 2 を動作させるためのオペレータによる操作レバーの操作がないことである。本実施形態において、実行条件は、第 1 操作レバー 2 8 が中立位置にあり、且つ、第 2 操作レバー 2 9 が中立位置にあることである。従って、第 1 操作レバー 2 8 と第 2 操作レバー 2 9 とが共に中立位置にあるときに、操作部材 A 2 が操作されることで、設計面 4 1 の位置が上方に移動する。第 1 操作レバー 2 8 と第 2 操作レバー 2 9 とが中立位置にあるときに、操作部材 B 2 が操作されることで、設計面 4 1 の位置が下方に移動する。第 1 操作レバー 2 8 と第 2 操作レバー 2 9 との少なくとも一方が中立位置と異なる位置に操作されているときには、操作部材 A 2 、 B 2 が操作されても、設計面 4 1 の位置は変更されない。

【 0 0 8 3 】

また、第 1 操作レバー 2 8 と第 2 操作レバー 2 9 とが中立位置にあるときに、操作部材 A 5 が操作されることで、自動制御の有効化 / 無効化が切り換えられる。第 1 操作レバー 2 8 と第 2 操作レバー 2 9 との少なくとも一方が中立位置と異なる位置に操作されているときには、操作部材 A 5 が操作されても、自動制御の有効化 / 無効化は切り換えられない。

【 0 0 8 4 】

図 1 5 は、上述した操作部材 A 2 , B 2 , A 5 の操作時の処理を示すフローチャートである。ここでは一例として、操作部材 A 2 が操作された場合について説明する。

【 0 0 8 5 】

図 1 5 に示すように、ステップ S 1 では、操作部材 A 2 の操作が検出される。ここでは、コントローラ 2 6 が、操作部材 A 2 からの操作信号を受信することで、操作部材 A 2 の操作を検出する。

【 0 0 8 6 】

ステップ S 2 では、操作レバー 2 8 , 2 9 の位置が検出される。ここでは、コントローラ 2 6 が、第 1 操作レバー 2 8 の位置を示す位置信号を操作装置 2 5 から受信することで、第 1 操作レバー 2 8 の位置を検出する。また、コントローラ 2 6 が、第 2 操作レバー 2 9 の位置を示す位置信号を操作装置 2 5 から受信することで、第 2 操作レバー 2 9 の位置を検出する。

【 0 0 8 7 】

ステップ S 3 では、実行条件が満たされているか否かが判定される。ここでは、コントローラ 2 6 は、第 1 操作レバー 2 8 が中立位置にあり、且つ、第 2 操作レバー 2 9 が中立位置にあるか否かを判定する。第 1 操作レバー 2 8 と第 2 操作レバー 2 9 との両方が中立位置にある場合には、コントローラ 2 6 は、実行条件が満たされていると判定する。第 1 操作レバー 2 8 と第 2 操作レバー 2 9 との少なくとも一方が中立位置と異なる位置にある場合には、コントローラ 2 6 は、実行条件が満たされていないと判定する。

【 0 0 8 8 】

実行条件が満たされているときには、ステップ S 4 において、操作部材 A 2 の機能が実行される。ここでは、コントローラ 2 6 は、設計面 4 1 の位置を上方に変更する。実行条件が満たされていないときには、操作部材 A 2 が操作されていても、操作部材 A 2 の機能は実行されない。すなわち、実行条件が満たされていないときには、操作部材 A 2 が操作されていても、設計面 4 1 の位置は変更されない。

【0089】

なお、操作部材 B 2 が操作された場合には、ステップ S 4 において、設計面 4 1 の位置が下方に変更される。操作部材 A 5 が操作された場合には、ステップ S 4 において、自動制御の有効化と無効化とが切り換えられる。なお、操作部材 A 2 , B 2 , A 5 に割り当てられている機能は、入力部 4 2 によっても操作可能である。

