

(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
2016 年 11 月 3 日(03.11.2016)



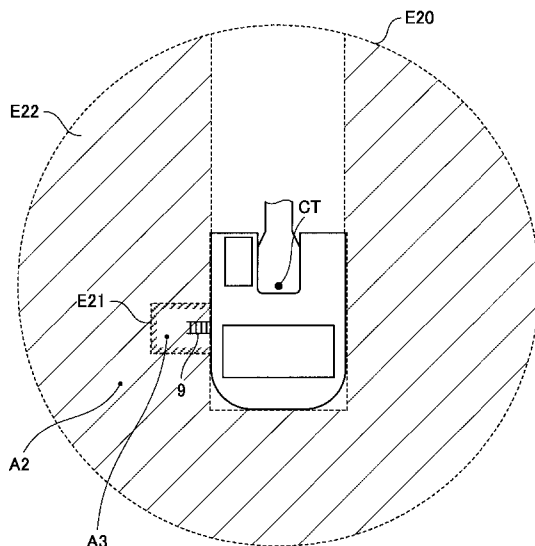
(10) 国際公開番号
WO 2016/174977 A1

- (51) 国際特許分類:
E02F 9/26 (2006.01) *H04N 7/18* (2006.01)
E02F 9/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/060115
- (22) 国際出願日: 2016 年 3 月 29 日(29.03.2016)
- (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:
PCT/JP2015/062908 2015 年 4 月 28 日(28.04.2015) 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 2-3-6
Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 町田 正臣 (MACHIDA, Masaomi); 〒
2548555 神奈川県平塚市四之宮 3-25-1
株式会社小松製作所 開発本部内 Kanagawa (JP).
栗原 毅 (KURIHARA, Takeshi); 〒2548555 神奈川
県平塚市四之宮 3-25-1 株式会社小松製
作所 開発本部内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所
(SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒
1000013 東京都千代田区霞が関 3 丁目 8 番 1 号
虎の門三井ビルディング 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH,
PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[続葉有]

(54) Title: PERIPHERY MONITORING DEVICE FOR WORK MACHINE AND PERIPHERY MONITORING METHOD FOR WORK MACHINE

(54) 発明の名称: 作業機械の周辺監視装置及び作業機械の周辺監視方法



(57) Abstract: This periphery monitoring device for a work machine is provided with: cameras that acquire the surrounding state of a work machine; a periphery monitoring monitor that displays the information acquired by the camera; a stroke sensor that detects the retraction state of a retractable ladder 9 provided to the work machine; and a display control unit that changes the content displayed by the periphery monitoring monitor in accordance with the retraction state of the retractable ladder 9 detected by the stroke sensor. As a result, an operator can perform periphery monitoring that corresponds to the retraction state of the retractable ladder 9.

(57) 要約: 本発明は、作業機械の周囲状況を取得するカメラと、カメラが取得した情報を表示する周辺監視モニタと、作業機械に設けられた昇降ラダー 9 の昇降状態を検出するストロークセンサと、ストロークセンサが検出した昇降ラダー 9 の昇降状態に応じて周辺監視モニタの表示内容を変更する表示制御部と、を備える。これにより、オペレータは、昇降ラダー 9 の昇降状態に応じた周辺監視を行うことができる。

WO 2016/174977 A1



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：

作業機械の周辺監視装置及び作業機械の周辺監視方法

技術分野

[0001] 本発明は、昇降ラダーの昇降状態に応じた周辺監視を行うことができる作業機械の周辺監視装置及び作業機械の周辺監視方法に関する。

背景技術

[0002] 油圧ショベルなどの作業機械の分野では、車体の周辺に存在する障害物をオペレータ（運転者）が視認できるように、ミラーに加え、車体後方や車体側方に複数台のカメラを設置しているものがある。そして、カメラが撮像した画像を単カメラ画像として作業機械の運転室内のモニタに映し出している。

[0003] また、車体の周囲360度を同時に監視できるように、各カメラの画像を上方視点に変換した上で各カメラの画像を合成することにより俯瞰画像を生成してモニタに表示するものがある。そして、俯瞰画像に加えてオペレータが選択したカメラが撮像した単カメラ画像をモニタに表示するものがある（特許文献1参照）。

[0004] さらに、大型油圧ショベルなどの大型作業機械では、運転室が地上から高い位置に設けられているため、オペレータが運転室にアクセスするための乗降ラダー（はしご）が設けられている（特許文献2参照）。この昇降ラダーは、オペレータが大型作業機械から乗り降りする際に、昇降制御される。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2012-74929号公報

特許文献2：特開2005-83033号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 鉱山などにおいて作業を行う超大型油圧ショベルなどの油圧ショベルでは、地上から上部旋回体底面までの高さが2メートル以上となる。そのため、オペレータはそのままの状態上部旋回体上に設置されている運転席に入ることができない。したがって、オペレータが地上から運転席まで移動する際に、上述した昇降用ラダー装置を用いる。この昇降ラダーは、油圧ショベルの運転中には上部に格納されており、運転終了後にはラダーを下降させてからオペレータが地上に降り、運転再開する場合には、降りているラダーを使ってオペレータが運転席付近まで上りラダーを上昇させてから運転を開始する、という使われ方をする。

[0007] ここで、昇降ラダーを地上に下ろした状態のとき、すなわち油圧ショベルが停止状態のときには、オペレータのみならず監督者や交代要員のオペレータ、メンテナンス要員なども昇降ラダーを使って運転席付近やエンジンルームなどを行き来するため、昇降ラダー周辺の人の移動が多くなる。したがって、オペレータは、メンテナンス時や運転開始前などに昇降ラダーの周囲状況を把握できることが好ましい。

[0008] 一方、昇降ラダーが上部旋回体の格納位置にある状態の場合、オペレータは油圧ショベルを動作させようとしている状態であるため、特にオペレータにとって視認しにくい領域である車体後方を把握できることが好ましい。

[0009] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、昇降ラダーの昇降状態に応じた周辺監視を行うことができる作業機械の周辺監視装置及び作業機械の周辺監視方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる作業機械の周辺監視装置は、作業機械の周囲状況を取得する取得部と、前記取得部が取得した情報を出力する情報出力部と、前記作業機械に設けられた昇降ラダーの昇降状態を検出する昇降状態検出部と、前記昇降状態検出部が検出した昇降ラダーの昇降状態に応じて、前記情報出力部における取得部が取得した情報に関する出力内容を変更する出力制御部と、を備えたことを特徴とする

。

[0011] また、本発明にかかる作業機械の周辺監視装置は、上記の発明において、前記作業機械は、下部走行体と該下部走行体上に設けられた上部旋回体とを備え、前記取得部は、前記上部旋回体の周囲を撮像する複数のカメラであり、前記情報出力部は表示部であり、前記出力制御部は、前記カメラの内1つもしくは複数の撮像した画像である単カメラ画像を前記表示部に表示する表示制御部であることを特徴とする。

[0012] また、本発明にかかる作業機械の周辺監視装置は、上記の発明において、前記表示制御部は、前記昇降ラダーが格納配置でない場合、前記昇降ラダーを撮像範囲に含む単カメラ画像を前記表示部に表示させることを特徴とする。

[0013] また、本発明にかかる作業機械の周辺監視装置は、上記の発明において、前記表示制御部は、前記昇降ラダーが格納配置の状態である場合、前記上部旋回体の後方を撮像する単カメラ画像を前記表示部に表示させることを特徴とする。

[0014] また、本発明にかかる作業機械の周辺監視装置は、上記の発明において、前記複数のカメラが撮像した画像をもとに前記作業機械の周辺の俯瞰画像を生成する画像処理部を備え、前記表示制御部は、前記画像処理部により生成された前記俯瞰画像、機械ゲージ表示、故障情報表示、ユーザメニュー表示を前記表示部に表示することを特徴とする。

[0015] また、本発明にかかる作業機械の周辺監視装置は、上記の発明において、前記取得部は、上部旋回体の周囲の障害物を検出する複数のレーダであり、前記出力制御部は、前記複数のレーダが取得した情報をもとに障害物が検出された場合に、前記情報出力部に障害物情報を出力させるものであって、前記取得部が取得した情報に関する出力内容の変更とは、前記昇降ラダーが格納配置でない場合、前記昇降ラダーをその範囲に含む昇降ラダー周辺領域の検出をマスク処理することを特徴とする。

[0016] また、本発明にかかる作業機械の周辺監視装置は、上記の発明において、

前記情報出力部は表示部であり、前記障害物情報は、表示部に表示させる点、及び／またはブリンク表示であることを特徴とする。

[0017] また、本発明にかかる作業機械の周辺監視装置は、上記の発明において、前記情報出力部はブザーであり、前記障害物情報は、ブザー鳴動であることを特徴とする。

[0018] また、本発明にかかる作業機械の周辺監視装置は、上記の発明において、前記出力制御部は、ロックレバーが作動されている場合もしくは旋回ロックが設定されている場合に、前記複数のレーダによる前記上部旋回体の周囲の障害物検出をマスク処理することを特徴とする。

[0019] また、本発明にかかる作業機械の周辺監視装置は、上記の発明において、前記情報出力部が、遠隔操作席、管制室、または携帯端末に設けられたことを特徴とする。

[0020] また、本発明にかかる作業機械の周辺監視方法は、作業機械の周囲状況を取得する取得ステップと、前記取得ステップが取得した情報を出力する情報出力ステップと、前記作業機械に設けられた昇降ラダーの昇降状態を検出する昇降状態検出ステップと、前記昇降状態検出ステップが検出した昇降ラダーの昇降状態に応じて、前記情報出力ステップにおける取得ステップが取得した情報に関する出力内容を変更する出力制御ステップと、を含むことを特徴とする。

[0021] 本発明によれば、昇降状態検出部が検出した昇降ラダーの昇降状態に応じて、情報出力部における取得部が取得した情報に関する出力内容を変更するようにしているので、昇降ラダーの昇降状態に応じた周辺監視を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]図1は、本発明の実施の形態である作業機械の周辺監視装置が搭載される油圧ショベルの全体構成を示す側面図である。

[図2]図2は、運転室の内部配置を示す図である。

[図3]図3は、図1に示した油圧ショベルの昇降ラダー近傍の構成を示すA－

A線からみた図である。

[図4]図4は、油圧ショベルの制御系全体および周辺監視コントローラの詳細な構成を示すブロック図である。

[図5]図5は、俯瞰画像生成部による俯瞰画像の生成処理を説明する説明図である。

[図6]図6は、カメラの配置を示す側面図である。

[図7]図7は、カメラの配置を模式的に示した平面図である。

[図8]図8は、レーダの配置を示す側面図である。

[図9]図9は、レーダの配置を模式的に示した平面図である。

[図10]図10は、周辺監視モニタの初期画面の一例を示す図である。

[図11]図11は、コントローラによる周辺監視モニタの画像切替処理手順を示すフローチャートである。

[図12]図12は、レーダ検出処理がマスクされる昇降ラダー周辺領域を示す図である。

[図13]図13は、周辺監視モニタを遠隔操作席に設けた一例を示す図である。

[図14]図14は、周辺監視モニタを携帯端末に設けた一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、添付図面を参照して本発明を実施するための形態について説明する。

