

(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
2012 年 12 月 13 日(13.12.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/169362 A1

- (51) 国際特許分類:
B60R 1/00 (2006.01) *E02F 9/26* (2006.01)
B60R 11/02 (2006.01) *H04N 7/18* (2006.01)
B60R 21/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/063255
- (22) 国際出願日: 2012 年 5 月 24 日(24.05.2012)
- (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 2011-127478 2011 年 6 月 7 日(07.06.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 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: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 光田 慎治 (MITSUTA, Shinji) [JP/JP]; 〒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). 原田 茂 (HARADA, Shigeru) [JP/JP]; 〒2548567 神奈川県平塚市万田 1200 株式会社小松製作所 研究本部内 Kanagawa (JP). 田貫 富和 (TANUKI, Tomikazu)

[JP/JP]; 〒2548567 神奈川県平塚市万田 1200 株式会社小松製作所 研究本部内 Kanagawa (JP). 増谷 栄伸 (MASUTANI, Eishin) [JP/JP]; 〒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). 中西 幸宏 (NAKANISHI, Yukihiro) [JP/JP]; 〒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) [JP/JP]; 〒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). 坪根 大 (TSUBONE, Dai) [JP/JP]; 〒2548567 神奈川県平塚市万田 1200 株式会社小松製作所 研究本部内 Kanagawa (JP). 町田 正臣 (MACHIDA, Masaomi) [JP/JP]; 〒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: 新樹グローバル・アイピー特許業務法人 (SHINJYU GLOBAL IP); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町 1 丁目 4 番 19 号 サウスホレストビル Osaka (JP).

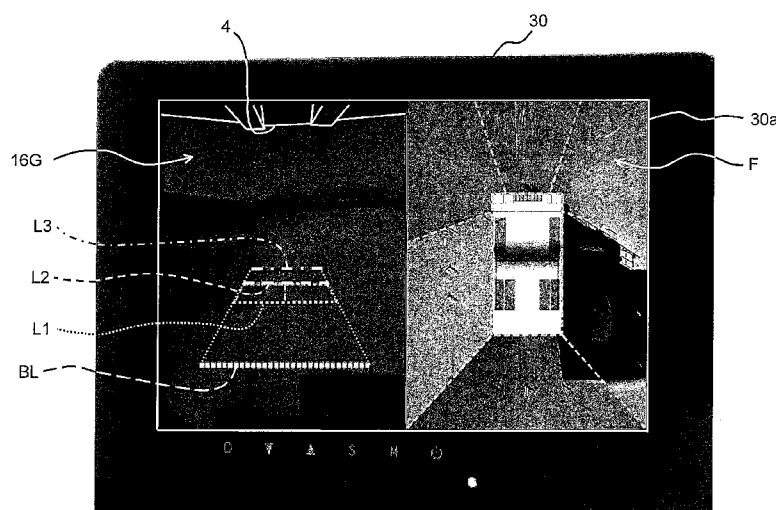
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,

[続葉有]

(54) Title: WORK VEHICLE VICINITY MONITORING DEVICE

(54) 発明の名称: 作業車両の周辺監視装置

[図6]



(57) Abstract: This vicinity monitoring device (10) is provided with a display control unit (40) that causes the display on a monitor (30) of a camera image and, over the camera image, a vehicle body outline (BL) indicating the outer edge of a vehicle body vertically projected onto the ground.

(57) 要約: 周辺監視装置 (10) は、カメラ画像と、カメラ画像上の地面に垂直投影される車体の外縁を示す車体外縁線 (BL) と、をモニタ (30) に表示させる表示制御部 (40) を備える。



WO 2012/169362 A1



GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロ
シア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
- 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19 条(1))

明 細 書

発明の名称：作業車両の周辺監視装置

技術分野

[0001] 本発明は、周辺監視装置、特に、作業車両の周囲のカメラ画像を表示装置に表示する周辺監視装置に関する。

背景技術

[0002] 超大型の作業車両として、鉱山等で碎石を運搬するために用いられるダンプトラックが知られている。この種のダンプトラックは、一般的なトラック等の車両に比較して著しく車幅が広く、また前後長が長いために、サイドミラー等によって周囲の状況を運転者が把握することは困難である。

[0003] そこで、非特許文献1では、周囲の状況を運転者に簡便に把握させることを目的として、車両前方及び左右の俯瞰画像と車両後方のカメラ画像とを表示装置に表示させる周辺監視装置が提案されている。具体的に、非特許文献1の周辺監視装置は、車両前方及び左右を撮影する3つのカメラと、車両後方を撮影する後方カメラとを備えている。後方カメラはベッセルを有する車体下に配置されており、カメラ画像には車体後方の地面が写されている。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1：日立建機プレスリリース、“「オーバービューモニターシステム」をクラリオンと共同開発”、[online]、2011年1月24日、[2011年6月1日検索]、インターネット〈URL：<http://www.hitachi-kenki.co.jp/news/press/PR20110121113934973.html>〉

発明の概要

[0005] （発明が解決しようとする課題）

[0006] しかしながら、非特許文献1のカメラ画像では、後方カメラより上方に車体が存在するので、車体と車体周辺の物体（例えば、人、車、建物など）との位置関係を把握することは容易ではない。すなわち、車体下の空間に人が

入っているか、或いは、車体が建物にどの程度近づいているかなどをカメラ画像において判断することは困難である。

[0007] 本発明は、上述の状況に鑑みてなされたものであり、車体と車体周辺の物体との位置関係をカメラ画像上で容易に判断可能な周辺監視装置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)

[0008] 第1発明に係る作業車両の周辺監視装置は、作業車両の周囲の画像を表示装置に表示する周辺監視装置であって、作業車両の車体下方に配置され、作業車両の周囲のカメラ画像を取得するカメラと、カメラによって取得されるカメラ画像と、カメラ画像上の地面に垂直投影される車体の外縁を示す車体外縁線と、を表示装置に表示させる表示制御部と、を備える。

[0009] 第1発明に係る作業車両の周辺監視装置によれば、運転者は、カメラ上方に位置する車体と車体周辺の物体（例えば、人、車、建物など）との位置関係を車体外縁線を基準として容易に把握することができる。そのため、例えば、車体下の空間に人が入っているか、或いは、車体が建物にどの程度近づいているかなどをカメラ画像上で容易に判断することができる。その結果、作業車両周辺の状況を運転者に簡便に把握させることができる。

[0010] 第2発明に係る作業車両の周辺監視装置は、第1発明に係り、表示制御部は、カメラ画像の地面上において車体外縁線から所定距離の位置を示す警告線を、車体外縁線の外側に表示させる。

[0011] 第2発明に係る作業車両の周辺監視装置によれば、車体周辺の物体が車体からどの程度離れているかを車体外縁線とともに段階的に示すことができるので、車体と車体周辺の物体との位置関係をより容易に運転者に把握させることができる。

第3発明に係る作業車両の周辺監視装置は、第1又は第2発明に係り、車体は、フレームと、フレーム上に配置されるベッセルと、を有し、カメラの撮像範囲には、ベッセルの後端部を含んでいる。

