

(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
2018年10月4日(04.10.2018)



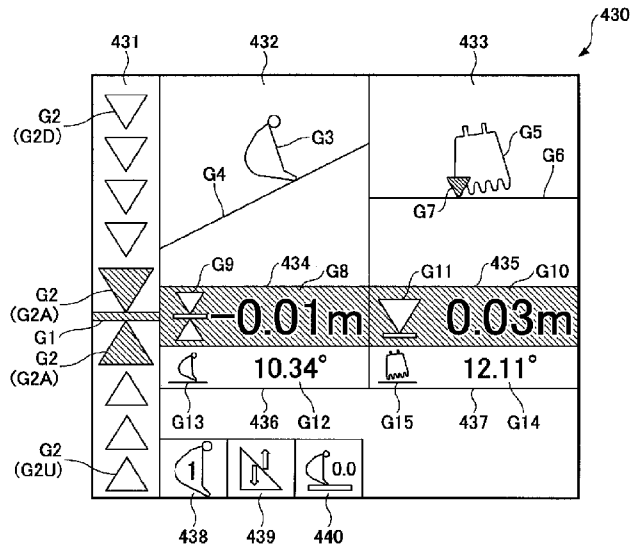
(10) 国際公開番号
WO 2018/181534 A1

- (51) 国際特許分類:
E02F 9/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/012890
- (22) 国際出願日: 2018年3月28日(28.03.2018)
- (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 2017-073253 2017年3月31日(31.03.2017) JP
- (71) 出願人: 住友建機株式会社 (SUMITOMO(S.H.I.) CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1416025 東京都品川区大崎二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 泉川 岳哉 (IZUMIKAWA, Takeya); 〒2630001 千葉県千葉市稲毛区長沼原町731番地1 住友建機株式会社内 Chiba (JP).
- (74) 代理人: 伊東 忠重, 外 (ITO, Tadashige et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号 丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 16階 Tokyo (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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: SHOVEL, SHOVEL DISPLAY DEVICE, AND IMAGE DISPLAY METHOD IN SHOVEL

(54) 発明の名称: ショベル、ショベルの表示装置及びショベルにおける画像の表示方法

[図8]



(57) Abstract: This shovel has a display device (D3) provided in a cabin (10). The display device (D3) displays: a position display image (431) that includes a target segment (G1) which indicates the position of a target work execution surface set in advance, and a segment (G2) that is aligned in the longitudinal direction with respect to the target segment (G1) and that indicates, by changing of the display position thereof, a change in distance between the work site of a bucket (6) and the target work execution surface; and a bucket left end information image (434) and a bucket right end information



WO 2018/181534 A1

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

添付公開書類 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

image (435) that indicate a change in the distance of the work site of the bucket (6) by changing a display form at a single portion. The target segment (G1) is displayed at the same height as the bucket left end information image (434) and the bucket right end information image (435).

(57) 要約 : ショベルは、キャビン (10) 内に設けられた表示装置 (D3) を有する。表示装置 (D3) は、事前に設定された目標施工面の位置を表す目標セグメント (G1) と、目標セグメント (G1) に関して縦方向に並ぶ、バケット (6) の作業部位と目標施工面との間の距離の大きさの変化を、表示箇所を変化させることで表すセグメント (G2) とを含む位置表示画像 (431)、及び、バケット (6) の作業部位の距離の大きさの変化を、同一箇所における表示形式を変化させることで表すバケット左端情報画像 (434)、バケット右端情報画像 (435) とを表示する。目標セグメント (G1) は、バケット左端情報画像 (434)、バケット右端情報画像 (435) と同一の高さに表示される。

明 細 書

発明の名称：

ショベル、ショベルの表示装置及びショベルにおける画像の表示方法

技術分野

[0001] 本開示は、ショベル、ショベルの表示装置及びショベルにおける画像の表示方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、表示装置の同一画面に、グラフィック情報、正面図及び側面図を表示する掘削機械が知られている（特許文献1参照）。グラフィック情報は、バケットの刃先と設計面との距離をインデックスバーとインデックスマークで示している。インデックスバーは、縦に並ぶ複数のブロックで構成され、各ブロックを異なる色で表して設計面からの距離の大きさを表している。インデックスマークは、設計面の高さを表し、ブロックの1つに対応付けられている。正面図には、正面視によるバケットのアイコンと、正面視による設計面を示す線と、正面視に関する数値情報としての距離情報及び角度情報とが表示されている。側面図には、側面視によるバケットのアイコンと、側面視による設計面を示す線と、側面視に関する数値情報としての距離情報及び角度情報とが表示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2014-101664号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述の掘削機械では、インデックスマークと正面視によるバケットのアイコンとが画面上で異なる高さに表示されている。そのため、操作者は、例えば、グラフィック情報を見ながらショベルを操作している場合に、バケットの幅方向の爪先線と設計面とのずれを確認するときには、インデックスマー

クから視線を上へずらして正面図を見る必要がある。

[0005] しかしながら、バケットの爪先を見ながら作業を行っている作業者は、通常、周辺視野で表示装置における各情報を捉えている。そのため、各情報が画面上の異なる高さに表示される構成では、バケットの幅方向の爪先線と設計面とのずれを把握できないおそれがある。

[0006] 上記の課題に鑑み、表示画面に表示されたマシンガイダンス機能又はマシンコントロール機能に関する情報を作業者がより容易に把握できるようにするショベルを提供することが望ましい。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の実施例に係るショベルは、マシンガイダンス機能又はマシンコントロール機能を有するショベルであって、下部走行体と、前記下部走行体に旋回可能に搭載される上部旋回体と、前記上部旋回体に搭載される運転室と、前記上部旋回体に取り付けられるアタッチメントと、前記運転室内に設けられた表示装置と、を備え、前記表示装置は、事前に設定された目標施工面の位置を表す第1図形と、該第1図形に関して縦方向に並ぶ、前記アタッチメントの作業部位と前記目標施工面との間の距離の大きさの変化を、表示箇所を変化させることで表す第2図形とを含む第1画像、及び、前記目標施工面に対する前記アタッチメントの作業部位の距離の大きさの変化を、同一箇所における表示形式を変化させることで表す第2画像を表示し、前記第1図形は、前記第2画像と同一の高さに表示される。

発明の効果

[0008] 上述の手段により、表示画面に表示されたマシンガイダンス機能又はマシンコントロール機能に関する情報を作業者がより容易に把握できるようにするショベルを提供できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施例に係るショベルの側面図である。

[図2]図1のショベルの駆動制御系の構成を示す図である。

[図3]マシンガイダンス装置の構成例を示すブロック図である。

[図4]キャビンの内部の斜視図である。

[図5]ガイダンスモードの際に表示される出力画像の一例を示す図である。

[図6]作業ガイダンス表示部の一例を示す図である。

[図7]作業ガイダンス表示部の一例を示す図である。

[図8]作業ガイダンス表示部の一例を示す図である。

[図9]作業ガイダンス表示部の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 図1は本発明の実施例に係るショベル（掘削機）の側面図である。ショベルの下部走行体1には旋回機構2を介して上部旋回体3が旋回可能に搭載される。上部旋回体3にはブーム4が取り付けられている。ブーム4の先端にはアーム5が取り付けられ、アーム5の先端にはエンドアタッチメントとしてのバケット6が取り付けられている。エンドアタッチメントとして、法面用バケット、浚渫用バケット等が用いられてもよい。

[0011] ブーム4、アーム5及びバケット6は、アタッチメントの一例としての掘削アタッチメントを構成している。そして、ブーム4は、ブームシリンダ7により駆動され、アーム5は、アームシリンダ8により駆動され、バケット6は、バケットシリンダ9により駆動される。ブーム4にはブーム角度センサS1が取り付けられ、アーム5にはアーム角度センサS2が取り付けられ、バケット6にはバケット角度センサS3が取り付けられる。掘削アタッチメントには、バケットチルト機構が設けられてもよい。

[0012] ブーム角度センサS1はブーム4の回動角度を検出する。本実施例では、ブーム角度センサS1は水平面に対する傾斜を検出して上部旋回体3に対するブーム4の回動角度を検出する加速度センサである。

[0013] アーム角度センサS2はアーム5の回動角度を検出する。本実施例では、アーム角度センサS2は水平面に対する傾斜を検出してブーム4に対するアーム5の回動角度を検出する加速度センサである。

[0014] バケット角度センサS3はバケット6の回動角度を検出する。本実施例では、バケット角度センサS3は水平面に対する傾斜を検出してアーム5に対

するバケット6の回動角度を検出する加速度センサである。掘削アタッチメントがバケットチルト機構を備える場合、バケット角度センサS3はチルト軸回りのバケット6の回動角度を追加的に検出してもよい。

[0015] ブーム角度センサS1、アーム角度センサS2及びバケット角度センサS3は、可変抵抗器を利用したポテンショメータ、対応する油圧シリンダのストローク量を検出するストロークセンサ、連結ピン回りの回動角度を検出するロータリエンコーダ等であってもよい。ブーム角度センサS1、アーム角度センサS2、及びバケット角度センサS3は、掘削アタッチメントの姿勢に関する情報を検出する姿勢センサを構成する。姿勢センサは、ジャイロセンサの出力を組み合わせる掘削アタッチメントの姿勢に関する情報を検出してもよい。

[0016] 上部旋回体3には運転室であるキャビン10が設けられ且つエンジン11等の動力源が搭載されている。また、上部旋回体3には機体傾斜センサS4、旋回角速度センサS5、及びカメラS6が取り付けられている。

[0017] 機体傾斜センサS4は水平面に対する上部旋回体3の傾斜を検出する。本実施例では、機体傾斜センサS4は上部旋回体3の前後軸及び左右軸回りの傾斜角を検出する2軸加速度センサである。上部旋回体3の前後軸及び左右軸は、例えば、互いに直交してショベルの旋回軸上の一点であるショベル中心点を通る。

[0018] 旋回角速度センサS5は、例えばジャイロセンサであり、上部旋回体3の旋回角速度を検出する。旋回角速度センサS5は、レゾルバ、ロータリエンコーダ等であってもよい。

[0019] カメラS6はショベルの周辺の画像を取得する装置である。本実施例では、カメラS6は上部旋回体3に取り付けられる1又は複数台のカメラである。

[0020] キャビン10内には、入力装置D1、音声出力装置D2、表示装置D3、記憶装置D4、ゲートロックレバーD5、コントローラ30及びマシンガイダンス装置50が設置されている。

- [0021] コントローラ30は、ショベルの駆動制御を行う主制御部として機能する。本実施例では、コントローラ30は、CPU及び内部メモリを含む演算処理装置で構成される。コントローラ30の各種機能は、CPUが内部メモリに格納されたプログラムを実行することで実現される。
- [0022] マシンガイダンス装置50は、マシンガイダンス機能を実行し、ショベルの操作をガイド（案内）する。本実施例では、マシンガイダンス装置50は、例えば、操作者が事前に設定した目標施工面とバケット6の先端位置との鉛直方向における距離を視覚的に且つ聴覚的に操作者に報知する。バケット6の先端位置は、例えば、爪先位置である。この構成により、マシンガイダンス装置50は操作者によるショベルの操作をガイドできる。マシンガイダンス装置50は、その距離を視覚的に操作者に知らせるのみであってもよく、聴覚的に操作者に知らせるのみであってもよい。具体的には、マシンガイダンス装置50は、コントローラ30と同様、CPU及び内部メモリを含む演算処理装置で構成されている。マシンガイダンス装置50の各種機能はCPUが内部メモリに格納されたプログラムを実行することで実現される。マシンガイダンス装置50は、コントローラ30に組み込まれていてもよい。
- [0023] マシンガイダンス装置50は、マシンコントロール機能を実行し、操作者によるショベルの操作を自動的に支援してもよい。例えば、マシンガイダンス装置50は、操作者が掘削操作を行っているときに、目標施工面とバケット6の先端位置とが合致するようにブーム4、アーム5及びバケット6の動きをアシストする。例えば、操作者がアーム閉じ操作を行っているときにブームシリンダ7及びバケットシリンダ9の少なくとも一方を自動的に伸縮させて目標施工面とバケット6の先端位置とを合致させる。この場合、操作者は、1本の操作レバーを操作するだけでブーム4、アーム5及びバケット6を同時に動かして目標施工面とバケット6の先端位置とを合わせながら掘削作業を行うことができる。
- [0024] 入力装置D1は、ショベルの操作者がマシンガイダンス装置50に情報を入力できるように構成されている。本実施例では、入力装置D1は、表示装

置D3の周囲に取り付けられるメンブレンスイッチである。入力装置D1としてタッチパネルが用いられてもよい。

[0025] 音声出力装置D2は、マシンガイダンス装置50からの指令に応じて音声情報を出力するように構成されている。本実施例では、音声出力装置D2として、マシンガイダンス装置50に直接接続されるスピーカが利用される。音声出力装置D2として、ブザー等の警報器が利用されてもよい。