[0024] [油圧ショベルの全体構成]

まず、図1は、本発明の実施の形態である作業機械の周辺監視装置が搭載される油圧ショベルの全体構成を示す側面図である。この油圧ショベル1は、作業機械の一例として示した、鉱山などで使用されるマイニングショベルなどの大型油圧ショベルである。油圧ショベル1は、自走可能な下部走行体2と、下部走行体2上に旋回自在に設置された上部旋回体3と、上部旋回体3の前部中央に屈曲起伏自在に動作する作業機4とを備える。

[0025] 作業機4は、ブーム4a、アーム4b、バケット4c、ブームシリンダ4

d、アームシリンダ4 e、及びバケットシリンダ4 fを有する。ブーム4 aの基端部は、上部旋回体3に回転可能に連結される。ブーム4 aの先端部は、アーム4 bの基端部に回転可能に連結される。アーム4 bの先端部は、バケット4 cに回転可能に連結される。ブームシリンダ4 d、アームシリンダ4 e、及びバケットシリンダ4 fは、油圧ポンプから吐出された作動油によって駆動する油圧シリンダである。ブームシリンダ4 dは、ブーム4 aを動作させる。アームシリンダ4 eは、アーム4 bを動作させる。バケットシリンダ4 fは、リンク部材を介してバケット4 cに連結され、バケット4 cを動作させる。バケットシリンダ4 fのシリンダロッドが伸縮動作することによってバケット4 cが動作する。なお、図1では、バケット4 cの開口が旋回中心に向いたバックハウとして機能するが、バケット4 cの開口を旋回中心から外側に向けたフロントショベルとして機能させてもよい。

[0026] 上部旋回体3の前部左側部分には、キャブベース5を介して運転室6が設置される。上部旋回体3の後部には、パワーコンテナ7が搭載される。パワーコンテナ7内には、エンジン、油圧ポンプ、ラジエータ、オイルクーラなどが収容されている。上部旋回体3の後端部には、カウンタウェイト8が装着される。上部旋回体3の左側部には、キャブベース5の後方に位置するように昇降ラダー9が配置される。昇降ラダー9は、上部旋回体3に対する運転者や整備作業者の昇降を支援する。

[0027] [運転席]

図2は、運転室6の内部配置を示す図である。図2に示すように、操作レバー11、12は、運転室6内のオペレータシート10の左右に配置される。操作レバー11は、オペレータがオペレータシート10に着座した時に左手側に配置される。操作レバー12は、オペレータがオペレータシート10に着座した時に右手側に配置される。操作レバー11は上部旋回体3の旋回動作とアーム4 bの動作に対応しており、操作レバー11を左右に操作すると上部旋回体3が左右に旋回し、操作レバー11を上下に操作するとアーム4 bが前後方向に回動する。操作レバー12はブーム4 aの動作とバケット

4 c の動作に対応しており、操作レバー 1 2 を左右に操作するとバケット 4 c が掘削・排土方向に回転し、操作レバー 1 2 を上下に操作するとブーム 4 a が上下方向に回転する。尚、操作レバー 1 1, 1 2 の操作とどの作業機が動作するかの組み合わせは、本実施形態のものには限られない。

[0028] 走行レバー 1 3 は、操作に応じて下部走行体 2 の左側の履帯の前進後進を行うことができる。また、走行レバー 1 4 は、操作に応じて下部走行体 2 の右履帯の前進後進を行うことができる。走行レバー 1 3、1 4 を同時に操作すれば左右の履帯が同時に駆動し、油圧ショベル 1 全体を前進後進することができる。

[0029] また、運転室 6 の左前のフレームには、周辺監視モニタ 1 5 とモニタ 1 6 とブザー 1 7 とが配置される。周辺監視モニタ 1 5 は、タッチパネルで形成される入出力装置であり、少なくとも、複数のカメラによって取得された油圧ショベル 1 の周囲状況を俯瞰画像及び単カメラ画像として表示することができる。モニタ 1 6 は、液晶表示部とキー入力部とを有した入出力装置である。モニタ 1 6 は、エンジンや油圧ポンプなどの状態を含む各種情報を表示することができる。例えば、モニタ 1 6 は、エンジン水温、油温、燃料の残量等の機械ゲージ表示、機器の異常などを示す故障情報表示、オペレータが各種設定を行うためのユーザメニュー表示などを表示することができる。ブザー 1 7 は、複数のレーダによって障害物が検出された場合に、発報する。なお、障害物が検出された場合、詳細は後述するが、この障害物に関する情報は、上述した周辺監視モニタ 1 5 の画像上にも表示される。なお、上記機械ゲージ表示、故障情報表示、ユーザメニュー表示を周辺監視モニタ 1 5 に表示させてもよい。

[0030] [昇降ラダー]

図 3 は、図 1 に示した油圧ショベル 1 の昇降ラダー 9 近傍の構成を示す A-A 線から見た図である。図 3 に示すように、上部旋回体 3 の骨組を構成する旋回フレーム 3 1 には、ブラケット 3 2 を介してラダー支持フレーム 2 3 が固定される。ラダー支持フレーム 2 3 の先端側において、ピン 2 1 は、ブ

ラケット 20 と昇降ラダー 9 の基端部とを連結する。ラダー支持フレーム 23 の内部には、昇降ラダー用油圧シリンダ 24 が組み込まれる。昇降ラダー用油圧シリンダ 24 の基端部は、ラダー支持フレーム 23 の内部に設けられた図示しないブラケットとピン 25 とによって連結される。昇降ラダー用油圧シリンダ 24 の先端部は、昇降ラダー 9 の基部に設けられたレバー状部材 26 とピン 27 とによって連結される。また、図 3 には図示していないが、昇降ラダー用油圧シリンダ 24 にはストロークセンサ 24 a が設けられている。

[0031] 昇降ラダー用油圧シリンダ 24 が伸長すると、昇降ラダー 9 は、上部旋回体 3 側に格納される格納配置の状態に移動する。一方、昇降ラダー用油圧シリンダ 24 が収縮すると、昇降ラダー 9 は、2 点鎖線で示すように、上部旋回体 3 から地上に向けて張り出した使用配置の状態に移動する。なお、この昇降ラダー 9 の昇降の指示は、運転室 6 のキャットウォーク 9 b 側の側面に設けられた昇降スイッチ 9 c（図 1 参照）の押下によって行うことができる。また、昇降ラダー 9 が地上に降りている使用配置にある場合、オペレータなどは、昇降ラダーを登り、さらに階段 9 a 及びキャットウォーク 9 b を介して運転室 6 に入る（図 1 参照）。その際、上述した昇降スイッチ 9 c を操作して昇降ラダー 9 を格納配置の状態に収める。一方、オペレータが運転室 6 から降りる場合、昇降スイッチ 9 c を操作して、昇降ラダー 9 を格納配置から使用配置にした後、キャットウォーク 9 b、階段 9 a、昇降ラダー 9 を介して地上（地表面レベル G L）に降りる。なお、昇降スイッチ 9 c をキャットウォークの側面に設けず、油圧シヨベルの他の位置、例えば運転室 6 内に設けてもよい。

[0032] [制御系の全体構成]

図 4 は、油圧シヨベル 1 の制御系全体の構成を示すブロック図である。図 4 に示すように、周辺監視コントローラ 40 は、車内ネットワークの一つである C A N 41 に接続される。C A N 41 には、通信コントローラ 42、モニタコントローラ 43、エンジンコントローラ 44、ポンプコントローラ 4

5、操作レバー 11、12、走行レバー 13、14、昇降スイッチ 9c、昇降ラダー用油圧シリンダ 24 のストロークセンサ 24a 等が接続される。また、周辺監視コントローラ 40 には、複数のカメラ C1～C7 からなるカメラ群 C、複数のレーダ R1～R8 からなるレーダ群 R、周辺監視モニタ 15、及びブザー 17 が接続される。

[0033] 周辺監視コントローラ 40 は、周辺監視制御を行う。周辺監視コントローラ 40 は、画像処理部 51、障害物処理部 52、出力制御部 56 を有する。さらに画像処理部 51 は、俯瞰画像生成部 54 及び画像合成部 55 を有する。また、出力制御部 56 は、表示制御部 53 を有する。

[0034] 俯瞰画像生成部 54 は、各カメラ C1～C7 から得られた画像をもとに俯瞰画像 61 を生成する。図 5 に示すように、俯瞰画像生成部 54 は、各カメラ C1～C7 から得られた画像 P1～P7 を上方視点画像に変換する。すなわち、俯瞰画像生成部 54 は、油圧ショベル 1 の上方に位置する所定の仮想視点から見た画像に変換する。具体的に、俯瞰画像生成部 54 は、油圧ショベル 1 の上方の仮想視点から地表面レベル GL に対応する所定の仮想投影面に投影する画像変換を行う。その後、俯瞰画像生成部 54 は、俯瞰画像を表示するフレームの各領域 E1～E7 に対応する変換画像 P11～P17 を切り出し、各変換画像 P11～P17 をフレーム内で合成する。俯瞰画像生成部 54 が生成する俯瞰画像 61 には、油圧ショベル 1 の平面図に対応する画像 P が予め貼り付けられている。

[0035] 一方、障害物処理部 52 は、レーダ R1～R8 の情報をもとに障害物を検出する。障害物処理部 52 は、障害物を検出した場合、ブザー 17 を鳴動して報知するとともに、検出した障害物の大きさや位置などの障害物情報を画像合成部 55 に出力する。障害物情報とは、図 5 に記載されている点 A1 である。画像合成部 55 には、上述した俯瞰画像 61 と各カメラ C1～C7 が撮像した画像（単カメラ画像 62）とが入力されると共に、障害物処理部 52 から障害物情報が入力された場合、上述した俯瞰画像 61 及び単カメラ画像 62 に障害物情報を合成した画像を生成する。例えば、図 5 の領域 E4 に

おける障害物情報 A 1 を俯瞰画像 6 1 に合成した上で俯瞰画像を周辺監視モニター 1 5 に表示する。その場合、オペレータは障害物の位置や油圧ショベルからの距離を容易に把握することができる。

[0036] なお、障害物が検出された場合、障害物が存在する俯瞰画像 6 1 の領域 E 1 ～ E 7 の外枠あるいは障害物が存在する単カメラ画像 6 2 の外枠がブリンク表示（枠線が点滅表示）してもよい。このブリンク表示によってオペレータは障害物が存在すること自体を容易に把握することができる。なお、ブリンク表示に替えて他の強調表示にしてもよい。例えば、枠の太さを変えたり、枠の色を変えたりするようにしてもよい。上記障害物情報は、図 5 に記載された点 A 1 でもよいし、ブザー鳴動、ブリンク表示、その他障害物の存在をオペレータに強調させて知らせる構成であればどのような構成であってもよい。なお、ブザー鳴動は、出力制御部 5 6 によって制御される。

[0037] なお、特許請求の範囲に記載された「出力内容を変更する」とは、上記点やブリンク表示等を表示させないことを含むと共に、上記ブザーを鳴動させないことも含む。