10

【0090】

以上説明した本実施形態に係る作業車両 1 0 0 の制御システム 3 0 0 では、操作部材 A 2、A 5 が第 1 操作レバー 2 8 に設けられている。そのため、オペレータは、第 1 操作レバー 2 8 を握ったまま、操作部材 A 2 , A 5 を操作することができる。これにより、操作部材 A 2 , A 5 に割り当てられた自動制御の機能を容易に操作することができる。同様に、操作部材 B 2 が第 2 操作レバー 2 9 に設けられている。そのため、オペレータは、第 2 操作レバー 2 9 を握ったまま、操作部材 B 2 を操作することができる。これにより、操作部材 B 2 に割り当てられた自動制御の機能を容易に操作することができる。

【0091】

具体的には、オペレータは、第 1 操作レバー 2 8 と第 2 操作レバー 2 9 とを握ったまま、操作部材 A 2 , B 2 を操作することで、設計面 4 1 の位置を上下に変更することができる。また、オペレータは、第 1 操作レバー 2 8 を握ったまま、操作部材 A 5 を操作することで、自動制御の有効化と無効化とを切り換えることができる。

20

【0092】

また、第 1 操作レバー 2 8 と第 2 操作レバー 2 9 との少なくとも一方が中立位置と異なる位置にあるときには、操作部材 A 2 , B 2 , A 5 が操作されても、各操作部材 A 2 , B 2 , A 5 に割り当てられた自動制御の機能は実行されない。そのため、操作部材 A 2 , B 2 , A 5 の操作中に第 1 操作レバー 2 8 又は第 2 操作レバー 2 9 が動いたとしても、各操作部材 A 2 , B 2 , A 5 に割り当てられた自動制御の機能の実行と、第 1 操作レバー 2 8 又は第 2 操作レバー 2 9 による作業機 2 の動作とが同時に行われることを防止することができる。それにより、誤操作による意図しない作業機 2 の動作を防止することができ、自動制御による品質の良い施工を行うことができる。

30

【0093】

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

【0094】

作業車両 1 0 0 は、油圧ショベルに限らず、ブルドーザー、或いはホイールローダなどの作業機を有する車両であればよい。

【0095】

作業車両 1 0 0 は、遠隔操作可能であってもよい。すなわち、コントローラ 2 6 が、作業車両 1 0 0 の外部に配置されるリモートコントローラと、作業車両 1 0 0 の内部に配置される車載コントローラとに分けられて、互いに通信可能に構成されてもよい。

40

【0096】

作業機 2 の刃先 P 4 の位置の決定方法は、上記の実施形態のものに限られず、変更されてもよい。例えば、作業機 2 の刃先 P 4 に位置検出部 3 6 が配置されてもよい。

【0097】

作業機 2 と設計面 4 1 との間の距離 d 1 の検出方法は、上記の実施形態のものに限られず、変更されてもよい。例えば、光学式、超音波式、或いはレーザー光線式の距離測定装置により、作業機 2 と設計面 4 1 との間の距離 d 1 が検出されてもよい。

【0098】

50

各操作部材 A 2 , B 2 , A 5 の操作に応じた自動制御の機能の実行条件が互いに異なっているてもよい。例えば、第 1 操作レバー 2 8 の操作部材 A 2 , A 5 が操作されたときの実行条件 (第 1 の実行条件) は、第 1 操作レバー 2 8 が中立位置にあることを含み、第 2 操作レバー 2 9 が中立位置にあることを含まなくてもよい。また、第 2 操作レバー 2 9 の操作部材 B 2 が操作されたときの実行条件 (第 2 の実行条件) は、第 2 操作レバー 2 9 が中立位置にあることを含み、第 1 操作レバー 2 8 が中立位置にあることを含まなくてもよい。