第3発明に係る作業車両の周辺監視装置によれば、ベッセルの後端部をカ

メラ画像上において直接確認することができるので、ベッセルとベッセル周辺の物体との位置関係をより明確に運転者に把握させることができる。

第4発明に係る作業車両の周辺監視装置は、作業車両の周囲の画像を表示装置に表示する周辺監視装置であって、作業車両の車体に装着され、作業車両の周囲のカメラ画像をそれぞれ取得する複数のカメラと、複数のカメラによって取得される複数のカメラ画像に基づく作業車両の周囲の俯瞰画像と、複数のカメラ画像のうち特定のカメラ画像と、を並べて表示するとともに、カメラ画像上の地面に垂直投影される車体の外縁を示す車体外縁線をカメラ画像上に表示させる表示制御部と、を備える。

(発明の効果)

[0012] 本発明によれば、車体と車体周辺の物体との位置関係をカメラ画像上で容易に判断可能な周辺監視装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]ダンプトラックの全体構成を示す斜視図

[図2]周辺監視装置の構成を示すブロック図

[図3]6台のカメラの装着位置と2次元撮影範囲とを示すダンプトラックの平面図

[図4]6台のカメラによる3次元撮像範囲を示すダンプトラックの斜視図

[図5]第6カメラの取付け状態を示す斜視図

[図6]モニタの構成を示す模式図

[図7]モニタの構成を示す模式図

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、以下の説明において、「前、後、左、右」とは、運転席に着座したオペレータを基準とする用語であり、「車幅方向」は、「左右方向」と同義である。

[0015] [ダンプトラックの全体構成]

図1は、本発明の一実施形態による周辺監視装置を備えたダンプトラック1の全体構成を示す斜視図である。ダンプトラック1は、鉱山作業などに用

いられる自走式の超大型作業車両である。

[0016] ダンプトラック 1 は主に、車体フレーム 2 と、キャブ 3 と、ベッセル 4 と、2つの前輪 5 と、2つの後輪 6 と、ベース 7 と、を備える。また、このダンプトラック 1 は、車両の周囲の画像をモニタに表示させる周辺監視装置 10 を備える。周辺監視装置 10 の構成については後述する。

[0017] 車体フレーム 2 は、図示しないディーゼルエンジンやトランスミッション等の動力機構やその他の補機類を支持している。また、車体フレーム 2 の前部左右に前輪 5（図 1 では右前輪のみ図示）が支持され、後部左右に後輪 6（図 1 では右後輪のみ図示）が支持されている。車体フレーム 2 は、地面に近い側にロアデッキ 2 A を有し、ロアデッキ 2 A の上方にアッパデッキ 2 B を有している。ロアデッキ 2 A と地面との間には可動式ラダー 2 C が 2 つ設けられ、ロアデッキ 2 A とアッパデッキ 2 B との間には斜めラダー 2 D が設けられている。アッパデッキ 2 B 上には、前部の左右、側部、及び後部の一部に柵状の手すりが固定されている。

[0018] キャブ 3 は、アッパデッキ 2 B 上において、車幅方向の中央から左側に偏倚して配置されている。このキャブ 3 内には、運転席、シフトレバー、コントローラ、モニタ、ハンドル、アクセルペダル、ブレーキペダル等が設けられている。後述するように、コントローラ、モニタおよびシフトレバーは周辺監視装置 10 の一部を構成する。

[0019] ベッセル 4 は、碎石等の重量物を積載するための容器である。ベッセル 4 の後側の底部は、回動ピン（図示せず）を介して、車体フレーム 2 の後端部に回動可能に連結されている。これにより、ベッセル 4 は、図示しない油圧シリンダ等のアクチュエータによって、前部が上方に回動して積載物を排出する起立姿勢と、図 1 に示すように前部がキャブの上部に位置する積載姿勢と、を取り得る。

[0020] ベース 7 は、アッパデッキ 2 B 上に配置される。ベース 7 は、トロリー用の架線から電力を受電するパンタグラフを設置するための給電装置である。

[0021] なお、本実施形態において、車体フレーム 2 およびベッセル 4 は、ダンプ

トラック 1 の「車体」を構成している。

[0022] 〔周辺監視装置の構成〕

図 2 は、ダンプトラック 1 が備える周辺監視装置 10 の構成を示すブロック図である。

[0023] 周辺監視装置 10 は、6 台のカメラ 11～16 と、6 つのフレームメモリ 11A～16A と、オペレータスイッチ 20 と、モニタ 30 と、表示制御部 40 と、を有する。

[0024] ＜カメラ＞

図 3 は、6 台のカメラ 11～16 の装着位置と 2 次元撮影範囲とを示すダンプトラック 1 の平面図である。図 4 は、6 台のカメラ 11～16 による 3 次元撮像範囲を示すダンプトラック 1 の斜視図である。図 5 は、第 6 カメラ 16 の取付け状態を示す斜視図である。6 台のカメラ 11～16 は、ダンプトラック 1 の外周に装着され、ダンプトラック 1 の周囲の画像を取得する。

[0025] 第 1 カメラ 11 は、斜めラダー 2D の上端部に配置され、車両前方に向かって固定されている。第 1 カメラ 11 の第 1 撮影範囲 11R は車両前方である。

第 2 カメラ 12 は、アッパデッキ 2B の前側面右端部に配置され、車両右斜め前方に向かって固定されている。第 2 カメラ 12 の第 2 撮影範囲 12R は車両右斜め前方である。

第 3 カメラ 13 は、第 2 カメラ 12 と左右対称位置、すなわちアッパデッキ 2B の前側面左端部に配置され、車両左斜め前方に向かって固定されている。第 3 カメラ 13 の第 3 撮影範囲 13R は左斜め前方である。

第 4 カメラ 14 は、アッパデッキ 2B の右側面前端部に配置され、車両右斜め後方に向かって固定されている。第 4 カメラ 14 の第 4 撮影範囲 14R は右斜め後方である。

第 5 カメラ 15 は、第 4 カメラと左右対称位置、すなわちアッパデッキ 2B の左側面前端部に配置され、車両左斜め後方に向かって固定されている。第 5 カメラ 15 の第 5 撮影範囲 15R は左斜め後方である。

第6カメラ16は、図5に示すように、ベッセル4の下方に潜り込むように配置されており、車両後方に向かって固定されている。具体的に、第6カメラ16は、リヤアクスル8の上方において、クロスバー9に取り付けられたブラケット9aに固定されている。第6カメラ16は後方斜め下向きに固定されており、後方カメラ16の撮像範囲16Rはベッセル4下方と車両後方である。ここで、本実施形態において、第6カメラ16の撮像範囲16Rには、他のカメラの撮像範囲画像とは異なり、車体自体（ベッセル4の後端部）を含んでいる（図6参照）。

[0026] 以上の6台のカメラ11～16によってダンプトラック1のほぼ全周囲の画像が取得される。6台のカメラ11～16のそれぞれは、自装置が撮影したカメラ画像を示すカメラ画像データを、フレームメモリ11A～16Aのそれぞれに送信する。