[0038] 表示制御部 5 3 は、画像合成部 5 5 から出力された俯瞰画像 6 1 及びカメラ C 1 ～ C 7 が撮像した画像のうち選択された単カメラ画像 6 2 を周辺監視モニター 1 5 に表示する制御を行う。

[0039] モニタコントローラ 4 3 は、モニター 1 6 に接続される。モニタコントローラ 4 3 は、CAN 4 1 を介して各種センサから送信された情報や、モニター 1 6 を介して入力された情報といった各種情報の入出力制御を行う。モニター 1 6 は、上述したように、例えば、エンジン水温、油温、燃料の残量、機器の異常などを示す警告情報などを表示することができる。

[0040] 昇降ラダー用油圧シリンダ 2 4 は、昇降スイッチ 9 c の操作に応じて駆動される。また、昇降ラダー用油圧シリンダ 2 4 のストローク量は、ストロークセンサ 2 4 a によって検出され、検出結果は、周辺監視コントローラ 4 0 に出力される。

[0041] [カメラの構成と配置]

つぎに、図6及び図7を参照して、各カメラC1～C7の構成と配置とについて説明する。図6は油圧ショベルの側面図を、図7は油圧ショベル上部旋回体の簡略化した平面図を示している。図7における上部旋回体の左右の端部領域には履帯が示されるはずであるが、便宜上、左右の履帯を表示せず上部旋回体のみ表示している。また、図7の上部旋回体の左後方には昇降ラダー9が記載されている。なお、昇降ラダーの位置は上部旋回体の左後方に限らず、どの位置に設けられてもよい。すべてのカメラC1～C7は、上部旋回体3に取り付けられてもよい。例えば、各カメラC1～C7は、左右方向において120度（左右60度ずつ）、高さ方向において96度の視野範囲を有する。カメラとしてCCD（Charge-Coupled Device）カメラを用いることができる。また、各カメラC1～C7は、ワイドダイナミックレンジ（Wide Dynamic Range）機能を有してもよい。

[0042] 図6及び図7に示すように、具体的に、カメラC1は、上部旋回体3の運転室6下部であるキャブベース5の前面に設けられて上部旋回体3の前方を撮像する。カメラC2は、上部旋回体3の右側前方下部に設けられて上部旋回体3の右前方を撮像する。カメラC3は、上部旋回体3の右側側面下部に設けられて上部旋回体3の右後方を撮像する。カメラC4は、上部旋回体3の後方に配置されるカウンタウエイト8の後方下部中央に設けられて上部旋回体3の後方を撮像する。カメラC5は、上部旋回体3の左側側面下部に設けられて上部旋回体3の左後方を撮像する。昇降ラダー9は、カメラC5の撮像範囲内に含まれている。カメラC6は、キャブベース5の上部左側面に設けられて上部旋回体3の左前方を撮像する。カメラC7は、パワーコンテナ7の下部に設けられ、パワーコンテナ7及びカウンタウエイト8の下部領域を撮像する。隣り合うカメラC1～C7の撮像範囲はオーバーラップしているため、油圧ショベル1の近接位置の外周360度を撮像することができる。

[0043] [レーダの構成と配置]

つぎに、図8及び図9を参照して、各レーダR1～R8の構成と配置とに

ついて説明する。すべてのレーダR 1～R 8は、上部旋回体3に設けられてもよい。各レーダR 1～R 8は、油圧ショベル1の周囲に存在する障害物と油圧ショベル1との相対的な位置（相対位置）と方向とを検出する。例えば、レーダR 1～R 8は、図8及び図9に示すように、油圧ショベル1の外周部分に取り付けられる。また、各レーダR 1～R 8は、方位（水平）方向80度（±40度）、上下（垂直）方向16度（±8度）の検出角度を有し、検出距離が最大15m以上のUWB（Ultra Wide Band：超広帯域）レーダである。

[0044] 図8及び図9に示すように、具体的に、レーダR 1は、上部旋回体3の前部下方左端に設けられて上部旋回体3の左前方の障害物を検出する。レーダR 2は、上部旋回体3の前部下方右端に設けられて上部旋回体3の右前方の障害物を検出する。また、レーダR 1，R 2は、バケット4c等の作業機4を検出しないよう、その設置向きが調整されており、レーダR 1，R 2の検出領域はオーバーラップしていない。レーダR 3は、上部旋回体3の右側方下部に設けられて上部旋回体3の右後方の障害物を検出する。レーダR 4は、上部旋回体3の右側側方下部に設けられて上部旋回体3の右前方の障害物を検出する。ここで、レーダR 3は、レーダR 4に隣接するとともに、レーダR 4の位置に対して前方に配置される。そして、レーダR 3，R 4は、互いに交差するように、かつ検出領域がオーバーラップするようにレーダ信号を照射することによって、上部旋回体3の右側方全面の障害物を検出する。また、レーダR 5は、上部旋回体3のカウンタウェイト8の下部に設けられて上部旋回体3の左後方の障害物を検出する。レーダR 6は、カウンタウェイト8の下部に設けられて上部旋回体3の右後方の障害物を検出する。ここで、レーダR 5は、レーダR 6に隣接するとともに、レーダR 6の位置に対して右側に配置される。そして、レーダR 5，R 6は、互いに交差するように、かつ検出領域がオーバーラップするようにレーダ信号を照射することによって、上部旋回体3の後方全面の障害物を検出する。また、レーダR 8は、上部旋回体3の左側方下部に設けられて上部旋回体3の左前方の障害物を

検出する。レーダR 7は、上部旋回体3の左側側方下部に設けられて上部旋回体3の左後方の障害物を検出する。ここで、レーダR 8は、レーダR 7に隣接するとともに、レーダR 7の位置に対して後方に配置される。そして、レーダR 8、R 7は、互いに交差するように、かつ検出領域がオーバーラップするようにレーダ信号を照射することによって、上部旋回体3の左側方全面の障害物を検出する。なお、油圧ショベルの真正面の領域は検出領域としていない。レーダによって作業機が検出されないようにするためである。したがって、レーダR 1～R 8によって、油圧ショベルの真正面以外の周囲領域である領域E 2 2における障害物を検出することができる。

[0045] 図9における領域E 2 0は、上部旋回体3の旋回中心C Tに対して所定半径内の領域を示しており、この領域内に障害物が検出された場合、障害物情報（ブザー鳴動、俯瞰画像中に表示する点、ブリンク表示等）を出力する（ON）ようにし、この領域外に障害物が検出された場合には、障害物情報を出力しない（OFF）よう設定する領域である。なお、ブザー鳴動のON／OFFを切り替える領域の半径と、俯瞰画像中に表示する点やブリンク表示のON／OFFを切り替える領域の半径を異ならせてもよい。

[0046] [周辺監視モニタの手動画像切替処理]

図10に示した周辺監視モニタ15は、キーオンしたときに最初に表示される初期画面の一例である。図10では、周辺監視モニタ15の上部領域に俯瞰画像61が表示され、下部領域に単カメラ画像62が表示されている。また、周辺監視モニタ15の右下には、アイコン11が表示されている。表示されている単カメラ画像62は、カメラC4によって撮像された上部旋回体3の後方画像である。アイコン11は、単カメラ画像62が表示する7つの画像位置を示すものである。図10に示した単カメラ画像62は、後方画像であるため、上部旋回体3の後方位置に対応するアイコン11の下側領域が塗りつぶされて表示されている。なお、図10に示した俯瞰画像61及び単カメラ画像62では、上部旋回体3の後方にダンプトラックTRが存在している。図10では、ダンプトラックTRが、作業機4が配置される前方か

ら180度の位置であって、外側を向き停車していることがわかる。

[0047] ここで、俯瞰画像61には、各カメラC1～C7によって取得された変換画像に対応した領域E1～E7（指示部）がある。周辺監視モニタ15は、タッチパネルで構成されている。表示制御部53は、領域E1～E7のいずれかがタッチによって選択すると、選択された領域に対応する単カメラ画像62に切り替える。具体的に、領域E1～E7が選択されると、それぞれカメラC1～C7による単カメラ画像62に切り替わる。この単カメラ画像62の切替と同時に、アイコン11の表示内容も対応して切り替えられる。図10では、領域E4を選択することによって、後方画像である単カメラ画像62が切替表示されたものと同じ状態になっている。

[0048] [周辺監視モニタの画像切替処理]

図11は、周辺監視コントローラ40による周辺監視モニタ15の画像切替処理手順を示すフローチャートである。図11に示すように、まず、周辺監視コントローラ40は、昇降ラダー9が格納配置にあるか否かを判断する（ステップS101）。昇降ラダー9が格納配置にあるか使用配置にあるかは、昇降ラダー用油圧シリンダ24のストロークセンサ24aのストローク量をもとに判断する。なお、昇降ラダー9は、昇降ラダー用油圧シリンダ24を用いない場合、例えば、手動操作やおもりなどを用いて、昇降ラダーをスライドすることによって昇降させてもよい。その場合、昇降ラダーが格納配置にあるか否かを検出するセンサを設ける必要がある。本実施の形態では、このセンサがストロークセンサ24aである。なお、ストロークセンサ以外のセンサであってもよく例えば、リミットスイッチ等でもよい。

[0049] 表示制御部53は、昇降ラダー9が格納配置にない場合（ステップS101、No）には、昇降ラダー9が地上に降ろされて使用配置となっている場合であるから、昇降ラダー9の下降位置の周囲状況を表示するため、周辺監視モニタ15の単カメラ画像62を、昇降ラダー9を撮像範囲内に含むカメラC5によって撮像された左後方の画像に切り替える（ステップS102）。その場合、オペレータが昇降ラダー周辺の人員（監督者や交代要員のオペ

レータ、メンテナンス要員等）の移動を把握することができるため、オペレータの交代時やメンテナンス時、運転開始時などに容易に周囲の安全を確認することができる。さらに、昇降スイッチ 9 c が運転室 6 内に設けられていれば、昇降ラダー 9 の周辺を撮像した左後方の画像を単カメラ画像 6 2 として表示させることによって、運転席に居るオペレータは、運転室 6 を出てキャットウォーク 9 b に移動しなくても、昇降ラダー 9 の降ろされる位置の周囲に集まった人の状況や人の移動を容易に把握することができる。また、昇降ラダー 9 が降ろされる位置に大きな岩があるとオペレータは地上に降りることができないが、左後方の画像を単カメラ画像 6 2 として表示させることによって、オペレータは容易に昇降ラダー 9 の降ろされる位置の周囲環境を容易に把握することができる。

