

(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4月27日(27.04.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/068992 A1

- (51) 国際特許分類:
B60R 1/00 (2006.01) G09G 5/14 (2006.01)
E02F 3/76 (2006.01) H04N 7/18 (2006.01)
G09G 5/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/079833
- (22) 国際出願日: 2016年10月6日(06.10.2016)
- (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:
特願 2015-208910 2015年10月23日(23.10.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社小松製作所(KOMATSU LTD.)
[JP/JP]; 〒1078414 東京都港区赤坂二丁目3番6号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 塚本 卓(TSUKAMOTO, Takashi); 〒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). 藤田 悦夫(FUJITA, Etsuo); 〒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). 西峰 末宣(NISHIMINE, Sueyoshi); 〒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). 池田 雅弘(IKEDA, Masahiro); 〒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). 奥田 浩詞(OK-UDA, Koji); 〒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).

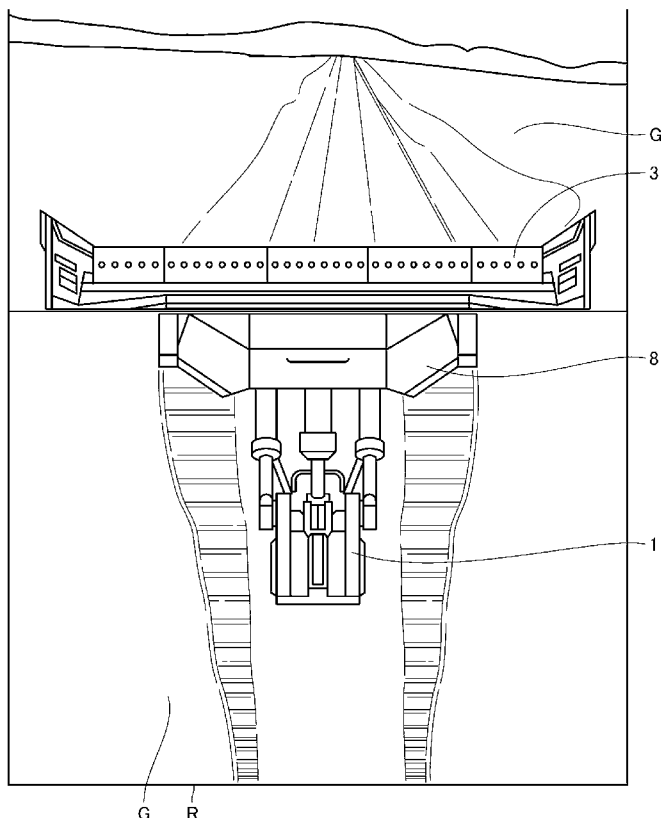
(74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所(FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目2番7号 中之島セントラルタワー Osaka (JP).

(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, 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,

[続葉有]

(54) Title: DISPLAY SYSTEM AND WORK VEHICLE

(54) 発明の名称: 表示システムおよび作業車両



(57) Abstract: Provided is a display system that makes it easier for an operator to accurately ascertain the travel state of a work vehicle. According to the present invention, a forward camera photographs an excavation blade (3) and the topography ahead of a bulldozer. A rearward camera photographs a fuel tank (8), a ripper device (11), and the topography behind the bulldozer. A display image that is displayed on a monitor is generated by aligning a forward image (F) photographed by the forward camera and a rearward image (R) photographed by the rearward camera such that the excavation blade (3) in the forward image (F) and the fuel tank (8) in the rearward image (R) face.

(57) 要約: オペレータが作業車両の走行状況を正確に把握し易くなる表示システムを提供する。前方カメラは、掘削ブレード(3)と、ブルドーザの前方の地形とを撮像する。後方カメラは、燃料タンク(8)およびリッパ装置(11)と、ブルドーザの後方の地形とを撮像する。モニタに表示される表示画像は、前方カメラが撮像した前方画像(F)と、後方カメラが撮像した後方画像(R)とを、前方画像(R)内の掘削ブレード(3)と後方画像(R)内の燃料タンク(8)とを向き合わせて並べて、生成されている。



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.

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).

- (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,

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：表示システムおよび作業車両

技術分野

[0001] 本発明は、表示システムおよび作業車両に関する。

背景技術

[0002] 従来、作業車両の車体の後方の撮像をモニタ装置に表示する際、オペレータが車体の左右方向の感覚を掴みやすくするために、車体後方を鏡像で表示して、画面上の左右方向と車体の左右方向とを一致させる技術が提案されている（たとえば、特開２００１－１４０２８６号公報（特許文献１）参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２００１－１４０２８６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ブルドーザなどの作業車両は、作業現場において、前進と後進とを繰り返して作業を行うことがある。このような場合、前進と後進とが切り換えられる頻度が高いため、作業車両の周囲の状況を表示する表示装置には、作業車両の前方の画像と後方の画像との両方が同時に表示されるのが望ましい。

[0005] しかし、表示装置に作業車両の前方の画像と後方の画像との両方を同時に表示しても、作業車両の走行時、特に作業車両の旋回走行時に、二つの画像を同時に見たオペレータが作業車両の走行状況を正確に把握するのは困難であった。

[0006] それゆえに、本発明の主たる目的は、オペレータが作業車両の走行状況を正確に把握し易くなる、表示システムを提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明者らは、作業車両の前方の画像と後方の画像との両方をオペレータ

が少ない視線の移動で目視できるように、二つの画像を並べて表示する表示装置について検討した。その結果、本発明者らは、作業車両の前方の画像と後方の画像とを並べて表示する場合に、作業車両の走行に伴って作業車両の前方の地面が移動する方向と後方の地面が移動する方向とが逆方向であると、オペレータが作業車両の走行状況を把握し難くなることを見出し、本発明を完成するに至った。

[0008] すなわち、本発明に係る表示システムは、前方撮像部と、後方撮像部と、画像生成部と、表示部とを備えている。前方撮像部は、作業車両の前部と、作業車両の前方の地形とを撮像する。後方撮像部は、作業車両の後部と、作業車両の後方の地形とを撮像する。画像生成部は、表示画像を生成する。表示画像は、前方撮像部が撮像した前方画像と、後方撮像部が撮像した後方画像とを、前方画像内の作業車両の前部と後方画像内の作業車両の後部とを向き合わせて並べて、生成される。表示部は、表示画像を表示する。

[0009] 上記の表示システムにおいて、表示画像の上下方向に前方画像と後方画像とが並んでいる。

[0010] 上記の表示システムにおいて、表示画像の上下方向に並ぶ前方画像と後方画像とのうち、表示画像の上下方向の下側の画像は、上下逆向きの正像である。

[0011] 上記の表示システムにおいて、表示画像の上下方向に、前方画像を上、後方画像を下にして、前方画像と後方画像とが並んでいる。

[0012] 上記の表示システムにおいて、前方画像内の作業車両の前部と、後方画像内の作業車両の後部との縮尺が等しい。

[0013] 上記の表示システムにおいて、前方画像と後方画像とは、隣接して並べられている。

本発明に係る作業車両は、車両本体と、前方撮像部と、後方撮像部とを備えている。前方撮像部と後方撮像部とは、車両本体に搭載されている。前方撮像部は、作業車両の前部と、作業車両の前方の地形とを撮像する。後方撮像部は、作業車両の後部と、作業車両の後方の地形とを撮像する。前方撮像

部と後方撮像部とのいずれか一方は、上下逆向きで車両本体に取り付けられている。前方撮像部と後方撮像部とのいずれか他方は、上下正向きで車両本体に取り付けられている。

[0014] 上記の作業車両において、前方撮像部は上下正向きで車両本体に取り付けられており、後方撮像部は上下逆向きで車両本体に取り付けられている。

[0015] 本発明に係る表示システムは、前方撮像部と、後方撮像部と、画像生成部と、表示部とを備えている。前方撮像部は、作業車両の前方を撮像する。後方撮像部は、作業車両の後方を撮像する。画像生成部は、表示画像を生成する。表示画像は、前方撮像部が撮像した前方画像と、後方撮像部が撮像した後方画像を180°回転させた画像とを並べて、生成される。表示部は、表示画像を表示する。