[0026] 表示装置D3は、マシンガイダンス装置50からの指令に応じて各種画像情報を出力する。本実施例では、表示装置D3として、マシンガイダンス装置50に直接接続される液晶ディスプレイが利用される。また、表示装置D3にはカメラS6が撮影したカメラ画像が表示されてもよい。表示装置D3は、キャビン10内に設置されるプロジェクタであってもよい。

[0027] 記憶装置D4は、情報を記憶するように構成されている。本実施例では、記憶装置D4として半導体メモリ等の不揮発性記憶媒体が用いられる。記憶装置D4は、例えば、コントローラ30、マシンガイダンス装置50等が出力する、ショベルに関するデータ及び設計データ等の情報を記憶する。

[0028] ゲートロックレバーD5は、ショベルが誤って操作されるのを防止するように構成されている。本実施例では、ゲートロックレバーD5は、キャビン10のドアと運転席との間に配置されている。キャビン10から操作者が退出できないようにゲートロックレバーD5が引き上げられた場合に、各種操作装置は操作可能となる。一方、キャビン10から操作者が退出できるようにゲートロックレバーD5が押し下げられた場合には、各種操作装置は操作不能となる。

[0029] 図2は、図1のショベルの駆動制御系の構成例を示す図である。図2において、機械的動力伝達系は二重線、作動油ラインは太実線、パイロットラインは破線、電気駆動・制御系は細実線でそれぞれ示される。

[0030] エンジン11はショベルの動力源である。本実施例では、エンジン11はエンジン負荷の増減にかかわらずエンジン回転数を一定に維持するアイソクロナス制御を採用したディーゼルエンジンである。エンジン11における燃

料噴射量、燃料噴射タイミング、ブースト圧等は、エンジンコントローラユニットD7により制御される。

- [0031] エンジン11の回転軸には油圧ポンプとしてのメインポンプ14及びパイロットポンプ15のそれぞれの回転軸が接続されている。メインポンプ14には作動油ラインを介してコントロールバルブ17が接続されている。
- [0032] コントロールバルブ17は、ショベルの油圧系の制御を行う油圧制御装置である。油圧アクチュエータは、作動油ラインを介してコントロールバルブ17に接続されている。油圧アクチュエータは、左右の走行用油圧モータ、ブームシリンダ7、アームシリンダ8、バケットシリンダ9及び旋回用油圧モータを含む。
- [0033] パイロットポンプ15にはパイロットライン及びゲートロック弁D6を介して操作装置26が接続されている。操作装置26は操作レバー及び操作ペダルを含む。また、操作装置26は、パイロットラインを介してコントロールバルブ17に接続されている。
- [0034] 操作装置26としての操作レバーの先端にはスイッチ26Sとしてのノブスイッチが設けられている。操作者は、操作レバーから手を離さずに指でノブスイッチを操作できる。スイッチ26Sはペダルスイッチであってもよい。この場合、操作者は、操作レバーから手を離さずに足でペダルスイッチを操作できる。
- [0035] ゲートロック弁D6は、パイロットポンプ15と操作装置26とを接続するパイロットラインの連通・遮断を切り換えできるように構成されている。本実施例では、ゲートロック弁D6は、コントローラ30からの指令に応じてパイロットラインの連通・遮断を切り換える電磁弁である。コントローラ30は、ゲートロックレバーD5が出力する状態信号に基づいてゲートロックレバーD5の状態を判定する。そして、コントローラ30は、ゲートロックレバーD5が引き上げられた状態にあると判定した場合に、ゲートロック弁D6に対して連通指令を出力する。連通指令を受けると、ゲートロック弁D6は開いてパイロットラインを連通させる。その結果、操作装置26に対

する操作者の操作が有効となる。一方、コントローラ30は、ゲートロックレバーD5が引き下げられた状態にあると判定した場合に、ゲートロック弁D6に対して遮断指令を出力する。遮断指令を受けると、ゲートロック弁D6は閉じてパイロットラインを遮断する。その結果、操作装置26に対する操作者の操作が無効となる。

[0036] 圧力センサ29は、操作装置26の操作内容を圧力の形で検出する。圧力センサ29は、検出値をコントローラ30に対して出力する。但し、操作装置26の操作内容は、他のセンサを用いて検出されてもよい。

[0037] また、図2はコントローラ30と表示装置D3との接続関係を示す。本実施例では、表示装置D3はマシンガイダンス装置50を介してコントローラ30に接続されている。表示装置D3、マシンガイダンス装置50及びコントローラ30は、CAN等の通信ネットワークを介して接続されてもよい。

[0038] 表示装置D3は画像を生成する変換処理部D3aを含む。本実施例では、変換処理部D3aは、カメラS6の出力に基づいて表示用のカメラ画像を生成する。カメラS6は、例えば専用線を介して表示装置D3に接続されている。

[0039] また、変換処理部D3aは、コントローラ30又はマシンガイダンス装置50の出力に基づいて表示用の画像を生成する。本実施例では、変換処理部D3aは、コントローラ30又はマシンガイダンス装置50が出力する情報を画像信号に変換する。コントローラ30が出力する情報は、例えば、エンジン冷却水の温度に関するデータ、作動油の温度に関するデータ、燃料の残量に関するデータ、及び、尿素水の残量に関するデータ等の少なくとも1つを含む。マシンガイダンス装置50が出力する情報は、バケット6の先端位置を示すデータ、及び、目標施工面に関するデータ等の少なくとも1つを含む。

[0040] 変換処理部D3aは、表示装置D3が有する機能としてではなく、コントローラ30又はマシンガイダンス装置50が有する機能として実現されてもよい。この場合、カメラS6は、表示装置D3ではなく、コントローラ30

又はマシンガイダンス装置50に接続される。

- [0041] 表示装置D3は、蓄電池70から電力の供給を受けて動作するように構成されている。蓄電池70は、例えば、エンジン11のオルタネータ11a（発電機）で発電した電力で充電される。蓄電池70の電力は、コントローラ30及び表示装置D3以外に、ショベルの電装品72等に供給されてもよい。エンジン11のスタータ11bは、蓄電池70からの電力で駆動され、エンジン11を始動させることができる。
- [0042] エンジン11は、エンジンコントローラユニットD7により制御されるように構成されている。エンジンコントローラユニットD7からは、エンジン11の状態に関するデータがコントローラ30に送信される。エンジン11の状態に関するデータは、ショベルの稼働情報の一例であり、例えば、稼働情報取得部としての水温センサ11cで検出される冷却水温に関するデータを含む。コントローラ30は一時記憶部（メモリ）30aにこのデータを蓄積しておき、必要なときに表示装置D3に送信できる。
- [0043] また、コントローラ30には以下のようにショベルの稼働情報として様々なデータが供給されてもよい。それらのデータは、コントローラ30の一時記憶部30aに格納されてもよい。
- [0044] 例えば、可変容量式油圧ポンプであるメインポンプ14のレギュレータ14aから斜板傾転角に関するデータがコントローラ30に供給されてもよい。また、メインポンプ14の吐出圧力に関するデータが、吐出圧力センサ14bからコントローラ30に供給されてもよい。これらのデータは一時記憶部30aに格納されてもよい。また、メインポンプ14が吸入する作動油が貯蔵されたタンクとメインポンプ14との間の管路には油温センサ14cが設けられていてもよい。油温センサ14cは、その管路を流れる作動油の温度に関するデータをコントローラ30に供給してもよい。レギュレータ14a、吐出圧力センサ14b、及び、油温センサ14cは稼働情報取得部の具体例である。
- [0045] また、燃料収容部55における燃料収容量検出部55aから燃料収容量を

示すデータがコントローラ30に供給されてもよい。本実施例では、燃料収容部55としての燃料タンクにおける燃料収容量検出部55aとしての燃料残量センサから燃料の残量状態に関するデータがコントローラ30に供給される。

[0046] 具体的には、燃料残量センサは、液面に追従するフロートと、フロートの上下変動量を抵抗値に変換する可変抵抗器（ポテンショメータ）とで構成される。この構成により、燃料残量センサは、表示装置D3で燃料の残量状態を無段階表示させることができる。燃料収容量検出部の検出方式は、使用環境等に応じて適宜選択され得るものであり、燃料の残量状態を段階表示させることができる検出方式が採用されてもよい。これらの構成は、尿素水タンクにも適用され得る。

[0047] また、操作装置26が操作されたときにコントロールバルブ17に作用するパイロット圧が圧力センサ29で検出される。圧力センサ29は、検出したパイロット圧に関するデータをコントローラ30に供給する。

[0048] 本実施例では、シヨベルはキャビン10内にエンジン回転数調整ダイヤル75を備えている。エンジン回転数調整ダイヤル75は、エンジン11の回転数を調整するためのダイヤルであり、エンジン回転数を4段階で切り換えできるように構成されている。エンジン回転数調整ダイヤル75からはエンジン回転数の設定状態に関するデータがコントローラ30に送信される。また、エンジン回転数調整ダイヤル75は、SPモード、Hモード、Aモード及びアイドルリングモードの4段階でエンジン回転数を切り換えできる。図2は、エンジン回転数調整ダイヤル75でHモードが選択された状態を示す。

[0049] SPモードは、作業量を優先したい場合に選択される回転数モードであり、最も高いエンジン回転数を利用する。Hモードは、作業量と燃費を両立させたい場合に選択される回転数モードであり、二番目に高いエンジン回転数を利用する。Aモードは、燃費を優先させながら低騒音でシヨベルを稼働させたい場合に選択される回転数モードであり、三番目に高いエンジン回転数を利用する。アイドルリングモードは、エンジン11をアイドルリング状態にし

たい場合に選択される回転数モードであり、最も低いエンジン回転数を利用する。そして、エンジン11は、エンジン回転数調整ダイヤル75で設定された回転数モードのエンジン回転数で一定に回転数制御される。

[0050] 次に、図3を参照し、マシンガイダンス装置50の各種機能要素について説明する。図3は、マシンガイダンス装置50の構成例を示す機能ブロック図である。

[0051] マシンガイダンス装置50は、ブーム角度センサS1、アーム角度センサS2、バケット角度センサS3、機体傾斜センサS4、旋回角速度センサS5、入力装置D1、及び、コントローラ30等の少なくとも1つが出力する情報を受信できるように構成されている。そして、受信した情報と記憶装置D4に記憶された情報とに基づいて各種演算を実行し、その演算結果を音声出力装置D2及び表示装置D3等の少なくとも1つに出力できるように構成されている。

[0052] マシンガイダンス装置50は、例えば、アタッチメントの作業部位の高さを算出し、その作業部位の高さと所定の目標高さとの距離の大きさに応じた制御指令を音声出力装置D2及び表示装置D3の少なくとも一方に出力するように構成されている。制御指令を受けた音声出力装置D2はその距離の大きさを表す音を出力する。また、制御指令を受けた表示装置D3はその距離の大きさを表す画像を表示する。目標高さは、目標深さを含む概念であり、例えば、基準位置に作業部位を接触させた後でその基準位置に対する鉛直距離として操作者が入力する高さである。基準位置は、典型的には、既知の緯度、経度及び高度を有する。以下では、表示装置D3に表示されるアタッチメントの作業部位の高さと目標高さとの距離の大きさに関する情報を「作業部位ガイダンス情報」とする。操作者は、作業部位ガイダンス情報を見ることでその距離の大きさの推移を確認しながら作業を進めることができる。

[0053] マシンガイダンス装置50は、上述のガイダンスを行うため、傾斜角算出部501、高さ算出部502、距離算出部503及び目標設定部504を含む。

- [0054] 傾斜角算出部501は、例えば、機体傾斜センサS4からの検出信号に基づいて水平面に対する上部旋回体3の傾斜角であるショベルの傾斜角を算出するように構成されている。
- [0055] 高さ算出部502は、例えば、傾斜角算出部501が算出した傾斜角と、ブーム4、アーム5及びバケット6のそれぞれの角度とに基づいて基準面に対するアタッチメントの作業部位の高さを算出するように構成されている。基準面は、例えば、ショベルが位置する平面を含む仮想平面である。本実施例では、バケット6の先端で掘削を行うため、バケット6の先端（爪先）がアタッチメントの作業部位に相当する。バケット6の背面で土砂をならすような作業をするときにはバケット6の背面がアタッチメントの作業部位に相当する。
- [0056] 距離算出部503は、例えば、高さ算出部502が算出した作業部位の高さと目標高さとの距離を算出するように構成されている。本実施例では、高さ算出部502が算出したバケット6の先端（爪先）の高さと目標高さとの距離を算出する。
- [0057] 目標設定部504は、例えば、マシンガイダンス機能又はマシンコントロール機能で用いる目標値を設定するように構成されている。目標設定部504は、例えば、2つの時点における掘削アタッチメントの所定部位の位置に関する情報に基づいて目標値を設定する。そして、2つの時点のそれぞれにおけるバケット6の先端の位置座標に基づき、それら2つの座標点を通る仮想直線と水平面との間に形成される角度を算出し、その角度を目標法面角度として設定してもよい。2つの時点のそれぞれは、例えば、所定の条件が満たされた時点である。所定の条件が満たされた時点は、例えば、所定のスイッチが押下された時点、及び、掘削アタッチメントが静止したまま所定時間が経過した時点等の少なくとも1つを含む。目標法面角度はゼロ度を含んでもよい。
- [0058] また、目標設定部504は、2つの時点における掘削アタッチメントの所定部位の位置に関する情報を用いて表示装置D3に幾何学的情報を表示する