[0050] その後、表示制御部 5 3 は、昇降ラダー周辺領域に対するレーダ検出処理をマスクする（ステップ S 1 0 3）。マスクとは、レーダが障害物を検知した場合であっても、それに基づいて本来すべき処理を制限するという意味である。本実施の形態では、レーダ R 1 ～ R 8 によって障害物が検出されると、障害物情報における点やブリンク表示を俯瞰画像 6 1 及び単カメラ画像 6 2 上に表示すると共に、障害物情報におけるブザー 1 7 の鳴動による発報を行う（一方のみ出力してもよい）。しかし、ステップ S 1 0 3 によるマスク処理を行うことによって、昇降ラダー周辺領域に障害物を検出した場合であっても、上記のような障害物情報を出力しない。昇降ラダーが格納配置でない場合、すなわち使用配置にあるかその遷移状態にある場合、監督者やオペレータの交代要員、メンテナンス要員が昇降ラダー周辺を移動する可能性があるため、その度に障害物情報を出力しているとオペレータにとって煩雑になるためである。その場合、オペレータは、障害物情報の出力によって煩わされることなく、俯瞰画像 6 1 及び単カメラ画像 6 2 をもとに、昇降ラダー 9 の周辺状況を把握することができる。ステップ S 1 0 3 の処理後、ステップ S 1 0 1 に戻る。なお、上記「マスク」の具体的手段として、上記実施例以外に、センサの検出自体を行わない、センサの信号を表示制御部まで送信

する過程で止める、という手段であってもよい。

[0051] 一方、表示制御部53は、昇降ラダー9が格納配置にある場合（ステップS101, Yes）には、周辺監視モニタ15の単カメラ画像62を、好ましくは、カメラC4による後方の画像に切り替える（ステップS104）。

[0052] 本実施の形態による周辺監視モニタ15の画像切替処理では、昇降ラダー9が昇降中を含む使用配置の状態である場合、昇降ラダー9が撮像内に含まれる、カメラC5による左後方画像を単カメラ画像62として表示するようにしている。このため、昇降ラダー9が降ろされた使用配置にある場合、昇降ラダー9の周辺状況を容易に把握することができる。また、昇降ラダー9が格納配置の状態である場合、カメラC4による上部旋回体3の後方を撮像する単カメラ画像を表示するようにしているので、油圧ショベル1の操作前においてオペレータの視界性をよくすることができる。

[0053] 次に図12について説明する。図12は、上述の領域E20と領域E22に加え、昇降ラダー周辺領域E21を示している。

[0054] 領域E21は、上述のとおり、昇降ラダーが格納配置でなかった場合にレーダ検出のマスク処理を行う領域である。昇降ラダーが格納配置でなかった場合にこの領域内に障害物が検出されたとしても障害物情報（ブザー鳴動、俯瞰画像中に表示する点、ブリンク表示等）を出力しないようにする。なお、ブザー鳴動のみを制限し点やブリンク表示を俯瞰画像中に表示するようにしてもよいし、その反対でもよい。例えば、図12における点A2の位置に障害物が検出された場合、点A2の位置は障害物情報を出力する領域E20及び領域E22内にあり、かつ、障害物情報を出力しない領域E21外であるため、障害物情報は出力されることになる。一方、点A3の位置に障害物が検出された場合、点A3の位置は障害物情報を出力する領域E20及び領域E22内にあり、かつ、障害物情報を出力しない領域E21内でもあるため、障害物情報は出力されない。なお、昇降ラダー周辺領域E21は、昇降ラダー9がその領域の範囲内に含まれていれば、どのような大きさや形状の領域でもよい。

- [0055] なお、ロックレバー（作業機、旋回、走行のすべての油圧回路の流路を遮断するレバー）が作動されていたり旋回ロックなどが設定されている駐車時であっても、周辺監視モニタ１５の表示画面は維持されるが、レーダＲ１～Ｒ８によって障害物が検出されても、ブザー１７による鳴動や障害物情報の周辺監視モニタ１５への表示を行わないようにしてもよい。駐車時に油圧シヨベルの周囲に人や車両が存在していた場合に、ブザー１７による鳴動や障害物情報が周辺監視モニタに表示されているとオペレータにとって煩わしいからである。
- [0056] なお、本発明は前述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれるものである。
- [0057] 請求項に記載された「取得部が取得した情報に関する出力内容を変更する」に関し、本実施形態ではラダーの昇降状態に応じて単カメラ画像を所定のカメラ画像に切り替えるように設定したが、俯瞰画像を、所定の単カメラ画像に切り替えるようにしてもよい。さらに、エンジン水温、油温、燃焼の残量等を表示する機械ゲージ表示から、所定の単カメラ画像に切り替えるようにしてもよい。加えて、機器の異常などを示す故障情報表示や、オペレータが各種設定をするためのユーザメニュー表示から、所定の単カメラ画像に切り替えるようにしてもよい。
- [0058] また、ラダーの昇降状態に応じて、単カメラ画像や俯瞰画像の表示領域（画像の表示サイズ）を変更するようにしてもよい。例えば、ラダーが地上に降りている場合に、ラダーを撮像する単カメラ画像を拡大表示するようにしてもよいし、俯瞰画像を拡大表示する一方で相対的にラダーを撮像する単カメラ画像を縮小表示するようにしてもよい。
- [0059] 前記実施形態では、モニタ１６とは別に、周辺監視モニタ１５を設けていたが、本発明はこれに限られず、モニタ１６上に俯瞰画像６１や単カメラ画像６２を表示するように構成してもよい。また、周辺監視モニタ１５をタッチパネルディスプレイとして構成していたが、タッチセンサを内蔵しない通常のディスプレイを用いてもよい。

- [0060] 前記実施形態では、周辺監視モニタ 15 上に俯瞰画像 61 と、単カメラ画像 62 を同時表示させるように構成していたが、本発明はこれに限られず、俯瞰画像のみや単カメラ画像のみを周辺監視モニタ 15 上に表示するように構成してもよい。
- [0061] また、前記実施形態では、タッチパネルディスプレイ 60 におけるカメラ 61～67 で撮像された画像が表示される領域には、カメラ 61～67 の内いずれかのカメラで撮像した画像しか表示されないよう構成していたが、同時に二つ以上の画像を表示できるように構成してもよい。また、上述した実施の形態では、上部旋回体 3 の外周にカメラを 7 台設けていたが、これよりも少ないカメラの台数で周辺監視装置を構成してもよく、さらにはこれよりも多くのカメラの台数で周辺監視装置を構成してもよい。
- [0062] さらに、上述した実施の形態では、周辺監視装置は、レーダとカメラが協働するように構成していたが、これに限らず、カメラ単独で周辺監視装置を構成してもよい。
- [0063] また、鉱山などで使用されるマイニング用油圧ショベルに基づいて説明したが、建設現場において用いられる油圧ショベルにて本発明を適用してもよい。加えて、本実施形態ではキャットウォーク 9b に設けられていた昇降スイッチ 9c を、運転室 6 内に設けるようにしてもよい。
- [0064] なお、上記実施形態では油圧ショベルを用いて説明したが、昇降ラダーを有する作業機械であれば、ダンプトラック、ブルドーザー、ホイールローダー等の作業機械に適用してもよい。
- [0065] また、上述した実施の形態では、作業機械の運転席 6 に周辺監視モニタ 15 やブザー 17 を設けた構成で説明したが、その他の場所、例えば、作業機械の遠隔操作を行うための図 13 に示した遠隔操作席 300 や、鉱山内にある、複数の作業機械を全体的に管理・統制する管制室内に設けてもよい。また、図 13 に示した遠隔操作用モニタ 301 を周辺監視モニタとして用いてもよい。さらに、図 14 に示すように、周辺監視モニタ 15 やブザー 17 を携帯端末 302 に設け、オペレータが携帯端末 302 に表示された俯瞰画像

などを見るようにしてもよい。ここで、遠隔操作席 300 や管制室において周辺監視モニタ 15 に俯瞰画像を表示する場合や、携帯端末 302 を周辺監視モニタ 15 やブザー 17 として用いる場合には、作業機械と、遠隔操作席 300・管制室・携帯端末 302 等のそれぞれに何らかの通信手段を設け、俯瞰画像等の情報の送受信を行う構成であってもよい。

符号の説明

- [0066]
- 1 油圧ショベル
 - 2 下部走行体
 - 3 上部旋回体
 - 4 a ブーム
 - 4 b アーム
 - 4 c バケット
 - 4 d ブームシリンダ
 - 4 e アームシリンダ
 - 4 f バケットシリンダ
 - 4 作業機
 - 5 キャブベース
 - 6 運転室
 - 7 パワーコンテナ
 - 8 カウンタウェイト
 - 9 昇降ラダー
 - 9 a 階段
 - 9 b キャットウォーク
 - 9 c 昇降スイッチ
 - 10 オペレータシート
 - 11, 12 操作レバー
 - 13, 14 走行レバー
 - 15 周辺監視モニタ

- 1 6 モニタ
- 1 7 ブザー
- 2 0, 3 2 ブラケット
- 2 1, 2 5, 2 7 ピン
- 2 3 ラダー支持フレーム
- 2 4 昇降ラダー用油圧シリンダ
- 2 4 a ストロークセンサ
- 2 6 レバー状部材
- 3 1 旋回フレーム
- 4 0 周辺監視コントローラ
- 4 2 通信コントローラ
- 4 3 モニタコントローラ
- 4 4 エンジンコントローラ
- 4 5 ポンプコントローラ
- 5 1 画像処理部
- 5 2 障害物処理部
- 5 3 表示制御部
- 5 4 俯瞰画像生成部
- 5 5 画像合成部
- 5 6 出力制御部
- 6 1 俯瞰画像
- 6 2 単カメラ画像
- 6 3 領域
- 7 0 操作量検出部
- 3 0 0 遠隔操作席
- 3 0 1 遠隔操作用モニタ
- 3 0 2 携帯端末
- C カメラ群

C 1 ～ C 7 カメラ

旋回中心 C T

E 1 ～ E 7 領域

E 2 0 領域

E 2 1 昇降ラダー周辺領域

G L 地表面レベル

I 1 アイコン

P, P 1 ～ P 7 画像

P 1 1 ～ P 1 7 変換画像

R レーダ群

R 1 ～ R 8 レーダ

T R ダンプトラック

請求の範囲

- [請求項1] 作業機械の周囲状況を取得する取得部と、
 前記取得部が取得した情報を入力する情報出力部と、
 前記作業機械に設けられた昇降ラダーの昇降状態を検出する昇降状態検出部と、
 前記昇降状態検出部が検出した昇降ラダーの昇降状態に応じて、前記情報出力部における取得部が取得した情報に関する出力内容を変更する出力制御部と、
 を備えたことを特徴とする作業機械の周辺監視装置。
- [請求項2] 前記作業機械は、下部走行体と該下部走行体上に設けられた上部旋回体とを備え、
 前記取得部は、前記上部旋回体の周囲を撮像する複数のカメラであり、
 前記情報出力部は表示部であり、
 前記出力制御部は、前記カメラの内1つもしくは複数の撮像した画像である単カメラ画像を前記表示部に表示する表示制御部であることを特徴とする請求項1に記載の作業機械の周辺監視装置。
- [請求項3] 前記表示制御部は、前記昇降ラダーが格納配置でない場合、前記昇降ラダーを撮像範囲に含む単カメラ画像を前記表示部に表示させることを特徴とする請求項2に記載の作業機械の周辺監視装置。
- [請求項4] 前記表示制御部は、前記昇降ラダーが格納配置の状態である場合、前記上部旋回体の後方を撮像する単カメラ画像を前記表示部に表示させることを特徴とする請求項2または3に記載の作業機械の周辺監視装置。
- [請求項5] 前記複数のカメラが撮像した画像をもとに前記作業機械の周辺の俯瞰画像を生成する画像処理部を備え、
 前記表示制御部は、前記画像処理部により生成された前記俯瞰画像、機械ゲージ表示、故障情報表示、ユーザメニュー表示を前記表示部