[0016] 上記の表示システムにおいて、前方画像には、作業車両の前部と作業車両の前方の地形とが含まれている。後方画像には、作業車両の後部と作業車両の後方の地形とが含まれている。

発明の効果

[0017] 本発明の表示システムによれば、オペレータが作業車両の走行状況を正確に把握し易くなる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の一実施形態におけるブルドーザの構成を概略的に示す側面図である。

[図2]図1に示すブルドーザの正面図である。

[図3]図1に示すブルドーザの背面図である。

[図4]図1に示すブルドーザの平面図である。

[図5]ブルドーザに搭載されるカメラの構成を概略的に示す斜視図である。

[図6]前方カメラの取り付け状況を示す模式図である。

[図7]後方カメラの取り付け状況を示す模式図である。

[図8]前方カメラおよび後方カメラによる撮像範囲を示す模式図である。

[図9]表示システムの構成を概略的に示す機能ブロック図である。

[図10]モニタに表示された表示画像の一例を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明の実施形態について図に基づいて説明する。

まず、本発明の思想を適用可能な作業車両の一例であるブルドーザの構成について説明する。

[0020] 図1は、本発明の一実施形態におけるブルドーザ1の構成を概略的に示す側面図である。図2は、図1に示すブルドーザ1の正面図である。図3は、図1に示すブルドーザ1の背面図である。図4は、図1に示すブルドーザ1の平面図である。図1～4に示すブルドーザ1は、遠隔操縦専用の作業車両である。ブルドーザ1の操縦は、遠隔操縦装置からの無線信号により行う。ブルドーザ1は、オペレータが搭乗して車両を操作するための運転室を備えていない。ブルドーザ1は、搭乗したオペレータによる操縦機能を搭載していない。

[0021] 図1に示すように、ブルドーザ1は、車両本体2と、走行体18とを備えている。車両本体2は、走行体18上に設置されている。走行体18は、図4に示すように、車幅方向に離れた左右一对の履帯9を有している。履帯9は、楕円形状を有している。走行体18は、駆動輪10を有している。履帯9の一部は、駆動輪10の外周に巻かれている。駆動輪10の回転により、履帯9が駆動され、ブルドーザ1が走行する。

[0022] ブルドーザ1は、掘削ブレード3と、リッパ装置11とを備えている。掘削ブレード3は、車両本体2の前方位置に配置されている。掘削ブレード3は、土砂の掘削および整地などの作業を行うための作業機である。リッパ装置11は、車両本体2の後方位置に配置されている。リッパ装置11は、岩石などの硬質材料を貫通し破碎するための作業機である。

[0023] なお、本実施形態では、ブルドーザ1が直進走行する方向を、ブルドーザ1の前後方向という。ブルドーザ1の前後方向において、車両本体2から掘削ブレード3が突き出している側を、前方向とする。ブルドーザ1の前後方向において、車両本体2からリッパ装置11が突き出している側を、後方向

とする。ブルドーザ１の左右方向とは、平面視において前後方向と直交する方向である。前方向を見て左右方向の右側、左側が、それぞれ右方向、左方向である。ブルドーザ１の上下方向とは、前後方向および左右方向によって定められる平面に直交する方向である。上下方向において地面のある側が下側、空のある側が上側である。

[0024] ブルドーザ１のうち、前方作業機である掘削ブレード３、後方作業機であるリッパ装置１１、および履带式走行装置である走行体１８を除いた車両本体２は、突起部がなく、作業時に周囲との干渉が起こりにくい形状とされている。車両本体２の上面は、前後方向および左右方向に亘って、ほぼ平坦な面を形成している。

[0025] 掘削ブレード３は、左右両側でフレーム４により支持されている。掘削ブレード３は、チルトシリンダ５およびリフトシリンダ６によって駆動される。チルトシリンダ５およびリフトシリンダ６は、後述するコントローラからの指令信号に従って、伸縮動作する。

[0026] 掘削ブレード３は、リフトシリンダ６の伸縮により、上下動される。掘削ブレード３のピッチ角は、チルトシリンダ５の伸縮により変更される。ピッチ角の変更により、前後方向に対する掘削ブレード３の傾きが変わる。なお、掘削ブレード３のピッチ角とは、ブルドーザ１を側方視したときの、鉛直方向または水平方向などの基準面に対し掘削ブレード３の刃先が傾斜する角度をいう。

[0027] リッパ装置１１は、シャンク１２を有している。シャンク１２の下端に、リッパポイント１３が設けられている。リッパ装置１１は、リッパポイント１３を岩石などに突き刺して、走行体１８による牽引力によって岩石の切削または破碎を行う。リッパ装置１１は、チルトシリンダ１５およびリフトシリンダ１６によって駆動される。

[0028] チルトシリンダ１５およびリフトシリンダ１６の下方に、リッパアーム１４が設けられている。リッパアーム１４の一端は、車両本体２に回動可能に取り付けられている。リッパアーム１４の他端には、ビーム１７が、リッパ

アーム 14 に対して回動可能に取り付けられている。シャंक 12 は、リッパアーム 14 に対して、ビーム 17 を中心として回動可能に設けられている。

[0029] 車両本体 2 の前側には、エンジン室 7 が配置されている。エンジン室 7 内には、車両の駆動源である内燃エンジンが配置されている。

[0030] 内燃エンジンが生み出す動力は、車両本体 2 内のドライブトレインを経て、駆動輪 10 に伝達される。駆動輪 10 の回動により、履帯 9 が駆動され、ブルドーザ 1 が走行する。内燃エンジンの動力はまた、油圧ポンプに伝達される。油圧ポンプは、掘削ブレード 3 を駆動するチルトシリンダ 5 およびリフトシリンダ 6、ならびにリッパ装置 11 を駆動するチルトシリンダ 15 およびリフトシリンダ 16 などの、各アクチュエータに圧油を供給する。

[0031] エンジン室 7 の上部には、図示しないアンテナが設けられている。アンテナは、通信アンテナ、および G N S S アンテナを含んでいる。車両本体 2 にはまた、通信装置が搭載されている。通信装置は、上述した通信アンテナと、コントローラとを含んでいる。通信アンテナは、遠隔地より送信された指令信号を受信する。コントローラは、受信した指令信号に基づいて、内燃エンジン、作業機（掘削ブレード 3 およびリッパ装置 11）、ならびに走行体 18などを制御する。通信装置はまた、ブルドーザ 1 の情報を含む信号を、遠隔地に送信する。ブルドーザ 1 は、後述するカメラおよび測位装置などを備えている。通信装置は、ブルドーザ 1 の周辺を撮像したビデオ信号、車両の位置情報および地形情報を含む情報信号などを、遠隔地に送信する。

[0032] 車両本体 2 の後側には、燃料タンク 8 が配置されている。燃料タンク 8 は、その内部に、内燃エンジンに供給する燃料を貯留している。ブルドーザ 1 が、オペレータが搭乗するための運転室を備えておらず、搭乗したオペレータの後方視界性を考慮する必要がないために、燃料タンク 8 は上下方向において車両本体 2 の上面にまで延びている。燃料タンク 8 の上面 8 a は、車両本体 2 の上面を構成している。これにより、燃料タンク 8 の容量が増大しているので、ブルドーザ 1 は、作業を長時間継続して行うことが可能になって

いる。

[0033] 車両本体 2 の前端部には、ホーン 20 が設けられている。図 2, 3 に示すように、ホーン 20 は、右柱部 21 と、左柱部 22 とを有している。右柱部 21 は、車両本体 2 の左右方向の中心よりも右寄りに配置されており、略上下方向に延びている。左柱部 22 は、車両本体 2 の左右方向の中心よりも左寄りに配置されており、略上下方向に延びている。

[0034] ホーン 20 は、天蓋部 23 と、棚部 24 とを有している。天蓋部 23 と棚部 24 とは、平板状の形状を有しており、上下方向に間隔を空けて平行に配置されている。天蓋部 23 は、棚部 24 の上方に配置されている。天蓋部 23 と棚部 24 との長手方向は、左右方向に延びている。天蓋部 23 および棚部 24 の右端は、右柱部 21 に連結されている。天蓋部 23 および棚部 24 の左端は、左柱部 22 に連結されている。