[0027] <フレームメモリ>

6つのフレームメモリ11A～16Aは、6台のカメラ11～16に接続されている。6台のカメラ11～16は、6台のカメラ11～16から受信するカメラ画像データを一旦記憶する。6つのフレームメモリ11A～16Aは、記憶したカメラ画像データを表示制御部40に送信する。

[0028] <オペレータスイッチ>

オペレータスイッチ20は、6台のカメラ11～16それぞれのカメラ画像のうちモニタ30に表示すべきカメラ画像を指定するための操作具である。運転者は、オペレータスイッチ20を操作することによって、所望のカメラ画像をモニタ30に表示させることができる。オペレータスイッチ20は、いずれのカメラ画像が選択されたかを表示制御部40に通知する。

[0029] <モニタ>

図6及び図7は、モニタ30の構成を示す模式図である。

モニタ30は、キャブ3内において運転席の前方に配置される。モニタ30は、図6及び図7に示すように、カメラ画像を表示する表示領域30aを有する。なお、図6は、第6カメラ16のカメラ画像16Gと俯瞰画像Fと

が表示領域 30 a に表示された様子を示している。図 7 は、第 5 カメラ 15 のカメラ画像 15 G と俯瞰画像 F とが表示領域 30 a に表示された様子を示している。

[0030] なお、表示領域 30 a には、複数のカメラ画像が表示されてもよいし、俯瞰画像 F だけが表示されてもよい。このようなモニタ 30 の表示は、ダンプトラック 1 の走行状態に応じて自動的に切り換えることとしてもよい。例えば、前進時及び停止時には第 1 カメラ 11 のカメラ画像と俯瞰画像 F とを表示し、後進時には第 6 カメラ 16 のカメラ画像 16 G のみを表示することができる。さらに、後進時には、カメラ画像 16 G と俯瞰画像 F とを表示してもよいし、カメラ画像 16 G と他のカメラ画像とを表示してもよい。

[0031] <表示制御部>

表示制御部 40 は、オペレータスイッチ 20 からの通知に基づいて、選択されたカメラ画像に対応するカメラ画像データを選択する。また、表示制御部 40 は、6 台のカメラ 11 ~ 16 のカメラ画像データを座標変換することによって、複数の画像が所定の投影面上に投影されダンプトラック 1 の全周囲を囲む俯瞰画像 F を示す俯瞰画像データを生成する。表示制御部 40 は、カメラ画像データと俯瞰画像データとを合成することによって、選択されたカメラ画像と俯瞰画像 F とが並んだ 2 画面画像に対応する 2 画面データを生成する。

[0032] また、表示制御部 40 は、選択されたカメラ画像において地面に垂直投影される車体（車体フレーム 2 およびベッセル 4 を含む。）の外縁を示す車体外縁線 B L に対応する車体外縁線データを生成する。表示制御部 40 は、次に説明する手順に従って、対象カメラのカメラ画像の歪みに応じた車体外縁線データを生成する。

[0033] まず、表示制御部 40 は、次式（1）～（3）に基づいて、対象カメラの向きを示す 3 つの行列 R a、R b、R c を定義する。

[0034]

[数1]

$$Ra = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & ca & sa \\ 0 & -sa & ca \end{pmatrix} \cdots (1)$$

$$Rb = \begin{pmatrix} cb & 0 & -sb \\ 0 & 1 & 0 \\ sb & 0 & cb \end{pmatrix} \cdots (2)$$

$$Rc = \begin{pmatrix} cc & sc & 0 \\ -sc & cc & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdots (3)$$

但し、

$ca = \cos(\text{roll}), sa = \sin(\text{roll})$

$cb = \cos(\text{pitch}), sb = \sin(\text{pitch})$

$cc = \cos(\text{yaw}), sc = \sin(\text{yaw})$

rollは、前後方向に平行な軸周りにおける対象カメラの振れ角

pitchは、車幅方向に平行な軸周りにおける対象カメラの振れ角

yawは、鉛直方向に平行な軸周りにおける対象カメラの振れ角

pitch, roll, yawは、表示制御部40が内蔵するメモリに格納されている

次に、表示制御部40は、次式(4)に基づいて、地面に垂直投影された車体の外縁上の1点の物理座標系での3次元座標(X_r, Y_r, Z_r)を鉛直方向-前後方向-車幅方向のオイラー角として、対象カメラの向きおよび位置を基準とするカメラ座標系での3次元座標(x, y, z)に変換する。

[0035]

[数2]

$$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = RaRbRc \begin{pmatrix} Xr \\ Yr \\ Zr \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} tx \\ ty \\ tz \end{pmatrix} \cdots (4)$$

但し、(tx, ty, tz) は、対象カメラの物理座標系における座標

次に、表示制御部40は、次式(5)～(11)に基づいて、カメラ座標系における3次元座標(x, y, z)を、モニタ30の表示領域30a上における2次元座標(u, v)に変換する。

[0036] [数3]

$$x2 = x / z \cdots (5)$$

$$y2 = y / z \cdots (6)$$

$$r^2 = x2^2 + y2^2 \cdots (7)$$

$$x3 = x2(1 + k1 * r^2 + k2 * r^4 + k3 * r^6) + 2 * p1 * x2 * y2 + p2(r^2 + 2 * x2^2) \cdots (8)$$

$$y3 = y2(1 + k1 * r^2 + k2 * r^4 + k3 * r^6) + p1(r^2 + 2 * y2^2) + 2 * p2 * x2 * y2 \cdots (9)$$

$$u = fx * x3 + cx \cdots (10)$$

$$v = fy * y3 + cy \cdots (11)$$

但し、

k1, k2, k3は、半径方向歪係数

p1, p2は、せん断方向歪係数

fx、fyは、カメラ焦点距離

cx、cyは、カメラの焦点方向をZ軸、撮像面方向をX軸、Y軸とするカメラ座標系

このように、表示制御部40は、地面に垂直投影された車体の外縁上の1点の表示領域30a上における2次元座標(u, v)を取得する。表示制御部40は、車体の外縁上の複数点について同様に2次元座標を取得することによって、所望の形状(破線や鎖線など)の車体外縁線BLに対応する車体外縁線データを生成する。

[0037] また、表示制御部40は、上記式(1)～(11)を同様に用いて、車体外縁線BLから外側に所定距離の位置を示す第1～第3警告線L1～L3に対応する警告線データを生成する。本実施形態において、第1警告線L1は車体外縁線BLの外側3mラインであり、第2警告線L2は車体外縁線BLの外側5mラインであり、第3警告線L3は車体外縁線BLの外側7mラインである。

[0038] 表示制御部40は、生成した2画面データと、生成した車体外縁線データと、生成した警告線データとを重畳させることによって、表示用画像データを生成する。表示制御部40は、生成した表示用画像データをモニタ30に送信する。これによって、モニタ30には、図6及び図7に示すように、地面に垂直投影される車体の外縁を示す車体外縁線BLと、車体外縁線BLより車体の外側3, 5, 7mラインを示す第1～第3警告線L1～L3とが、カメラ画像15G, 16Gとともに表示される。

[0039] [作用及び効果]