【 0 0 9 9 】

上記の実施形態では、設計面 4 1 の位置を上方に変更するための操作部材 A 2 (第 1 操作部材) と、設計面 4 1 の位置を下方に変更するための操作部材 B 2 (第 2 操作部材) とが、それぞれ別の操作レバー 2 8 , 2 9 に設けられている。しかし、操作部材 A 2 と操作部材 B 2 とが共通の操作レバーに設けられてもよい。或いは、操作部材 A 4 、又は、操作部材 B 4 のように上下に操作可能な操作部材に、設計面 4 1 の位置を上下に変更する機能が割り当てられてもよい。

【 0 1 0 0 】

第 1 操作レバー 2 8 及び第 2 操作レバー 2 9 の構造が変更されてもよい。第 1 操作レバー 2 8 に設けられる操作部材、及び、第 2 操作レバー 2 9 に設けられる操作部材の数、配置、或いは、形状が変更されてもよい。自動制御の機能が割り当てられる操作部材は、操作部材 A 2 , B 2 , A 5 に限らず、他の操作部材であってもよい。

【 0 1 0 1 】

操作部材に割り当てられる自動制御の機能は、設計面 4 1 の位置の変更と、自動制御の有効化 / 無効化の切換に限らず、他の機能であってもよい。自動制御に含まれる機能のうち使用頻度の高いものが、操作部材に割り当てられることが好ましい。例えば、図 1 6 に示すように、自動制御は、整地制御において、設計面 4 1 に対するバケット 8 の角度 A_n を一定に保持する角度保持制御を含んでもよい。角度保持制御の有効化 / 無効化の切換が、操作部材に割り当てられてもよい。

【 0 1 0 2 】

複数の設計面 4 1 のうち特定の設計面を選択する機能が、操作部材に割り当てられてもよい。例えば、図 1 7 に示すように、刃先 P 4 の直下に位置する設計面 4 1 a を選択する機能が操作部材に割り当てられてもよい。選択された設計面 4 1 a に基づいて、上述した自動制御が実行されてもよい。或いは、選択された設計面 4 1 a が、他の設計面 4 1 と異なる態様 (例えば異なる色) で示されてもよい。或いは、選択された設計面 4 1 a に対して作業車両 1 0 0 が正対しているのか否かが、案内画面 6 1 において示されてもよい。図 1 7 においては、選択された設計面 4 1 a に対して作業車両 1 0 0 が正対しているのか否かが、案内画面 6 1 においてコンパス型のアイコン 6 4 で示されている。

【 0 1 0 3 】

案内画面 6 1 における表示スケールを変更する機能が、操作部材に割り当てられてもよい。例えば、図 1 7 に示すような概略表示の案内画面 6 1 と、図 1 8 に示す詳細表示の案内画面 6 1 ' とを切り換える機能が、操作部材に割り当てられてもよい。図 1 8 に示す詳細表示では、図 1 7 に示す概略表示よりも、設計面 4 1 , 4 1 a が大きく表示されてもよい。また、図 1 7 に示す概略表示では作業車両 1 0 0 全体が案内画面 6 1 に表示されてもよい。これに対して、図 1 8 に示す詳細表示では、バケット 8 のみが、概略表示よりも大きなスケールで案内画面 6 1 ' に表示されてもよい。

【 0 1 0 4 】

操作部材の操作に応じた自動制御の機能の実行条件は、当該操作部材以外の操作部材が操作されていることをさらにも含んでもよい。例えば、第 1 操作レバー 2 8 が中立であり、且つ、操作部材 A 4 が操作された状態のまま、操作部材 A 2 が操作されることで、自動制御の機能が実行されてもよい。或いは、第 2 操作レバー 2 9 が中立であり、且つ、操作部材 B 4 が操作された状態のまま、操作部材 B 2 が操作されることで、自動制御の機能が実行されてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 5 】

或いは、第 1 操作レバー 2 8 が中立であり、且つ、操作部材 A 4 が操作されていない状態で操作部材 A 2 が操作されることで、自動制御の所定の機能（第 1 の機能）が実行されてもよい。また、第 2 操作レバー 2 9 が中立であり、且つ、操作部材 A 4 が操作された状態のまま、操作部材 A 2 が操作されることで、第 1 の機能と異なる自動制御の所定の機能（第 3 の機能）が実行されてもよい。