[0035] 棚部 24 の上面には、前方カメラ 30 が搭載されている。前方カメラ 30 は、ブルドーザ 1 の前方を撮像可能なように、前方向に向けて配置されている。前方カメラ 30 は、掘削ブレード 3 の上端よりも上方に配置されている。前方カメラ 30 は、車両本体 2 の左右方向における中央部に配置されている。

[0036] 車両本体 2 の後端部の燃料タンク 8 に、後方カメラ 40 が取り付けられている。後方カメラ 40 は、ブルドーザ 1 の後方を撮像可能なように、後方向に向けて配置されている。後方カメラ 40 は、燃料タンク 8 の後側の面の、上面 8a に近い位置に配置されている。後方カメラ 40 は、リッパ装置 11 の上端よりも上方に配置されている。後方カメラ 40 は、車両本体 2 の左右方向における中央部に配置されている。

[0037] 図 5 は、ブルドーザ 1 に搭載されるカメラの構成を概略的に示す斜視図である。本実施形態では、前方カメラ 30 と後方カメラ 40 とは、同じ仕様のカメラとして設けられている。カメラは、箱状の筐体部 51 と、筐体部 51 の一面から突き出る円筒状の筒部 52 とを有している。筒部 52 の先端に、レンズ 53 が配置されている。筐体部 51 は、上面 51a と下面 51b とを

有している。筒部52は、上面52aと下面52bとを有している。

[0038] 図6は、前方カメラ30の取り付け状況を示す模式図である。上述した通り、前方カメラ30は、ホーン20の棚部24上に載せ置かれている。前方カメラ30は、筐体部51の上面51aが上方に向き、筐体部51の下面51bが下方に向き、筒部52の上面52aが上方に向き、筒部52の下面52bが下方に向くように、配置されている。

[0039] 図7は、後方カメラ40の取り付け状況を示す模式図である。上述した通り、後方カメラ40は、燃料タンク8の上面8aの近傍に取り付けられている。後方カメラ40は、筐体部51の上面51aが下方に向き、筐体部51の下面51bが上方に向き、筒部52の上面52aが下方に向き、筒部52の下面52bが上方に向くように、配置されている。

[0040] 図6と図7とを比較して、後方カメラ40は、上下逆向きで車両本体2に取り付けられている。前方カメラ30は、上下正向きで車両本体2に取り付けられている。後方カメラ40は、前方カメラ30とは天地逆向きの位置関係で、車両本体2に取り付けられている。

[0041] 前方カメラ30と後方カメラ40とは、同じ仕様のカメラでなくてもよい。前方カメラ30と後方カメラ40との各々が、任意の使用のカメラであってもよい。前方カメラ30と後方カメラ40との両方が、筒部の一部を覆う防水ハウジングを有している場合、前方カメラ30と後方カメラ40との一方を防水ハウジングが筒部の上方を覆うように配置し、他方を防水ハウジングが筒部の下方を覆うように配置してもよい。前方カメラ30と後方カメラ40との両方がドームカメラである場合、前方カメラ30と後方カメラ40との一方を取付面から吊り下げられるように配置し、他方を取付面に載せ置かれるように配置してもよい。

[0042] 図8は、前方カメラ30による撮像範囲R1、および後方カメラ40による撮像範囲R2を示す模式図である。図8では、ブルドーザ1を側面視したときの前方カメラ30による撮像範囲R1に右上から左下に延びる斜線によるハッチングを施し、後方カメラ40による撮像範囲R2に左上から右下に

延びるハッチングを施して、図示している。

[0043] 前方カメラ30による撮像範囲R1には、ブルドーザ1の前方側に設けられている掘削ブレード3と、掘削ブレード3よりも車両本体2から離れる地面とが含まれている。前方カメラ30は、撮像範囲R1内に含まれる、掘削ブレード3と、掘削ブレード3よりも前方の地面とを撮像する。前方カメラ30は、ブルドーザ1の前部の一部を構成している掘削ブレード3と、ブルドーザ1の前方の地形とを撮像する。前方カメラ30は、本実施形態の前方撮像部としての機能を有している。前方カメラ30により撮像された画像を、前方画像と称する。

[0044] 後方カメラ40による撮像範囲R2には、車両本体2の後端の燃料タンク8と、ブルドーザ1の後方側に設けられているリッパ装置11と、リッパ装置11よりも車両本体2から離れる地面とが含まれている。後方カメラ40は、撮像範囲R2内に含まれる、燃料タンク8と、リッパ装置11と、リッパ装置11よりも後方の地面とを撮像する。後方カメラ40は、ブルドーザ1の後部の一部を構成している燃料タンク8およびリッパ装置11と、ブルドーザ1の後方の地形とを撮像する。後方カメラ40は、本実施形態の後方撮像部としての機能を有している。後方カメラ40により撮像された画像を、後方画像と称する。

[0045] 図9は、表示システムの構成を概略的に示す機能ブロック図である。図9に示すように、前方カメラ30と後方カメラ40とは、コントローラ100に電氣的に接続されている。コントローラ100は、ブルドーザ1に搭載されている。コントローラ100は、上述した通信装置を構成しており、内燃エンジン、作業機（掘削ブレード3およびリッパ装置11）、ならびに走行体18などを制御する。

[0046] コントローラ100は、画像生成部101を有している。画像生成部101は、前方カメラ30が撮像する前方画像と、後方カメラ40が撮像する後方画像とに基づいて、表示画像を生成する。画像生成部101は、前方画像と後方画像とを隣に並べて、表示画像を生成する。

[0047] コントローラ１００は、画像生成部１０１が生成する表示画像を、上述した通信装置を用いて、遠隔地に送信する。遠隔地は、ブルドーザ１が作業する作業現場から離れた地点にあり、モニタ１１０が設けられている。画像生成部１０１が生成する表示画像は、モニタ１１０に表示される。前方カメラ３０が撮像する前方画像と、後方カメラ４０が撮像する後方画像とは、一つのモニタ１１０に表示される。モニタ１１０は、本実施形態の、表示画像を表示する表示部としての機能を有している。

[0048] 図１０は、モニタ１１０に表示された表示画像の一例を示す模式図である。図１０に示す表示画像は、前方画像Ｆと、後方画像Ｒとを含んでいる。前方画像Ｆと後方画像Ｒとは、いずれも矩形状である。前方画像Ｆと後方画像Ｒとは、各々の矩形の長辺同士が重なるように、並べられている。前方画像Ｆと後方画像Ｒとが互いに隣接して並べられて、縦長矩形状の表示画像を構成している。前方画像Ｆと後方画像Ｒとは、表示画像の上下方向に並べられている。前方画像Ｆと後方画像Ｒとは、表示画像の長辺の延びる方向に並べられている。前方画像Ｆと後方画像Ｒとは、表示画像の上下方向において、前方画像Ｆを上、後方画像Ｒを下にして、並べられている。

[0049] 前方画像Ｆには、掘削ブレード３と、ブルドーザ１の前方の地面Ｇとが含まれている。後方画像Ｒには、燃料タンク８と、リッパ装置１１と、ブルドーザ１の後方の地面Ｇとが含まれている。前方画像Ｆと後方画像Ｒとは、前方画像Ｆ内の掘削ブレード３と、後方画像Ｒ内の燃料タンク８およびリッパ装置１１とが隣り合うように、並べられている。前方画像Ｆと後方画像Ｒとは、前方画像Ｆ内の掘削ブレード３と、後方画像Ｒ内の燃料タンク８およびリッパ装置１１とを向き合わせて、並べられている。

[0050] 前方画像Ｆの周縁部のうち、後方画像Ｒに接する位置に、掘削ブレード３が表示されている。後方画像Ｒの周縁部のうち、前方画像Ｆに接する位置に、燃料タンク８が表示されている。図１０に示す表示画像中に、掘削ブレード３と燃料タンク８とは、繋がって表示されている。

[0051] 前方画像Ｆと後方画像Ｒとのうち、表示画像の上下方向の下側の後方画像

Rは、天地が逆に表示されている。後方画像Rは、上下逆向きの正像である。前方画像Fと後方画像Rとのうち、表示画像の上下方向の上側の前方画像Fは、後方画像Rと異なり、天地が逆に表示されていない。前方画像Fは、上下正向きの正像である。前方画像Fにおいて、車両本体2から離れる遠方は、後方画像Rに接する側と反対側の、前方画像Fの上縁部分に表示されている。後方画像Rにおいて、車両本体2から離れる遠方は、前方画像Fに接する側と反対側の、後方画像Rの下縁部分に表示されている。