(1) 周辺監視装置10は、カメラ画像と、カメラ画像上の地面に垂直投影される車体(ベッセル4を含む)の外縁を示す車体外縁線BLと、をモニタ30に表示させる表示制御部40を備える。

[0040] 従って、運転者は、カメラ上方に位置する車体と車体周辺の物体(例えば、人、車、建物など)との位置関係を、車体外縁線を基準として容易に把握することができる。そのため、例えば、車体下の空間に人が入っているか、或いは、車体が建物にどの程度近づいているかなどをカメラ画像上で容易に判断することができる。その結果、ダンプトラック1周辺の状況を運転者に簡便に把握させることができる。

[0041] (2) 表示制御部40は、車体外縁線BLから所定距離の位置を示す第1～第3警告線L1～L3をモニタ30に表示させる。

[0042] 従って、車体周辺の物体が車体からどの程度離れているかを車体外縁線BLを基準として段階的に示すことができるので、車体と車体周辺の物体との位置関係をより容易に運転者に把握させることができる。

(3) 第6カメラ16の撮像範囲16Rには、図6に示すように、画面下方には地面が含まれており、地面に対向する画面上方には車体の一部を構成するベッセル4の後端部下面側が含まれている。

従って、ベッセル4の後端部をカメラ画像16G上において直接確認することができるので、ベッセルとベッセル周辺の物体との位置関係をより明確に運転者に把握させることができる。

[0043] [他の実施形態]

本発明は以上のような実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲を逸脱することなく種々の変形又は修正が可能である。

[0044] (A) 上記実施形態において、表示制御部40は、第1～第3警告線L1～L3をモニタ30に表示させることとしたが、これに限られるものではない。表示制御部40は、第1～第3警告線L1～L3のいずれかを表示させなくてもよいし、また、4本以上の警告線を表示させてもよい。

[0045] (B) 上記実施形態において、表示制御部40は、車体外縁線BLおよび第1～第3警告線L1～L3を破線で示すこととしたが、これに限られるものではない。表示制御部40は、車体外縁線BLおよび第1～第3警告線L1～L3を実線や鎖線などで示してもよい。また、表示制御部40は、車体外縁線BLおよび第1～第3警告線L1～L3をそれぞれ異なる色で示してもよい。

[0046] (C) 上記実施形態では、図6及び図7を用いて、車体外縁線BLが、第6カメラ16のカメラ画像16G又は第5カメラ15のカメラ画像15Gと共に表示されるケースについて説明したが、これに限られるものではない。運転者が第1～第4カメラ11～14のいずれかを指定した場合、車体外縁

線 B L は、第 1 ～第 4 カメラのカメラ画像と共に表示されることになる。

[0047] (D) 上記実施形態において、ダンプトラック 1 は、ベース 7 を備えることとしたが備えていなくてもよい。

[0048] (E) 上記実施形態において、ダンプトラック 1 は、6 台のカメラ 1 1 ～1 6 を備えることとしたが、これに限られるものではない。ダンプトラック 1 は、1 台～5 台のカメラを備えていてもよいし、7 台以上のカメラを備えていてもよい。

符号の説明

- [0049] 1 ダンプトラック
2 車体フレーム
3 キャブ
4 ベッセル
1 0 周辺監視装置
1 1 ～1 6 カメラ
1 1 A ～1 6 A フレームメモリ
2 0 オペレータスイッチ
3 0 モニタ
3 0 a 表示領域
4 0 表示用制御部
B L 車体外縁線
L 1 第 1 警告線
L 2 第 2 警告線
L 3 第 3 警告線

請求の範囲

- [請求項1] 作業車両の周囲の画像を表示装置に表示する周辺監視装置であって、
- 、
- 前記作業車両の車体下方に配置され、前記作業車両の周囲のカメラ画像を取得するカメラと、
- 前記カメラによって取得される前記カメラ画像と、前記カメラ画像上の地面に垂直投影される前記車体の外縁を示す車体外縁線と、を前記表示装置に表示させる表示制御部と、
- を備える作業車両の周辺監視装置。
- [請求項2] 前記表示制御部は、前記カメラ画像の地面上において前記車体外縁線から所定距離の位置を示す警告線を、前記車体外縁線の外側に表示させる、
- 請求項1に記載の作業車両の周辺監視装置。
- [請求項3] 前記車体は、フレームと、フレーム上に配置されるベッセルと、を有し、
- 前記カメラの撮像範囲には、前記ベッセルの後端部を含んでいる、
- 請求項1又は2に記載の作業車両の周辺監視装置。
- [請求項4] 作業車両の周囲の画像を表示装置に表示する周辺監視装置であって、
- 、
- 前記作業車両の車体に装着され、前記作業車両の周囲のカメラ画像をそれぞれ取得する複数のカメラと、
- 前記複数のカメラによって取得される複数のカメラ画像に基づく前記作業車両の周囲の俯瞰画像と、前記複数のカメラ画像のうち特定のカメラ画像と、を並べて表示するとともに、前記カメラ画像上の地面に垂直投影される前記車体の外縁を示す車体外縁線を前記カメラ画像上に表示させる表示制御部と、
- を備える作業車両の周辺監視装置。

補正された請求の範囲
[2012年10月18日(18.10.2012)国際事務局受理]

- [請求項1] 作業車両の周囲の画像を表示装置に表示する周辺監視装置であって、
- 前記作業車両の車体下方に配置され、前記作業車両の周囲のカメラ画像を取得するカメラと、
- 前記カメラによって取得される前記カメラ画像と、前記カメラ画像上の地面に垂直投影される前記車体の外縁を示す車体外縁線と、を前記表示装置に表示させる表示制御部と、
- を備える作業車両の周辺監視装置。
- [請求項2] 前記表示制御部は、前記カメラ画像の地面上において前記車体外縁線から所定距離の位置を示す警告線を、前記車体外縁線の外側に表示させる、
- 請求項1に記載の作業車両の周辺監視装置。
- [請求項3] (補正)
- 前記車体は、フレームと、フレーム上に配置されるベッセルと、を有し、
- 前記カメラの撮像範囲には、前記ベッセルの後端部を含んでおり、
- 前記車体外縁線は、前記カメラ画像上の地面に垂直投影された前記ベッセルの前記後端部を示している、
- 請求項1又は2に記載の作業車両の周辺監視装置。
- [請求項4] 作業車両の周囲の画像を表示装置に表示する周辺監視装置であって、
- 前記作業車両の車体に装着され、前記作業車両の周囲のカメラ画像をそれぞれ取得する複数のカメラと、
- 前記複数のカメラによって取得される複数のカメラ画像に基づく前記作業車両の周囲の俯瞰画像と、前記複数のカメラ画像のうち特定のカメラ画像と、を並べて表示するとともに、前記カメラ画像上の地面に垂直投影される前記車体の外縁を示す車体外縁線を前記カメラ画像

