

(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8月24日(24.08.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/141620 A1

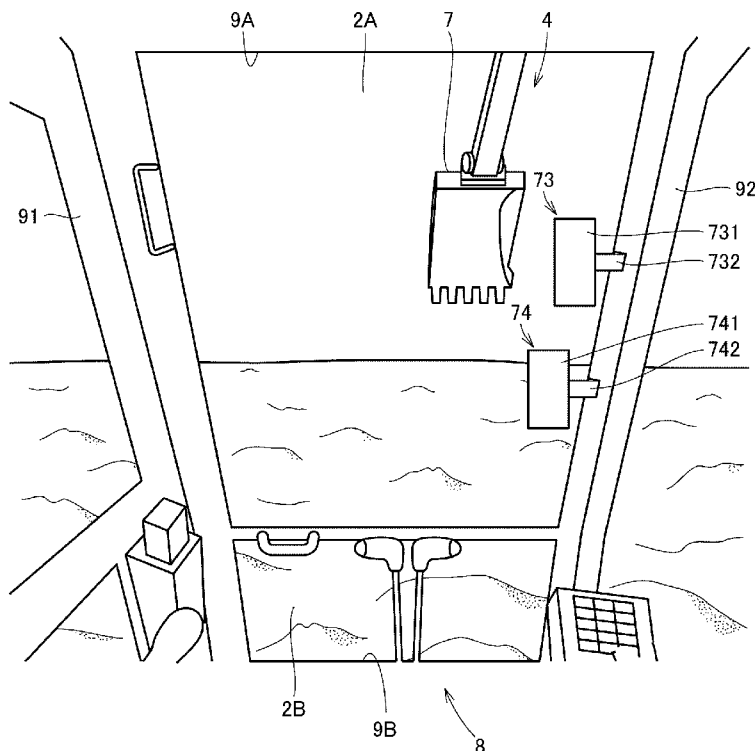
- (51) 国際特許分類:
E02F 9/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/001869
- (22) 国際出願日: 2017年1月20日(20.01.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-026987 2016年2月16日(16.02.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社小松製作所(KOMATSU LTD.)
[JP/JP]; 〒1078414 東京都港区赤坂二丁目3番6号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 大岩 憲史(OHIWA, Kenji); 〒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). 山村 正男(YAMAMURA, Masao); 〒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). 中川 智裕(NAKAGAWA, Tomohiro); 〒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). 佐々木 誠(SASAKI, Makoto); 〒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.

[続葉有]

(54) Title: WORK VEHICLE

(54) 発明の名称: 作業車両

101



(57) Abstract: This work vehicle (101) comprises: a work machine (4); an operator cab (8) that has a front pillar (92) positioned on the work machine (4) side thereof; a display unit (73) that is provided along the front pillar (92) and that displays work support information superimposed on the actual view of the work site; a display unit (74) that is provided along the front pillar (92) at a position different from display unit (73) and that displays work support information superimposed on the actual view of the work site; and a display control unit that controls the display on the display units (73, 74).

(57) 要約: 作業車両 (101) は、作業機 (4) と、作業機 (4) 側に位置するフロントピラー (92) を有する運転室 (8) と、フロントピラー (92) に沿って設けられ、作業現場の実景と重ね合わせて作業支援情報を表示する表示ユニット (73) と、表示ユニット (73) とは異なる位置においてフロントピラー (92) に沿って設けられ、作業現場の実景と重ね合わせて作業支援情報を表示する表示ユニット (74) と、表示ユニット (73, 74) における表示を制御する表示制御部とを備える。

WO 2017/141620 A1



(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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：作業車両

技術分野

[0001] 本発明は、ヘッドアップディスプレイを備えた作業車両に関する。

背景技術

[0002] 従来、各種の作業車両が知られている。このような作業車両は、本体部と、当該本体部に接続された作業機とを有している。

[0003] 特開２００７－８２８４号公報（特許文献１）には、作業車両の一例として油圧ショベルが開示されている。この油圧ショベルにおいては、運転室のフロントガラスに当該フロントガラスとは透過率の異なるフィルムが貼付されることにより、１つの表示面部がフロントガラスの中央付近に形成されている。また、この表示面部には、運転室内に設けられた映写機から投影された視覚情報が映し出される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２００７－８２８４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献１では、上述したように、フロントガラスの中央部分に、当該フロントガラスとは透過率の異なるフィルムが貼付されている。それゆえ、フロントガラスの中央部分は、フィルムが貼付されていないフロントガラスの周辺部分よりも、作業現場の実景および作業機の視認性が劣る。

[0006] また、フロントガラスの中央部分に情報を表示する構成の場合、当該情報がオペレータによる作業機の操作の妨げになる場合もある。

[0007] 本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであって、その目的は、作業現場の実景等の視認性に優れた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

[0008] 本発明のある局面に従うと、作業車両は、作業機と、作業機側に位置するフロントピラーを有する運転室と、フロントピラーに沿って設けられ、作業現場の実景と重ね合わせて第1の作業支援情報を表示する第1の表示部と、第1の表示部とは異なる位置においてフロントピラーに沿って設けられ、作業現場の実景と重ね合わせて第2の作業支援情報を表示する第2の表示部と、第1の表示部と第2の表示部とにおける表示を制御する表示制御部とを備える。

発明の効果

[0009] 上記の発明によれば、作業現場の実景等の視認性に優れた作業車両を提供することが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]実施形態に基づく作業車両の外観を説明する図である。
[図2]運転室の構成を説明するための図である。
[図3]作業車両が備える制御系の構成を表したブロック図である。
[図4]表示ユニットの取付位置を表した図である。
[図5]コンバイナの角度調整機能を説明するための図である。
[図6]表示ユニットの取付位置の詳細を説明するための図である。
[図7]第1の表示例を説明するための図である。
[図8]第2の表示例を説明するための図である。
[図9]第3の表示例を説明するための図である。
[図10]表示ユニットのスライドを説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施形態について図に基づいて説明する。なお、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。なお、以下の説明において、「上」「下」「前」「後」「左」「右」は、運転席に着座したオペレータを基準とする用語である。

[0012] < A. 全体構成 >

図 1 は、実施形態に基づく作業車両 101 の外観を説明する図である。図 1 に示されるように、実施形態に基づく作業車両 101 として、本例においては、油圧ショベルを例に挙げて説明する。

[0013] 作業車両 101 は、走行体 1 と、旋回体 3 と、作業機 4 とを主に有している。作業車両 101 の本体部は、走行体 1 と旋回体 3 とにより構成される。本体部には、作業機 4 が取り付けられている。走行体 1 は、左右 1 対の履帯を有している。旋回体 3 は、走行体 1 の上部の旋回機構を介して走行体 1 に旋回可能に装着される。旋回体 3 は、運転室 8 等を有する。

[0014] 作業機 4 は、旋回体 3 において、上下方向に作動可能に軸支されており、土砂の掘削などの作業を行う。作業機 4 は、ブーム 5 と、アーム 6 と、バケット 7 とを含む。作業機 4 は、運転室 8 の右側に設けられている。

[0015] ブーム 5 は、基部が旋回体 3 に可動可能に連結されている。アーム 6 は、ブーム 5 の先端に可動可能に連結されている。バケット 7 は、アーム 6 の先端に可動可能に連結されている。バケット 7 は、運転室 8 に対して上下方向に移動可能である。また、バケット 7 は、運転室 8 に対して前後方向にも移動可能である。バケット 7 は、刃先 7A を有する。

[0016] < B. 運転室内の表示システム >

図 2 は、運転室 8 の構成を説明するための図である。詳しくは、図 2 は、運転室 8 に備えられた表示システム 40 を説明するための図である。

[0017] 図 2 に示されるように、運転室 8 は、窓 9 と、窓 9 に設けられたフロントガラス 2 と、2 つのフロントピラー 91, 92 と、表示装置 70 とを備えている。表示装置 70 は、投影機 71 と、レンズ光学系 72 と、2 つの表示ユニット 73, 74 とを含む。窓 9 は、窓 9A と、窓 9A よりも下側の窓 9B とを含む。フロントガラス 2 は、窓 9A に設けられたフロントガラス 2A と、窓 9B に設けられたフロントガラス 2B とを含む。

[0018] フロントピラー 91 は、運転室 8 の運転席に着座したオペレータからみて、左側のフロントピラーである。フロントピラー 92 は、当該オペレータからみて右側のフロントピラーである。また、フロントピラー 92 は、フロン

トピラー 91 よりも作業機 4 に近い位置にある。なお、フロントピラー 91, 92 は、「Aピラー」とも称される。

[0019] フロントガラス 2A, 2B は、フロントピラー 91 とフロントピラー 92 との間に設置されている。なお、図 2 においては、フロントガラス 2 が 2 枚のガラスで構成されている場合を示しているが、フロントガラス 2 が 1 枚のガラスで構成されていてもよい。