[0052] 前方画像F内に表示される掘削ブレード3と、後方画像R内に表示される燃料タンク8およびリッパ装置11は、同じ縮尺で表示されている。図4に示す、平面視した掘削ブレード3、燃料タンク8およびリッパ装置11の寸法関係が、図10に示す表示画像においても、同様に保たれている。

[0053] 次に、本実施形態の作用効果について説明する。

本実施形態の表示システムは、図2、3に示すように、前方カメラ30と、後方カメラ40とを備えている。図8に示すように、前方カメラ30は、ブルドーザ1の前部の一部を構成している掘削ブレード3と、ブルドーザ1の前方の地形とを撮像する。後方カメラ40は、ブルドーザ1の後部の一部を構成している燃料タンク8およびリッパ装置11と、ブルドーザ1の後方の地形とを撮像する。

[0054] 表示システムはまた、図9に示すように、画像生成部101と、モニタ110とを備えている。画像生成部101は、表示画像を生成する。表示画像は、図10に示すように、前方カメラ30が撮像した前方画像Fと、後方カメラ40が撮像した後方画像Rとを、前方画像R内の掘削ブレード3と後方画像R内の燃料タンク8とを向き合わせて並べて、生成されている。モニタ110は、表示画像を表示する。

[0055] 前方画像R内の掘削ブレード3と後方画像R内の燃料タンク8とを向き合わせて前方画像Fと後方画像Rとを並べることにより、表示画像において、ブルドーザ1の走行に伴ってブルドーザ1の前方の地面が移動する方向と後方の地面が移動する方向とが、同じ方向になる。たとえばブルドーザ1が前

進する場合、図 10 に示す表示画像において、前方画像 F 内の地面 G は上から下に流れるように移動し、後方画像 R 内の地面 G も上から下に流れるように移動する。またはブルドーザ 1 が後進する場合、図 10 に示す表示画像において、後方画像 R 内の地面 G は下から上に流れるように移動し、前方画像 F 内の地面 G も下から上に流れるように移動する。

[0056] これにより、表示画像中に、前方画像 F と後方画像 R とを一体感を持たせて表示することが可能になるので、モニタ 110 を見るオペレータが表示画像を見やすくなり、オペレータがブルドーザ 1 の走行状況を正確に把握することが容易になる。したがって、オペレータが搭乗するブルドーザに近い感覚で、ブルドーザ 1 を遠隔操作することができる。

[0057] また図 10 に示すように、表示画像の上下方向に前方画像 F と後方画像 R とが並んでいる。このようにすれば、ブルドーザ 1 が前進または後進するときに、表示画像に表示される地面が、上下方向に移動することになる。これにより、モニタ 110 を見るオペレータは、ブルドーザに搭乗するときに見える周囲の地面の相対的な動きと同じ感覚で、表示画像を見ることができる。したがって、オペレータがブルドーザ 1 の走行状況を正確に把握することが容易になる。

[0058] また図 10 に示すように、表示画像の上下方向に並ぶ前方画像 F と後方画像 R とのうち、表示画像の上下方向の下側の後方画像 R は、上下逆向きの正像である。このようにすれば、ブルドーザ 1 が旋回走行するとき、前方画像 F 内に表示される掘削ブレード 3（車両前端）と後方画像 R 内に表示される燃料タンク 8 およびリッパ装置 11（車両後端）とは、一体として動くことになる。たとえば、車両が左旋回して後進する場合、後方画像 R 内では車両後端が左を向いて表示され、前方画像 F 内では車両前端が右を向いて表示される。車両の操向レバーが、レバーを傾ける方向に車両が走行する形式の場合、レバーの傾ける方向と表示画像内で表示される車両進行方向とが一致する。したがって、特に旋回走行時に、オペレータがブルドーザ 1 の走行状況を正確に把握することが容易になる。

[0059] また図 10 に示すように、表示画像の上下方向に、前方画像 F を上、後方画像 R を下にして、前方画像 F と後方画像 R とが並んでいる。ブルドーザに搭乗するオペレータは、通常は前方を向いて着座する。ブルドーザの前部の一部を構成している掘削ブレードと、ブルドーザの前方の地形とが、前方を向いて着座するオペレータの視界に入る。そのため、モニタ 110 に表示される表示画像に、前方画像 F を上、後方画像 R を下にして前方画像 F と後方画像 R とを並べることにより、モニタ 110 を見るオペレータは、ブルドーザに搭乗するときに見える周囲の地面の相対的な動きと同じ感覚で、表示画像を見ることができる。したがって、オペレータがブルドーザ 1 の走行状況を正確に把握することが容易になる。

[0060] また図 10 に示すように、前方画像 F 内の掘削ブレード 3 と、後方画像 R 内の燃料タンク 8 およびリッパ装置 11 との縮尺が等しい。前方画像 F に表示されるブルドーザ 1 の前部と、後方画像 R に表示されるブルドーザ 1 の後部とを、同じ縮尺で表示することにより、モニタ 110 を見るオペレータは、前方画像 F と後方画像 R との両方を違和感なく見ることができる。したがって、オペレータがブルドーザ 1 の走行状況を正確に把握することが容易になる。

[0061] また図 10 に示すように、前方画像 F と後方画像 R とは、隣接して並べられている。前方画像 F と後方画像 R とを隙間なく並べることにより、表示画像中に、前方画像 F と後方画像 R とを一体感を持たせて表示することが可能になる。

[0062] 本実施形態の作業車両の一例としてのブルドーザ 1 は、図 1 ～ 4 に示すように、車両本体 2 と、前方カメラ 30 と、後方カメラ 40 とを備えている。前方カメラ 30 と後方カメラ 40 とは、車両本体 2 に搭載されている。図 8 に示すように、前方カメラ 30 は、ブルドーザ 1 の前部の一部を構成している掘削ブレード 3 と、ブルドーザ 1 の前方の地形とを撮像する。後方カメラ 40 は、ブルドーザ 1 の後部の一部を構成している燃料タンク 8 およびリッパ装置 11 と、ブルドーザ 1 の後方の地形とを撮像する。図 7 に示すように

、後方カメラ４０は、上下逆向きで車両本体に取り付けられている。図６に示すように、前方カメラ３０は、上下正向きで車両本体に取り付けられている。

[0063] このようにすれば、後方カメラ４０による撮像が天地逆になる一方、前方カメラ３０による撮像は天地逆ではないことになる。上下正向きで取り付けられた前方カメラ３０による撮像と、上下逆向きで取り付けられた後方カメラ４０による撮像とを並べることにより、前方画像Ｒ内の掘削ブレード３と後方画像Ｒ内の燃料タンク８とを向き合わせて並べた表示画像を、容易に生成することができる。

[0064] これまでの説明においては、前方カメラ３０と後方カメラ４０とのいずれか一方は上下逆向きで車両本体２に取り付けられ、いずれか他方は上下正向きで車両本体２に取り付けられる例について説明した。本実施形態の表示システムおよび作業車両は、この例に限られるものではない。たとえば、前方カメラ３０と後方カメラ４０との両方が上下正向きで車両本体２に取り付けられ、コントローラ１００の画像生成部１０１が表示画像を生成するときに、前方カメラ３０が撮像した前方画像Ｆと後方カメラ４０が撮像した後方画像Ｒとの一方を天地・左右反転させて、表示画像を生成してもよい。または、一方の画像を１８０°回転させて、表示画像を生成してもよい。

[0065] 表示画像において、前方画像Ｆと後方画像Ｒとは隣接して並べられなくともよい。たとえば、前方画像Ｆと後方画像Ｒとの間に画像が表示されない黒画面の領域が形成されてもよい。前方画像Ｆと後方画像Ｒとの間に、ベゼルが設けられてもよい。