上に表示させる表示制御部と、
を備える作業車両の周辺監視装置。

条約第 19 条（1）に基づく説明書

1. 本願発明

請求項 3 において、車体外縁線が、カメラ画像上の地面に垂直投影されたベッセルの後端部を示していることを明確にしました。

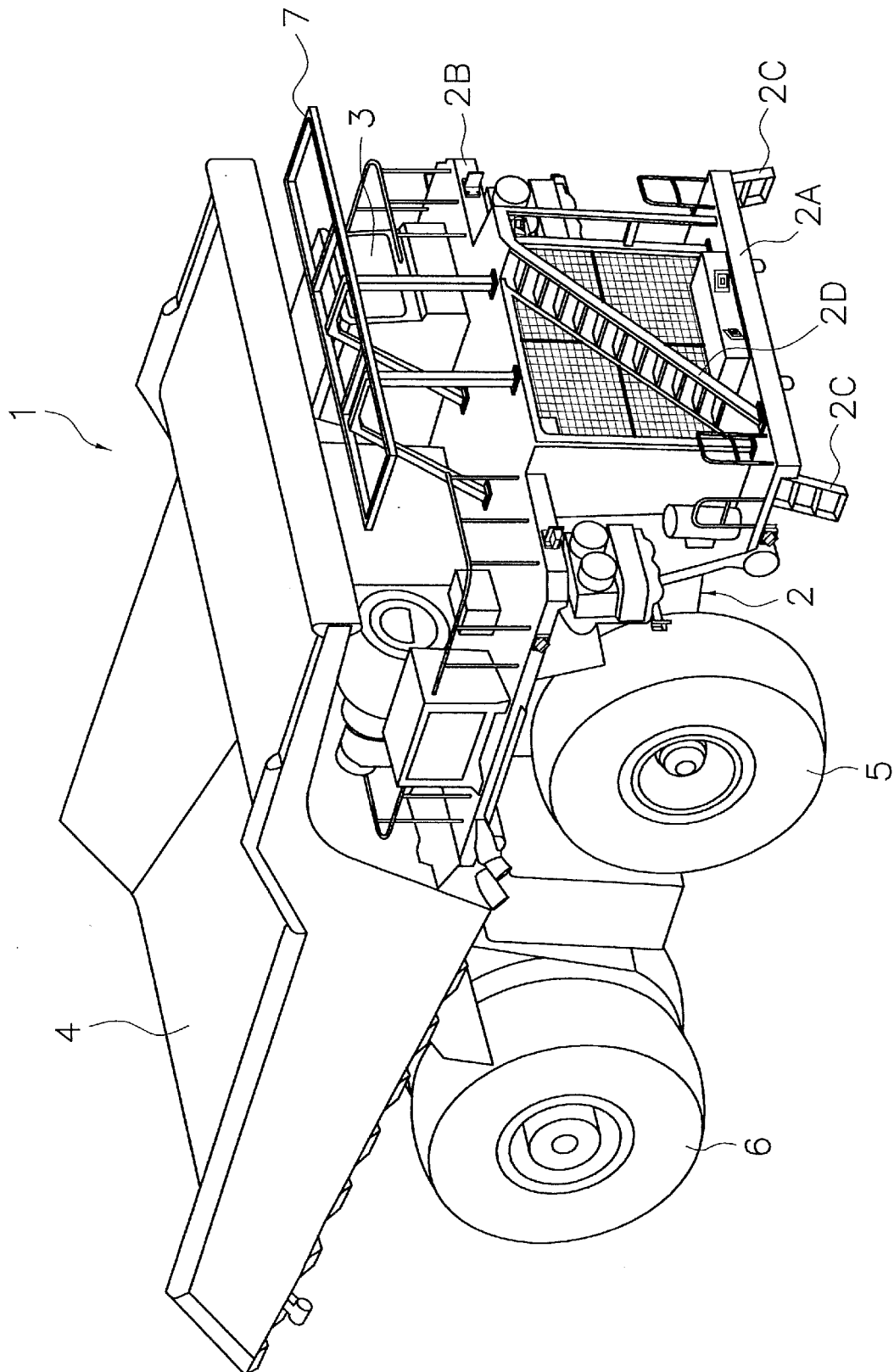
このような請求項 3 に係る発明によれば、ベッセルに対応する車体外縁線だけでなくベッセル自体もカメラ画像に表示できるため、ベッセル下の空間に人が入っているか、或いはベッセルが建物にどの程度近づいているかなどを容易に判断できます。ベッセル下やベッセルの外縁はダンプトラックのうちでも特に視認しにくい個所ですので、請求項 3 に係る発明によって車体と車体周辺の物体との位置関係を格段に視認しやすくなります。

2. 引例 1 ～ 4 との対比

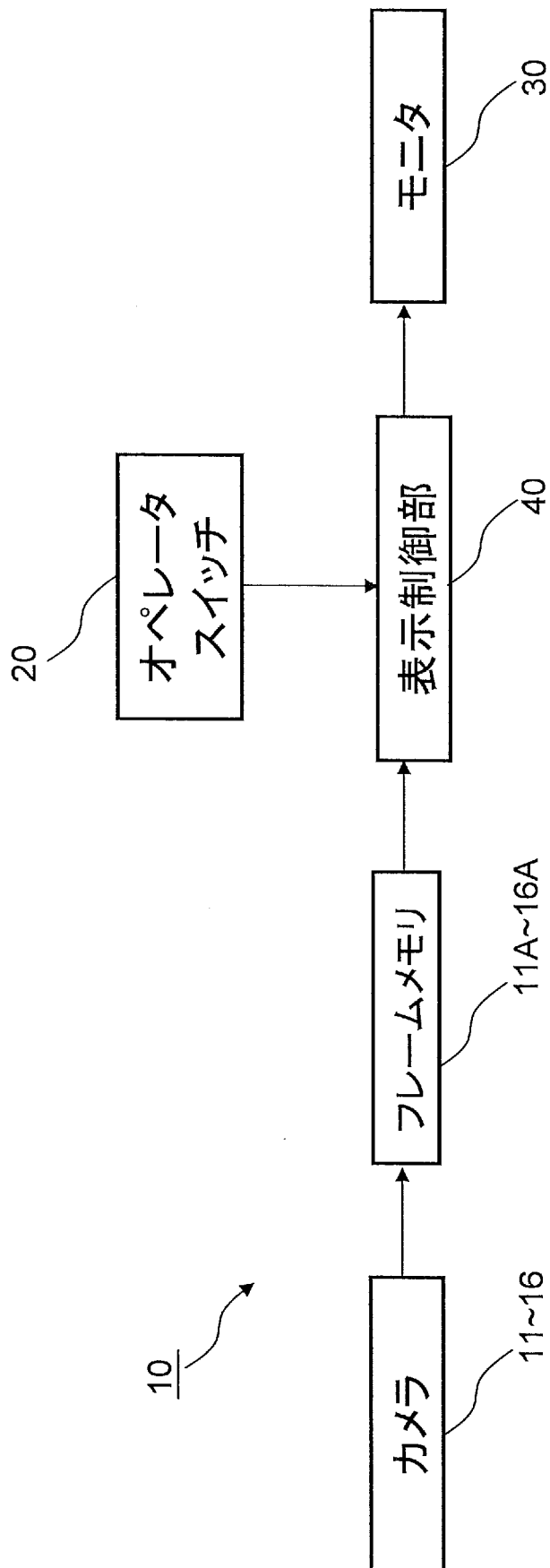
引例 1 ～ 4 のいずれにも、車体外縁線だけでなくベッセル自体もカメラ画像に表示することに当業者が想到するのは困難だと思量します。

