

(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
2014 年 2 月 6 日(06.02.2014)



(10) 国際公開番号

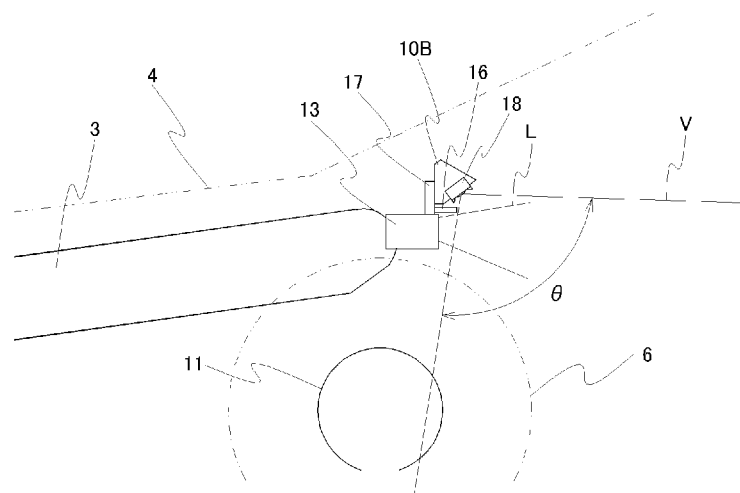
WO 2014/020973 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 7/18 (2006.01) B60R 21/00 (2006.01)
B60R 1/00 (2006.01) G08B 25/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/064368
- (22) 国際出願日: 2013 年 5 月 23 日(23.05.2013)
- (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 2012-172702 2012 年 8 月 3 日(03.08.2012) JP
- (71) 出願人: 日立建機株式会社(HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1128563 東京都文京区後楽二丁目 5 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 石本 英史 (ISHIMOTO Hidefumi); 〒3000013 茨城県土浦市神立町 6 5 0 番地 日立建機株式会社 土浦工場 知的財産部内 Ibaraki (JP). 古渡 陽一 (KOWATARI Yoichi); 〒3000013 茨城県土浦市神立町 6 5 0 番地 日立建機株式会社 土浦工場 知的財産部内 Ibaraki (JP). 稲野 辺慶仁 (INANOBE Yoshihiro); 〒3000013 茨城県土浦市神立町 6 5 0 番地 日立建機株式会社 土浦工場 知的財産部内 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 武和国際特許事務所 (THE PATENT BODY CORPORATE TAKEWA INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1050003 東京都港区西新橋 3 丁目 1 3 番 3 号 西新橋ビルディング 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, 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, PA, 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

[続葉有]

(54) Title: CONVEYANCE VEHICLE SURVEILLANCE DEVICE

(54) 発明の名称: 運搬車両の監視装置



(57) Abstract: An objective of the present invention is, on the basis of an image from a camera which is disposed in a conveyance vehicle, to have an operator accurately recognize a circumstance under a vessel of the conveyance vehicle, and a circumstance to the rear thereof. This conveyance vehicle surveillance device comprises: a lamp part (13) which is below a vessel (4) of a dump truck (1) and is attached on a rear end of a frame (3) of the dump truck (1); a rear view camera (10B) which is disposed above the lamp part (13), includes in a field of view thereof at least a portion of an axle (11) of rear wheels (6) of the dump truck (1), and photographs an area to the rear of the dump truck (1) with an optical axis obliquely downward; a screen (16) which is disposed between the lamp part (13) and the rear camera (10B), and which extends to a location included in the field of view of the rear view camera (10B) wherein at least a portion of the axle (11) is included in the field of view; and a monitor (24) which is provided in a driver compartment (2) of the dump truck (11), and which displays a rear view camera image which the rear view camera (10B) photographs.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2014/020973 A1



(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))