ように構成されていてもよい。幾何学的情報は、例えば、ショベルによる測定の結果に関する情報である。目標設定部504は、例えば、2つの時点におけるバケット6の先端の位置座標に基づき、それら2つの座標点を通る仮想直線と水平面との間に形成される角度を幾何学的情報として表示装置D3に表示してもよい。2つの座標点をそのまま幾何学的情報として表示してもよく、2つの座標点の間の水平距離及び鉛直距離を幾何学的情報として表示してもよい。ここでは、2つの時点のうちの第1の時点は、上述のように所定の条件が満たされた時点である。一方、2つの時点のうちの第2の時点は、現在時点である。このように、幾何学的情報は、第1の時点で登録された所定部位の座標点と、現在時点における所定部位の座標点との位置関係を操作者に認識させるために表示されてもよい。

[0059] 次に図4を参照し、キャビン10内に設けられた各種装置の取付位置の一例について説明する。図4は、キャビン10の内部の斜視図であり、運転席10Sからショベルの前方を見たときの様子を示す。図4の例では表示装置D3は運転席10Sの右前方にある右ピラー10Rの幅に収まるように右ピラー10Rに取り付けられている。正面を向いて運転席10Sに座る操作者が作業中に視認できるようにするためである。具体的には、操作者がフロントガラスFGを通してバケット6を中心視野で捉えたときに表示装置D3を周辺視野で捉えることができるようにするためである。

[0060] 操作装置26としての操作レバーは、左操作レバー26Lと右操作レバー26Rで構成されている。左操作レバー26Lの先端にはスイッチ26Sが設けられている。操作者は、操作レバーから手を離さずにスイッチ26Sを指で操作できる。スイッチ26Sは、右操作レバー26Rの先端に設けられていてもよく、左操作レバー26L及び右操作レバー26Rのそれぞれの先端に設けられていてもよい。

[0061] 図4の例では、スイッチ26Sは、基準設定ボタン26S1と測量モードボタン26S2を含む。基準設定ボタン26S1は、基準位置を設定するためのボタンである。測量モードボタン26S2は、測量モードを開始させ或

いは終了させるためのボタンである。

- [0062] 測量モードは、ショベルの動作モードのうちの一つである。ショベルの動作モードは、測量モード及びガイダンスモードを含む。
- [0063] 測量モードは、ショベルを用いて測量を行う際に選択される動作モードである。本実施例では、測量モードボタン26S2が押下された場合に開始する。マシンガイダンス機能又はマシンコントロール機能で用いる目標値を設定する際にも選択される。
- [0064] ガイダンスモードは、マシンガイダンス機能又はマシンコントロール機能を実行する際に選択される動作モードである。本実施例では、ガイダンスモードボタン（図示せず。）が押下された場合に開始する。ガイダンスモードは、例えば、ショベルで法面整形を行う際に選択される。
- [0065] 次に図5を参照し、ガイダンスモードの際に表示される出力画像の一例について説明する。図5は、ガイダンスモードの際に表示装置D3に表示される出力画像Gxの一例を示す。図5の例では、基準位置及び目標施工面は既に設定されている。
- [0066] 図5に示すように、表示装置D3に表示される出力画像Gxは、時刻表示部411、回転数モード表示部412、走行モード表示部413、エンジン制御状態表示部415、尿素水残量表示部416、燃料残量表示部417、冷却水温表示部418、エンジン稼働時間表示部419、カメラ画像表示部420、及び、作業ガイダンス表示部430を有する。回転数モード表示部412、走行モード表示部413、アタッチメント表示部414及びエンジン制御状態表示部415は、ショベルの設定状態に関する情報を表示する表示部である。尿素水残量表示部416、燃料残量表示部417、冷却水温表示部418及びエンジン稼働時間表示部419は、ショベルの運転状態に関する情報を表示する表示部である。各部に表示される画像は、表示装置D3の変換処理部D3aによって、コントローラ30又はマシンガイダンス装置50から送信されるデータ及びカメラS6から送信されるカメラ画像を用いて生成される。

- [0067] 時刻表示部411は、現在の時刻を表示する。図5の例では、デジタル表示が採用され、現在時刻（10時5分）が示されている。
- [0068] 回転数モード表示部412は、エンジン回転数調整ダイヤル75によって設定されている回転数モードをショベルの稼働情報として画像表示する。回転数モードは、例えば、上記したSPモード、Hモード、Aモード及びアイドリングモードの4つを含む。図5の例では、SPモードを表す記号「SP」が表示されている。
- [0069] 走行モード表示部413は走行モードをショベルの稼働情報として表示する。走行モードは、可変容量モータを用いた走行用油圧モータの設定状態を表す。例えば、走行モードは、低速モード及び高速モードを有し、低速モードでは「亀」を象ったマークが表示され、高速モードでは「兎」を象ったマークが表示される。図5の例では、「亀」を象ったマークが表示されており、操作者は低速モードが設定されていることを認識できる。
- [0070] エンジン制御状態表示部415はエンジン11の制御状態をショベルの稼働情報として表示する。図5の例では、エンジン11の制御状態として「自動減速・自動停止モード」が選択されている。「自動減速・自動停止モード」は、非操作状態の継続時間に応じて、エンジン回転数を自動的に低減し、さらにはエンジン11を自動的に停止させる制御状態を意味する。その他、エンジン11の制御状態には、「自動減速モード」、「自動停止モード」、「手動減速モード」等がある。
- [0071] 尿素水残量表示部416は、尿素水タンクに貯蔵されている尿素水の残量状態をショベルの稼働情報として画像表示する。図5の例では、現在の尿素水の残量状態を表すバーゲージが表示されている。尿素水の残量は、尿素水タンクに設けられている尿素水残量センサが出力するデータに基づいて表示される。
- [0072] 燃料残量表示部417は、燃料タンクに貯蔵されている燃料の残量状態をショベルの稼働情報として表示する。図5の例では、現在の燃料の残量状態を表すバーゲージが表示されている。燃料の残量は、燃料タンクに設けられ

ている燃料残量センサが出力するデータに基づいて表示される。

[0073] 冷却水温表示部418は、エンジン冷却水の温度状態をショベルの稼働情報として表示する。図5の例では、エンジン冷却水の温度状態を表すバーゲージが表示されている。エンジン冷却水の温度は、エンジン11に設けられている水温センサ11cが出力するデータに基づいて表示される。

[0074] エンジン稼働時間表示部419は、エンジン11の累積稼働時間をショベルの稼働情報として表示する。図5の例では、運転者によりカウントがリスタートされてからの稼働時間の累積が、単位「hr（時間）」と共に表示されている。エンジン稼働時間表示部419には、ショベル製造後の全期間の生涯稼働時間又は操作者によりカウントがリスタートされてからの区間稼働時間が表示される。

[0075] カメラ画像表示部420は、カメラS6によって撮影された画像を表示する。図5の例では、上部旋回体3の上面後端に取り付けられた後方カメラによって撮影された画像がカメラ画像表示部420に表示されている。カメラ画像表示部420には、上部旋回体3の上面左端に取り付けられた左側カメラ又は上面右端に取り付けられた右側カメラによって撮像されたカメラ画像が表示されてもよい。また、カメラ画像表示部420には、左側カメラ、右側カメラ及び後方カメラのうちの複数のカメラによって撮影された画像が並ぶように表示されてもよい。また、カメラ画像表示部420には、左側カメラ、右側カメラ及び後方カメラの少なくとも2つによって撮像された複数のカメラ画像に基づいて生成される合成画像が表示されてもよい。合成画像は、例えば、俯瞰画像であってもよい。

[0076] 各カメラは上部旋回体3の一部がカメラ画像に含まれるように設置されている。表示される画像に上部旋回体3の一部が含まれることで、操作者は、カメラ画像表示部420に表示される物体とショベルとの間の距離感を把握し易くなる。

[0077] カメラ画像表示部420には、表示中のカメラ画像を撮影したカメラS6の向きを表すカメラアイコン421が表示されている。カメラアイコン42

1は、ショベルの形状を表すショベルアイコン421aと、表示中のカメラ画像を撮像したカメラS6の向きを表す帯状の方向表示アイコン421bとで構成されている。カメラアイコン421は、ショベルの設定状態に関する情報を表示する表示部である。

[0078] 図5の例では、ショベルアイコン421aの下側（アタッチメントの反対側）に方向表示アイコン421bが表示されている。これは、後方カメラによって撮影されたショベルの後方空間の画像がカメラ画像表示部420に表示されていることを表す。例えば、カメラ画像表示部420に右側カメラによって撮影された画像が表示されている場合には、ショベルアイコン421aの右側に方向表示アイコン421bが表示される。また、例えばカメラ画像表示部420に左側カメラによって撮影された画像が表示されている場合には、ショベルアイコン421aの左側に方向表示アイコン421bが表示される。

[0079] 操作者は、例えば、キャビン10内に設けられている画像切換スイッチを押下することで、カメラ画像表示部420に表示する画像を他のカメラにより撮影された画像等に切り換えることができる。

[0080] ショベルにカメラS6が設けられていない場合には、カメラ画像表示部420の代わりに、異なる情報が表示されてもよい。

[0081] 作業ガイダンス表示部430は、各種作業のためのガイダンス情報を表示する。図6は、図5の作業ガイダンス表示部430の一例を示す図である。図6の例では、作業ガイダンス表示部430は、作業部位ガイダンス情報の一例である爪先ガイダンス情報を表示する、位置表示画像431、第1目標施工面表示画像432、第2目標施工面表示画像433、バケット左端情報画像434、バケット右端情報画像435、側面視数値情報画像436、正面視数値情報画像437、アタッチメント画像438、距離表示形式画像439及び目標設定画像440を含む。

[0082] 位置表示画像431は、目標施工面に関する図形の表示位置に対するバケット6の作業部位（例えば先端）に関する図形の表示位置の変化により、バ

ケット6の作業部位から目標施工面までの相対距離の大きさの変化を表す第1画像の1例である。図6の例では、位置表示画像431は、複数の図形（セグメント）が縦方向に配列されたバーゲージである。位置表示画像431は、第1図形としての目標セグメントG1と、第2図形としての複数のセグメントG2とを有する。第1画像は、例えば、表示箇所を変化させることで、すなわち、複数のセグメントG2のうちの1つのセグメントG2を他のセグメントG2とは異なる態様で表示させることで、ケット6の作業部位から目標施工面までの相対距離の大きさの変化を表す。

[0083] 目標セグメントG1は、目標施工面の位置を表す図形である。本実施例では、ケット6の作業部位から目標施工面までの相対距離が所定範囲内であることを示す図形（直線又は矩形）である。所定範囲は、適切な相対距離の範囲として予め設定された範囲である。相対距離が所定範囲内であることは、ケット6の作業部位が適切な位置にあることを意味する。目標セグメントG1は、第2画像と同じ高さに配置される。第2画像は、目標施工面に対するアタッチメントの作業部位の距離の大きさの変化を、同一箇所における表示形式を変化させることで表す。同一箇所における表示形式は、例えば、アイコン、背景色、数値等を含む。第2画像の表示形式の変化は、アイコン形状、色、及び、数値の少なくともいずれかの変化である。本実施例では、第2画像は、ケット左端情報画像434とケット右端情報画像435の組み合わせである。目標セグメントG1は、ケット左端情報画像434及びケット右端情報画像435のそれぞれと同一の高さに配置されている。例えば、目標セグメントG1、ケット左端情報画像434及びケット右端情報画像435は、上下方向の中央の高さが一致するように配置されている。

[0084] セグメントG2は、それぞれ所定の相対距離に対応する図形である。対応する相対距離が小さいセグメントG2ほど、目標セグメントG1の近くに配置され、対応する相対距離が大きいセグメントG2ほど、目標セグメントG1から遠くに配置される。各セグメントG2は、相対距離と共に、ケット

6の移動方向を示す。バケット6の移動方向は、バケット6の作業部位を目標施工面に近づける方向である。本実施例では、セグメントG2Dは、バケット6を下方に移動させれば目標施工面に近づくことを表し、セグメントG2Uは、バケット6を上方に移動させれば目標施工面に近づくことを表す。

[0085] 位置表示画像431は、バケット6の作業部位から目標施工面までの実際の相対距離に対応するセグメントG2を、他のセグメントG2とは異なる所定の色で表示する。図6は、他のセグメントG2と異なる色で表示されるセグメントG2をセグメントG2Aで示す。位置表示画像431は、セグメントG2Aを所定の色で表示することにより、相対距離及び移動方向を示す。バケット6の作業部位から目標施工面までの相対距離が大きいほど、目標セグメントG1から遠いセグメントG2がセグメントG2Aとして所定の色で表示され、バケット6の作業部位から目標施工面までの相対距離が小さいほど、目標セグメントG1に近いセグメントG2がセグメントG2Aとして所定の色で表示される。このように、セグメントG2Aは、相対距離の変化に応じて、上下方向に位置が変化するように表示される。