以上

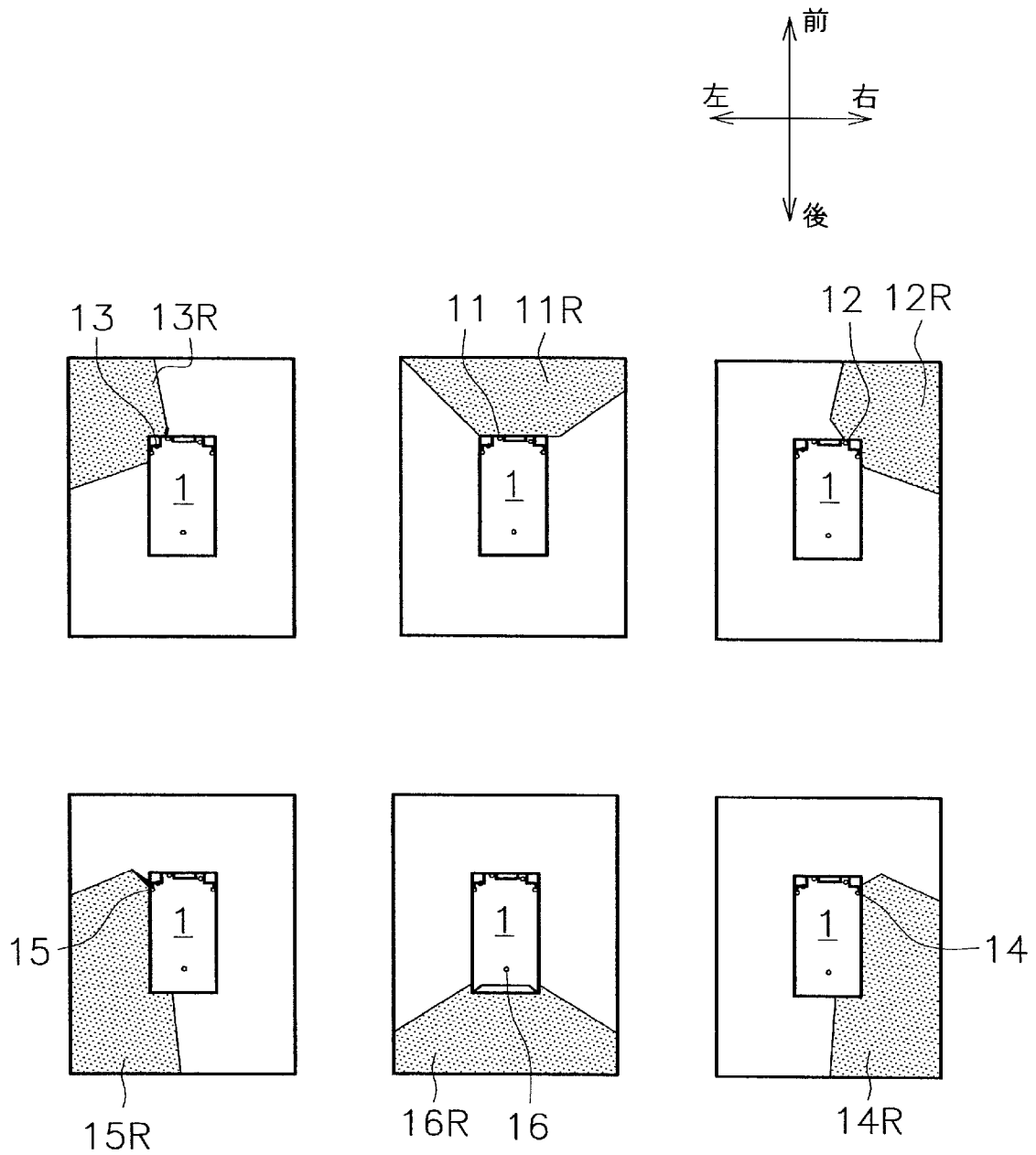
[図1]



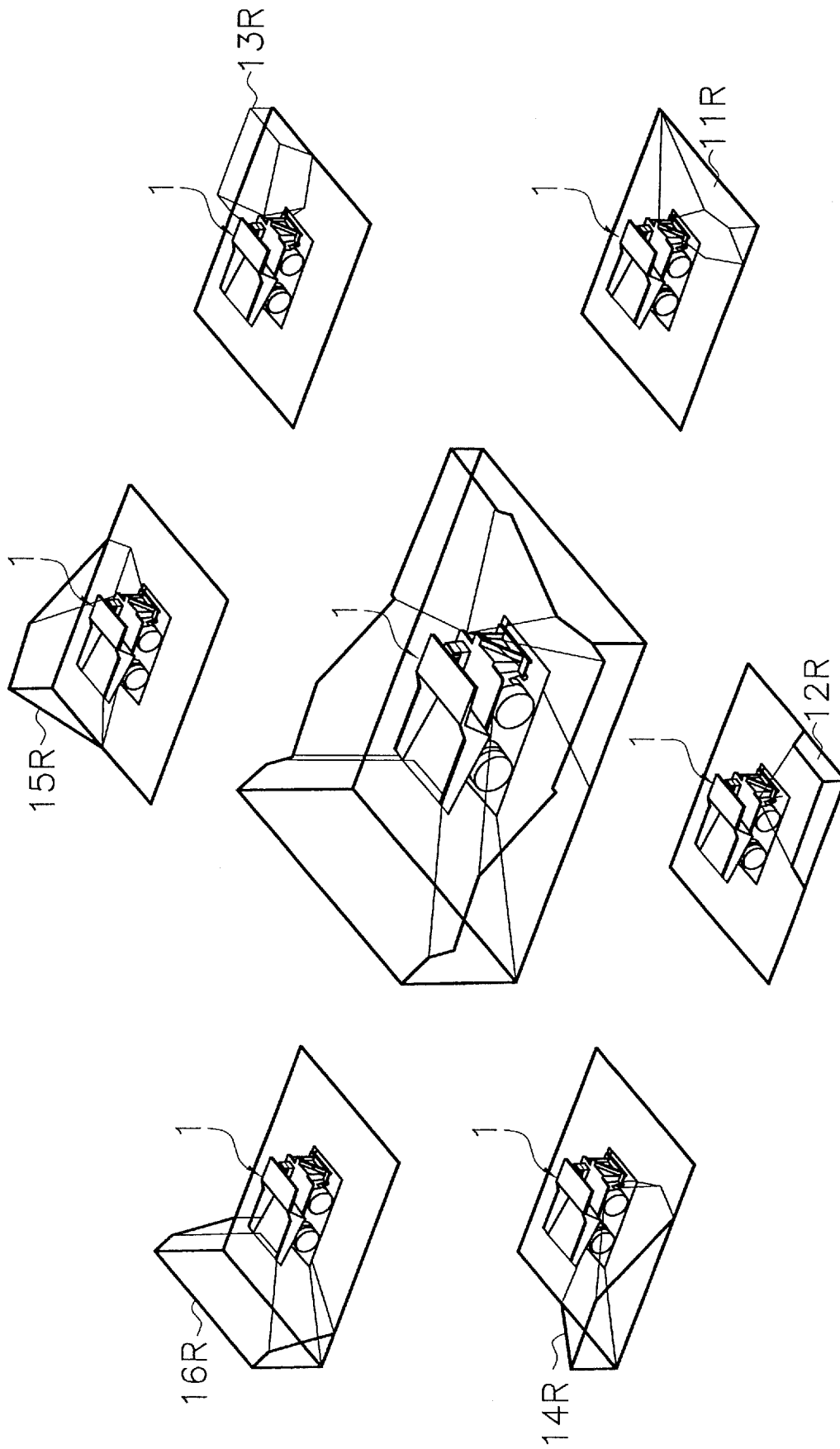
[図2]