[0020] 次に、表示システム 40 の詳細について説明する。

[0021] 投影機 71 は、プロジェクタである。レンズ光学系 72 は、投影機 71 と表示ユニット 73, 74 との間に設置されている。レンズ光学系 72 は、複数のレンズを有する。レンズ光学系 72 においては、複数のレンズのうちの一部のレンズは、光軸方向に移動可能となっている。

[0022] 詳細については後述するが、表示ユニット 73, 74 は、オペレータの視野に直接映像を映し出すヘッドアップディスプレイとして機能する。表示ユニット 73, 74 は、作業現場の実景と重ね合わせて作業支援情報を表示する。表示ユニット 73, 74 の各々は、コンバイナを用いて実現することができる。具体的には、表示ユニット 73, 74 の各々は、コンバイナ（図 4 のコンバイナ 731, 741 を参照）と、当該コンバイナをフロントピラー 92 に取り付けるための取付部材（図 4 の取付部材 732, 742 を参照）とを有する。なお、表示ユニット 73, 74 の取付位置については、後述する。

[0023] 各コンバイナは、一部の光を反射し、残りの光を透過するハーフミラーで構成されている。各コンバイナは、投影機 71 によって投影された映像を運転室 8 内のオペレータ側に反射するとともに、運転室 8 の外部からの光を運転室 8 の内部に透過する。

[0024] このため、表示装置 70 では、オペレータは、各コンバイナに投影された映像を、運転室 8 前方の実景に重ねて表示される虚像として捉えることができる。

[0025] < C. 制御系の構成 >

図３は、作業車両１０１が備える制御系の構成を表したブロック図である。図３に示されるように、作業車両１０１は、操作装置１０と、作業機コントローラ２０と、作業機駆動装置３０と、表示システム４０とを有する。

[0026] (c 1. 操作装置１０)

操作装置１０は、操作部材１１Ｌ、１１Ｒと、操作検出部１２と、走行操作部材１３と、走行操作検出部１４とを有する。

[0027] 操作部材１１Ｌ、１１Ｒは、作業機４および旋回体３の操作に用いられる。詳しくは、操作部材１１Ｒは、オペレータがブーム５とバケット７とを操作するために用いられる。操作部材１１Ｌは、オペレータが旋回体３とアーム６とを操作するために用いられる。

[0028] 操作検出部１２は、操作部材１１Ｌ、１１Ｒに対するオペレータの操作を検出する。

[0029] 走行操作部材１３は、オペレータが作業車両１０１の走行を操作するために用いられる。走行操作検出部１４は、走行操作部材１３に対するオペレータの操作を検出する。作業車両１０１は、走行操作部材１３の操作量に応じた速度で移動する。

[0030] (c 2. 作業機コントローラ２０)

作業機コントローラ２０は、記憶部２１と、演算部２２とを有している。記憶部２１は、ＲＡＭ (Random Access Memory) およびＲＯＭ (Read Only Memory) 等のメモリで構成される。演算部２２は、ＣＰＵ (Central Processing Unit) 等の演算処理装置で構成される。

[0031] 作業機コントローラ２０は、主として、作業機４の動作と旋回体３の旋回とを制御する。詳しくは、作業機コントローラ２０は、操作部材１１Ｌ、１１Ｒの操作に応じて、作業機４および旋回体３を動作させるための制御信号を生成する。作業機コントローラ２０は、生成した制御信号を作業機駆動装置３０に出力する。

[0032] (c 3. 作業機駆動装置３０)

作業機駆動装置３０は、比例電磁弁３１を有している。比例電磁弁３１は

、作業機コントローラ 20 からの制御信号に基づいて動作する。比例電磁弁 31 は、制御信号に応じた流量の作動油を、油圧シリンダおよび旋回モータに供給する。これにより、作業機 4 が動作し、旋回体 3 が旋回する。

[0033] (c 4. 表示システム 40)

表示システム 40 は、バケット位置検出部 41 と、表示制御部 43 と、表示装置 70 とを有する。

[0034] バケット位置検出部 41 は、バケット角度センサ 411 と、アーム角度センサ 412 と、ブーム角度センサ 413 とを有する。

[0035] バケット角度センサ 411 は、バケット 7 の所定の基準位置からの相対角度を検出する。アーム角度センサ 412 は、アーム 6 の所定の基準位置からの相対角度を検出する。ブーム角度センサ 413 は、ブーム 5 の所定の基準位置からの相対角度を検出する。

[0036] バケット位置検出部 41 は、検出された 3 つの相対角度の情報に基づき、作業車両本体に対するバケット 7 の位置を検出する。詳しくは、車体座標系におけるバケット 7 の位置を検出する。バケット位置検出部 41 は、バケット 7 の位置として、たとえば、バケット 7 の刃先 7A の位置を検出する。

[0037] 表示制御部 43 は、オペレータによる作業機 4 の操作（作業）を支援するための情報（作業支援情報）等の各種の画像を、表示ユニット 73, 74 に表示させる。表示制御部 43 は、検出されたバケット 7 の位置を利用した作業支援情報（たとえば、設計地形と刃先 7A との距離を表すライトバー）を、表示ユニット 73, 74 に表示させる。表示制御部 43 についてさらに詳しく説明すると、以下のとおりである。

[0038] 表示制御部 43 は、画像生成部 431 を有する。画像生成部 431 は、表示ユニット 73, 74 に表示する画像を生成する。画像生成部 431 は、車速計、エンジン回転計、燃料計、油温計等を表した画像を生成する。さらに、画像生成部 431 は、複数の作業支援情報を表した画像を生成する。

[0039] 詳しくは、画像生成部 431 は、作業車両 101 の動力系を制御するコントローラ（図示せず）と接続されている。画像生成部 431 は、各種のセン

サによって検知された情報およびコントローラによる制御内容に関する情報などを受信する。画像生成部431は、当該受信された情報に基づいて、表示ユニット73、74に表示させる画像を生成する。

[0040] 表示装置70は、上述したように、投影機71と、レンズ光学系72と、表示ユニット73、74とを備える。

[0041] <D. 表示ユニット>

図4は、表示ユニット73、74の取付位置を表した図である。図4を参照して、表示ユニット73および表示ユニット74は、互いに異なる位置においてフロントピラーに沿って設けられている。表示ユニット73および表示ユニット74の各々は、表示ユニット73が表示ユニット74よりも上方に位置するように、フロントピラー92に沿って設置されている。

[0042] 詳しくは、表示ユニット73は、コンバイナ731と、取付部材732とを備える。コンバイナ731は、取付部材732によって、フロントピラー92に取り付けられている。表示ユニット74は、コンバイナ741と、取付部材742とを備える。コンバイナ741は、取付部材742によって、フロントピラー92に取り付けられている。また、コンバイナ731、741は、外縁を囲う枠を有していない。

[0043] さらに詳しくは、取付部材732は、取付部材742よりも上方の位置で、フロントピラー92に取り付けられている。これにより、コンバイナ731は、フロントピラー92に沿ってコンバイナ741よりも上方に配置され得る。

[0044] 以上のように、ヘッドアップディスプレイである2つの表示ユニット73、74は、フロントピラー92に沿って上下方向に並んで設置されている。それゆえ、ヘッドアップディスプレイによって、運転室8から見て前方の視認性が低下することを低減できる。特に、フロントガラス2の中央部の視認性は、低下することはない。したがって、作業車両101は、作業現場の実景等の視認性に優れる。

[0045] さらに、ヘッドアップディスプレイがフロントピラー91よりも作業機4

に近いフロントピラー 92 に沿って配置されているため、ヘッドアップディスプレイが左側のフロントピラー 91 に沿って配置されている構成に比べて、作業機 4 の操作時におけるオペレータの視線の移動量を少なくすることができる。また、表示ユニット 73 と表示ユニット 74 とが互いに異なる位置に設置（詳しくは、上下方向に並んで設置）されるため、オペレータは、2 つの表示ユニット 73, 74 で作業支援情報等の各種の情報を確認することが可能となる。

[0046] 図 5 は、コンバイナ 731, 741 の角度調整機能を説明するための図である。図 5 に示すように、表示ユニット 73, 74 の各々は、水平面に対する表示面の傾斜角度を調整する機能（各々の表示面を前後方向に傾斜可能な角度調整機能）を有する。詳しくは、取付部材 732, 742 は、コンバイナ 731, 741 を図の矢印の方向に回転させるための機構を有している。表示ユニット 73 は、矢印に示すように、コンバイナ 731 の上端および下端をオペレータに対して前後方向に回動させることができる。同様に、表示ユニット 74 も、矢印に示すように、コンバイナ 741 の上端および下端をオペレータに対して前後方向に回動させることができる。