[0086] セグメントG2Aは、相対距離が所定範囲の最大値より大きい場合、第1色で表示される。第1色は、例えば、白や黄色などの目立たない色である。これは、相対距離が所定範囲の最大値より大きい場合、操作者に注意喚起する必要性が低いためである。所定範囲の最大値は目標施工面よりも高い位置に対応し、「相対距離が所定範囲の最大値より大きい場合」は、例えば、バケット6の作業部位が目標施工面よりも顕著に高い位置にある場合を意味する。また、セグメントG2Aは、相対距離が所定範囲内の場合、第2色で表示される。第2色は、緑などの目立つ色である。これは、バケット6が適切な位置にあることを操作者にわかりやすく知らせるためである。また、セグメントG2Aは、相対距離が所定範囲の最小値より小さい場合、第3色で表示される。第3色は、赤などの目立つ色である。これは、バケット6の作業部位により目標施工面が余計に削られる恐れがあることを操作者に注意喚起するためである。所定範囲の最小値は目標施工面よりも低い位置に対応し、

「相対距離が所定範囲の最小値より小さい場合」は、例えば、バケット6の作業部位が目標施工面よりも顕著に深い位置にある場合を意味する。

[0087] また、位置表示画像431は、バケット6の実際の相対距離が所定範囲内である場合、目標セグメントG1を、他のセグメントと異なる所定の色で表示する。すなわち、位置表示画像431は、目標セグメントG1を所定の色で表示することにより、相対距離が所定範囲内であることを示す。目標セグメントG1は、上述の第2色で表示されるのが好ましい。これは、バケット6が適切な位置にあることを操作者にわかりやすく知らせるためである。

[0088] なお、セグメントG2A及び目標セグメントG1が所定の色で表示されている間、他のセグメントG2は、目立たない色（背景色と同一又は類似する色など）で表示されてもよいし、表示されていなくてもよい。

[0089] 第1目標施工面表示画像432は、バケット6と目標施工面との関係を模式的に表示する。第1目標施工面表示画像432には、側面から見たときのバケット6と目標施工面とが、バケットアイコンG3及び目標施工面画像G4で模式的に表示される。バケットアイコンG3は、バケット6を表す図形であり、バケット6を側面から見たときの形で表されている。目標施工面画像G4は、目標施工面としての地面を表す図形であり、バケットアイコンG3と同様、側面から見たときの形で表されている。目標施工面画像G4は、例えば、バケット6を縦断する鉛直面における目標施工面を表す線分と水平線との間に形成される角度（目標法面角度であり、以下、「縦傾斜角」とする。）と共に表示されてもよい。バケットアイコンG3と目標施工面画像G4との縦間隔は、実際のバケット6の作業部位（例えば先端）と目標施工面との距離の変化に応じて変化するように表示されてもよい。バケットアイコンG3と目標施工面画像G4との相対傾斜角も同様に、実際のバケット6と目標施工面との相対傾斜角の変化に応じて変化するように表示されてもよい。本実施例では、バケットアイコンG3が固定された状態で、目標施工面画像G4の表示高さ及び表示角度が変化するように構成されている。但し、目標施工面画像G4が固定された状態で、バケットアイコンG3の表示高さ及

び表示角度が変化するように構成されてもよく、バケットアイコンG3及び目標施工面画像G4のそれぞれの表示高さ及び表示角度が変化するように構成されてもよい。

[0090] 第2目標施工面表示画像433は、バケット6と目標施工面と作業部位との関係を模式的に表示する。第2目標施工面表示画像433には、操作者がキャビン10内に座ってショベルの前方を見たときのバケット6と目標施工面と作業部位とが、バケットアイコンG5、目標施工面画像G6及び作業部位画像G7で模式的に表示される。バケットアイコンG5は、バケット6を表す図形であり、操作者がキャビン10内に座ってショベルの前方を見たときのバケット6の形で表されている。目標施工面画像G6は、目標施工面としての地面（実際には不可視の地面を含む。）を表す図形であり、バケットアイコンG5と同様、操作者がキャビン10内に座ってショベルの前方を見たときの形で表されている。目標施工面画像G6は、バケット6を横断する鉛直面における目標施工面を表す線分と水平線との間に形成される角度（目標法面角度であり、以下、「横傾斜角」とする。）と共に表示されてもよい。作業部位画像G7は、バケット6の作業部位を示す図形である。作業部位は、バケット6の先端のうち、操作者により選択された部位である。操作者は、バケット6の先端のうち、左端（左端の爪先）、右端（右端の爪先）、中央（中央の爪先）などを作業部位として選択できる。ここでいう左右は、操作者がキャビン10内に座ってショベルの前方を見たときの左右である。図6の例では、作業部位として、バケット6の左端が選択されている。このため、バケットアイコンG5の先端左端に作業部位画像G7が重畳して表示されている。バケットアイコンG5と目標施工面画像G6との縦間隔は、実際のバケット6の先端と目標施工面との距離の変化に応じて変化するように表示されてもよい。バケットアイコンG5と目標施工面画像G6との相対傾斜角も同様に、実際のバケット6と目標施工面との相対傾斜角の変化に応じて変化するように表示されてもよい。また、作業部位画像G7は、位置表示画像431と対応している。具体的には、目標施工面画像G6と作業部位画

像G 7 との間の距離は、位置表示画像4 3 1における目標セグメントG 1 とセグメントG 2 A と間の距離に対応している。

[0091] 操作者は、第1目標施工面表示画像4 3 2を見ることで、バケット6と目標施工面との位置関係や、目標施工面の大体の縦傾斜角を把握できる。なお、第1目標施工面表示画像4 3 2には、操作者の視認性を高めるために、実際の傾斜角よりも大きくなるように傾けられた目標施工面画像G 4 が表示されていてよい。また、操作者は、正確な縦傾斜角を知りたい場合には、目標施工面画像G 4 と共に表示された縦傾斜角の値を見ることで、実際の縦傾斜角を知ることができる。第2目標施工面表示画像4 3 3についても同様である。

[0092] 第2画像としてのバケット左端情報画像4 3 4は、バケット6の先端左端と目標施工面との間の距離を表示する。図6の例では、バケット左端情報画像4 3 4は、第1目標施工面表示画像4 3 2の下に表示されている。バケット左端情報画像4 3 4は、左端距離G 8と方向アイコンG 9とを表示する。左端距離G 8は、バケット6の先端左端と目標施工面との間の距離を示す数値である。左端距離G 8は、バケット6の先端左端が目標施工面より上方に位置する場合、正の値で表示される。また、左端距離G 8は、バケット6の先端左端が目標施工面より下方に位置する場合、負の値で表示される。左端距離G 8は、図6の例では、0. 30 mとなっている。操作者は、バケット左端情報画像4 3 4に数値表示されている左端距離G 8を見ることで、正確な左端距離を知ることができる。方向アイコンG 9は、バケット6の移動方向を示す図形である。バケット6の移動方向は、バケット6の先端左端を目標施工面に近づける方向である。図6の例では、バケット6の先端左端は目標施工面より上方に位置するため、方向アイコンG 9は下方向を示している。方向アイコンG 9及びバケット左端情報画像4 3 4の背景の色は、左端距離G 8の変化に応じて変化するように表示される。方向アイコンG 9として、例えば、左端距離G 8が相対距離として採用された場合に表示されるセグメントG 2 Aの形状が表示されてもよく、セグメントG 2 Aの形状及び目標

セグメントG 1の形状の組み合わせが表示されてもよい。

[0093] 第2画像としてのバケット右端情報画像4 3 5は、バケット6の先端右端と目標施工面との間の距離を表示する。図6の例では、バケット右端情報画像4 3 5は、第2目標施工面表示画像4 3 3の下に、バケット左端情報画像4 3 4の右側に隣接して表示されている。すなわち、バケット左端情報画像4 3 4と、バケット右端情報画像4 3 5と、は同一の高さに表示されている。バケット右端情報画像4 3 5は、右端距離G 1 0と方向アイコンG 1 1とを表示する。右端距離G 1 0は、バケット6の先端右端と目標施工面との間の距離を示す数値である。右端距離G 1 0は、バケット6の先端右端が目標施工面より上方に位置する場合、正の値で表示される。また、右端距離G 1 0は、バケット6の先端右端が目標施工面より下方に位置する場合、負の値で表示される。右端距離G 1 0は、図6の例では、左端距離G 8の値とは違い、0. 3 4 mとなっている。これは、図6の例では、バケット6の先端が目標施工面に対して傾斜しているためである。操作者は、バケット右端情報画像4 3 5に数値表示されている右端距離G 1 0を見ることで、正確な右端距離を知ることができる。方向アイコンG 1 1は、バケット6の移動方向を示す図形である。バケット6の移動方向は、バケット6の先端右端を目標施工面に近づける方向である。図6の例では、バケット6の先端右端は目標施工面より上方に位置するため、方向アイコンG 1 1は下方向を示している。方向アイコンG 1 1及びバケット右端情報画像4 3 5の背景の色は、右端距離G 1 0の変化に応じて変化するように表示される。方向アイコンG 1 1として、例えば、右端距離G 1 0が相対距離として採用された場合に表示されるセグメントG 2 Aの形状が表示されてもよく、セグメントG 2 Aの形状及び目標セグメントG 1の形状の組み合わせが表示されてもよい。

[0094] 具体的には、バケット左端情報画像4 3 4の背景は、左端距離G 8が所定範囲の最大値より大きい場合、第1色で表示される。第1色は、例えば、白や黄色などの目立たない色である。これは、左端距離G 8が所定範囲の最大値より大きい場合、操作者に注意喚起する必要性が低いためである。また、

バケット左端情報画像434の背景は、左端距離G8が所定範囲内の場合、第2色で表示される。第2色は、緑などの目立つ色である。これは、バケット6の先端左端が適切な位置にあることを操作者にわかりやすく知らせるためである。また、バケット左端情報画像434の背景は、左端距離G8が所定範囲の最小値より小さい場合、第3色で表示される。第3色は、赤などの目立つ色である。これは、バケット6の先端左端により目標施工面が余計に削られる恐れがあることを操作者に注意喚起するためである。バケット右端情報画像435についても同様である。

[0095] 側面視数値情報画像436は、側面から見たときのバケット6と目標施工面との間の関係を表示する。図6の例では、側面視数値情報画像436は、バケット左端情報画像434の下に表示されている。側面視数値情報画像436は、縦バケット角度G12と縦バケットアイコンG13とを表示する。縦バケット角度G12は、バケット6を縦断する鉛直面における、バケット6の背面と目標施工面との間の相対角度を示す数値である。縦バケット角度G12は、図6の例では、 10.34° となっている。操作者は、側面視数値情報画像436に数値表示されている縦バケット角度G12の値を見ることで、正確な縦バケット角度を知ることができる。縦バケットアイコンG13は、縦バケット角度G12を模式的に表す図形である。縦バケットアイコンG13は、例えば、目標施工面を基準として、バケット6を側面から見たときの、バケット6及び目標施工面の形で表される。本実施例では、縦バケットアイコンG13におけるバケット部分の傾きは3段階の傾きで表される。3段階の傾きはそれぞれ、縦バケット角度G12が正值、ゼロ、又は、負値であることを表す。但し、縦バケットアイコンG13におけるバケット部分の傾きは、固定されていてもよく、縦バケット角度G12の変化に応じて変化するように表示されてもよい。

[0096] 正面視数値情報画像437は、操作者がキャビン10内に座ってショベルの前方を見たときのバケット6と目標施工面との間の関係を表示する。図6の例では、正面視数値情報画像437は、バケット右端情報画像435の下

に、側面視数値情報画像436の右側に隣接して表示されている。正面視数値情報画像437は、横バケット角度G14と横バケットアイコンG15とを表示する。横バケット角度G14は、バケット6を横断する鉛直面における、バケット6の爪先線と目標施工面との間の相対角度を示す数値である。バケット6の爪先線は、例えば、複数の爪のそれぞれの先端を結ぶ線である。横バケット角度G14は、図6の例では、 12.11° となっている。操作者は、正面視数値情報画像437に数値表示されている横バケット角度G14の値を見ることで、正確な横バケット角度を知ることができる。横バケットアイコンG15は、横バケット角度G14を模式的に表す図形である。横バケットアイコンG15は、例えば、目標施工面を基準として、操作者がキャビン10内に座ってショベルの前方を見たときの、バケット6及び目標施工面の形で表される。本実施例では、横バケットアイコンG15におけるバケット部分の傾きは、縦バケットアイコンG13の場合と同様、3段階の傾きで表される。3段階の傾きはそれぞれ、横バケット角度G14が正值、ゼロ、又は、負値であることを表す。但し、横バケットアイコンG15におけるバケット部分の傾きは、固定されていてもよく、横バケット角度G14の変化に応じて変化するように表示されてもよい。