[0066] 表示画像の上下方向において前方画像Ｆと後方画像Ｒとが並ぶ方向は、前方画像Ｆが下、後方画像Ｒが上であってもよい。オペレータが搭乗するブルドーザにおいて、リッパ装置を用いたリッピング作業を行う場合、オペレータは後方を振り向いてリッピング作業の状況を視認する。モニタ１１０に表示される表示画像に、後方画像Ｒを上、前方画像Ｆを下にして前方画像Ｆと後方画像Ｒとを並べることにより、モニタ１１０を見るオペレータは、リッ

ピング作業中に見える周囲の地面の相対的な動きと同じ感覚で、表示画像を見ることができる。したがって、オペレータがリッピング作業の状況を正確に把握することが容易になる。

[0067] 表示画像の上下方向において前方画像Fと後方画像Rとが並ぶ方向は、切換可能であってもよい。ブルドーザが前進するときには前方画像Fを上、後方画像Rを下にして前方画像Fと後方画像Rとを並べるようにモニタ110に表示し、ブルドーザが後進するときには後方画像Rを上、前方画像Fを下にして前方画像Fと後方画像Rとを並べるようにモニタ110に表示してもよい。

[0068] 前方画像Fと後方画像Rとは、表示画像の上下方向に並ぶ例に限られず、表示画像の左右方向に並んでいてもよい。

[0069] 表示画像を表示するモニタ110は、ブルドーザ1が作業する作業現場から離れた遠隔地に置かれていなくてもよい。たとえば、オペレータが搭乗する運転室を備えるブルドーザにおいて、本実施形態のモニタ110が運転室内に配置されていてもよい。本実施形態の表示システムは、遠隔操縦用の無人作業車両のみに適用されるものではなく、作業車両に搭乗したオペレータが作業車両の操作を行う有人の作業車両に適用されてもよい。

[0070] 前方カメラ30と後方カメラ40とが作業車両に搭載される例に限られず、飛行物に設けられたカメラが、作業車両の一部と地形とを含む画像を上空から撮像してもよい。

[0071] 以上、本発明の実施形態について説明したが、今回開示された実施形態は全ての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。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全ての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0072] 1 ブルドーザ、2 車両本体、3 掘削ブレード、4 フレーム、5、15 チルトシリンダ、6、16 リフトシリンダ、7 エンジン室、8 燃料タンク、8a、51a、52a 上面、9 履帯、10 駆動輪、11

リッパ装置、１２ シャंक、１３ リッパポイント、１４ リッパアーム、１７ ビーム、１８ 走行体、２０ ホーン、２１ 右柱部、２２ 左柱部、２３ 天蓋部、２４ 棚部、３０ 前方カメラ、４０ 後方カメラ、５１ 筐体部、５１ｂ、５２ｂ 下面、５２ 筒部、５３ レンズ、１００ コントローラ、１０１ 画像生成部、１１０ モニタ、Ｆ 前方画像、Ｇ 地面、Ｒ 後方画像、Ｒ１，Ｒ２ 撮像範囲。

請求の範囲

- [請求項1] 作業車両の前部と前記作業車両の前方の地形とを撮像する前方撮像部と、
- 前記作業車両の後部と前記作業車両の後方の地形とを撮像する後方撮像部と、
- 前記前方撮像部が撮像した前方画像と、前記後方撮像部が撮像した後方画像とを、前記前方画像内の前記作業車両の前部と前記後方画像内の前記作業車両の後部とを向き合わせて並べた、表示画像を生成する画像生成部と、
- 前記表示画像を表示する表示部と、を備える、表示システム。
- [請求項2] 前記表示画像の上下方向に前記前方画像と前記後方画像とが並ぶ、請求項1に記載の表示システム。
- [請求項3] 前記表示画像の上下方向に並ぶ前記前方画像と前記後方画像とのうち、前記表示画像の上下方向の下側の画像は、上下逆向きの正像である、請求項2に記載の表示システム。
- [請求項4] 前記表示画像の上下方向に、前記前方画像を上、前記後方画像を下にして、前記前方画像と前記後方画像とが並ぶ、請求項2または3に記載の表示システム。
- [請求項5] 前記前方画像内の前記作業車両の前部と、前記後方画像内の前記作業車両の後部との縮尺が等しい、請求項1～4のいずれか1項に記載の表示システム。
- [請求項6] 前記前方画像と前記後方画像とを隣接して並べた、請求項1～5のいずれか1項に記載の表示システム。
- [請求項7] 車両本体と、
- 前記車両本体に搭載され、作業車両の前部と前記作業車両の前方の地形とを撮像する前方撮像部と、
- 前記車両本体に搭載され、前記作業車両の後部と前記作業車両の後方の地形とを撮像する後方撮像部とを備え、

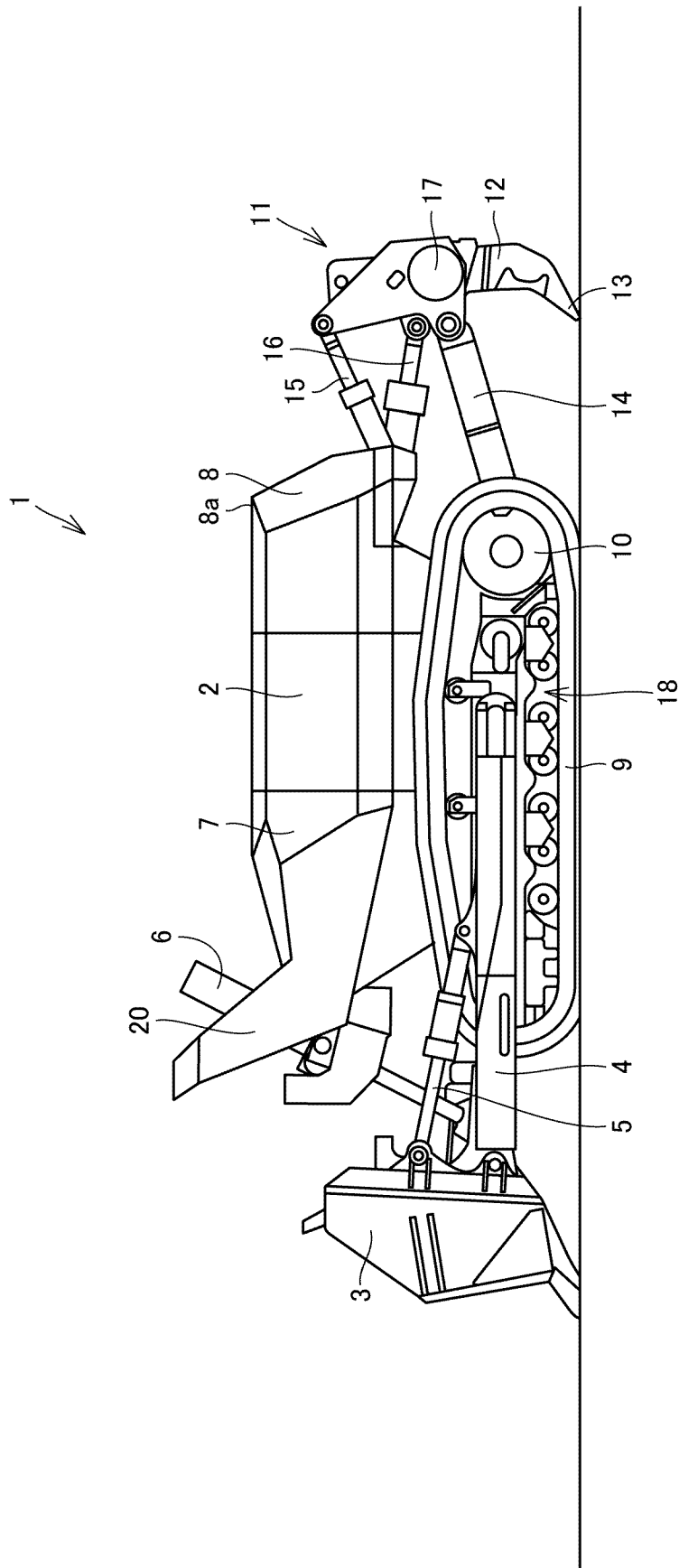
前記前方撮像部と前記後方撮像部のいずれか一方は上下逆向きで前記車両本体に取り付けられ、いずれか他方は上下正向きで前記車両本体に取り付けられる、作業車両。