【 0 1 0 6 】

例えば、第 1 の機能は、上述した設計面 4 1 の位置を上方、又は、下方に変更する機能であってもよい。第 3 の機能は、設計面 4 1 を選択する機能であってもよい。或いは、第 3 の機能は、案内画面 6 1 の表示スケールを変更する機能であってもよい。第 1 の機能、及び、第 3 の機能は、上述した機能と異なる機能であってもよい。

10

【 0 1 0 7 】

上述した実行条件に含まれる条件は変更されてもよい。或いは、実行条件に含まれる条件に、上述した条件と異なる条件が追加されてもよい。実行条件は、操作レバーが中立位置にあることに限らず、オペレータによる操作レバーの操作がないことを示す他の条件を含んでもよい。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 1 0 8 】

本発明よれば、自動制御の機能を容易に操作することができると共に、誤操作による意図しない作業機の動作を防止することができ、自動制御による品質の良い施工を行うことができる。

20

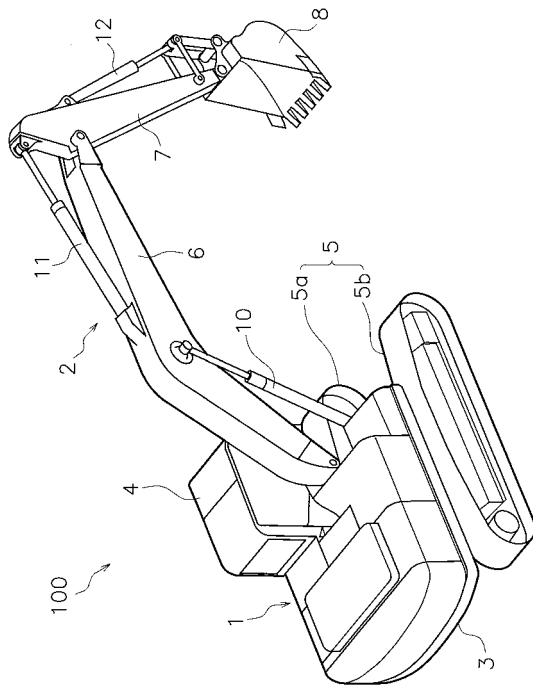
【 符号の説明 】

【 0 1 0 9 】

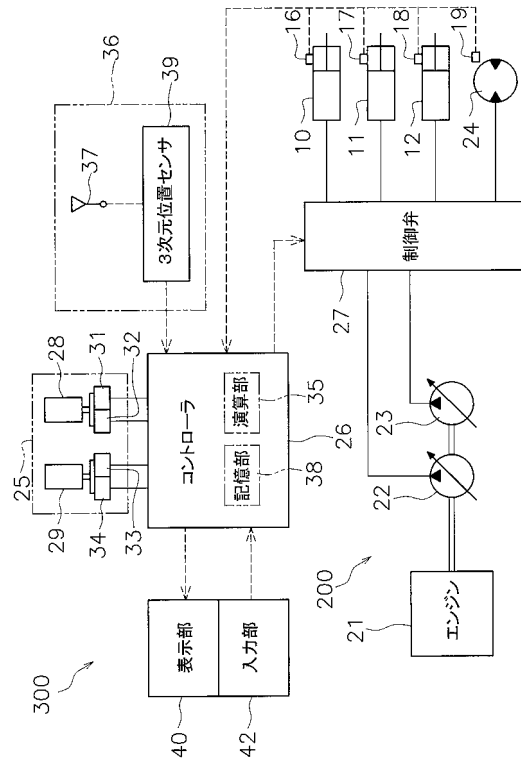
| | |
|-------|-----------|
| 2 | 作業機 |
| 2 8 | 第 1 操作レバー |
| 2 9 | 第 2 操作レバー |
| A 2 | 第 1 操作部材 |
| B 2 | 第 2 操作部材 |
| A 4 | 第 3 操作部材 |
| 2 6 | コントローラ |
| 1 0 0 | 作業車両 |
| 3 0 0 | 制御システム |