運搬車両に設けられるカメラからの画像に基づいて、運搬車両のベッセル下部の状況および後方の状況を正確にオペレータに認識させることを目的とする。本発明の運搬車両の監視装置は、ダンブトラック 1 のベッセル 4 下部であり、ダンブトラック 1 のフレーム 3 後端に取り付けられたランプ部 13 と、ランプ部 13 の上部に設けられ、ダンブトラック 1 の後輪 6 のアクスル 11 の少なくとも一部を視野に含み、光軸を斜め下方としたダンブトラック 1 の後方を撮影する後方カメラ 10 B と、ランプ部 13 と後方カメラ 10 B との間に設けられ、後方カメラ 10 B の視野にアスクール 11 の少なくとも一部が視野に含まれる位置にまで延出させた遮蔽部 16 と、ダンブトラック 1 の運転室 2 に備えられ、後方カメラ 10 B が撮影する後方カメラ画像を表示するモニタ 24 と、を備えている。

明 細 書

発明の名称：運搬車両の監視装置

技術分野

[0001] 本発明は、土砂等を運搬する運搬車両の下部および周囲を監視する運搬車両の監視装置に関するものである。

背景技術

[0002] 運搬車両としてダンプトラックは、車体のフレーム上に起伏可能とした荷台（ベッセル）を備えており、このベッセルに碎石物や土砂等の運搬対象物を積載する。そして、ダンプトラックは所定の集積場に土砂等を運搬して排土する。ベッセルに積載された土砂等を排土するときには、ダンプトラックを排土位置まで後進させて、停止させる。この状態でベッセルを傾斜させて土砂等を排土する。そして、排土を終えるとベッセルを元の位置に戻して、ダンプトラックを前進させる。

[0003] ダンプトラックの運転室に搭乗するオペレータにとって、前方の視界は確保されているが、前方以外の方向には死角を生じる。このため、オペレータは前方以外の方向を肉眼で視認することは困難になる。特に、ダンプトラックの後方については殆どが死角となることから、オペレータはダンプトラックの後方の状況を肉眼で視認することができない。そこで、ダンプトラックにカメラを搭載して、カメラの映像を運転室のモニタに表示させることで、カメラの視野範囲の状況をオペレータに補助的に認識させることができる。

[0004] 特に、ダンプトラックの後方が殆ど死角となることから、ダンプトラックの後方を視野とするカメラを設置する。これにより、オペレータにとって殆ど死角となるダンプトラックの後方の状況をオペレータに認識させることができる。カメラは所定周期で撮影した画像をモニタに転送する。これにより、モニタには動画状態でダンプトラックの後方の状況を表示することができ、オペレータによるダンプトラックの操作の支援をすることが可能になる。

[0005] ダンプトラックとしては普通ダンプトラックや重ダンプトラックがあるが

、いずれにしる大型であり、ダンプトラックのベッセル下部に広範な空間が形成される。特に、積載重量が100トンを超えるような重ダンプトラックにおいては、ベッセル下部の空間は広大になる。従って、ベッセル下部に障害物が入り込む可能性が十分にある。この場合には、安全性の観点から、ダンプトラックの走行は規制される。

[0006] 従って、ダンプトラックの後方を撮影して、オペレータに認識させることも重要であるが、ベッセル下部の状況をオペレータに認識させることも重要である。ベッセルは土砂等を積載して、排土時に傾動するものであり、通常はダンプトラックの後方を撮影するカメラはベッセルには取り付けられない。そこで、カメラをリヤフレームに取り付けている技術が特許文献1に開示されている。この特許文献1の技術では、リヤフレームの上にリヤコンビネーションランプを装着し、リヤコンビネーションランプよりも上方にカメラを設置している。そして、ダンプトラックの後方だけでなく、ベッセル下部もカメラの視野範囲としている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2011-168163号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 特許文献1の技術では、リヤコンビネーションランプよりも上方にカメラを設置し、カメラは後方および下方を視野としている。これにより、ダンプトラックの後方だけでなく、ベッセル下部もカメラの視野に含めることができる。ただし、リヤコンビネーションランプが点灯しているときには、リヤコンビネーションランプが発光する光が直接的にカメラのレンズに入射する。リヤコンビネーションランプの光がカメラに直接的に入射されると、その光は有害光となり、カメラが撮影した画像は正常な画像ではなくなる。