[0047] このように、表示ユニット 73, 74 は、コンバイナ 731, 741 の垂直角度調整が可能となる。それゆえ、オペレータに適した角度に各表示面の垂直角度を調整可能となる。

[0048] ところで、表示ユニット 73 の表示面と水平面との間の角度は、表示ユニット 74 の表示面と水平面との間の角度よりも大きく設定されていることが好ましい。詳しくは、上側のコンバイナ 731 の主面とが水平面 H との間の角度 $\theta 1$ は、下側のコンバイナ 741 の主面と水平面 H との間の角度 $\theta 2$ よりも大きく設定（ $\theta 1 > \theta 2$ ）されていることが好ましい。なお、「主面」とは、レンズ光学系 72 からの映像が投影される面である。

[0049] この構成によれば、表示ユニット 73 よりも下方の表示ユニット 74 の表示面（コンバイナ 741 の主面）が、表示ユニット 73 の表示面（コンバイナ 731 の主面）よりも寝た状態となる。したがって、表示ユニット 73 の

表示面と水平面Hとの間の角度 $\theta 1$ が表示ユニット74の表示面と水平面Hとの間の角度 $\theta 2$ よりも小さい場合($\theta 1 < \theta 2$)に比べて、表示ユニット73、74における表示内容(作業支援情報等)の視認性を良くすることができる。

[0050] 図6は、表示ユニット73、74の取付位置の詳細を説明するための図である。図6に示すように、表示ユニット73は、表示ユニット74から距離dだけ離れて設置される。詳しくは、表示ユニット73のフロントピラー92への取付位置と表示ユニット74のフロントピラー92への取付位置とは、距離dだけ離れている。

[0051] また、作業車両101では、表示ユニット73、74の表示面の横幅Wは、距離dよりも狭い。詳しくは、コンバイナ731、741の横幅Wは、表示ユニット73の取付位置と表示ユニット74の取付位置との間隔(距離d)よりも短い。このような構成によれば、横幅Wが、表示ユニット73の取付位置と表示ユニット74の取付位置との間隔(距離d)よりも広い構成($W > d$)に比べて、運転室から見て前方の視認性(とりわけ、フロントガラス2の中央部の視認性)を高めることができる。

[0052] さらに、上述したように、コンバイナ731、741の各々は表示面の外縁を囲む枠を有していないため、表示面の外縁を囲む枠(ベゼル)を有するようなハードウェア構成に比べて、表示領域を広くすることができる。

[0053] なお、作業機4、運転室8、フロントピラー92、表示ユニット73、表示ユニット74、コンバイナ731、741、取付部材732、742は、それぞれ本発明の「作業機」、「運転室」、「フロントピラー」、「第1の表示部」、「第2の表示部」、「コンバイナ」、「取付部材」の一例である。

[0054] < E. 表示例 >

表示システム40は、複数の表示モードを有する。表示システム40は、表示モードの選択をオペレータから受け付ける。表示システム40は、受け付けた表示モードに従い、表示ユニット73、74の表示内容を制御する。

[0055] 以下では、このような複数の表示モードを有する場合に、表示ユニット 73, 74 で表示される表示内容について説明する。

[0056] (e 1. 第 1 の表示例)

図 7 は、第 1 の表示例を説明するための図である。図 7 の状態 (A), (B) に示すように、表示制御部 43 は、表示ユニット 73 および表示ユニット 74 に同時に作業支援情報を表示させる。

[0057] 詳しくは、第 1 の表示モードが設定されている場合には、図 7 の状態 (A) に示すとおり、表示制御部 43 は、表示ユニット 73 および表示ユニット 74 に同一の作業支援情報を表示させる。たとえば、表示制御部 43 は、表示ユニット 73 に第 1 の作業支援情報を表示させ、表示ユニット 74 に第 1 の作業支援情報と同一情報である第 2 の作業支援情報を表示させる。また、第 2 の表示モードが設定されている場合には、図 7 の状態 (B) に示すとおり、表示制御部 43 は、表示ユニット 73 および表示ユニット 74 に異なる作業支援情報を表示させる。たとえば、表示制御部 43 は、表示ユニット 73 に第 1 の作業支援情報を表示させ、表示ユニット 74 に第 1 の作業支援情報とは異なる情報である第 2 の作業支援情報を表示させる。

[0058] 図 7 の状態 (A) には、上記第 1 の作業支援情報および第 1 の作業支援情報と同一情報である第 2 の作業支援情報として、正対コンパス (表示ユニット 73, 74 における上側の画像) と、設計地形と刃先との断面 (表示ユニット 73, 74 における下側の画像) とを表示させた例が示されている。なお、正対コンパスは、作業車両 101 が設計地形データと正対した状態にあるか否かを表す。

[0059] また、図 7 の状態 (B) には、上記第 1 の作業支援情報とは異なる情報である上記第 2 の作業支援情報として、ライトバー (表示ユニット 74 における左側の画像) と、設計地形と刃先 7A との距離を表す距離情報 (表示ユニット 74 における右側の画像) とを表示させた例が示されている。ライトバーは、設計地形と刃先 7A との距離を図形として表したものである。

[0060] 以上のように、第 1 の表示モードが設定されている場合には、表示制御部

43は、表示ユニット73と表示ユニット74とに同一の作業支援情報を同時に表示させる。この構成によれば、オペレータは、作業支援情報を確認する際、表示ユニット73および表示ユニット74のうち、視線移動量が少ない方の表示を確認するだけで情報を得ることができる。

[0061] また、上述したように、第2の表示モードが設定されている場合には、表示制御部43は、表示ユニット73と表示ユニット74とに異なる作業支援情報を同時に表示させる。この構成によれば、表示システム40は、第1の表示モードが設定されている場合よりも多くの種別の作業支援情報を表示することが可能となる。したがって、オペレータは、第1の表示モードが設定されている場合よりも多くの情報を、同時に視認することが可能となる。

[0062] (e2. 第2の表示例)

図8は、第2の表示例を説明するための図である。図8の状態(A)，(B)に示すように、表示制御部43は、表示ユニット73および表示ユニット74のうちのいずれか一方に作業支援情報を表示させる。

[0063] 詳しくは、第3の表示モードが設定されている場合には、図8の状態(A)に示すとおり、表示制御部43は、表示ユニット73および表示ユニット74のうちの表示ユニット73のみに作業支援情報を表示させる。また、第4の表示モードが設定されている場合には、図8の状態(B)に示すとおり、表示制御部43は、表示ユニット73および表示ユニット74のうちの表示ユニット74のみに作業支援情報を表示させる。

[0064] なお、図8の状態(A)，(B)にも示したように、第3の表示モードが設定されている場合に表示ユニット73に表示される作業支援情報と、第4の表示モードが設定されている場合に表示ユニット74に表示される作業支援情報とは、同一（詳しくは、同一種別の情報）である。

[0065] このように、表示制御部43は、第3の表示モードまたは第4の表示モードが設定されている場合、表示対象である作業支援情報を、表示ユニット73および表示ユニット74のうちいずれか一方に表示させる。このような構成によれば、表示システム40は、表示システム40で消費される消費電力

の低減を図ることが可能となる。

[0066] (e 3. 第3の表示例)

図9は、第3の表示例を説明するための図である。図9の状態(A), (B)に示すとおり、表示制御部43は、バケット7の位置に応じて、作業支援情報を表示ユニット73に表示させるか、あるいは表示ユニット74に表示させるかを決定する。

[0067] 表示制御部43は、バケット7の位置が予め定められた位置よりも高い場合には、表示ユニット73および表示ユニット74のうちの表示ユニット73のみに作業支援情報を表示させる。また、表示制御部43は、バケット7の位置が予め定められた位置よりも低い場合には、表示ユニット73および表示ユニット74のうちの表示ユニット74のみに作業支援情報を表示させる。なお、バケット7の位置は、典型的には、バケット7の刃先7Aの位置として特定される。

[0068] 詳しくは、表示制御部43は、バケット7の位置が上記の予め定められた位置よりも高い位置から低い位置へと遷移した場合、作業支援情報を表示する表示ユニットを、表示ユニット73から下方の表示ユニット74に切り替える。また、表示制御部43は、バケット7の位置が上記の予め定められた位置よりも低い位置から高い位置へと遷移した場合、作業支援情報を表示する表示ユニットを、表示ユニット74から上方の表示ユニット73に切り替える。

[0069] このような構成によれば、オペレータが作業支援情報を確認する際、バケットが所定の位置よりも高い位置にある場合に表示ユニット74のみに作業支援情報が表示される構成に比べて、オペレータの視線移動を少なくすることができる。また、オペレータが作業支援情報を確認する際、バケットが所定の位置よりも低い位置にある場合に表示ユニット73のみに作業支援情報が表示される構成に比べて、オペレータの視線移動を少なくすることができる。