に表示することを特徴とする請求項 2 ～ 4 のいずれか一つに記載の作業機械の周辺監視装置。

[請求項6] 前記取得部は、上部旋回体の周囲の障害物を検出する複数のレーダであり、

前記出力制御部は、前記複数のレーダが取得した情報をもとに障害物が検出された場合に、前記情報出力部に障害物情報を出力させるものであって、

前記取得部が取得した情報に関する出力内容の変更とは、前記昇降ラダーが格納配置でない場合、前記昇降ラダーをその範囲に含む昇降ラダー周辺領域の検出をマスク処理することを特徴とする請求項 1 に記載の作業機械の周辺監視装置。

[請求項7] 前記情報出力部は表示部であり、

前記障害物情報は、表示部に表示させる点、及び／またはブリンク表示であることを特徴とする請求項 6 に記載の作業機械の周辺監視装置。

[請求項8] 前記情報出力部はブザーであり、

前記障害物情報は、ブザー鳴動であることを特徴とする請求項 6 に記載の作業機械の周辺監視装置。

[請求項9] 前記出力制御部は、ロックレバーが作動されている場合もしくは旋回ロックが設定されている場合に、前記複数のレーダによる前記上部旋回体の周囲の障害物検出をマスク処理することを特徴とする請求項 6 に記載の作業機械の周辺監視装置。

[請求項10] 前記情報出力部が、遠隔操作席、管制室、または携帯端末に設けられたことを特徴とする請求項 1 に記載の作業機械の周辺監視装置。

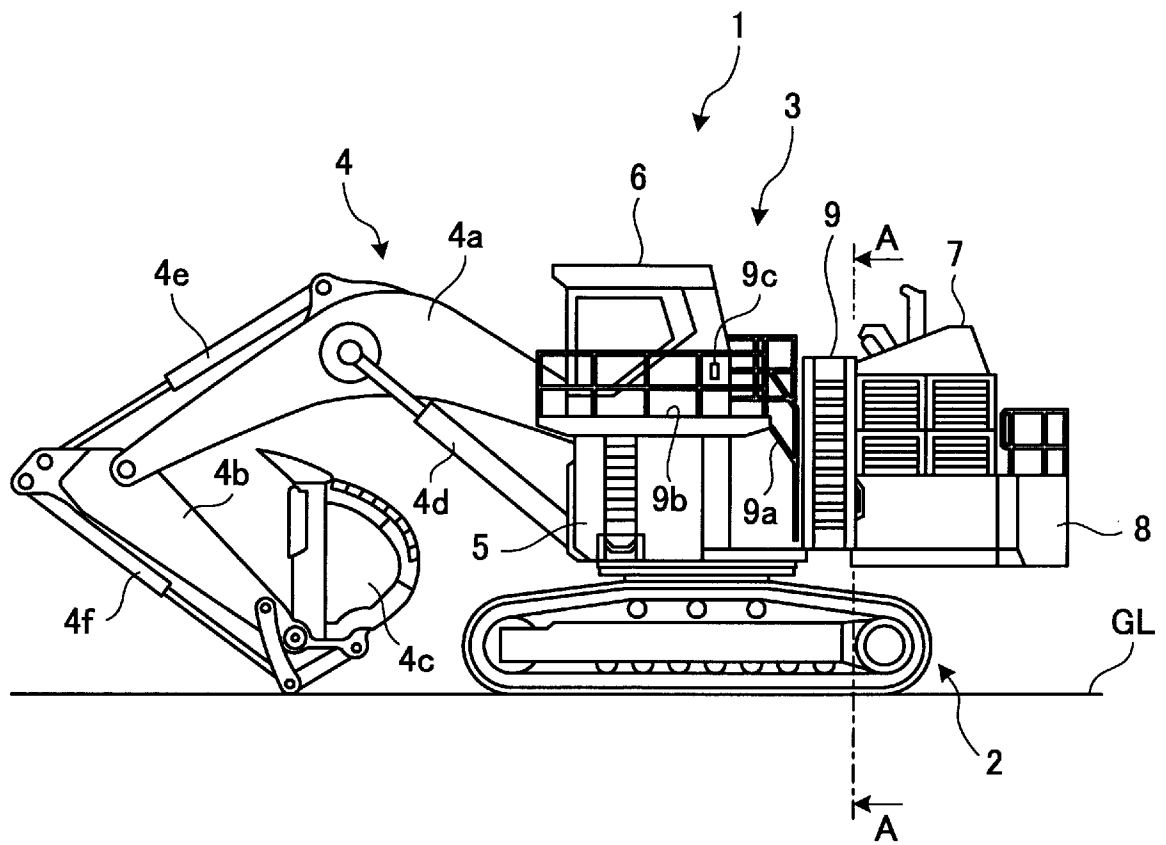
[請求項11] 作業機械の周囲状況を取得する取得ステップと、

前記取得ステップが取得した情報を出力する情報出力ステップと、

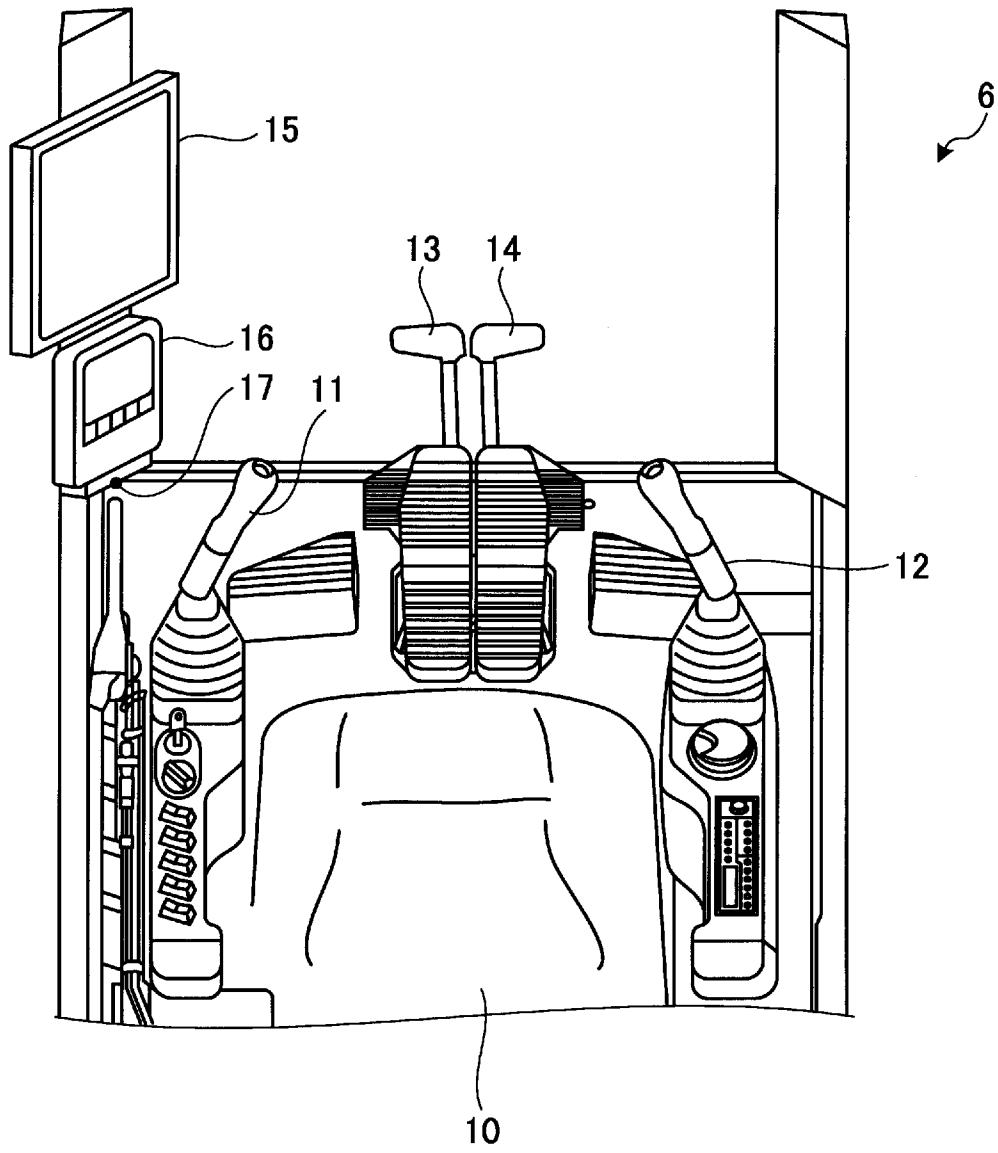
前記作業機械に設けられた昇降ラダーの昇降状態を検出する昇降状態検出ステップと、

前記昇降状態検出ステップが検出した昇降ラダーの昇降状態に応じて、前記情報出力ステップにおける取得ステップが取得した情報に関する出力内容を変更する出力制御ステップと、
を含むことを特徴とする作業機械の周辺監視方法。

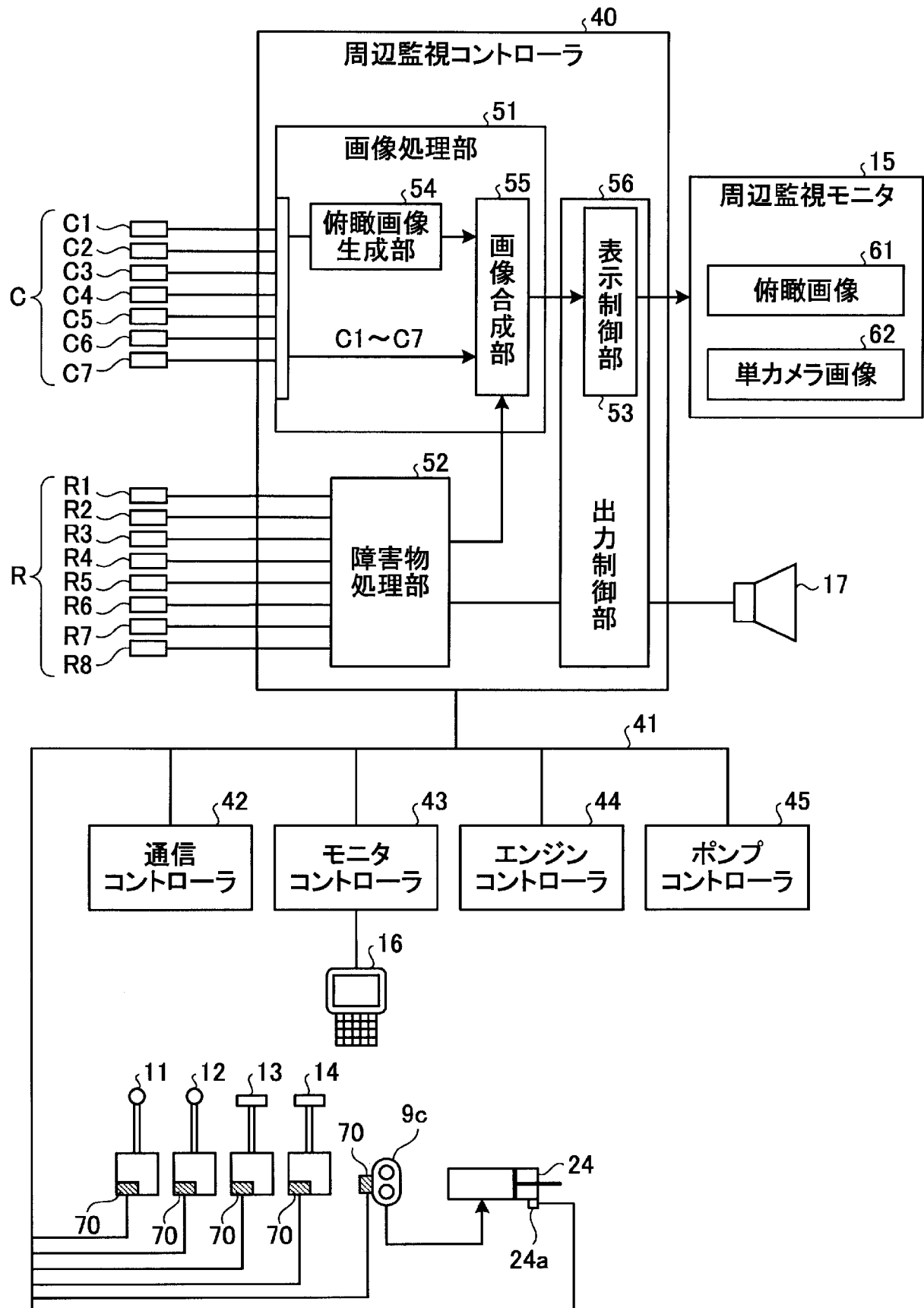
[図1]