[0097] アタッチメント画像438は、装着されているアタッチメントを表す画像である。図6の例では、アタッチメント画像438は、作業ガイダンス表示部430の下端部に表示されている。ショベルには、バケット6、削岩機、グラップル、リフティングマグネット等の様々なエンドアタッチメントが装着される。アタッチメント画像438は、例えば、これらのエンドアタッチメントを象ったマーク及びエンドアタッチメントに対応する番号を表示する。エンドアタッチメントの番号は予め登録されている。図6の例では、アタッチメント画像438は、エンドアタッチメントとして番号1に対応するバケット6が装着されていることを示している。エンドアタッチメントとして削岩機が装着されている場合には、例えば、アタッチメント画像438には削岩機を象ったマークが、削岩機に対応する番号と共に表示される。

[0098] 距離表示形式画像439は、バケット左端情報画像434に表示される左端距離G8と、バケット右端情報画像435に表示される右端距離G10と、の表示形式を表す画像である。図6の例では、距離表示形式画像439は、作業ガイダンス表示部430の下端部に、アタッチメント画像438の右側に隣接して表示されている。左端距離G8及び右端距離G10は、例えば、鉛直距離表示形式、又は、法線距離表示形式のいずれかの形式で表示される。鉛直距離は、目標施工面に対する鉛直方向の距離である。法線距離は、目標施工面に対する法線方向の距離である。操作者は、左端距離G8及び右端距離G10の表示形式を、鉛直距離表示形式又は法線距離表示形式から選択可能である。左端距離G8及び右端距離G10は、操作者により選択された表示形式で表示される。距離表示形式画像439は、操作者により選択された表示形式を象ったマークを表示する。図6の例では、左端距離G8及び右端距離G10は、鉛直距離表示形式で表示されている。

[0099] 目標設定画像440は、目標値や目標施工面を設定済みか否か、を表す画像である。図6の例では、目標設定画像440は、作業ガイダンス表示部430の下端部に、距離表示形式画像439の右側に隣接して表示されている。目標設定画像440は、目標値や目標施工面が設定済みか否かに対応するマークを表示する。図6の例では、目標設定画像440は、目標値及び目標設定画像が既に設定されていることを表している。

[0100] ここで、作業ガイダンス表示部430の変化について、図6～図9を参照して説明する。図6～図9は、何れも作業ガイダンス表示部430の一例を示す図である。図6～図9の作業ガイダンス表示部430は、それぞれ異なる相対距離に対応する。図6～図9の例では、作業部位はいずれもバケット6の先端左端であり、相対距離は左端距離G8である。以下では、相対距離の第1所定範囲として-0.03m以上0.03m以下が設定され、第2所定範囲として-0.01m以上0.01m以下が設定されている。

[0101] 図6の例では、相対距離（左端距離G8）は0.30mであり、右端距離G10は0.34mである。この場合、0.30mに対応するセグメントG

2がセグメントG 2 Aとして表示されている。図6の例では、セグメントG 2 Aは、上から3番目のセグメントG 2である。バケット6の作業部位は目標施工面より上方に位置するため、セグメントG 2 Aは、下方向を示す。相対距離（左端距離G 8）及び右端距離G 10は、いずれも第1所定範囲より大きいいため、セグメントG 2 A、第2画像としてのバケット左端情報画像4 34の背景、及び、同じく第2画像としてのバケット右端情報画像4 35の背景は、第1色で表示され、目標セグメントG 1は、輪郭のみ表示される。目標施工面画像G 4、G 6は、それぞれバケットアイコンG 3、G 5より相対距離（0. 30 m）に対応する距離だけ下方に表示される。方向アイコンG 9、G 11として、セグメントG 2 Aと同一形状の図形が表示される。

[0102] 図7は、図6の場合よりも更に目標施工面に向けてバケット6を下げた場合の表示例を示す。図7の例では、相対距離（左端距離G 8）は0. 02 mであり、右端距離G 10は0. 06 mである。この場合、0. 02 mに対応するセグメントG 2がセグメントG 2 Aとして表示されている。図7の例では、セグメントG 2 Aは、上から5番目のセグメントG 2である。バケット6の作業部位は目標施工面より上方に位置するため、セグメントG 2 Aは、下方向を示す。相対距離（左端距離G 8）は、第1所定範囲内であるため、セグメントG 2 A、目標セグメントG 1、及び、第2画像としてのバケット左端情報画像4 34の背景が緑などの目立つ色である第2色で表示される。そのため、バケット6の先端左端が適切な位置にあることを操作者にわかりやすく知らせることができる。また、右端距離G 10は、第1所定範囲外であるため、バケット右端情報画像4 35の背景は、白や黄色などの目立たない色である第1色で表示される。目標施工面画像G 4、G 6は、それぞれバケットアイコンG 3、G 5より相対距離（0. 02 m）に対応する距離だけ下方に表示される。この結果、図7に示すように、目標施工面画像G 4、G 6は、図6の例よりバケットアイコンG 3、G 5の近くに表示される。方向アイコンG 9としては、セグメントG 2 A及び目標セグメントG 1と同一形状の図形が表示される。また、方向アイコンG 11としては、セグメントG

2 Aと同一形状の図形が表示される。これは、右端距離G 1 0が相対距離として採用された場合、位置表示画像4 3 1では、上から4番目のセグメントG 2のみが所定の色で表示されることを意味する。なお、図7に示すように、相対距離が第1所定範囲内である場合に表示されるセグメントG 2 Aは、他のセグメントG 2より大きいのが好ましい。これは、バケット6の作業部位が適切な位置にあることを操作者にわかりやすく知らせるためである。

[0103] 図8は、図7の場合よりも更に目標施工面に向けてバケット6を下げた場合の表示例を示す。図8の例では、相対距離（左端距離G 8）は -0.01 mであり、右端距離G 1 0は 0.03 mである。この場合、 -0.01 mに対応するセグメントG 2がセグメントG 2 Aとして表示される。図8の例では、セグメントG 2 Aは、上から5番目と6番目のセグメントG 2である。これは、セグメントG 2 Aにより、相対距離が第2所定範囲内であることを示すためである。相対距離（左端距離G 8）は、第2所定範囲内であり、右端距離G 1 0は第1所定範囲内であるため、2つのセグメントG 2 A、目標セグメントG 1、バケット左端情報画像4 3 4の背景、及び、バケット右端情報画像4 3 5の背景は、いずれも、緑などの目立つ色である第2色で表示される。このとき、図8に示すように、2つのセグメントG 2 Aと、目標セグメントG 1と、バケット左端情報画像4 3 4と、バケット右端情報画像4 3 5と、が同一の高さに第2色で表示される。そのため、作業ガイダンス表示部4 3 0は、バケット6の先端左端及び先端右端が何れも適切な位置にあることを操作者にわかりやすく知らせることができる。目標施工面画像G 4、G 6は、それぞれバケットアイコンG 3、G 5より相対距離（ -0.01 m）に対応する距離だけ下方に表示される。方向アイコンG 9としては、2つのセグメントG 2 A及び第3図形が表示される。第3図形は、目標施工面を表す図形である。図8の例では、第3図形は、目標セグメントG 1と同一形状の図形である。そして、第1図形としての目標セグメントG 1と第3図形は、同一の高さに表示される。また、方向アイコンG 1 1として、上側のセグメントG 2 A及び目標セグメントG 1と同一形状の図形が表示される。

これは、右端距離G10が相対距離として採用された場合、位置表示画像431では、図8の上側のセグメントG2A及び目標セグメントG1のみが所定の色で表示されることを意味する。

[0104] 図9の例では、相対距離（左端距離G8）は -0.04 mであり、右端距離G10は 0.00 mである。この場合、 -0.04 mに対応するセグメントG2がセグメントG2Aとして表示される。図9の例では、セグメントG2Aは、上から7番目のセグメントG2である。バケット6の作業部位は目標施工面より下方に位置するため、セグメントG2Aは、上方向を示す。相対距離（左端距離G8）は、第1所定範囲外であるため、セグメントG2A及びバケット左端情報画像434の背景が第3色で表示される。また、右端距離G10は、第2所定範囲内であるため、バケット右端情報画像435の背景は第2色で表示される。目標施工面画像G4、G6は、それぞれバケットアイコンG3、G5より相対距離（ -0.04 m）に対応する距離だけ下方に表示される。この結果、図9に示すように、目標施工面画像G4、G6は、それぞれバケットアイコンG3、G5の一部に重畳して表示される。方向アイコンG9としては、セグメントG2Aと同一形状の図形が表示される。また、方向アイコンG11としては、図8の方向アイコンG9と同一形状の図形が表示される。これは、右端距離G10が相対距離として採用されている場合、位置表示画像431では、図8のように2つのセグメントG2A及び目標セグメントG1が表示されることを意味する。

[0105] 以上説明した通り、本発明の実施例によれば、相対距離が所定範囲内である場合、セグメントG2Aと、目標セグメントG1と、第2画像としてのバケット左端情報画像434及びバケット右端情報画像435の少なくとも一方の背景と、が同一の高さに第2色で表示される。第2色で同一の高さに表示された一連の画像は、視認性が非常に高いため、操作者は、例えば周辺視野で作業ガイダンス表示部430を見ることにより、バケット6の作業部位と目標施工面との間の距離が適切な範囲にある、すなわち、バケット6の作業部位が適切な位置にあることを容易に把握することができる。

- [0106] また、操作者は、第2画像としてのバケット左端情報画像434及びバケット右端情報画像435の背景の色により、大体の横バケット角度G14を容易に把握することができる。例えば、バケット左端情報画像434及びバケット右端情報画像435の背景がいずれも第2色で表示されている場合、横バケット角度G14は十分に小さいと考えられる。一方、バケット左端情報画像434及びバケット右端情報画像435の背景の両方が第2色で表示されていない場合、横バケット角度G14が大きいと考えられる。このように、操作者は、例えば周辺視野で作業ガイダンス表示部430を見ることにより、大体の横バケット角度G14を容易に把握することができる。
- [0107] 以上、本発明の好ましい実施例が説明された。しかしながら、本発明は、上述した実施例に制限されることはない。上述した実施例は、本発明の範囲を逸脱することなしに、種々の変形、置換等が適用され得る。また、上述の実施例を参照して説明された特徴のそれぞれは、技術的に矛盾しない限り、適宜に組み合わせられてもよい。
- [0108] 例えば、上述の実施例では、マシンガイダンス装置50は、コントローラ30とは別体の制御装置として構成される。しかしながら、本発明はこの構成に限定されない。例えば、マシンガイダンス装置50はコントローラ30に統合されてもよい。
- [0109] また、上述の実施例では、出力画像Gxは、キャビン10内に設置された表示装置D3に表示されるが、キャビン10の外部に設置された表示装置に表示されてもよい。例えば、管理センタ等の外部施設内に設置されたサーバ等の管理装置に接続されている表示装置に表示されてもよい。この場合、出力画像Gxに関する情報は、ショベルに取り付けられている通信装置を介して外部に送信される。或いは、ショベルを遠隔操作するための装置に付属する表示装置に表示されてもよい。ショベルを遠隔操作するための装置は、例えば、スマートフォン、タブレットPC、ノートPC等を含む。
- [0110] また、表示装置D3は、ショベルの操作者が着用するスマートグラス、ヘッドマウントディスプレイ等のウェアラブルディスプレイであってもよい。

この場合、ウェアラブルディスプレイは、操作者が実際に見ている光景を撮像するためのカメラを備えていてもよい。そして、作業部位ガイダンス情報等の様々な情報を拡張現実的に表示してもよい。「拡張現実的に表示」は、AR技術を用いて情報を表示することを意味する。この場合、操作者は、ウェアラブルディスプレイを通して見る実在のバケット6の近くに仮想的に表示される作業部位ガイダンス情報を見ながら掘削作業を行うことができる。

[0111] また、表示装置D3は、有機ELディスプレイ、無機ELディスプレイ等の透過型ディスプレイであってもよい。この場合、表示装置D3は、ショベルのフロントガラスFGに統合されていてもよい。また、作業部位ガイダンス情報等の様々な情報を拡張現実的に表示してもよい。この場合、操作者は、フロントガラスFGを通して見る実在のバケット6の近くに仮想的に表示される作業部位ガイダンス情報を見ながら掘削作業を行うことができる。

[0112] 本願は、2017年3月31日に出願した日本国特許出願2017-073253号に基づく優先権を主張するものであり、この日本国特許出願の全内容を本願に参照により援用する。

符号の説明

[0113] 1・・・下部走行体 2・・・旋回機構 3・・・上部旋回体 4・・・ブーム 5・・・アーム 6・・・バケット 7・・・ブームシリンダ 8・・・アームシリンダ 9・・・バケットシリンダ 10・・・キャビン 10L・・・左ピラー 10R・・・右ピラー 10S・・・運転席 11・・・エンジン 11a・・・オルタネータ 11b・・・スタータ 11c・・・水温センサ 14・・・メインポンプ 14a・・・レギュレータ 14b・・・吐出圧力センサ 14c・・・油温センサ 15・・・パイロットポンプ 17・・・コントロールバルブ 26・・・操作装置 26L・・・左操作レバー 26R・・・右操作レバー 26S・・・スイッチ 26S1・・・基準設定ボタン 26S2・・・測量モードボタン 29・・・圧力センサ 30・・・コントローラ 30a・・・一時記憶部 50・・・マシンガイダンス装置 55・・・燃料収容部 55a・・・燃料