[0070] < F. 変形例 >

(1) 表示ユニット 7 3 および表示ユニット 7 4 の各々は、フロントピラー 9 2 の延伸方向に沿ってスライド可能にフロントピラー 9 2 に取り付けられていてもよい。

[0071] 図 1 0 は、表示ユニット 7 3, 7 4 のスライドを説明するための図である。図 1 0 に示すように、オペレータは、表示ユニット 7 3 の取付部材 7 3 2 をフロントピラー 9 2 の延伸方向に沿ってスライドさせることにより、コンバイナ 7 3 1 をフロントピラー 9 2 の延伸方向に沿ってスライドさせることができる。また、オペレータは、表示ユニット 7 4 の取付部材 7 4 2 をフロントピラー 9 2 の延伸方向に沿ってスライドさせることにより、コンバイナ 7 4 1 をフロントピラー 9 2 の延伸方向に沿ってスライドさせることができる。

[0072] このような構成によれば、オペレータは、表示ユニット 7 3 よび表示ユニット 7 4 の各々の取付位置を、自身の好みの高さに設定することができる。

[0073] なお、このような構成の場合、表示ユニット 7 3, 7 4 の取付位置が変化すると、当該変化に応じて、作業支援情報等の画像の投影位置を変化させる必要がある。このような投影位置の制御は、オペレータ操作に基づいて行ってもよいし、あるいは、自動で行われてもよい。

[0074] 投影位置の制御を自動で行う場合には、表示ユニット 7 3, 7 4 の取付位置の情報（詳しくは、コンバイナ 7 3 1, 7 4 1 の座標）を表示制御部 4 3 が取得し、かつ、取得した情報に基づいて作業支援情報等の画像の投影位置を制御するように、表示システム 4 0 を構成すればよい。なお、カメラ（図示せず）による撮像によって得られた画像データの解析に基づいて、上記取付位置の情報（たとえば、高さ情報）を取得してもよいし、センサ（図示せず）によって、上記取付位置の情報を取得してもよい。表示ユニット 7 3, 7 4 の取付位置の情報の取得方法は特に限定されるものではない。

[0075] (2) 表示ユニット 7 3 および表示ユニット 7 4 の各々は、フロントピラー 9 2 に対して着脱可能にフロントピラー 9 2 に取り付けられていることが好ましい。このような構成によれば、たとえば 1 つの表示ユニットのみを有

する構成とすることもできる。また、フロントピラー 92 に対して着脱可能でない構成に比べて、表示ユニットに対するメンテナンスの点においても優れている。

[0076] (3) 上記の実施の形態においては、作業車両 101 が 2 つの表示ユニットを備える構成を例挙げて説明した。具体的には、表示システム 40 が 2 つのコンバイナ 731, 741 を備える構成を例に挙げて説明した。しかしながら、表示システムの数およびコンバイナ数は、2 つには限定されず、3 つ以上であってもよい。

[0077] (4) 上記においては、表示ユニット 73, 74 が、それぞれ、コンバイナ 731, 741 を備えてい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。

[0078] たとえば、オペレータが、虚像ではなく、フィルムに投影された像を視認するような構成としてもよい。具体的には、表示ユニット 73 の代わりに、運転室 8 に入射する外光を透過する第 1 のフィルムを用い、表示ユニット 74 の代わりに、運転室 8 に入射する外光を透過する第 2 のフィルムを用いてもよい。

[0079] なお、第 1 のフィルムおよび第 2 のフィルムの各々は、第 1 のフィルムが第 2 のフィルムよりも上方に位置するように、フロントピラー 92 に沿って設置される。この場合、第 1 のフィルムと、第 2 のフィルムとが、ヘッドアップディスプレイとして機能する。なお、第 1 のフィルム、第 2 のフィルムは、本発明の「第 1 の表示部」、「第 2 の表示部」の一例である。

[0080] このような構成の場合、運転室 8 のオペレータは、第 1 のフィルムまたは第 2 のフィルムを透して、作業機 4 を含む作業現場の実景を目視することができる。それゆえ、このような構成の場合にも、ヘッドアップディスプレイによって、フロントガラスの中央部の視認性が低下することはない。したがって、作業車両 101 は、作業現場の実景等の視認性に優れる。

[0081] また、オペレータが、虚像ではなく、ディスプレイに表示された像を直接視認するような構成としてもよい。具体的には、表示ユニット 73 の代わりに

に、運転室 8 に入射する外光を透過する透明の第 1 のディスプレイ（たとえば、透過型の液晶ディスプレイ）を用い、表示ユニット 7 4 の代わりに、運転室 8 に入射する外光を透過する透明の第 2 のディスプレイを用いてもよい。

[0082] なお、第 1 のディスプレイおよび第 2 のディスプレイの各々は、第 1 のディスプレイが第 2 のディスプレイよりも上方に位置するように、フロントピラー 9 2 に沿って設置される。この場合、第 1 のディスプレイと、第 2 のディスプレイが、ヘッドアップディスプレイとして機能する。なお、第 1 のディスプレイ、第 2 のディスプレイは、本発明の「第 1 の表示部」、「第 2 の表示部」の一例である。

[0083] この場合も、コンバイナ 7 3 1, 7 4 1、第 1 のフィルムおよび第 2 のフィルムを用いる場合と同様に、ヘッドアップディスプレイによって、フロントガラスの中央部の視認性が低下することはない。したがって、作業車両 1 0 1 は、作業現場の実景等の視認性に優れる。

[0084] 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

[0085] 1 走行体、2 フロントガラス、3 旋回体、4 作業機、5 ブーム、6 アーム、7 バケット、7 A 刃先、8 運転室、1 0 操作装置、2 0 作業機コントローラ、4 0 表示システム、4 3 表示制御部、7 0 表示装置、7 1 投影機、7 2 レンズ光学系、7 3, 7 4 表示ユニット、9 1, 9 2 フロントピラー、1 0 1 作業車両、7 3 1, 7 4 1 コンバイナ、7 3 2, 7 4 2 取付部材、H 水平面、L 中央線。

請求の範囲

- [請求項1] 作業機と、
 前記作業機側に位置するフロントピラーを有する運転室と、
 前記フロントピラーに沿って設けられ、作業現場の実景と重ね合わせて第1の作業支援情報を表示する第1の表示部と、
 前記第1の表示部とは異なる位置において前記フロントピラーに沿って設けられ、前記作業現場の実景と重ね合わせて第2の作業支援情報を表示する第2の表示部と、
 前記第1の表示部と前記第2の表示部とにおける表示を制御する表示制御部とを備える、作業車両。
- [請求項2] 前記第1の表示部は、前記第2の表示部よりも上方に設けられており、
 前記作業機は、バケットを含み、
 前記表示制御部は、
 前記バケットの位置が予め定められた位置よりも高い場合には、前記第2の表示部に前記第2の作業支援情報を表示させずに、前記第1の表示部に前記第1の作業支援情報を表示させ、
 前記バケットの位置が前記予め定められた位置よりも低い場合には、前記第1の表示部に前記第1の作業支援情報を表示させずに、前記第2の表示部に前記第2の作業支援情報を表示させる、請求項1に記載の作業車両。
- [請求項3] 前記第1の表示部および前記第2の表示部の各々は、コンバイナと、前記コンバイナを前記フロントピラーに取り付ける取付部材とを有する、請求項1に記載の作業車両。
- [請求項4] 前記第1の表示部および前記第2の表示部の各々は、水平面に対する表示面の傾斜角度を調整する機能を有する、請求項1に記載の作業車両。
- [請求項5] 前記第1の表示部の表示面と水平面との間の角度は、前記第2の表