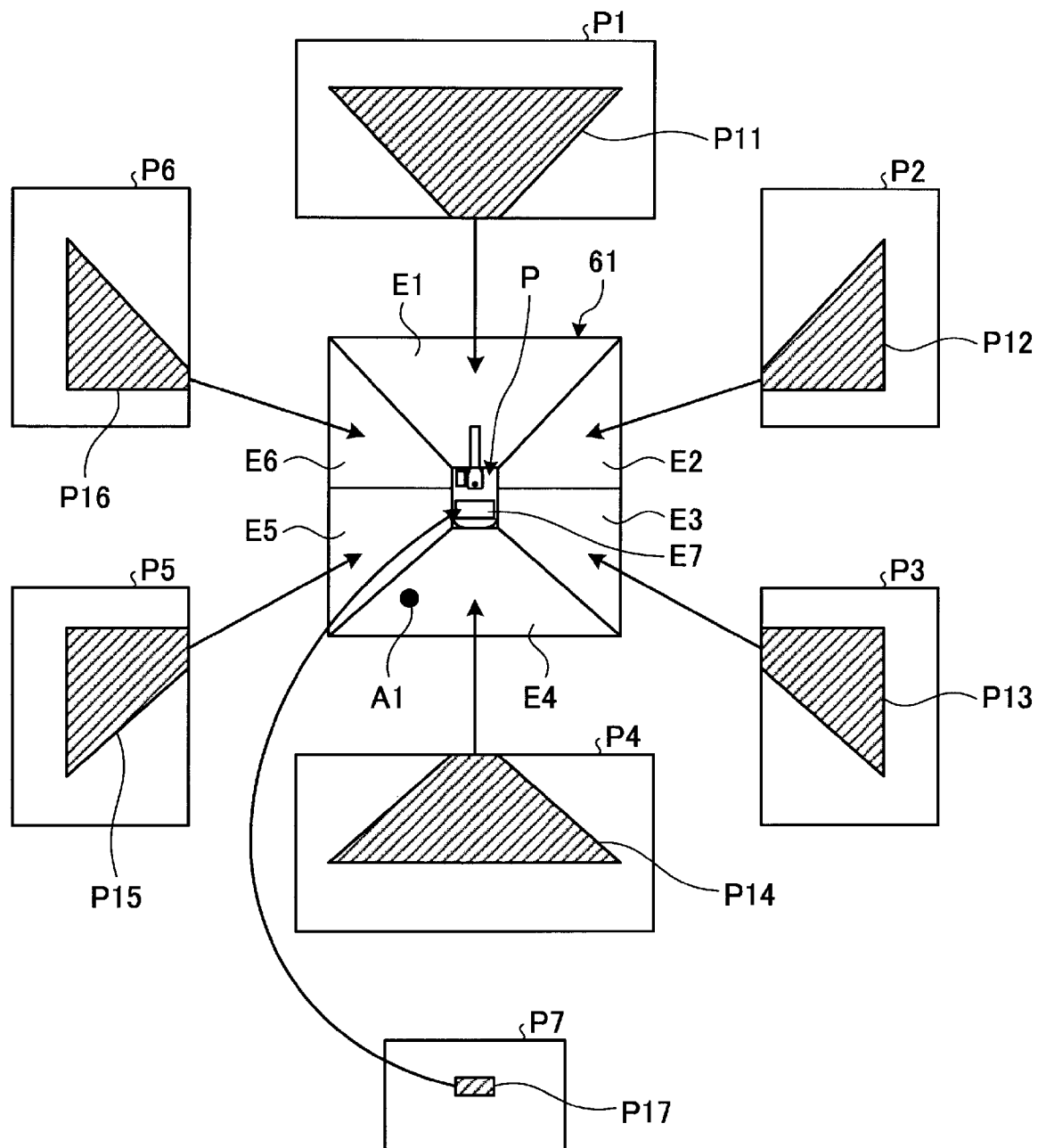
[図2]



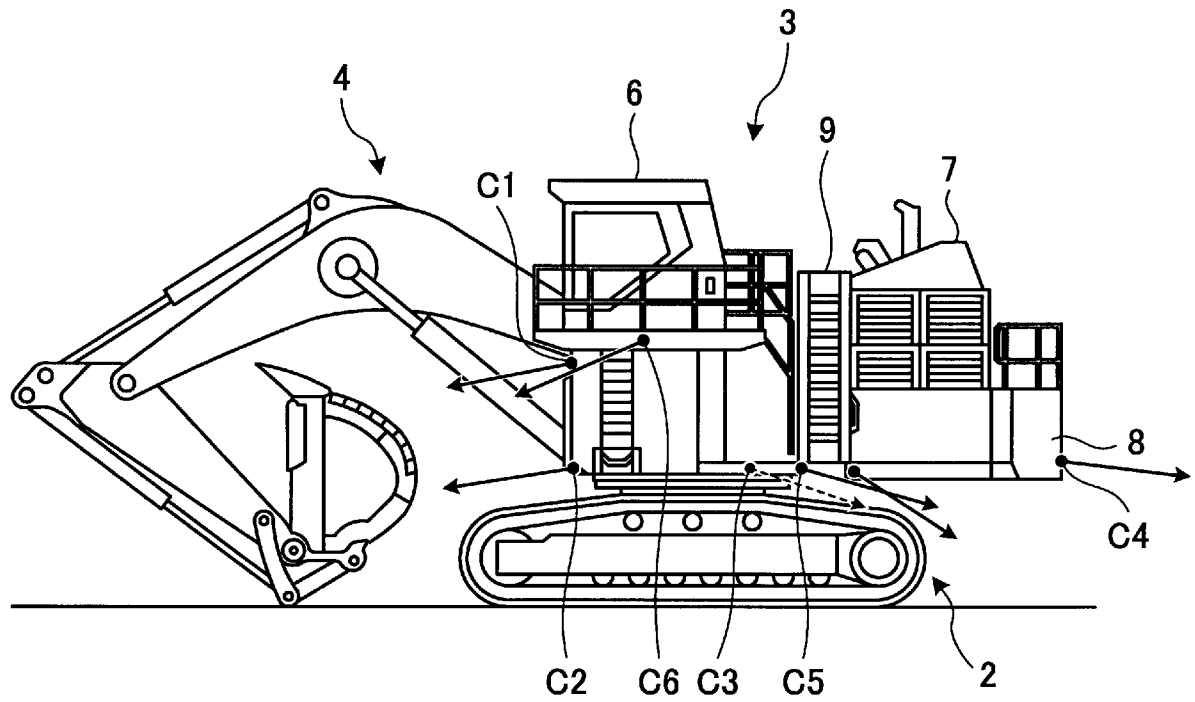
[図4]



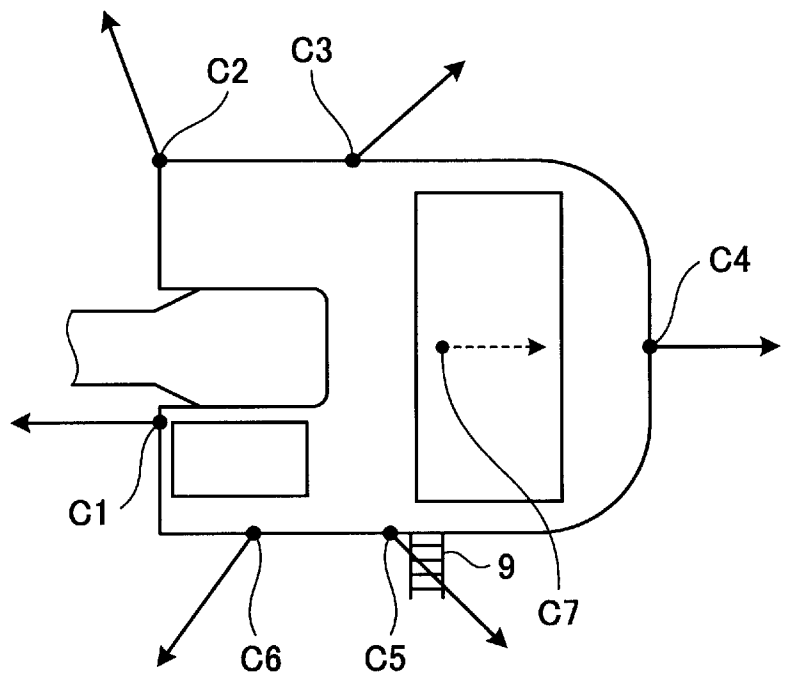
[図5]