30

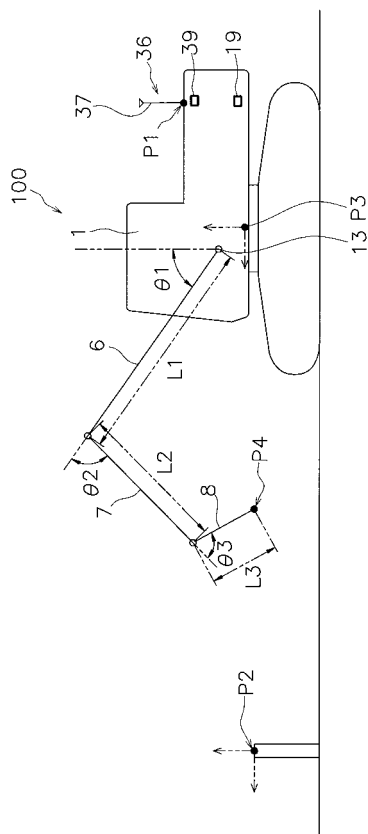
【 図 1 】



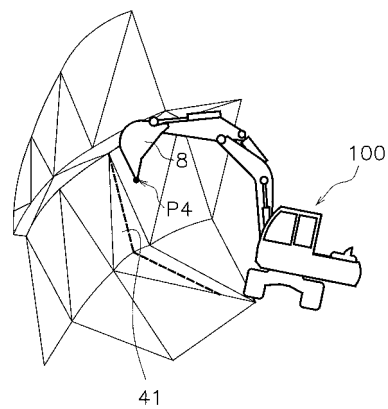
【 図 2 】



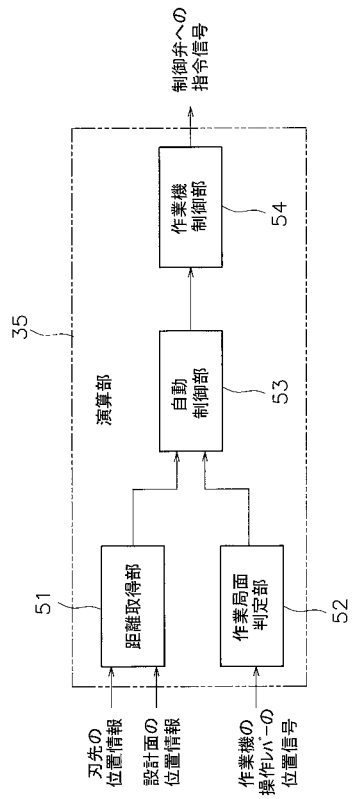
【 図 3 】



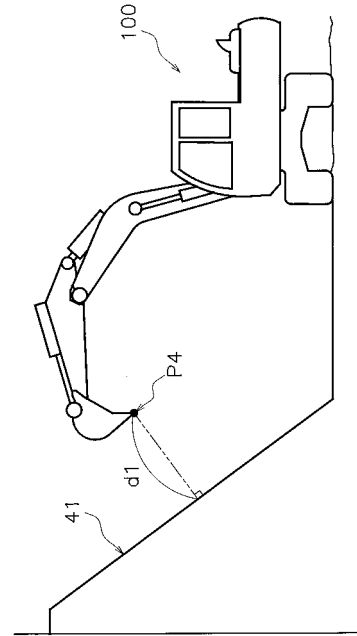
【 図 4 】



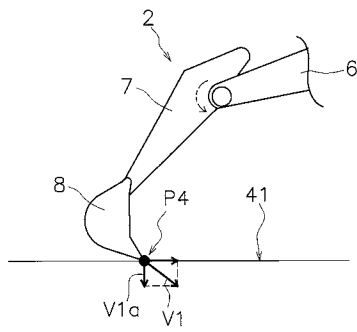