示部の表示面と水平面との間の角度よりも大きい、請求項 1 に記載の作業車両。

[請求項6] 前記第 1 の作業支援情報と前記第 2 の作業支援情報とは、同一の情報である、請求項 1 に記載の作業車両。

[請求項7] 前記表示制御部は、前記第 1 の作業支援情報と前記第 2 の作業支援情報とを同時に表示させる、請求項 1 に記載の作業車両。

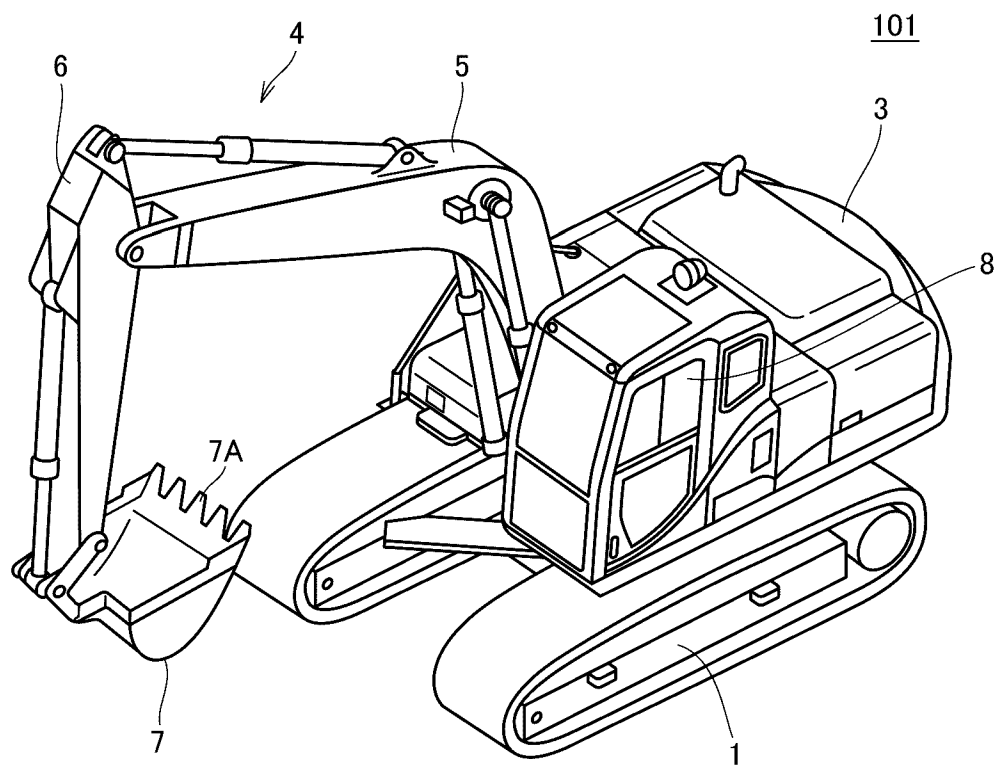
[請求項8] 前記第 1 の表示部および前記第 2 の表示部の各々は、前記フロントピラーの延伸方向に沿ってスライド可能に前記フロントピラーに取り付けられている、請求項 1 に記載の作業車両。

[請求項9] 前記第 1 の表示部および前記第 2 の表示部の各々は、前記フロントピラーに対して着脱可能に前記フロントピラーに取り付けられている、請求項 1 に記載の作業車両。

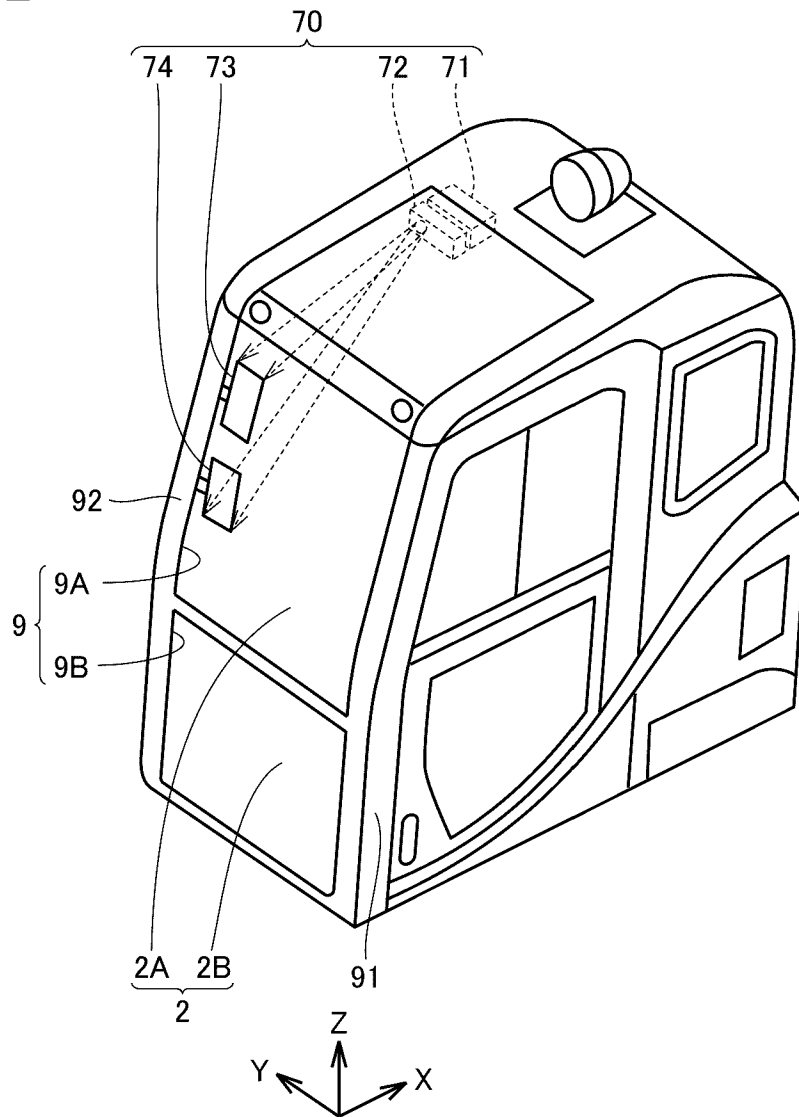
[請求項10] 前記第 1 の表示部の表示領域の横幅および前記第 2 の表示部の表示領域の横幅の各々は、前記第 1 の表示部の前記フロントピラーへの取付位置と前記第 2 の表示部の前記フロントピラーへの取付位置との間隔よりも狭い、請求項 1 に記載の作業車両。

[請求項11] 前記第 1 の表示部および前記第 2 の表示部の各々は、表示面の外縁を囲む枠を有していない、請求項 1 に記載の作業車両。

[図1]

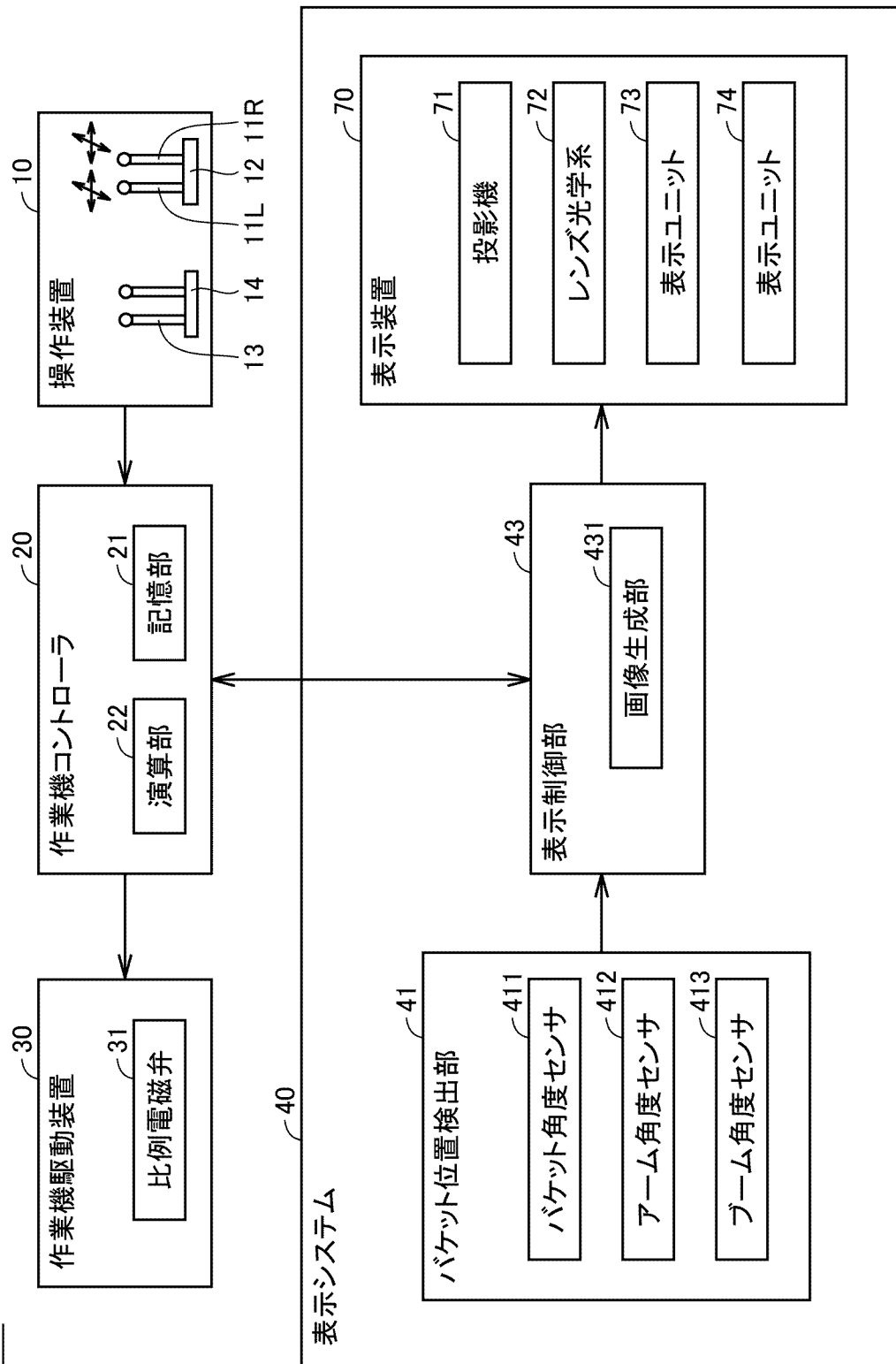


[図2]