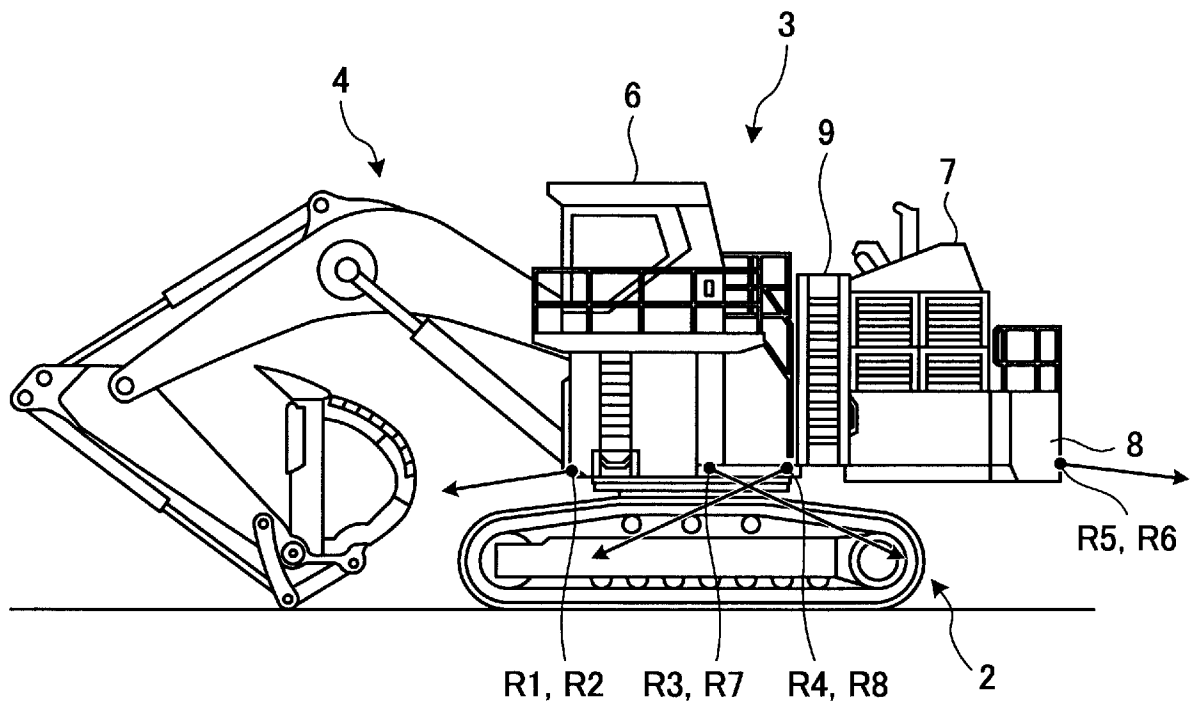
[図6]



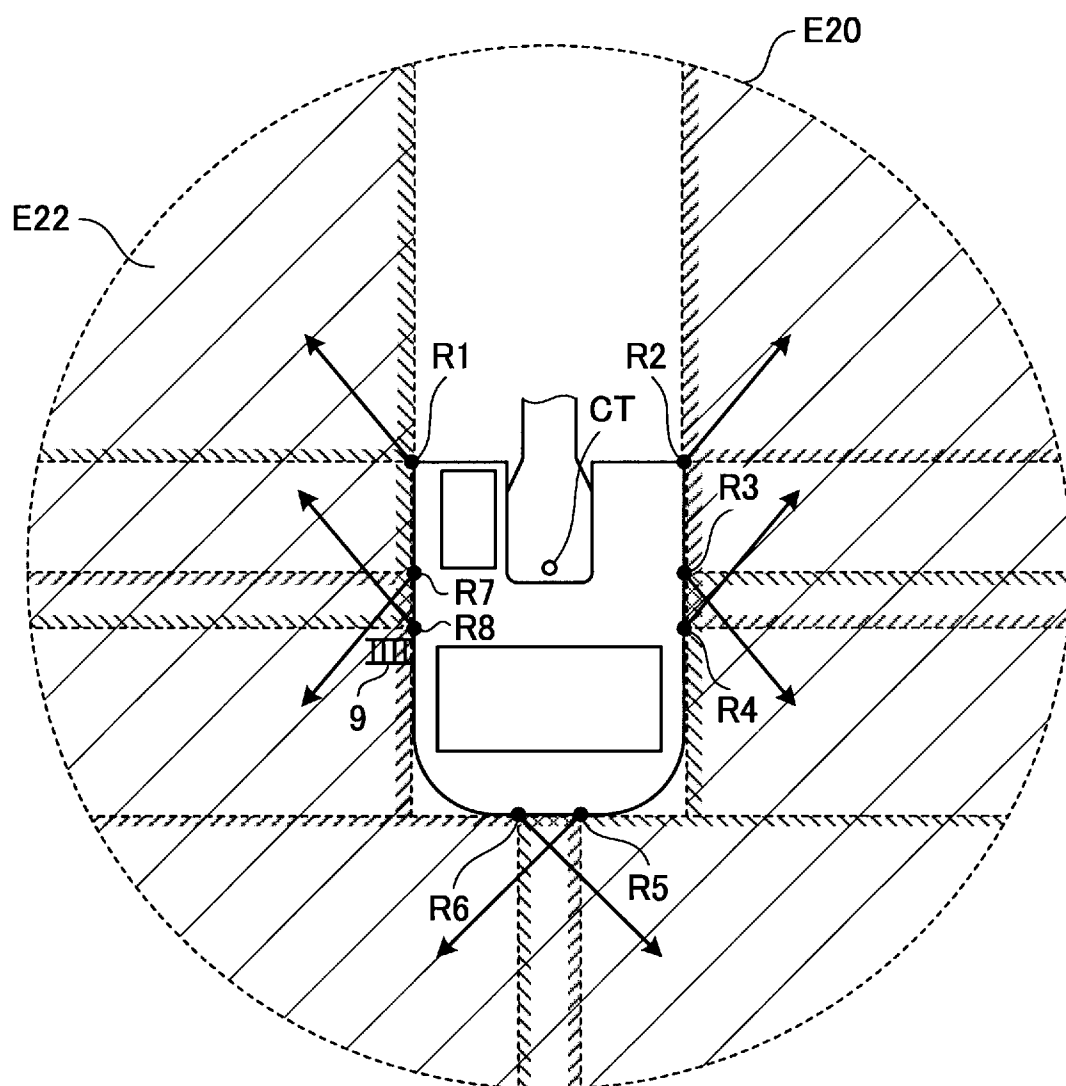
[図7]



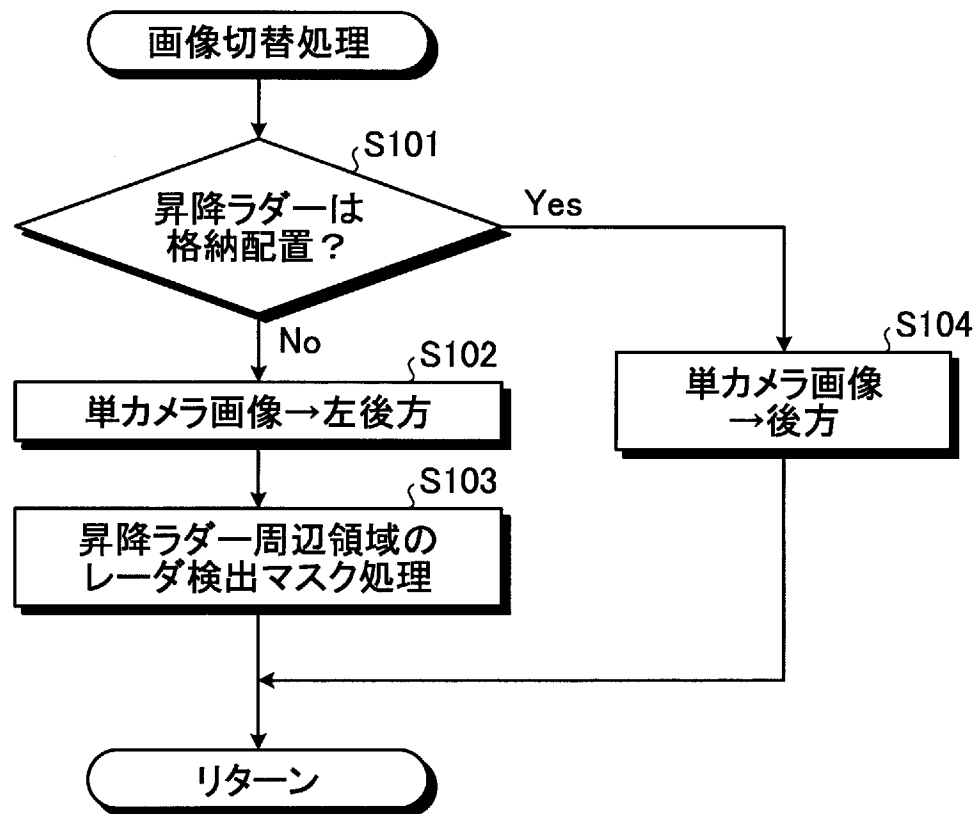
[図8]



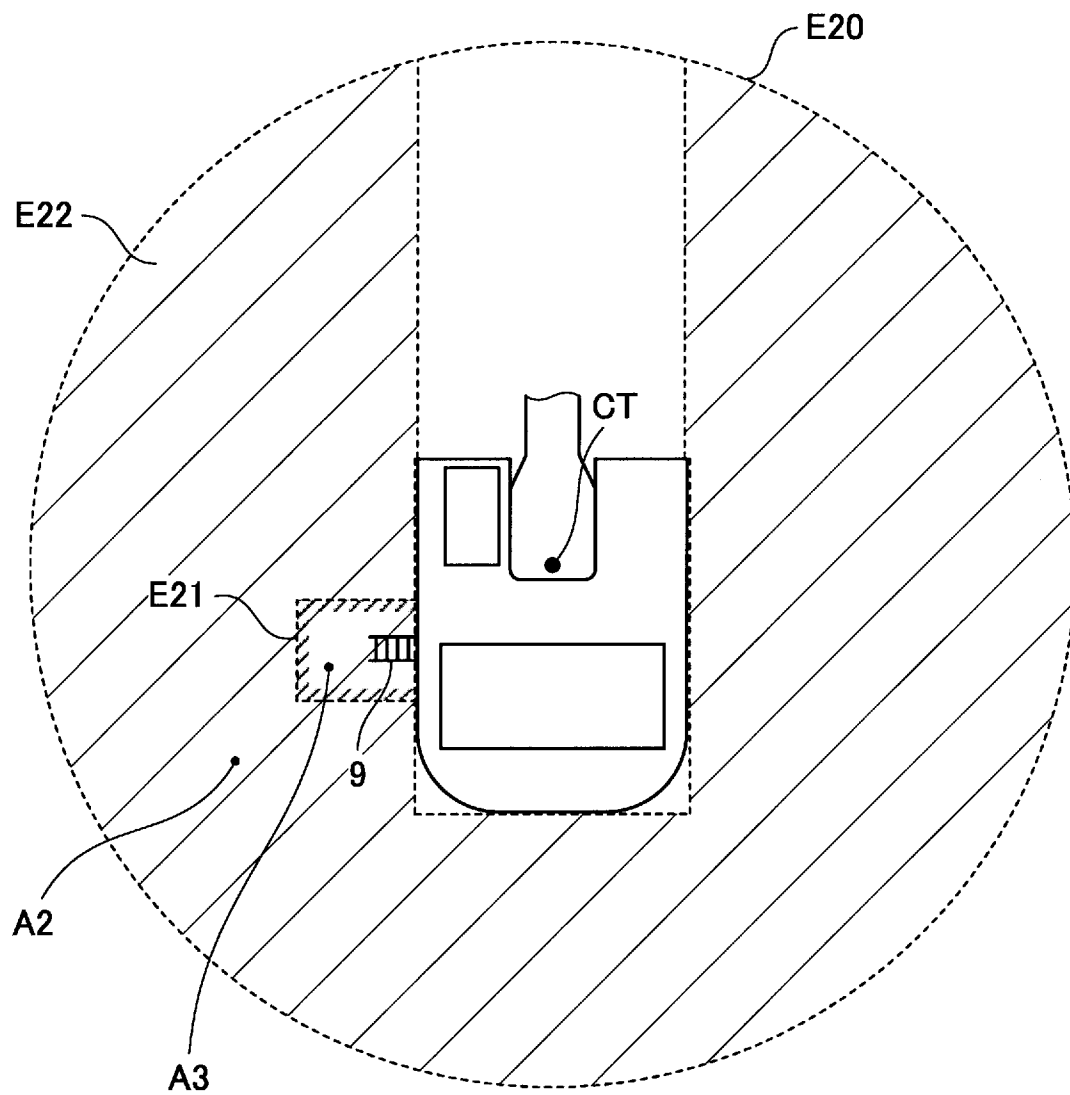
[図9]