[0009] このため、カメラからモニタに転送される画像も正常な画像ではなくなり

、オペレータは正確にベッセル下部およびダンプトラックの後方の状況を認識することができなくなる。リヤコンビネーションランプは、夜間には照明光として利用することができる。ただし、照明光の強度は高くなるため、この場合には、カメラが撮影した映像にはリヤコンビネーションランプによって大きな影響が与えられる。よって、カメラが撮影した画像は殆ど認識不能な画像となり、オペレータはベッセル下部および後方の状況を確認することができなくなる。

[0010] そこで、本発明は、運搬車両に設けられるカメラからの画像に基づいて、運搬車両のベッセル下部の状況および後方の状況を正確にオペレータに認識させることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0011] 以上の課題を解決するため、本発明の運搬車両の監視装置は、運搬車両のベッセル下部であり、前記運搬車両のフレーム後端に取り付けられたランプ部と、前記ランプ部の上部に設けられ、前記運搬車両の後輪のアクスルの少なくとも一部を視野に含み、光軸を斜め下方とした前記運搬車両の後方を撮影する後方カメラと、前記ランプ部と前記後方カメラとの間に設けられ、前記後方カメラの視野に前記アクスルの少なくとも一部が視野に含まれる位置にまで延出させた遮蔽部と、前記運搬車両の運転室に備えられ、前記後方カメラが撮影する後方カメラ画像を表示する表示装置と、を備えている。

[0012] また、前記後方カメラは前記アクスルの後端の一部を視野に含む画角を有し、前記遮蔽部は前記アクスルの後端の一部が視野に含まれる位置にまで延出させるようにしてもよい。

[0013] また、斜め下方を光軸とし、前記運搬車両の左方を撮影する左方カメラおよび右方を撮影する右方カメラと、少なくとも前記後方カメラと前記左方カメラと前記右方カメラとが撮影した画像に対して上方視点となるように個別的に視点変換した個別俯瞰画像を生成する視点変換部と、前記運搬車両をシンボル化したシンボル画像の周囲に前記個別俯瞰画像を合成して合成俯瞰画像を生成する合成俯瞰画像生成部と、を備え、前記表示装置の画面部の表示

領域を分割して、分割したそれぞれの表示領域に前記後方カメラ画像と前記合成俯瞰画像とを表示するようにしてもよい。

[0014] また、前記後方カメラ画像を非表示として、前記画面部の分割したそれぞれの表示領域に前記後方カメラ画像のうち前記アスクルと左右の前記後輪との間の部分を拡大した拡大後方カメラ画像と前記合成俯瞰画像とを表示するようにしてもよい。

[0015] また、前記後方カメラ画像を非表示として、前記画面部の分割したそれぞれの表示領域に前記後方カメラ画像のうち前記アスクルと左右の前記後輪との間の部分を拡大した画像を前記視点変換部により視点変換した拡大後方俯瞰画像と前記合成俯瞰画像とを表示するようにしてもよい。

発明の効果

[0016] 本発明は、ランプ部の上部に斜め下方を光軸とした後方カメラを取り付けることで、運搬車両のベッセル下部の広範な領域を視野に含めることができる。ランプ部と後方カメラとの間には遮蔽部を設けていることで、ランプ部からの光が後方カメラに直接的に入射することはない。このとき、後方カメラの視野にアスクルの少なくとも一部が含まれるように遮蔽部を規制しているため、ベッセル下部の必要な部分の画像を表示することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]ダンプトラックの左側面図である。

[図2]ダンプトラックの平面図である。

[図3]ダンプトラックの背面図である。

[図4]ベッセルを取り除いたダンプトラックの後端部分の斜視図である。

[図5]後方カメラの設置位置を示す図である。

[図6]ベッセルを傾斜したときの状態を示す図である。

[図7]運転室の一例を示す図である。

[図8]表示コントローラおよびこれに接続される各部のブロック図である。

[図9]視点変換処理の原理を示す図である。

[図10]後方カメラ画像の一例を示す図である。

[図11]後方カメラ画像と合成俯瞰画像とを同時に表示した例を示す図である。

[図12]拡大後方カメラ画像と合成俯瞰画像とを同時に表示した例を示す図である。

[図13]拡大後方俯瞰画像と合成俯瞰画像とを同時に表示した例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。以下において、運搬車両としてダンプトラックを適用しているが、ダンプトラックには限定されない。ダンプトラックとしてはリジットダンプとアーティキュレートダンプとがあるが、何れを適用してもよい。なお、以下において、「左」とは運転室から見た左側であり、「右」とは運転室から見た右側になる。