8

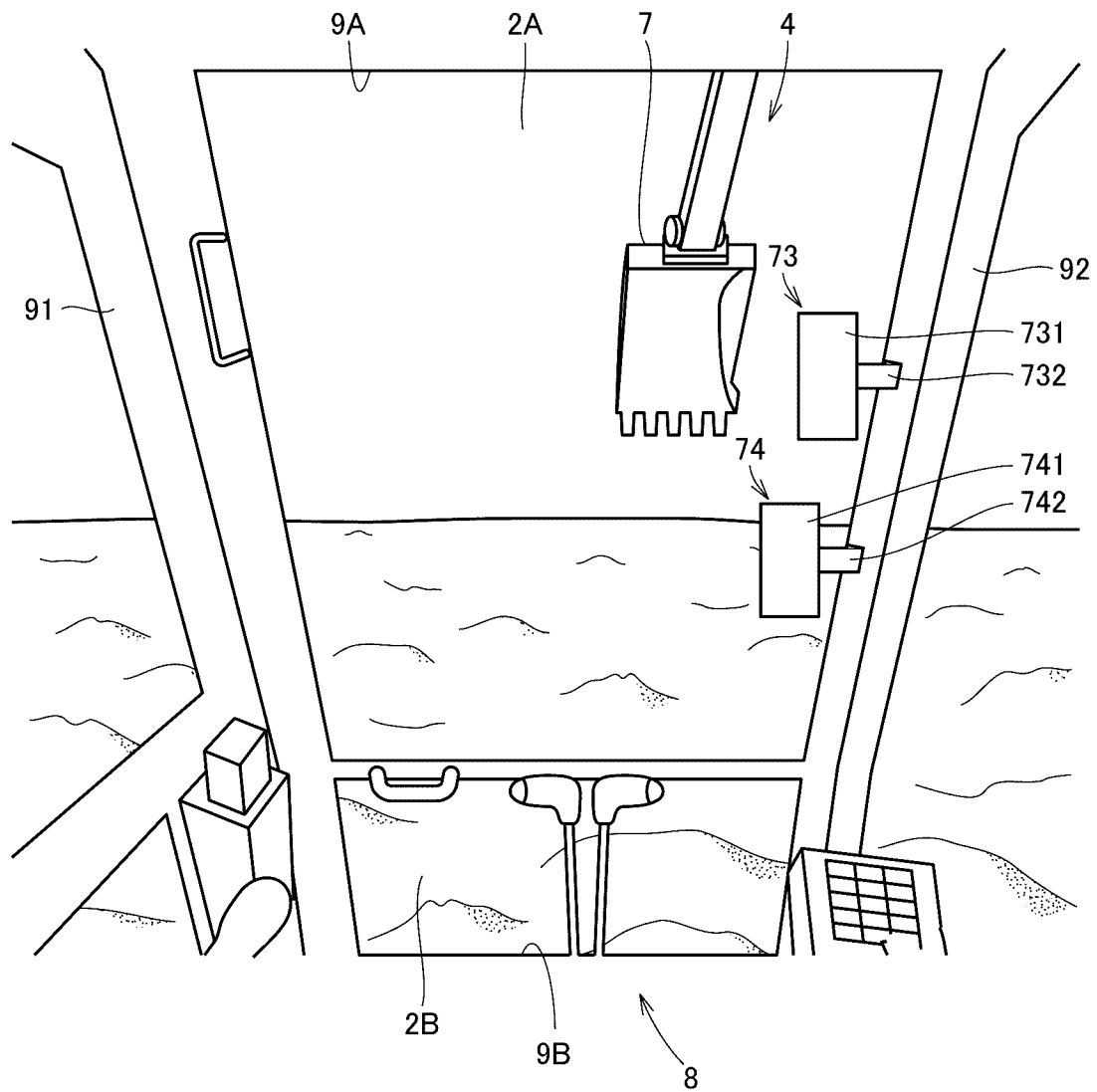
[図3]

101

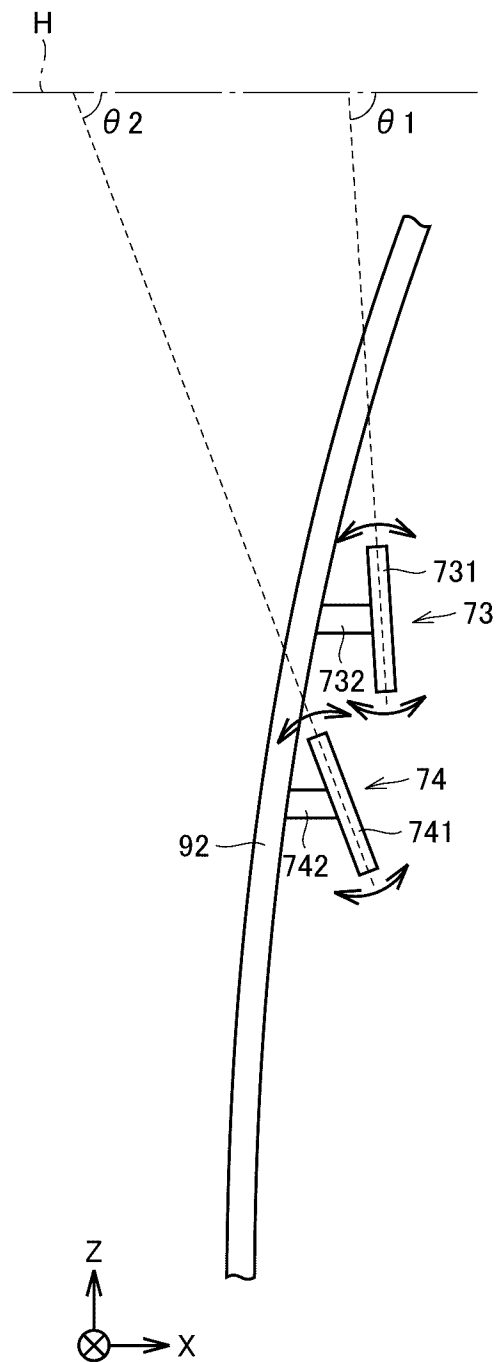


[図4]