収容量検出部 70・・・蓄電池 72・・・電装品 75・・・エンジン
回転数調整ダイヤル 411・・・時刻表示部 412・・・回転数モード
表示部 413・・・走行モード表示部 415・・・エンジン制御状態表
示部 416・・・尿素水残量表示部 417・・・燃料残量表示部 41
8・・・冷却水温表示部 419・・・エンジン稼働時間表示部 420・
・・・カメラ画像表示部 421・・・カメラアイコン 421a・・・ショ
ベルアイコン 421b・・・方向表示アイコン 430・・・作業ガイダ
ンス表示部 431・・・位置表示画像 432・・・第1目標施工面表示
画像 433・・・第2目標施工面表示画像 434・・・バケット左端情
報画像 435・・・バケット右端情報画像 436・・・側面視数値情報
画像 437・・・正面視数値情報画像 438・・・アタッチメント画像
439・・・距離表示形式画像 440・・・目標設定画像 501・・・
傾斜角算出部 502・・・高さ算出部 503・・・距離算出部 50
4・・・目標設定部 D1・・・入力装置 D2・・・音声出力装置 D3
・・・表示装置 D3a・・・変換処理部 D4・・・記憶装置 D5・・・
ゲートロックレバー D6・・・ゲートロック弁 D7・・・エンジンコ
ントローラユニット FG・・・フロントガラス G1・・・目標セグメン
ト G2、G2A・・・セグメント G3・・・バケットアイコン G4・
・・・目標施工面画像 G5・・・バケットアイコン G6・・・目標施工面
画像 G7・・・作業部位画像 G8・・・左端距離 G9・・・方向アイ
コン G10・・・右端距離 G11・・・方向アイコン G12・・・縦
バケット角度 G13・・・縦バケットアイコン G14・・・横バケット
角度 G15・・・横バケットアイコン Gx・・・出力画像 S1・・・
ブーム角度センサ S2・・・アーム角度センサ S3・・・バケット角度
センサ S4・・・機体傾斜センサ S5・・・旋回角速度センサ S6・
・・・カメラ

請求の範囲

- [請求項1] マシンガイダンス機能又はマシンコントロール機能を有するショベルであって、
- 下部走行体と、
- 前記下部走行体に旋回可能に搭載される上部旋回体と、
- 前記上部旋回体に搭載される運転室と、
- 前記上部旋回体に取り付けられるアタッチメントと、
- 前記運転室内に設けられた表示装置と、
- を備え、
- 前記表示装置は、事前に設定された目標施工面の位置を表す第1図形と、該第1図形に関して縦方向に並ぶ、前記アタッチメントの作業部位と前記目標施工面との間の距離の大きさの変化を、表示箇所を変化させることで表す第2図形とを含む第1画像、及び、前記目標施工面に対する前記アタッチメントの作業部位の距離の大きさの変化を、同一箇所における表示形式を変化させることで表す第2画像を表示し、
- 前記第1図形は、前記第2画像と同一の高さに表示されるショベル。
- [請求項2] 前記第2画像は、前記アタッチメントの先端の左端と前記目標施工面との間の距離と、前記アタッチメントの先端の右端と前記目標施工面との間の距離と、の少なくとも一方を示す請求項1に記載のショベル。
- [請求項3] 前記作業部位は、前記アタッチメントの先端のうち、操作者により選択された部位である請求項1に記載のショベル。
- [請求項4] 前記作業部位と前記目標施工面との間の距離が所定範囲内である場合、前記第1図形と、前記第2画像の少なくとも一部と、は同一の色により表示される

請求項 1 に記載のショベル。

[請求項5] 前記作業部位と前記目標施工面との間の距離が所定範囲内である場合に所定の色で表示される前記第 2 図形は、前記作業部位と前記目標施工面との間の距離が所定範囲外である場合に所定の色で表示される前記第 2 図形より大きい

請求項 1 に記載のショベル。

[請求項6] 前記第 2 図形は、下方向を示す図形と上方向を示す図形とを含み、前記作業部位が前記目標施工面より上方に位置している場合、前記下方向を示す図形が所定の色で表示され、前記作業部位が前記目標施工面より下方に位置している場合、前記上方向を示す図形が所定の色で表示される

請求項 1 に記載のショベル。

[請求項7] 前記作業部位が前記目標施工面と同一の高さである場合、前記下方向を示す図形と前記上方向を示す図形とが所定の色で表示される

請求項 6 に記載のショベル。

[請求項8] 前記第 2 画像の表示形式の変化は、アイコン形状、色、及び、数値の少なくともいずれかの変化である

請求項 1 に記載のショベル。

[請求項9] 前記作業部位が前記目標施工面と同一の高さである場合、前記第 2 画像における、前記目標施工面を表す第 3 図形は、前記第 1 図形と同一の高さに表示される

請求項 1 に記載のショベル。

[請求項10] 前記第 2 画像は、前記目標施工面と、前記アタッチメントと、操作者により設定された前記作業部位と、の関係を示す

請求項 1 に記載のショベル。

[請求項11] ショベルの表示装置であって、

前記表示装置は、事前に設定された目標施工面の位置を表す第 1 図形と、該第 1 図形に関して縦方向に並ぶ、アタッチメントの作業部位

と前記目標施工面との間の距離の大きさの変化を、表示箇所を変化させることで表す第2図形とを含む第1画像、及び、前記目標施工面に対する前記アタッチメントの作業部位の距離の大きさの変化を、同一箇所における表示形式を変化させることで表す第2画像を表示し、

前記第1図形は、前記第2画像と同一の高さに表示される
ショベルの表示装置。

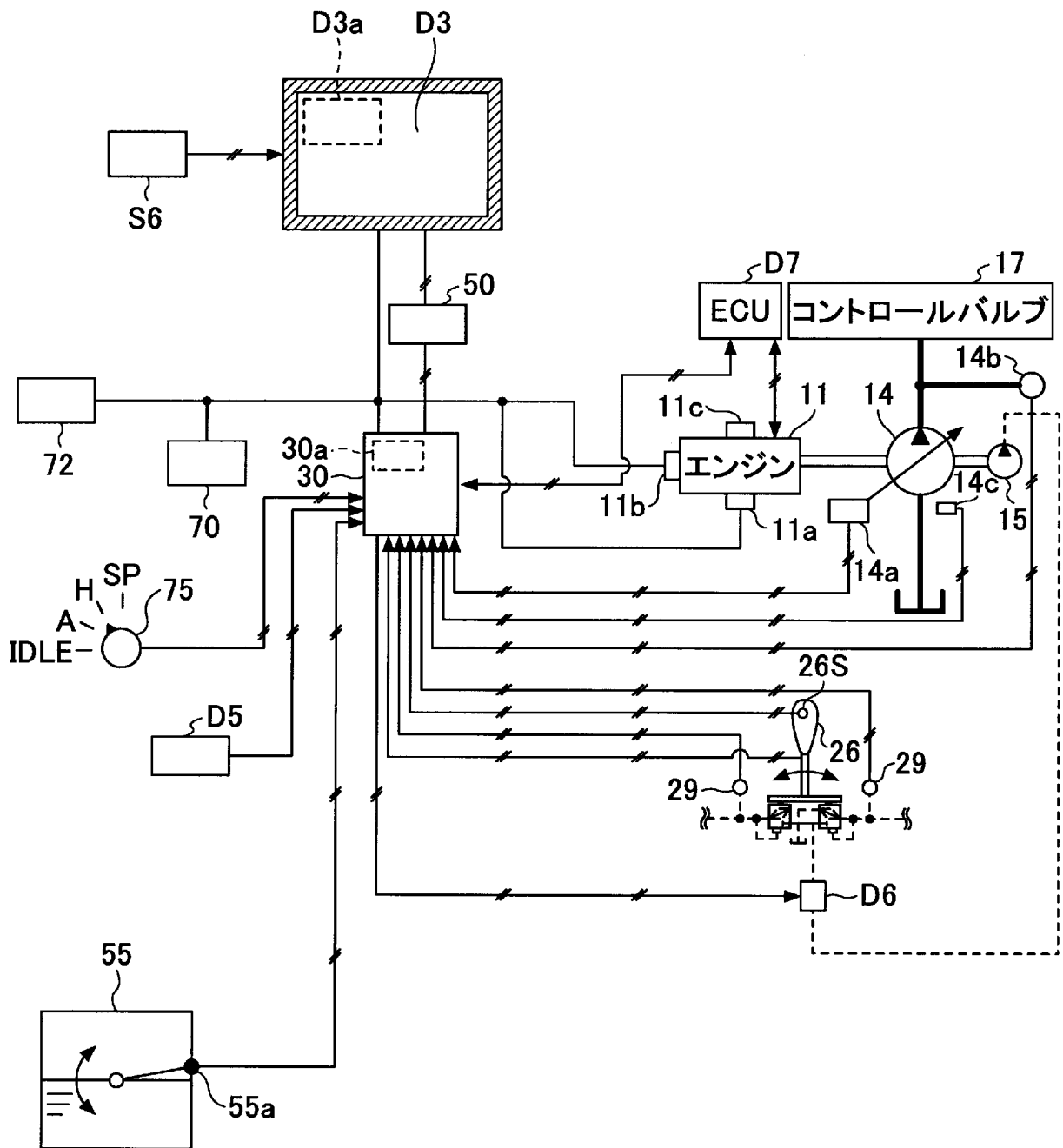
[請求項12]

ショベルにおける画像の表示方法であって、

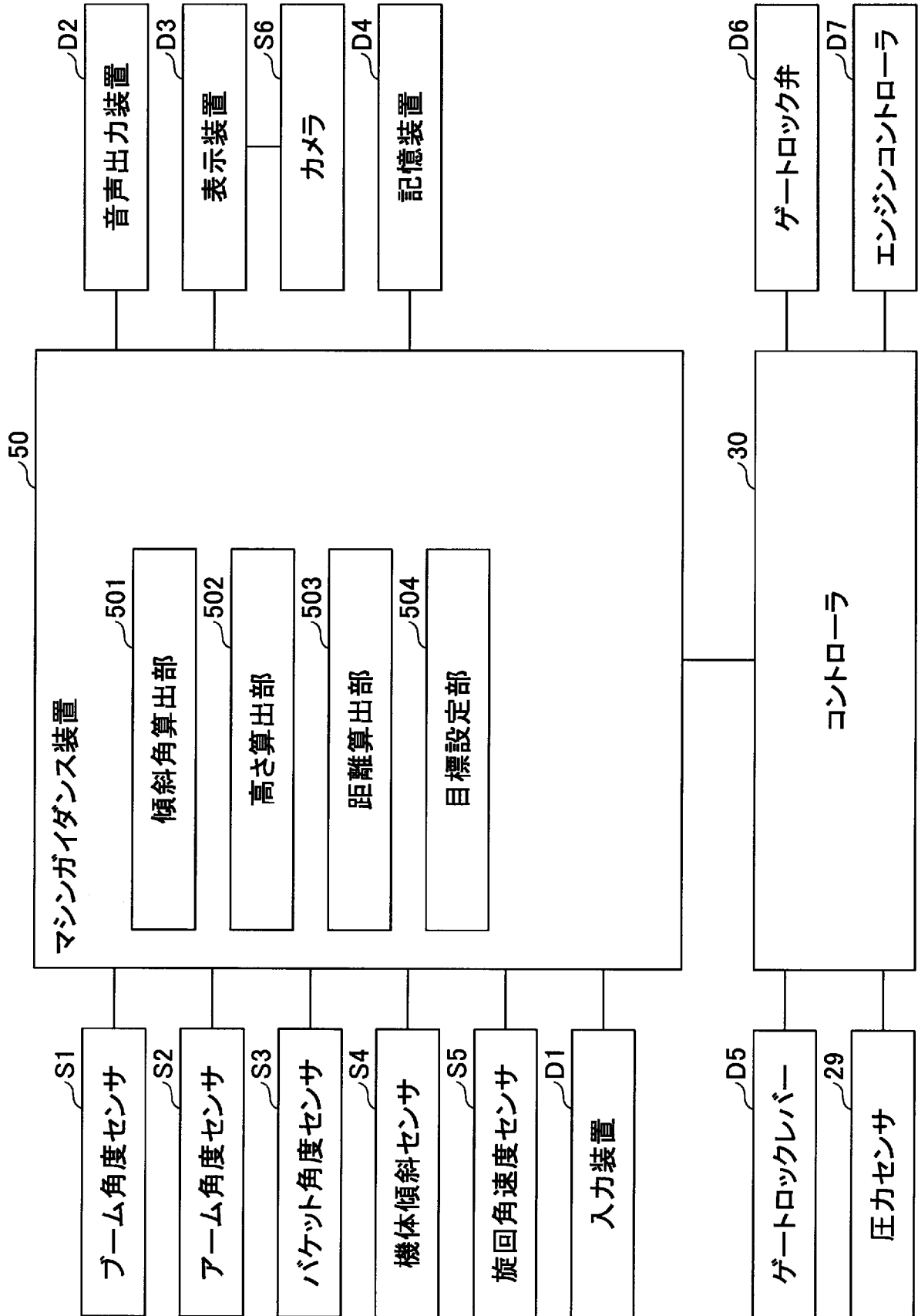
事前に設定された目標施工面の位置を表す第1図形と、該第1図形に関して縦方向に並ぶ、アタッチメントの作業部位と前記目標施工面との間の距離の大きさの変化を、表示箇所を変化させることで表す第2図形とを含む第1画像、及び、前記目標施工面に対する前記アタッチメントの作業部位の距離の大きさの変化を、同一箇所における表示形式を変化させることで表す第2画像を表示し、