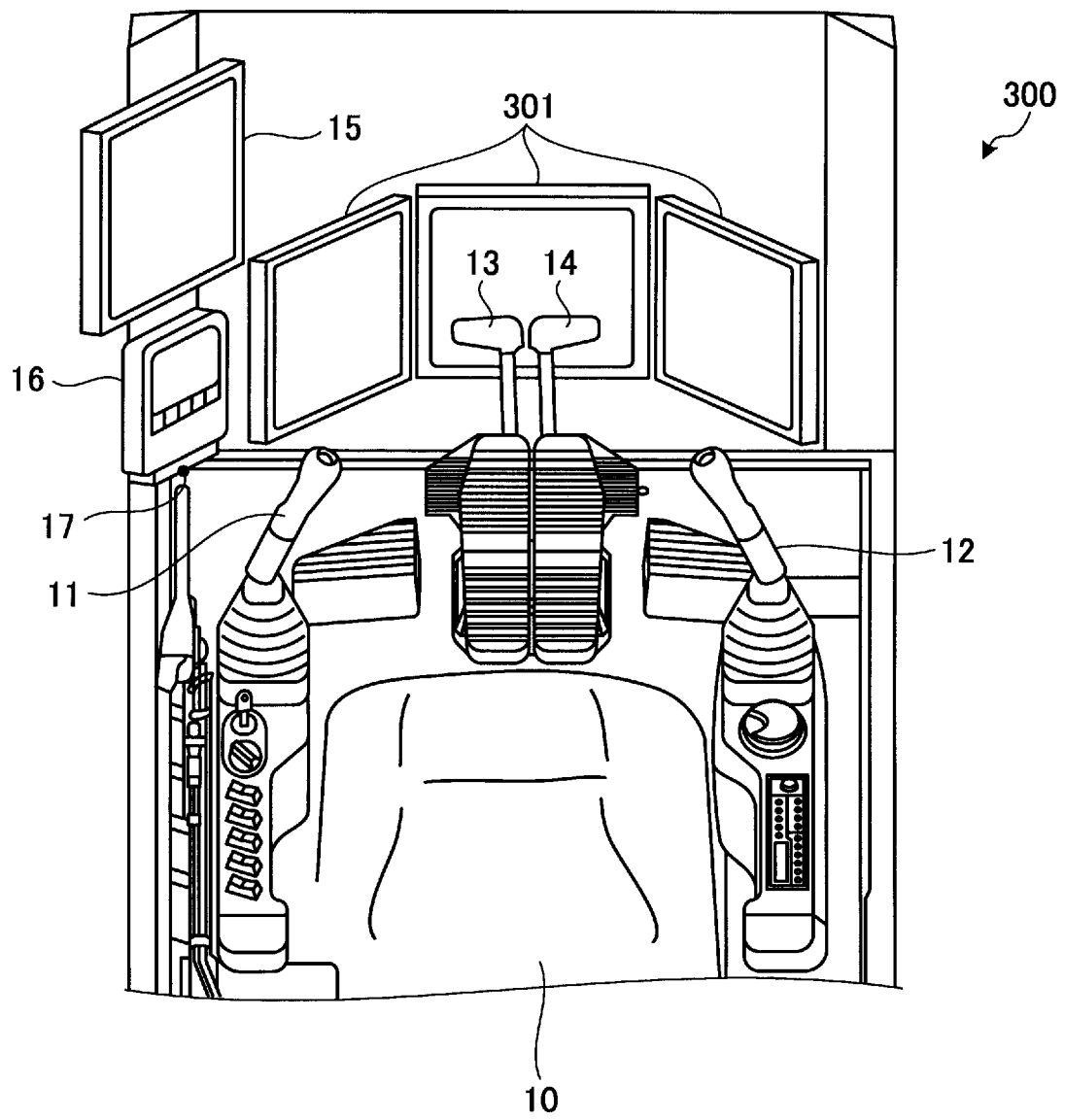
[図11]



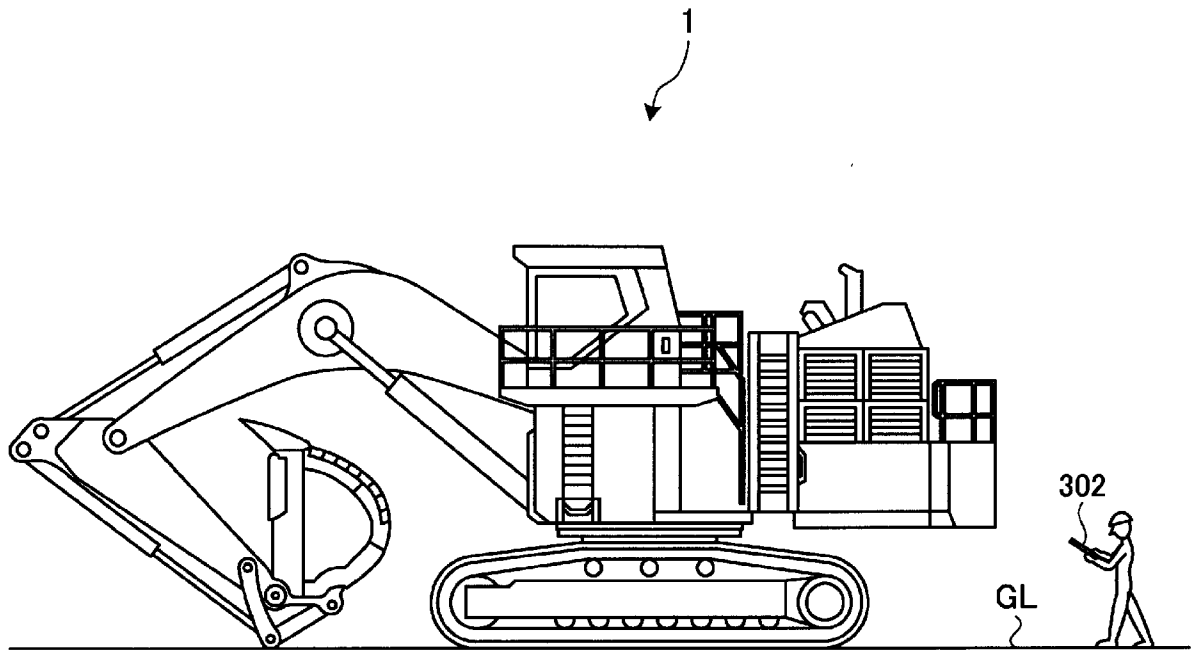
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/060115

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E02F9/26(2006.01)i, E02F9/16(2006.01)i, H04N7/18(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, E02F9/16, H04N7/18

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 A	JP 2009-269553 A (Kobelco Cranes Co.), 19 November 2009 (19.11.2009), paragraphs [0036] to [0038], [0054], [0055]; fig. 1 (Family: none)	1, 2, 5, 10, 11 3, 4, 6-9
Y A	JP 2014-064192 A (Komatsu Ltd.), 10 April 2014 (10.04.2014), paragraphs [0002], [0074], [0083], [0099] to [0102]; fig. 13 to 15 & US 2015/0217691 A1 paragraphs [0002], [0098], [0107], [0123] to [0126]; fig. 13 to 15 & WO 2014/045456 A & CA 2815838 A & AU 2012372155 A & CN 103828351 A & CA 2815838 A1	1, 2, 5, 10, 11 3, 4, 6-9

☒ 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
13 June 2016 (13.06.16)

Date of mailing of the international search report
28 June 2016 (28.06.16)

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/JP2016/060115

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 5572770 B1 (Komatsu Ltd.), 13 August 2014 (13.08.2014), paragraphs [0041] to [0050] (Family: none)	5
Y	JP 10-72851 A (Shin Caterpillar Mitsubishi Ltd.), 17 March 1998 (17.03.1998), paragraph [0002] (Family: none)	10
Y	JP 5583871 B1 (Komatsu Ltd.), 03 September 2014 (03.09.2014), paragraph [0021] & US 2015/0163212 A1 paragraph [0023]	10
A	JP 2015-029357 A (Komatsu Ltd.), 12 February 2015 (12.02.2015), paragraph [0080]; fig. 1 (Family: none)	1-11
A	JP 2012-074929 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 12 April 2012 (12.04.2012), paragraphs [0026], [0035]; fig. 1, 3 & US 2013/0182066 A1 paragraphs [0039], [0048]; fig. 1, 3 & WO 2012/043522 A & WO 2012/043522 A1 & EP 2624552 A1 & CN 103141090 A & KR 10-2013-0138227 A	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, E02F9/16(2006.01)i, H04N7/18(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, E02F9/16, H04N7/18

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 A	JP 2009-269553 A（コベルコクレーン株式会社）2009.11.19, [0036]-[0038], [0054], [0055], 図1（ファミリーなし）	1, 2, 5, 10, 11 3, 4, 6-9
Y A	JP 2014-064192 A（株式会社小松製作所）2014.04.10, [0002], [0074], [0083], [0099]-[0102], 図13-15 & US 2015/0217691 A1 [0002], [0098], [0107], [0123]-[0126], FIG. 13-15 & WO 2014/045456 A & CA 2815838 A & AU 2012372155 A & CN 103828351 A & CA 2815838 A1	1, 2, 5, 10, 11 3, 4, 6-9

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

13.06.2016

国際調査報告の発送日

28.06.2016

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）

竹村 真一郎

2B

9810

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 5572770 B1 (株式会社小松製作所) 2014. 08. 13, [0041]-[0050] (ファミリーなし)	5
Y	JP 10-72851 A (新キャタピラー三菱株式会社) 1998. 03. 17, [0002] (ファミリーなし)	10
Y	JP 5583871 B1 (株式会社小松製作所) 2014. 09. 03, [0021] & US 2015/0163212 A1 [0023]	10
A	JP 2015-029357 A (株式会社小松製作所) 2015. 02. 12, [0080], 図 1 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2012-074929 A (日立建機株式会社) 2012. 04. 12, [0026], [0035], 図 1, 3 & US 2013/0182066 A1 [0039] [0048], FIG. 1, 3 & WO 2012/043522 A & WO 2012/043522 A1 & EP 2624552 A1 & CN 103141090 A & KR 10-2013-0138227 A	1-11