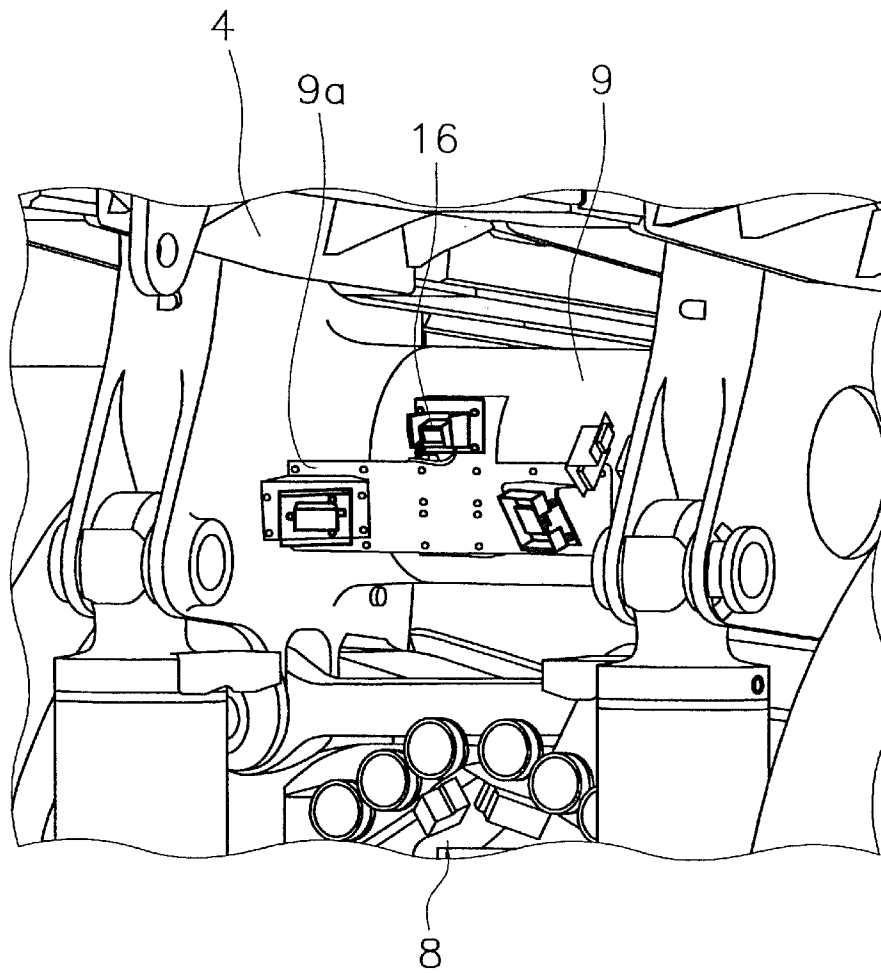
[図3]



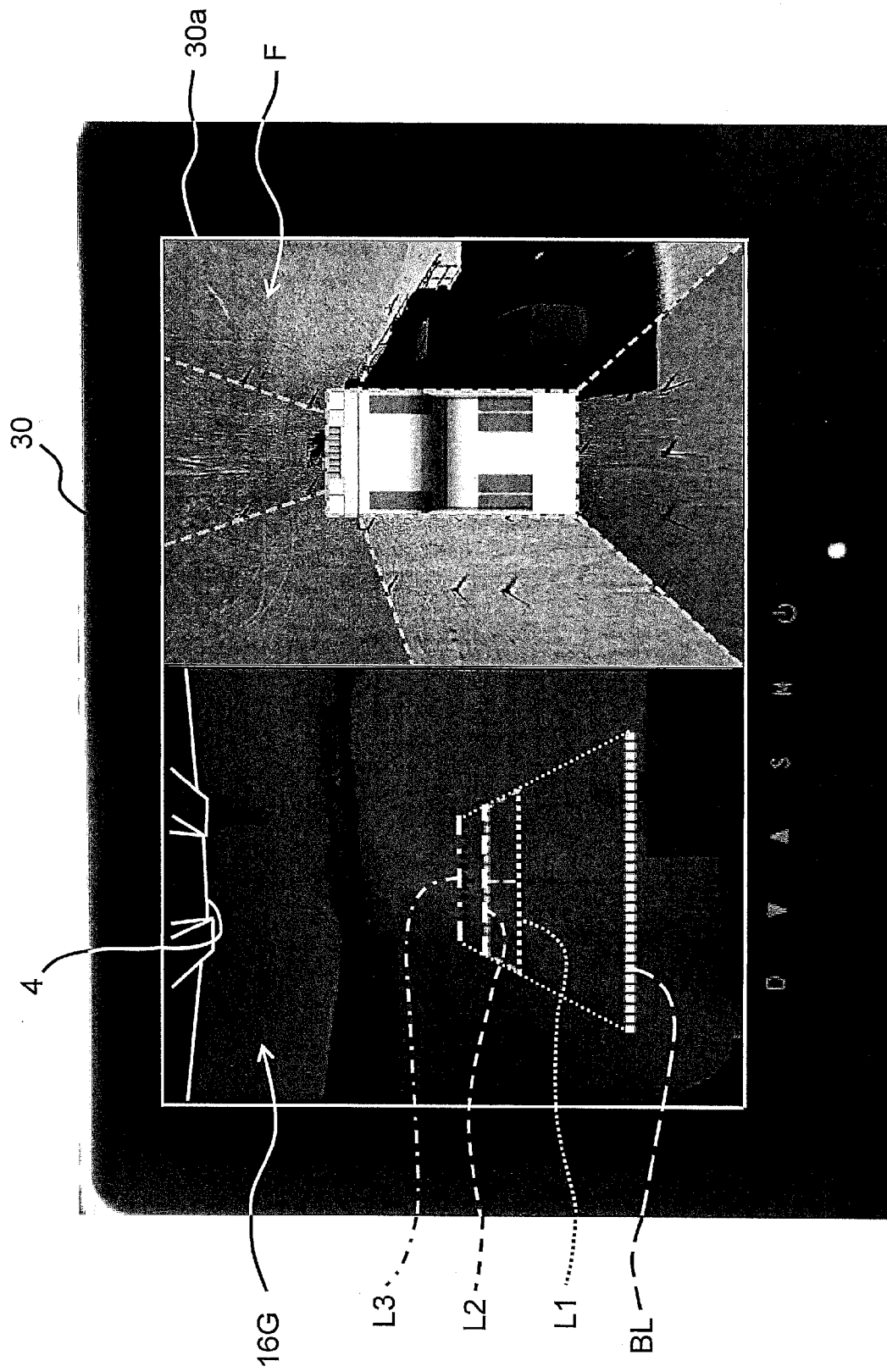
[図4]