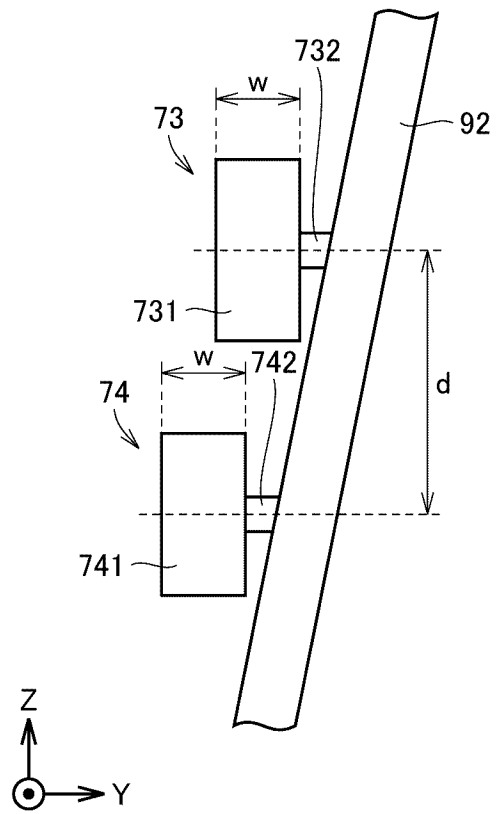
101



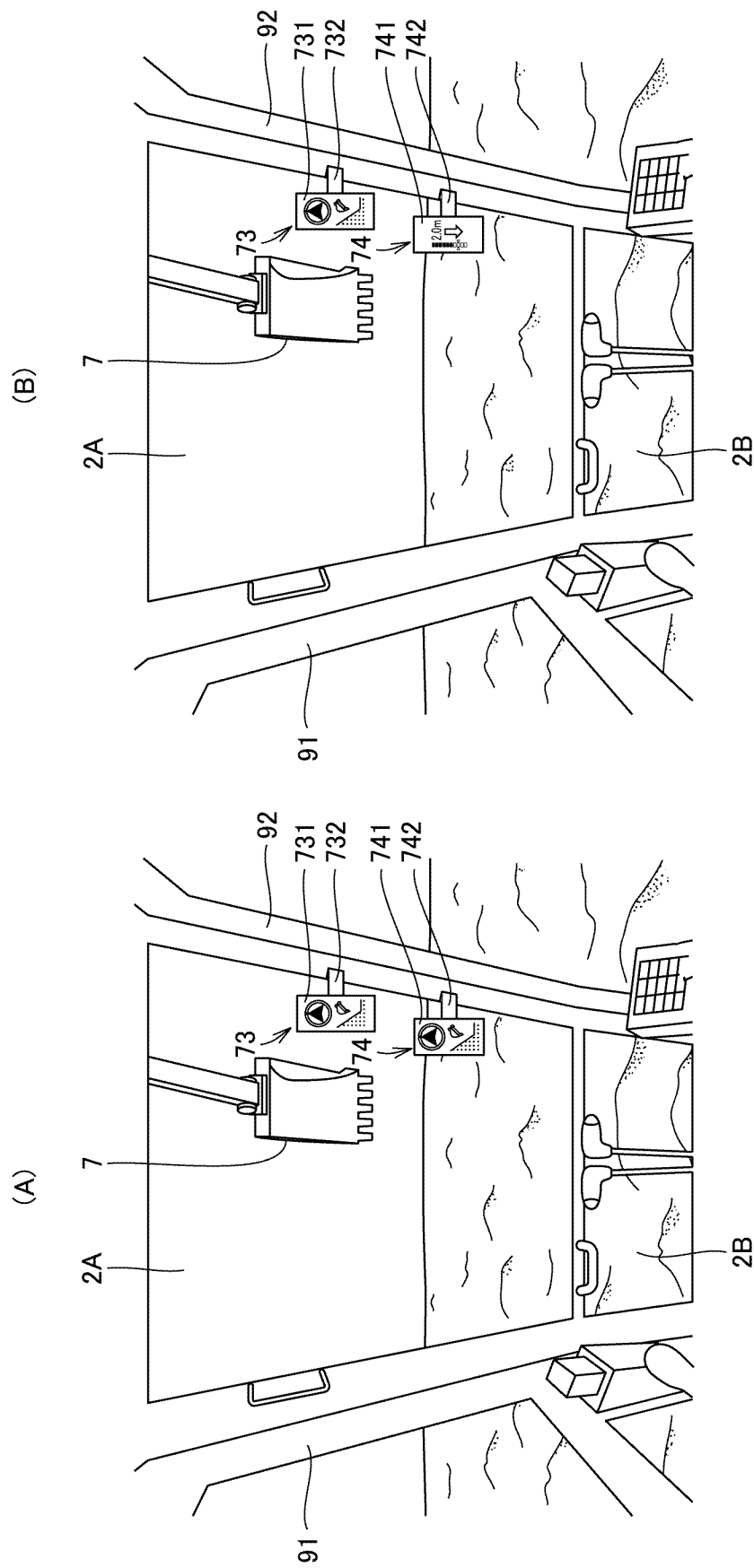
[図5]



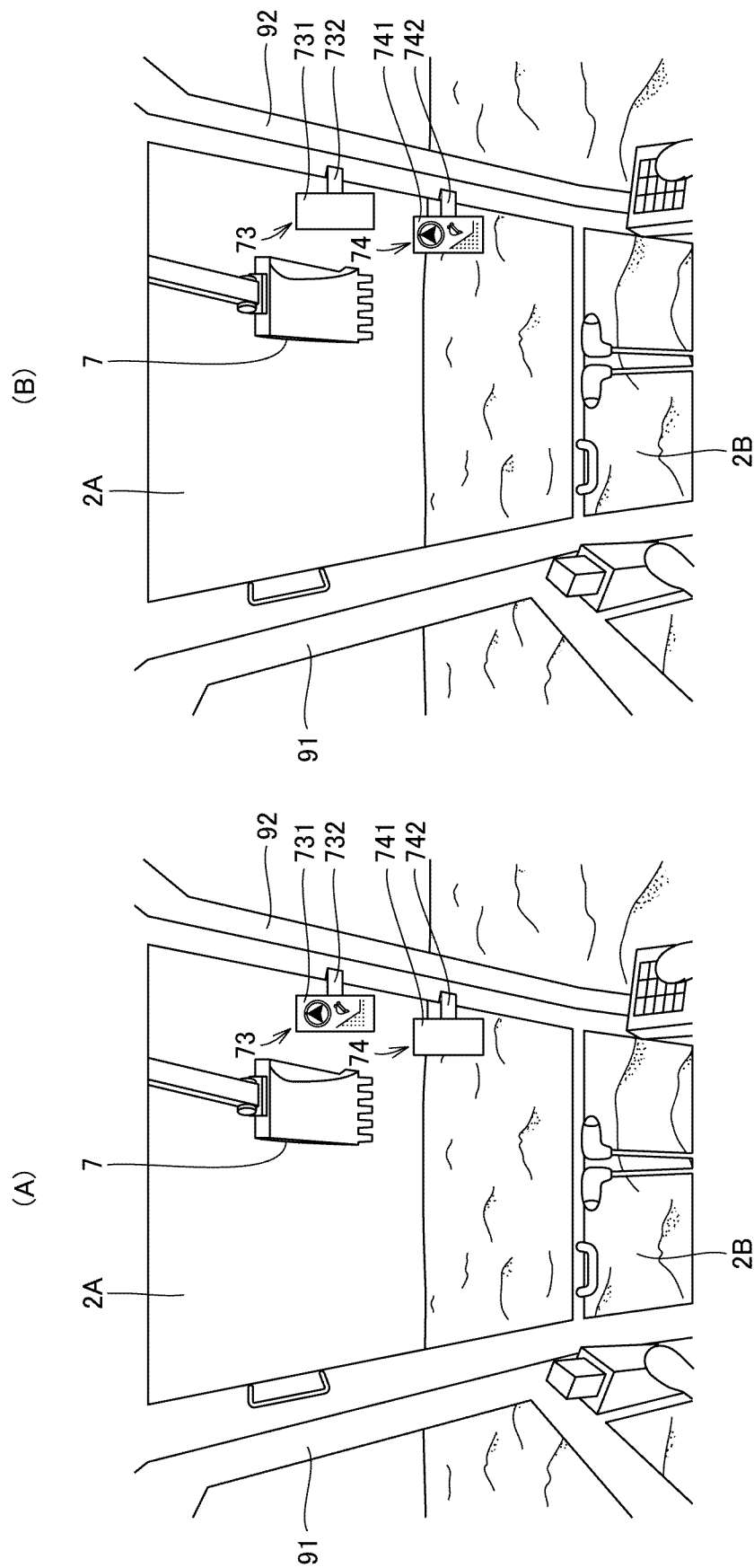
[図6]