[請求項8] 前記前方撮像部は上下正向きで前記車両本体に取り付けられ、前記後方撮像部は上下逆向きで前記車両本体に取り付けられる、請求項7に記載の作業車両。

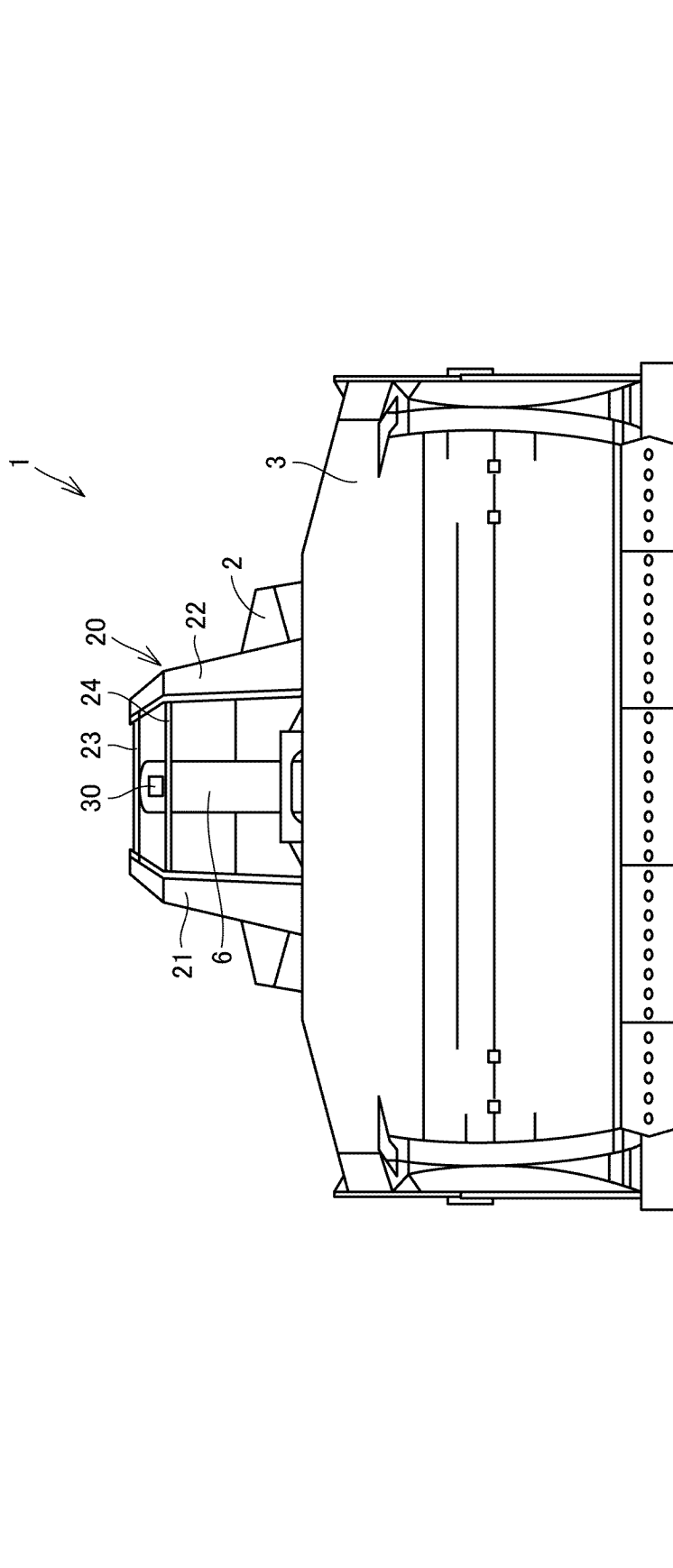
[請求項9] 作業車両の前方を撮像する前方撮像部と、
前記作業車両の後方を撮像する後方撮像部と、
前記前方撮像部が撮像した前方画像と、前記後方撮像部が撮像した後方画像を180°回転させた画像とを並べた、表示画像を生成する画像生成部と、
前記表示画像を表示する表示部と、を備える、表示システム。

[請求項10] 前記前方画像には、前記作業車両の前部と前記作業車両の前方の地形とが含まれ、
前記後方画像には、前記作業車両の後部と前記作業車両の後方の地形とが含まれる、請求項9に記載の表示システム。

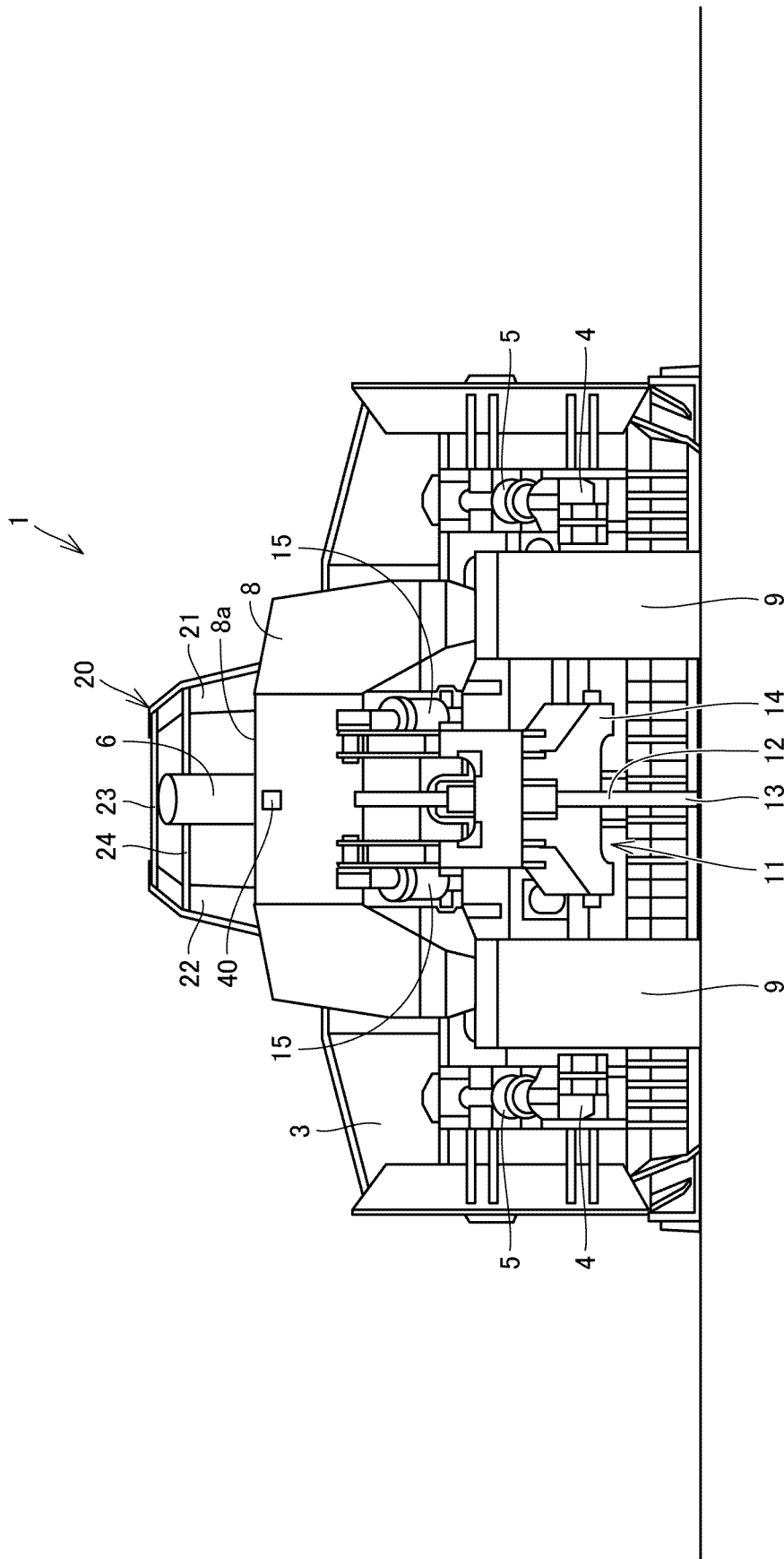
[図1]