【図 5】



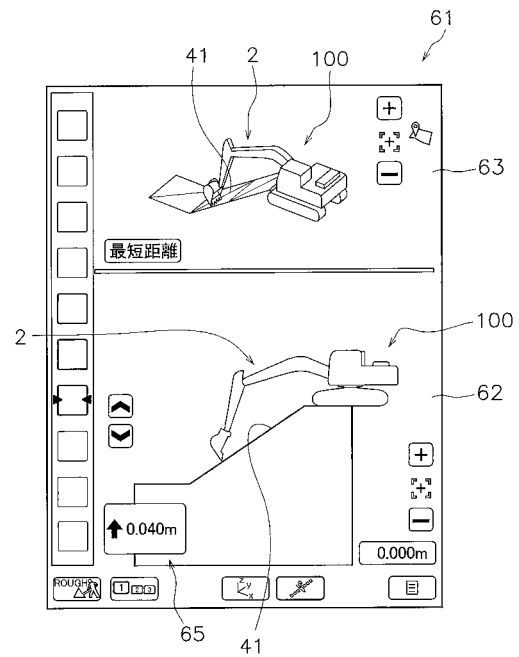
【図 6】



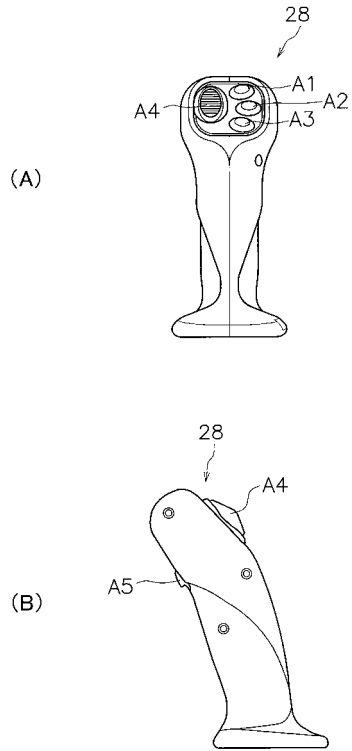
【図 7】



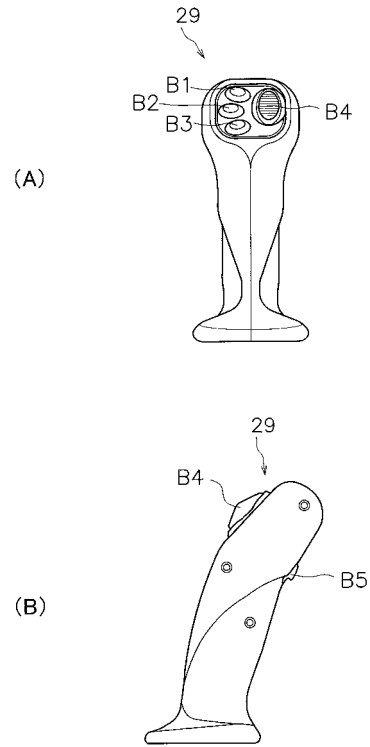
【図 8】



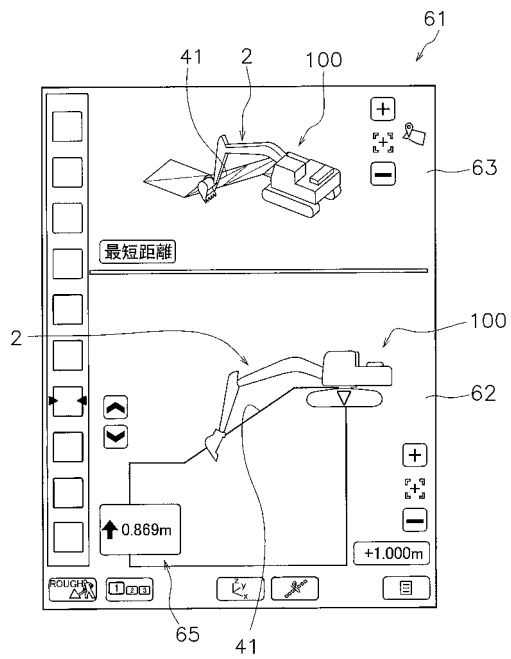
【図 9】



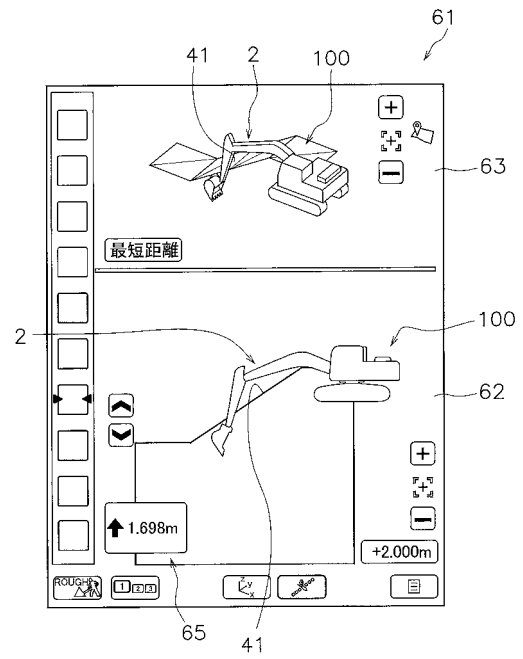