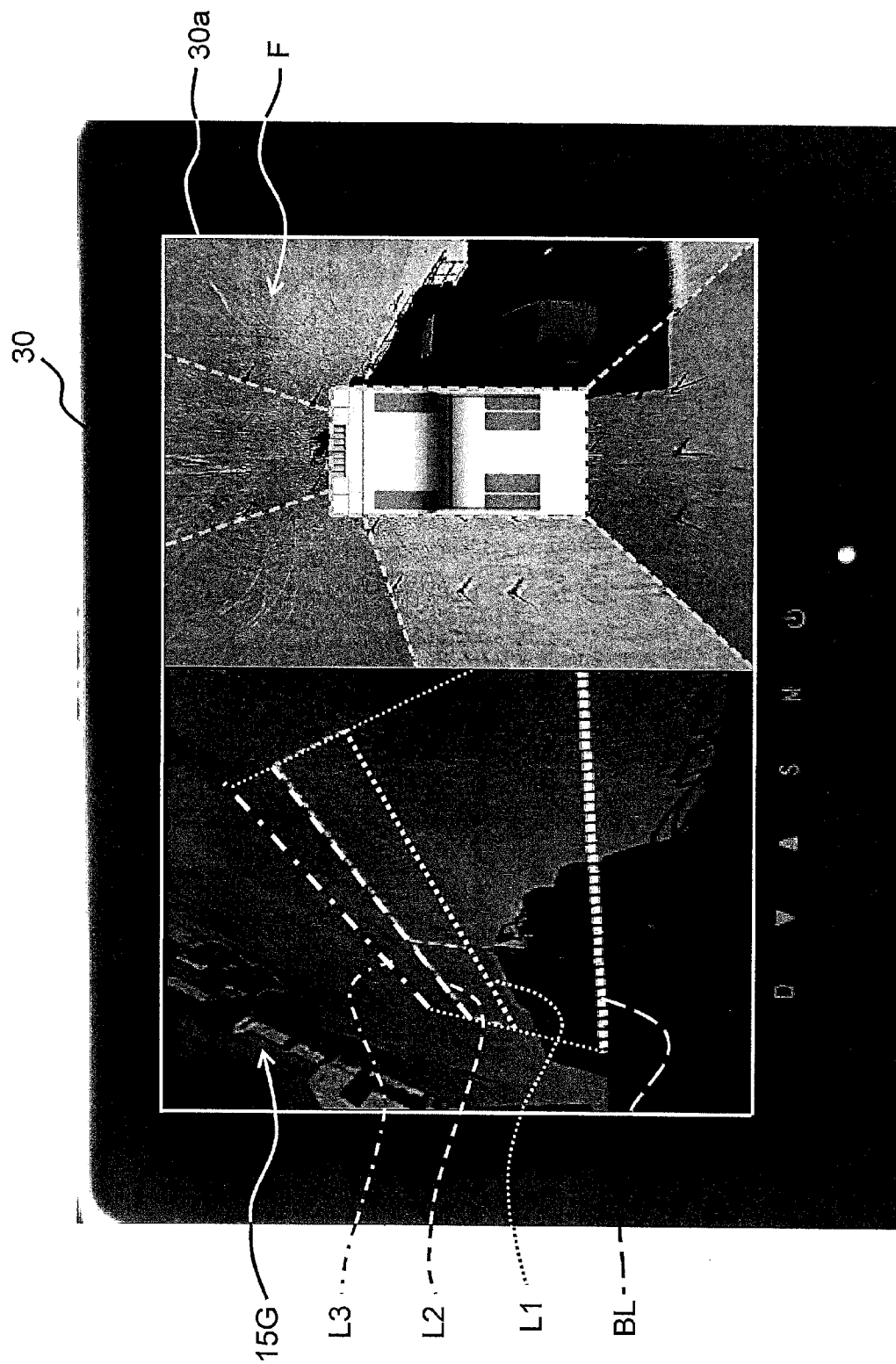
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/063255

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60R1/00(2006.01)i, B60R11/02(2006.01)i, B60R21/00(2006.01)i, E02F9/26(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, B60R11/02, B60R21/00, E02F9/26, H04N7/18, G06T1/00

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 Y	JP 2010-93605 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 22 April 2010 (22.04.2010), claims; paragraph [0060]; all drawings & US 2010/0092042 A1 & EP 2174834 A2	1, 3 2, 4
Y	JP 2007-85091 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 05 April 2007 (05.04.2007), paragraph [0027]; fig. 4 (Family: none)	2
Y	WO 2006/106685 A1 (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 12 October 2006 (12.10.2006), fig. 31 & JP 2008-179940 A	4

☒ 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
10 August, 2012 (10.08.12)

Date of mailing of the international search report
21 August, 2012 (21.08.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/063255

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 2006-341641 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 21 December 2006 (21.12.2006), paragraph [0018]; fig. 4 & US 2006/0274147 A1 & EP 1731366 A1 & CN 1878299 A & CN 101489117 A	4
X Y	JP 2009-121053 A (Clarion Co., Ltd.), 04 June 2009 (04.06.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-2 3-4
A	JP 2011-11620 A (Caterpillar S.A.R.L.), 20 January 2011 (20.01.2011), fig. 1 (Family: none)	1-4

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, B60R11/02(2006.01)i, B60R21/00(2006.01)i, E02F9/26(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, B60R11/02, B60R21/00, E02F9/26, H04N7/18, G06T1/00

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	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 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 Y	JP 2010-93605 A (三洋電機株式会社) 2010.04.22, 特許請求の範囲, 段落【0060】, 全図 & US 2010/0092042 A1 & EP 2174834 A2	1, 3 2, 4
Y	JP 2007-85091 A (日立建機株式会社) 2007.04.05, 段落【0027】, 第4図 (ファミリーなし)	2
Y	WO 2006/106685 A1 (日立建機株式会社) 2006.10.12, 第31図 & JP 2008-179940 A	4

☒ 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

1 0 . 0 8 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 8 . 2 0 1 2

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)

中村 泰二郎

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 4 1

3 D

3 2 1 5

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 2006-341641 A (日産自動車株式会社) 2006. 12. 21, 段落 【0018】, 第 4 図 & US 2006/0274147 A1 & EP 1731366 A1 & CN 1878299 A & CN 101489117 A	4
X	JP 2009-121053 A (クラリオン株式会社) 2009. 06. 04, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-2
Y		3-4
A	JP 2011-11620 A (キャタピラー エス エー アール エル) 2011. 01. 20, 第 1 図 (ファミリーなし)	1-4