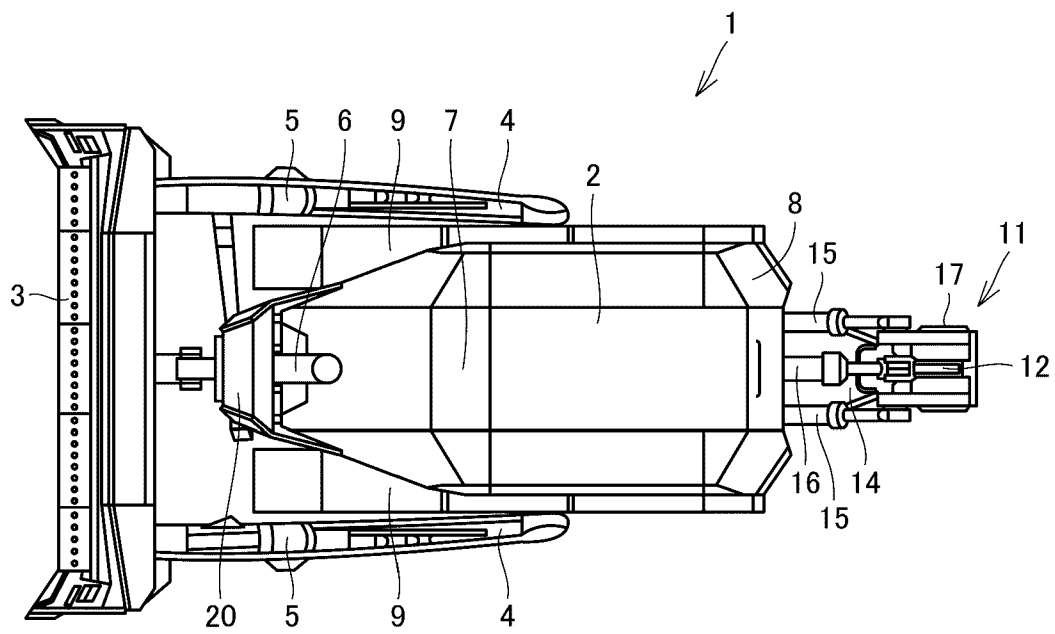
[図2]



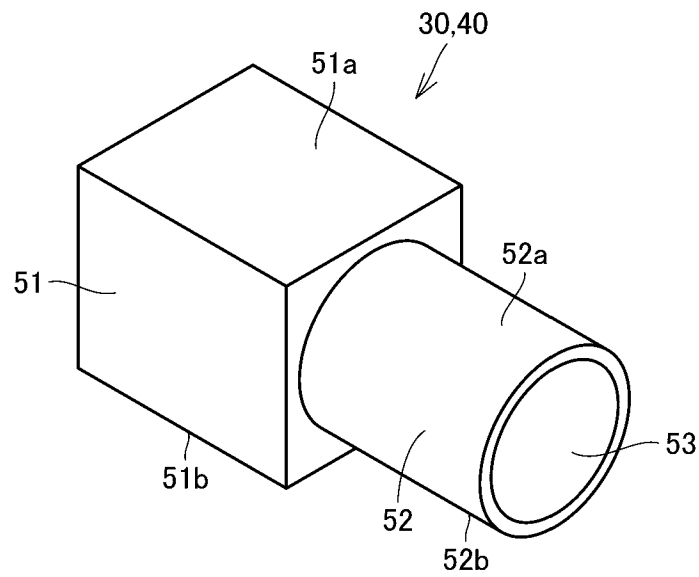
[図3]



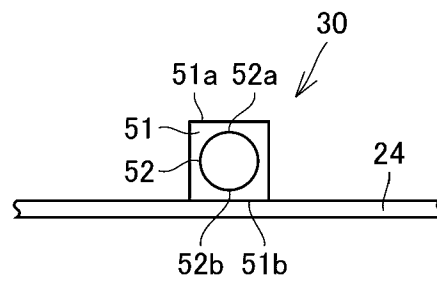
[図4]



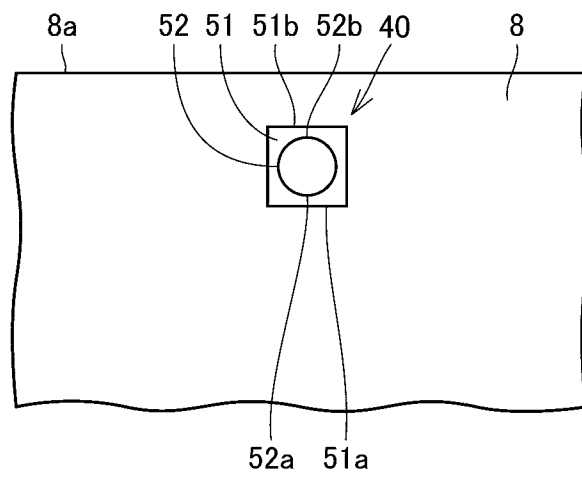
[図5]



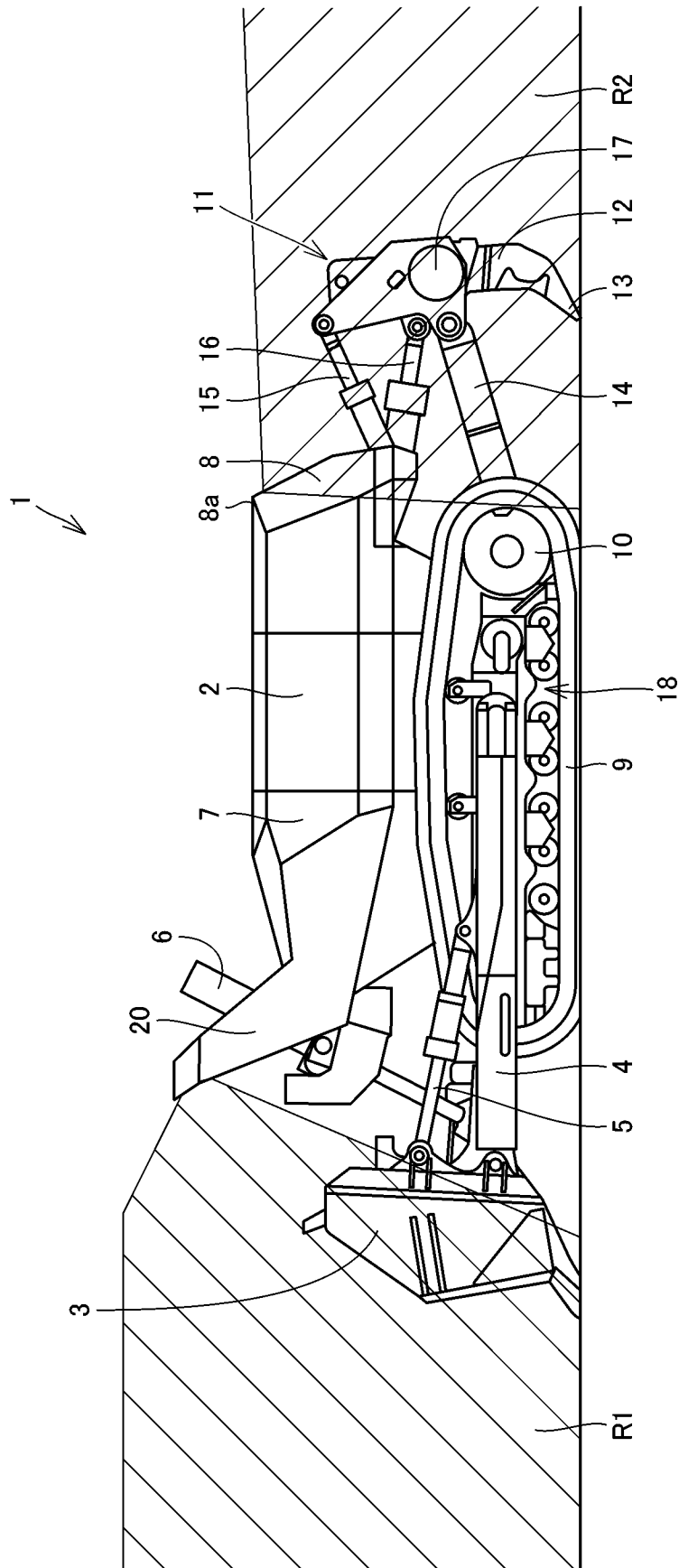
[図6]