【図 10】



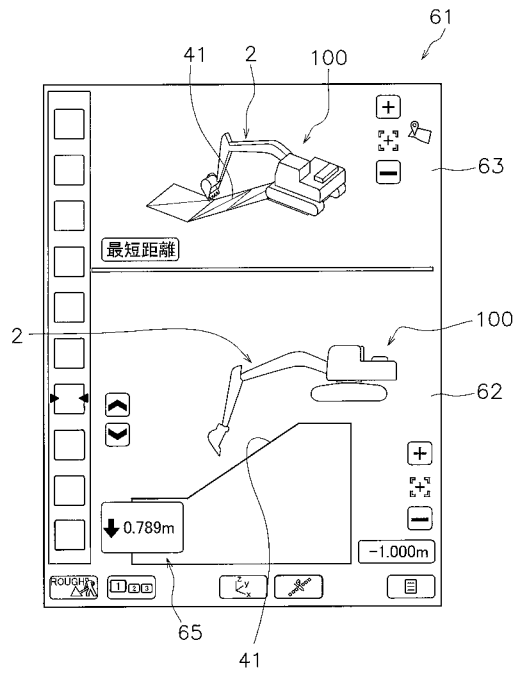
【図 11】



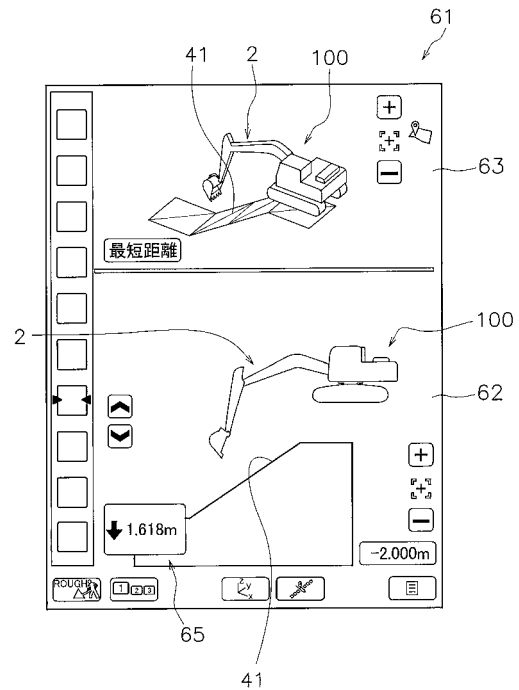
【図 12】



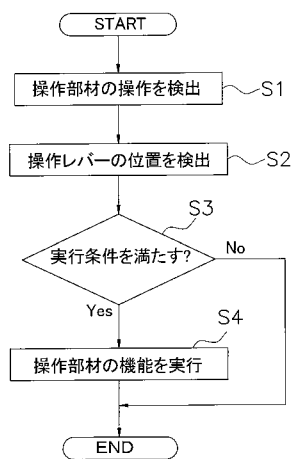
【図 13】



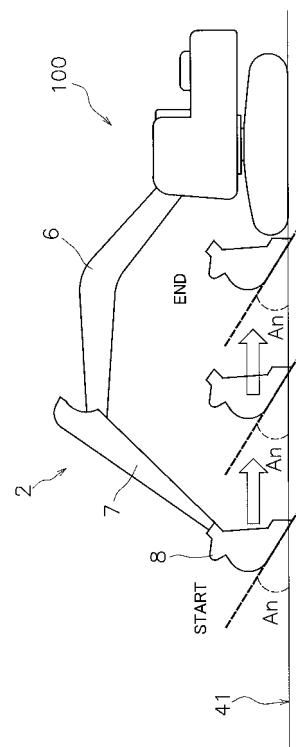
【図 14】