前記第1図形は、前記第2画像と同一の高さに表示される
ショベルにおける画像の表示方法。

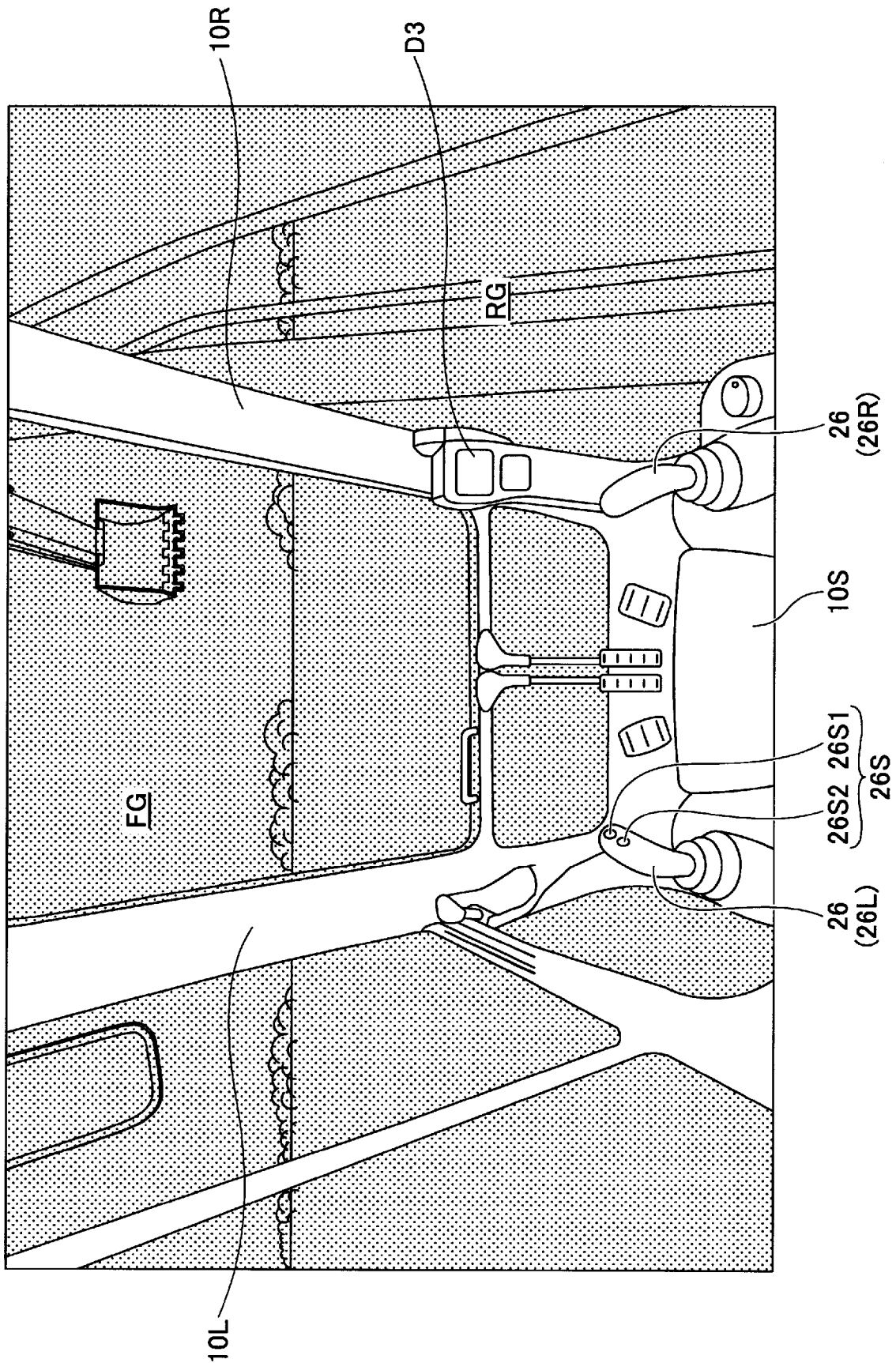
[図2]



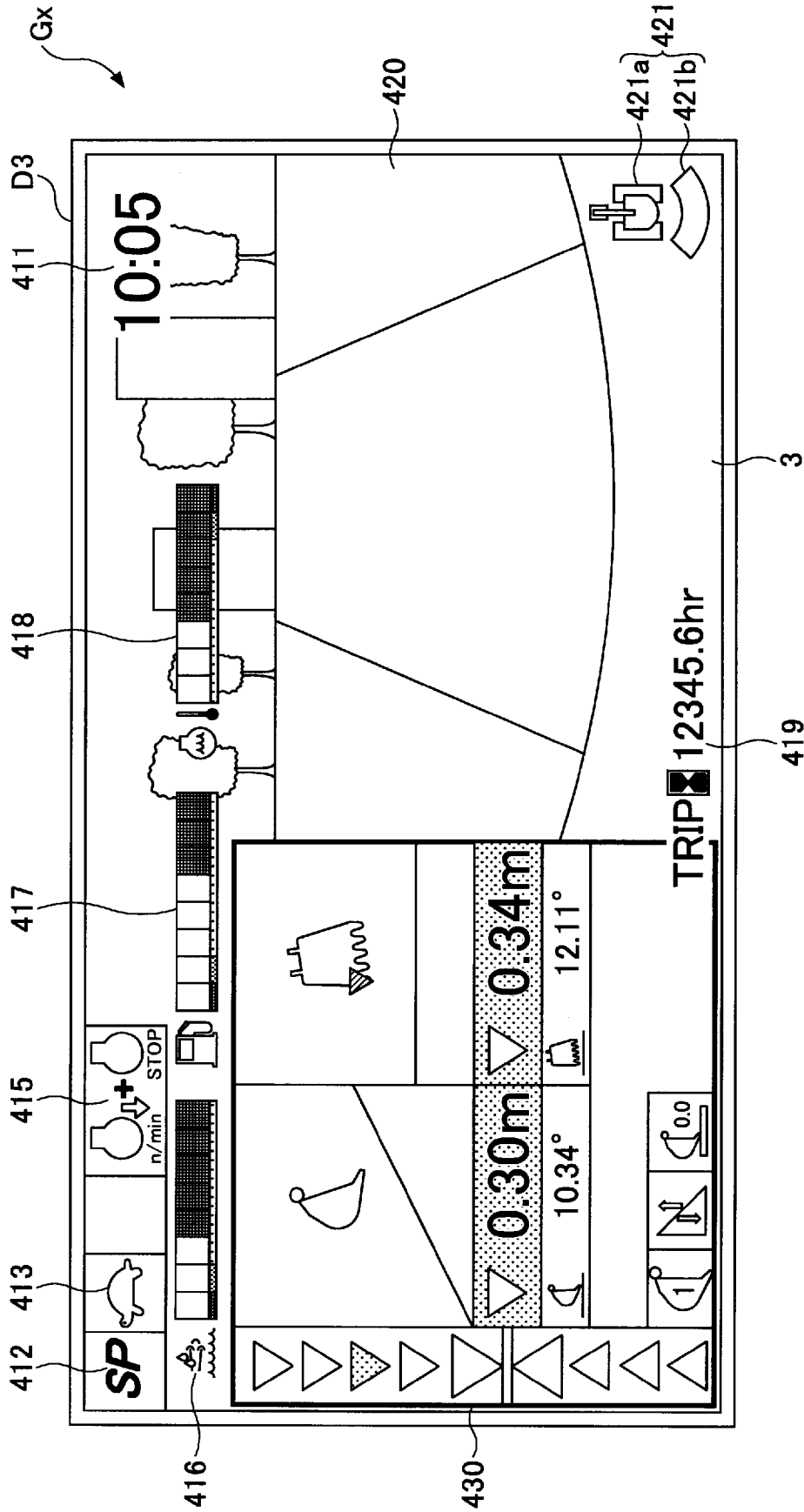
[図3]



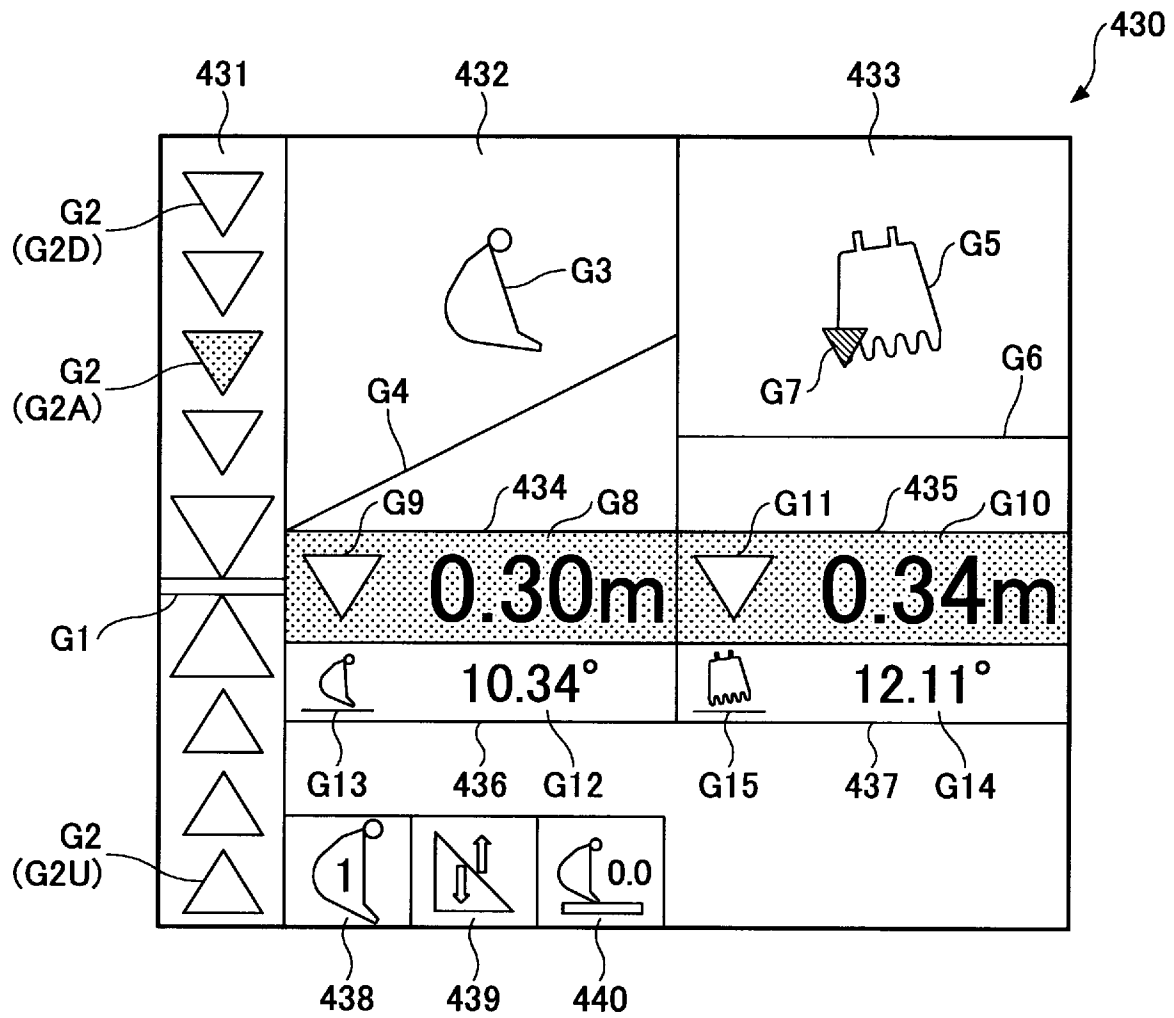
[図4]