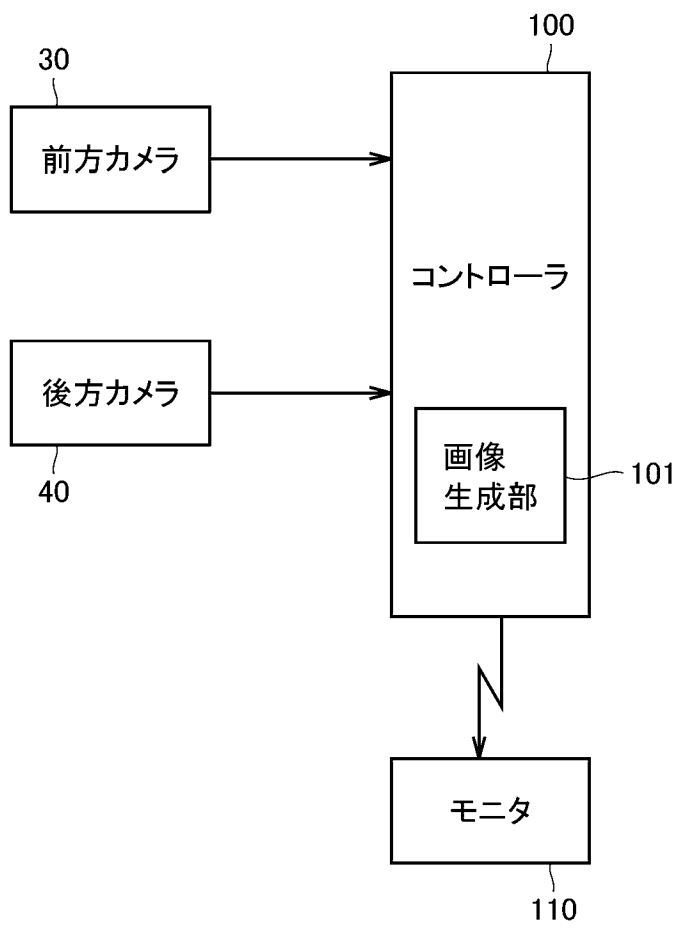
[図7]



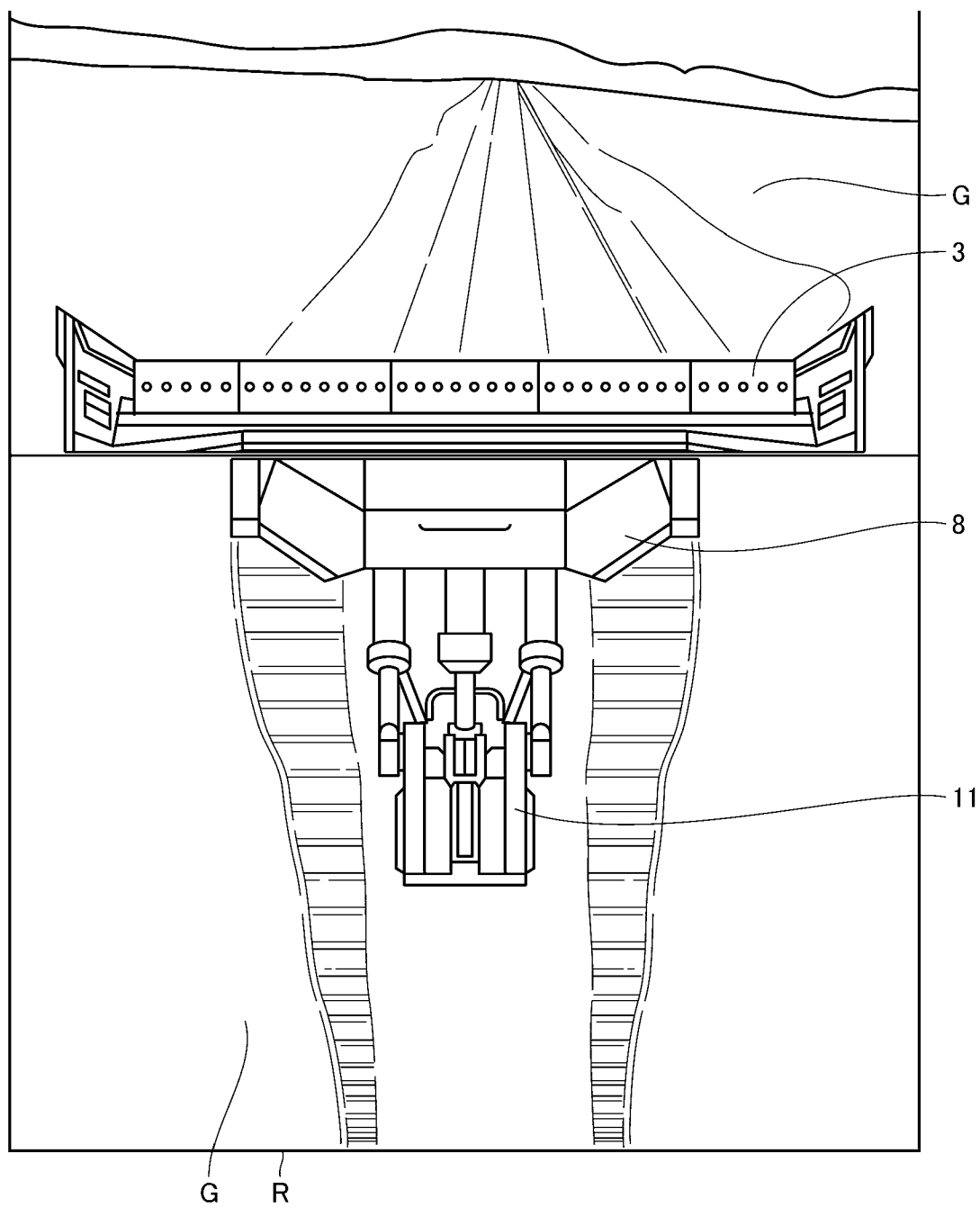
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/079833

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60R1/00(2006.01)i, E02F3/76(2006.01)i, G09G5/00(2006.01)i, G09G5/14(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)

B60R1/00, E02F3/76, G09G5/00, G09G5/14, 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	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 54993/1993(Laid-open No. 20354/1995) (Shin Caterpillar Mitsubishi Ltd.), 11 April 1995 (11.04.1995), paragraphs [0006] to [0012]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-10
Y	WO 2013/175753 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 28 November 2013 (28.11.2013), paragraphs [0104] to [0105]; fig. 12 & US 2015/0130942 A1 paragraphs [0117] to [0118]; fig. 12 & DE 112013002636 T5 & CN 104285441 A	1-10

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

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25 November 2016 (25.11.16)

Date of mailing of the international search report
06 December 2016 (06.12.16)

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/JP2016/079833

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 2000-272415 A (Aisin AW Co., Ltd.), 03 October 2000 (03.10.2000), paragraph [0036]; fig. 6 (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60R1/00(2006.01)i, E02F3/76(2006.01)i, G09G5/00(2006.01)i, G09G5/14(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（I P C））

Int.Cl. B60R1/00, E02F3/76, G09G5/00, G09G5/14, 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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 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	日本国実用新案登録出願 5-54993 号(日本国実用新案登録出願公開 7-20354 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (新キャタピラー三菱株式会社) 1995.04.11, 段落[0006]－[0012], 図 1－図 7 (ファミリーなし)	1-10

☒ 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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

2 5 . 1 1 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

0 6 . 1 2 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

菅 和幸

3 Q

4 5 4 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 8 1

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	WO 2013/175753 A1 (三菱電機株式会社) 2013.11.28, 段落[0104]－[0105], 図1 2 & US 2015/0130942 A1 , 段落[0117]－[0118], 図1 2 & DE 112013002636 T5 & CN 104285441 A	1-10
Y	JP 2000-272415 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2000.10.03, 段落[0036], 図6 (ファミリーなし)	1-10