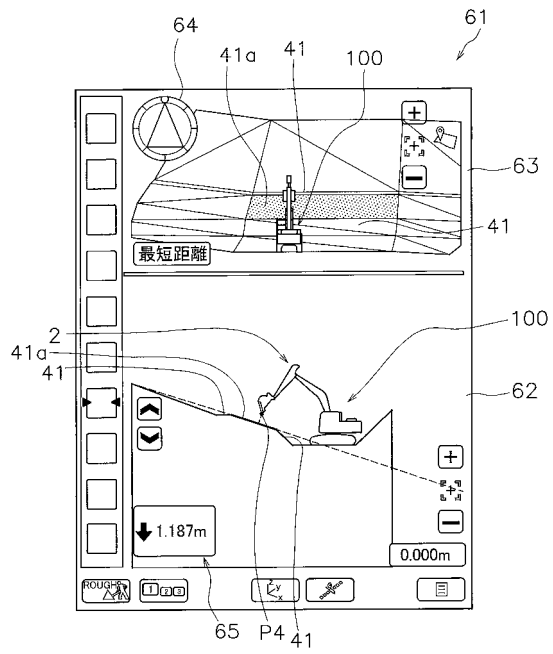
【図 15】



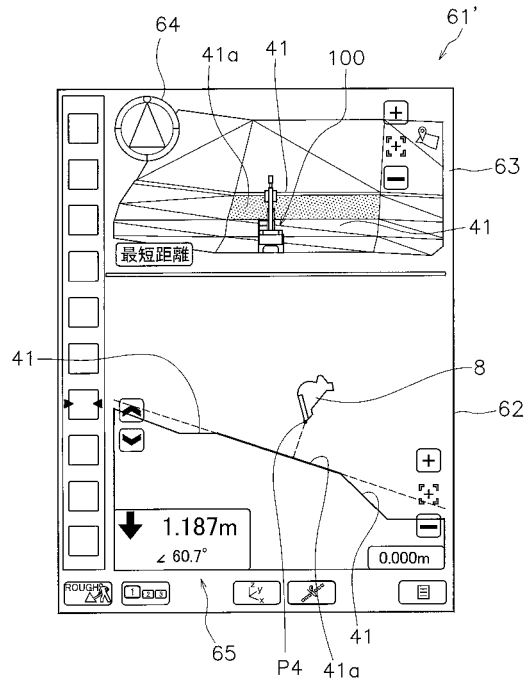
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2D003 AA01 AB02 AB04 AC07 BA01 BA02 CA02 CA10 DA04 DB05
EA01 EA05 FA02
3J070 AA03 AA07 BA41 BA90 CC71 DA21 EA31