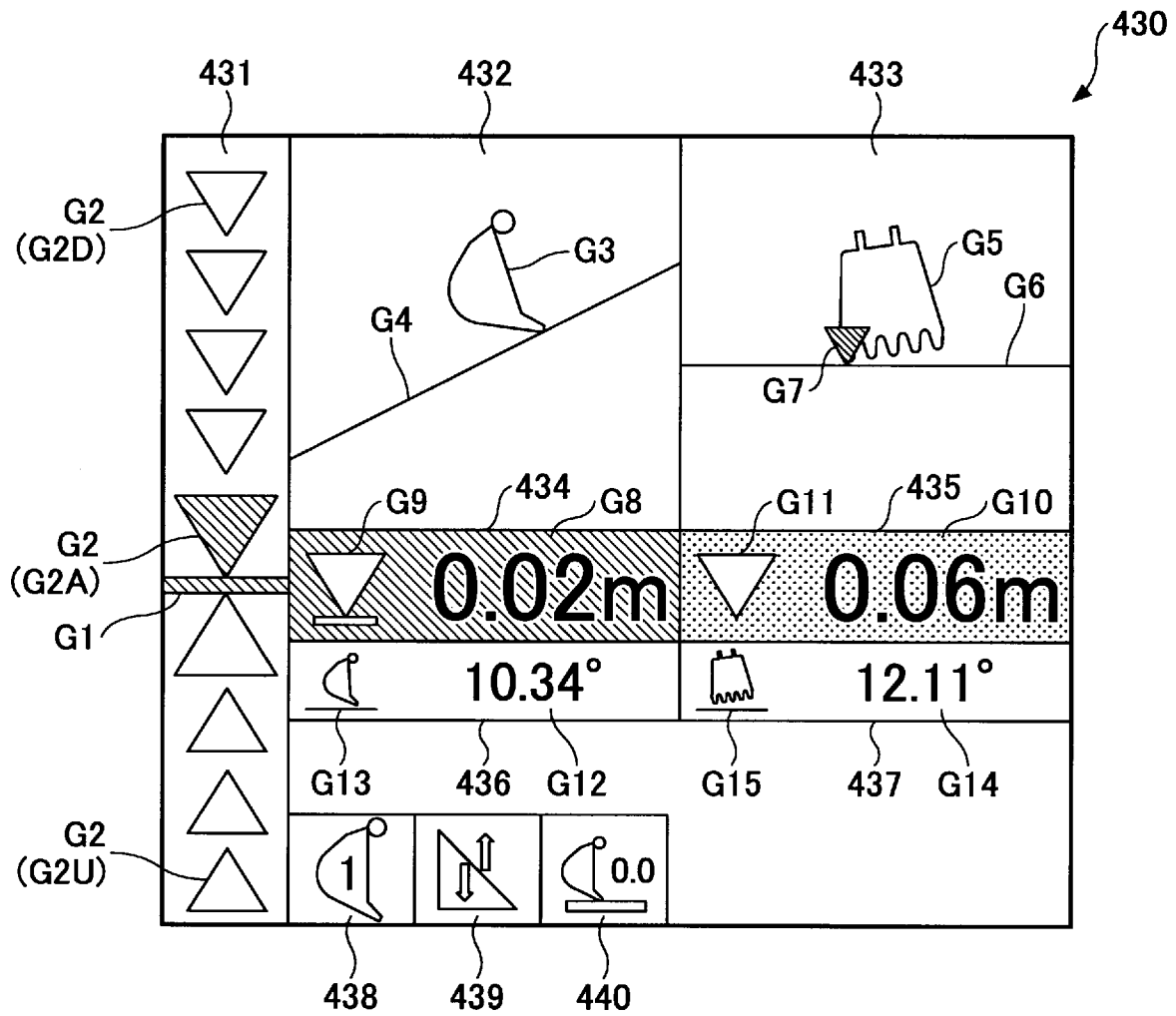
[5]



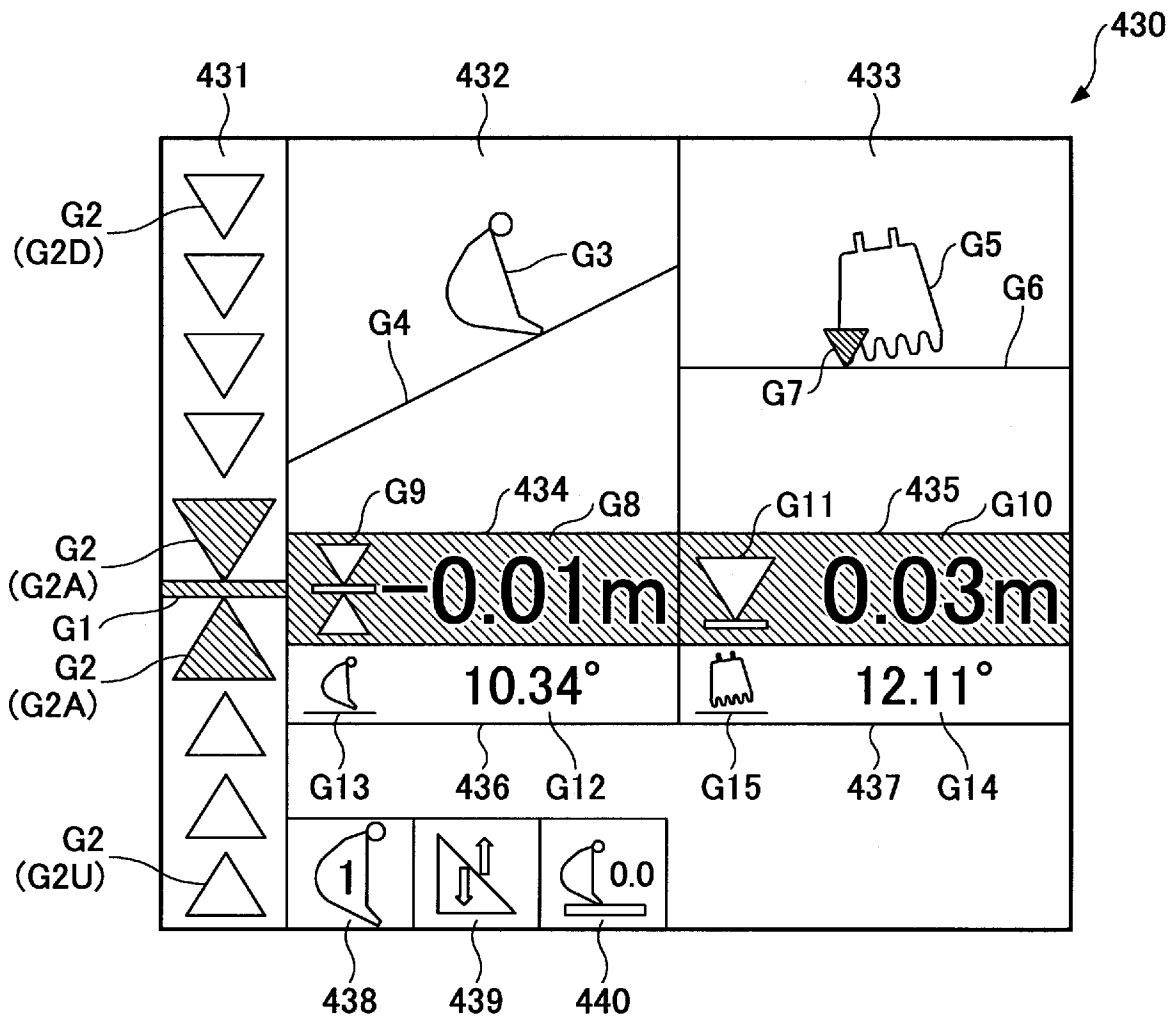
[図6]



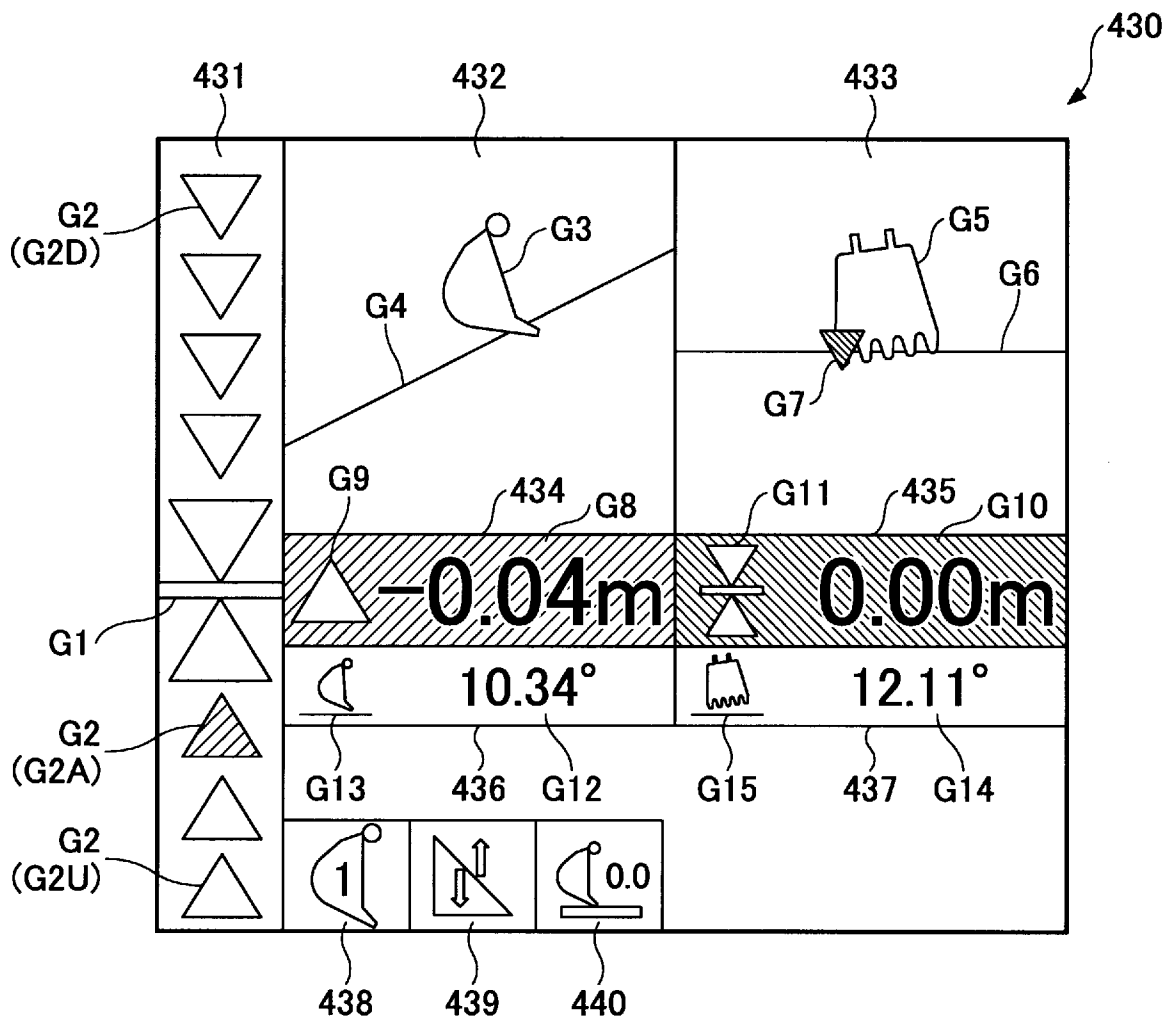
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/012890

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. E02F9/26 (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)

Int. Cl. E02F9/26, E02F3/43

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2018
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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.
Y	JP 2014-129676 A (KOMATSU LTD.) 10 July 2014, claims, paragraphs [0032], [0040], fig. 1, 5-7 & US 2016/0193920 A1, paragraphs [0071], [0088], [0089], fig. 1, 5-7 & WO 2014/103498 A1 & DE 112013006256 T & KR 10-2015-0082601 A & CN 104884713 A	1-12
Y	WO 2016/158539 A1 (SUMITOMO CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 06 October 2016, paragraphs [0050]-[0069], [0092]-[0094], fig. 6-11 & US 2018/0016771 A1, paragraphs [0059]-[0079], [0102]-[0104], fig. 6-11 & EP 3276089 A1 & CN 107429502 A & KR 10-2017-0131483 A	1-12

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" 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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
28.05.2018

Date of mailing of the international search report
12.06.2018

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 REPORTInternational application No.
PCT/JP2018/012890

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 7-216928 A (KOMATSU LTD.) 15 August 1995, claims, paragraphs [0011]-[0014] (Family: none)	2-3, 10
Y	JP 6-264476 A (KOMATSU LTD.) 20 September 1994, paragraph [0032], fig. 12 (Family: none)	7, 9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. E02F9/26(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. E02F9/26, E02F3/43

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
Y	JP 2014-129676 A (株式会社小松製作所) 2014.07.10, 特許請求の 範囲, 段落[0032], [0040], 第1図, 第5-7図 & US 2016/0193920 A1 段 落[0071], [0088]-[0089], 第1図, 第5-7図 & WO 2014/103498 A1 & DE 112013006256 T & KR 10-2015-0082601 A & CN 104884713 A	1-12
Y	WO 2016/158539 A1 (住友建機株式会社) 2016.10.06, 段落 [0050]-[0069], [0092]-[0094], 第6-11図 & US 2018/0016771 A1 段 落[0059]-[0079], [0102]-[0104], 第6-11図 & EP 3276089 A1 & CN 107429502 A & KR 10-2017-0131483 A	1-12

☑ 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

28.05.2018

国際調査報告の発送日

12.06.2018

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)

佐々木 創太郎

2B

3813

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 7-216928 A (株式会社小松製作所) 1995. 08. 15, 特許請求の範囲, 段落[0011]-[0014] (ファミリーなし)	2-3, 10
Y	JP 6-264476 A (株式会社小松製作所) 1994. 09. 20, 段落[0032], 第 12 図 (ファミリーなし)	7, 9