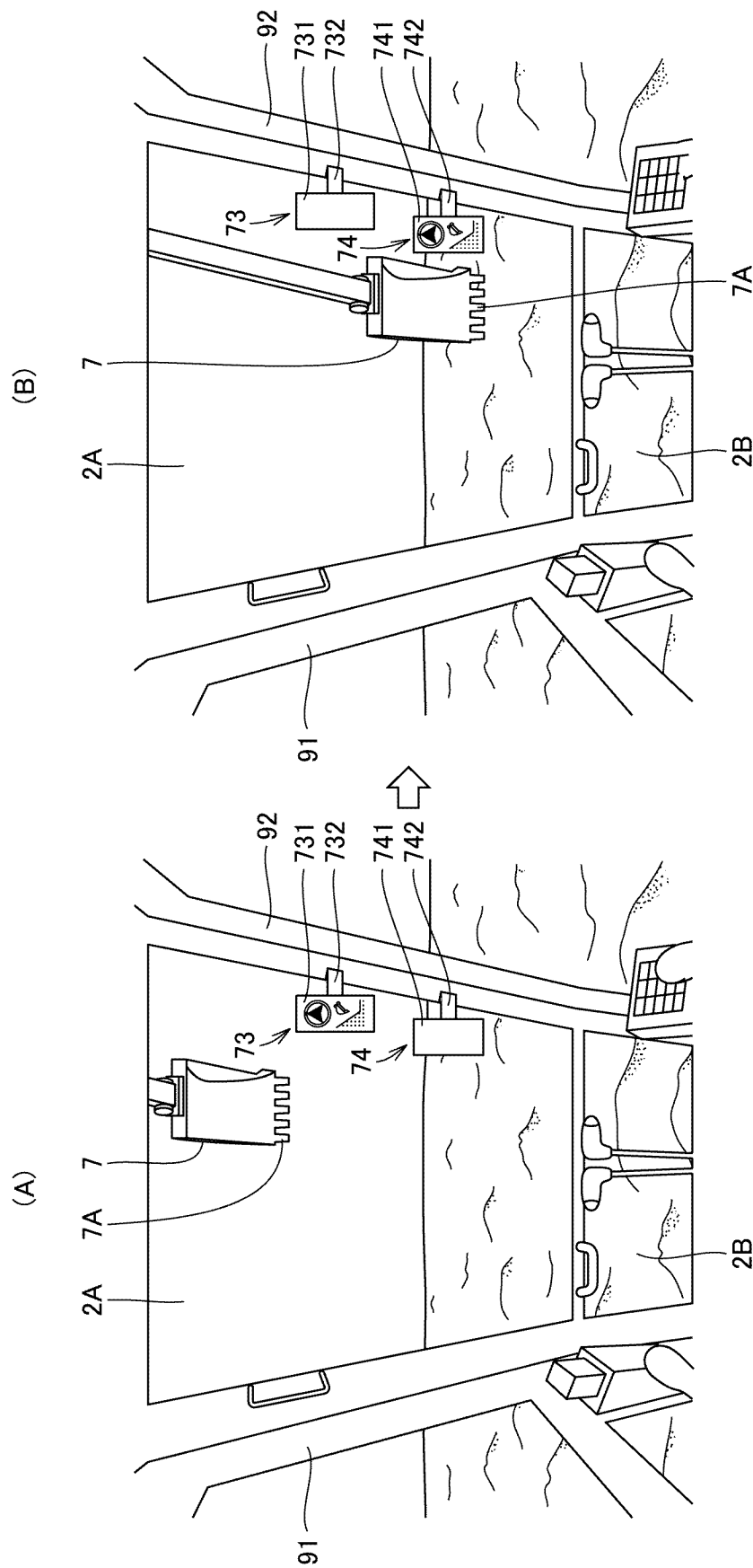
[図7]



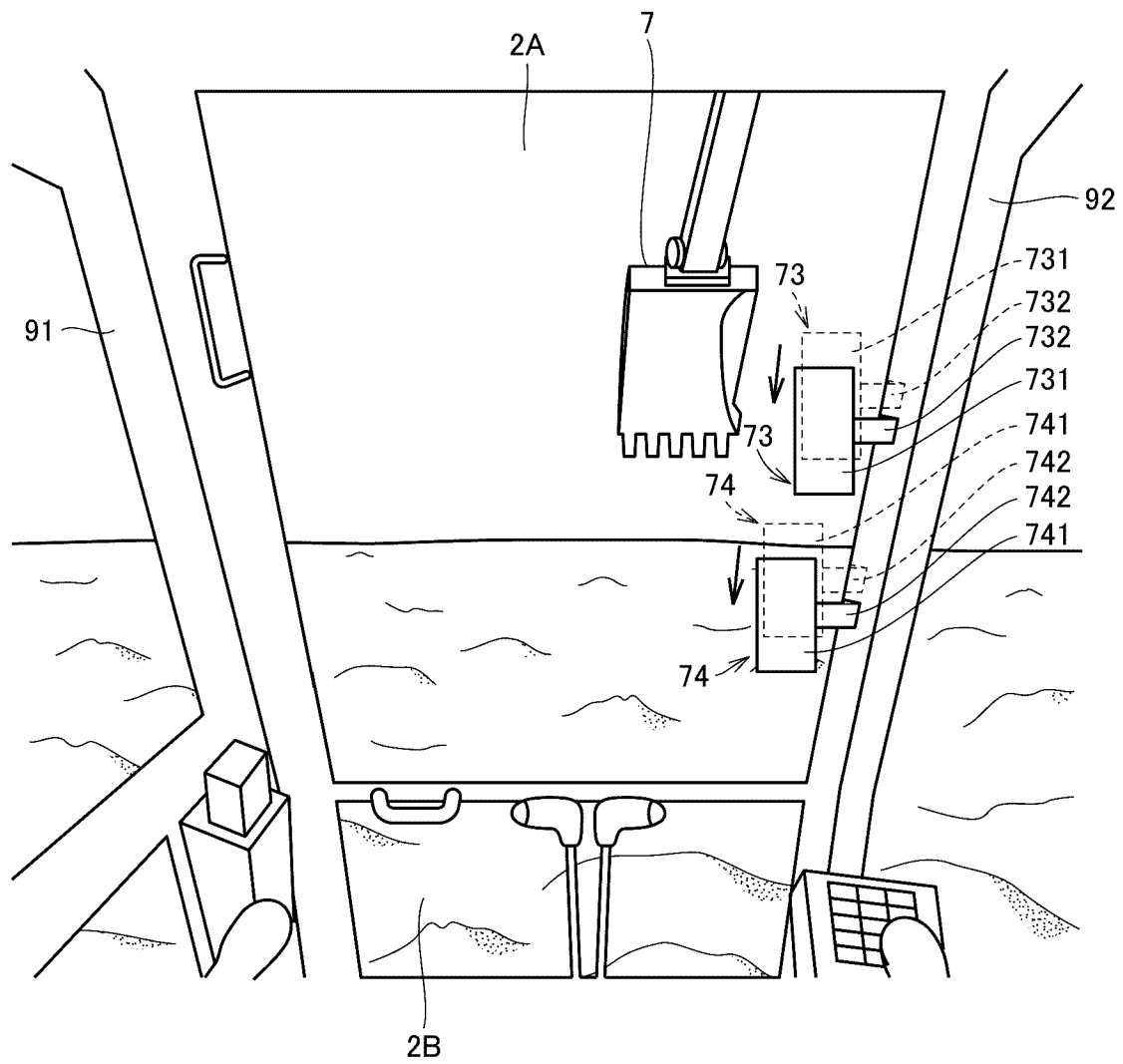
【図8】



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/001869

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

E02F9/26, B66C13/16, G03B21/62, G01R27/06, G01M11/00

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	JP 2014-129676 A (Komatsu Ltd.), 10 July 2014 (10.07.2014), paragraphs [0021] to [0043]; fig. 6, 7	1, 2, 6, 7, 10, 11
Y	& US 2016/0193920 A1 paragraphs [0039] to [0096]; fig. 6, 7	3, 8, 9
A	& WO 2014/103498 A1 & WO 2014/103498 A1 & DE 112013006256 T & KR 10-2015-0082601 A & CN 104884713 A	4, 5
Y	JP 2009-214558 A (Yanmar Co., Ltd.), 24 September 2009 (24.09.2009), paragraphs [0011] to [0026]; fig. 2 to 5 & WO 2009/110273 A1	3, 8, 9

☒ 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
04 April 2017 (04.04.17)

Date of mailing of the international search report
18 April 2017 (18.04.17)

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/JP2017/001869

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-038346 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 24 February 2011 (24.02.2011), (Family: none)	1-11
A	JP 2015-063864 A (Sumitomo Construction Machinery Co., Ltd.), 09 April 2015 (09.04.2015), (Family: none)	1-11
A	JP 2009-173195 A (Sumitomo Construction Machinery Co., Ltd.), 06 August 2009 (06.08.2009), (Family: none)	1-11
A	JP 2013-036243 A (Topcon Corp.), 21 February 2013 (21.02.2013), (Family: none)	1-11
A	US 2005/0256607 A1 (SHEPHERD, John, WHATLEY, Mark Lewis), 17 November 2005 (17.11.2005), & GB 410415 D & GB 2414010 A & GB 410415 D0	1-11

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, B66C13/16, G03B21/62, G01R27/06, G01M11/00

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 2014-129676 A (株式会社小松製作所) 2014.07.10, [0021] - [0043]、図6、7 & US 2016/0193920 A1, [0039] - [0096]、	1, 2, 6, 7, 10, 11
Y	図6、7 & WO 2014/103498 A1 & WO 2014/103498 A1 & DE 112013006256	3, 8, 9
A	T & KR 10-2015-0082601 A & CN 104884713 A	4, 5
Y	JP 2009-214558 A (ヤンマー株式会社) 2009.09.24, [0011] - [0026]、図2-5 & WO 2009/110273 A1	3, 8, 9

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

04.04.2017

国際調査報告の発送日

18.04.2017

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)

亀谷 英樹

2 B

5714

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
A	JP 2011-038346 A (日立建機株式会社) 2011.02.24, (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2015-063864 A (住友建機株式会社) 2015.04.09, (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2009-173195 A (住友建機株式会社) 2009.08.06, (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2013-036243 A (株式会社トプコン) 2013.02.21, (ファミリーなし)	1-11
A	US 2005/0256607 A1 (SHEPHERD, John、WHATLEY, Mark Lewis) 2005.11.17, & GB 410415 D & GB 2414010 A & GB 410415 D0	1-11