[0019] 図1はダンプトラック1の左側面図を示しており、図2は平面図を示している。これらの図に示すように、ダンプトラック1は、運転室2とフレーム3とベッセル4と前輪5と後輪6と駆動用シリンダ7とを備えて構成している。また、ダンプトラック1の前後左右に4台のカメラ10（前方カメラ10F、後方カメラ10B、右方カメラ10R、左方カメラ10L）が設けられている。

[0020] 前方カメラ10Fは前方、後方カメラ10Bは後方、右方カメラ10Rは右側方、左方カメラ10Lは左側方を視野とするカメラであり、斜め下方を撮影している。つまり、光軸方向が斜め下方になっている。なお、ダンプトラック1に備えられるカメラ10の個数は任意の数とすることができる。ただし、オペレータの視野の死角を生じる方向を撮影する後方カメラ10Bと右方カメラ10Rと左方カメラ10Lとを備えることが望ましい。また、アーティキュレートダンプの場合には、さらに多くのカメラを設けてもよい。

[0021] 運転室2はオペレータが搭乗してダンプトラック1を操作するために設けられており、ダンプトラック1の左側に配置されているものが多い。また、各種の操作手段が運転室2に設けられている。フレーム3はダンプトラック

1の枠組みを構成するものであり、フレーム3の前方には前輪5が設けられ、後方には後輪6が設けられている。ベッセル4は荷台であり、土砂や鉱物等を積載する。ベッセル4には駆動用シリンダ7が取り付けられており、傾動可能になっている。これにより、ベッセル4に積載された土砂等を排土することが可能になっている。

[0022] 図2はダンプトラック1の平面図を示している。ダンプトラック1の前輪5は左右に1つずつ設けられており、左右の前輪5には前方アクスル11Fに取り付けられている。一方、ダンプトラック1の後輪6は左右に2つずつ設けられており、左右の後輪6は後方アクスル11に取り付けられている。以下、後方アクスル11を単にアクスル11とするが、このアクスル11は後輪6のアクスルである。

[0023] 図中の仮想線で示している領域は各カメラ10の視野範囲の一例である。後方視野VBは後方カメラ10Bの視野範囲であり、前方視野VFは前方カメラ10の視野範囲であり、右方視野VRは右方カメラ10Rの視野範囲であり、左方視野VLは左方カメラ10Lの視野範囲である。後方カメラ10Bは広角レンズを用いており、ダンプトラック1の後方を視野とするが、後方カメラ10Bよりも前方に位置するアクスル11までが視野に含まれている。つまり、後方カメラ10Bは、左右の内側の後輪6とアクスル11とにより形成される空間Aを視野に含んでいる。この空間Aはベッセル4より下部の空間になる。

[0024] 図3は、ダンプトラック1の背面図を示している。この図に示すように、フレーム3の上部にベッセル4が取り付けられている。また、フレーム3とベッセル4とは左右一対のリンク機構12L、12Rが装着されている。図4は、ベッセル4を取り除いたダンプトラック1の後端部分を示している。この図に示すように、フレーム3の後端はアクスル11よりも後方且つ後輪6の後端よりも前方位置まで延出している。そして、フレーム3の後端にランプ部13が設置されている。

[0025] ランプ部13は複数種類のランプを有して構成されている。図3の例では

、2つのウィンカーランプ14と2つのバックランプ15とを有して構成している。ウィンカーランプ14はそれほど強度の高い光ではないが、バックランプ15は高い強度の光を発光するランプになる。ランプ部13の上部には遮蔽部としての遮蔽板16が設けられている。遮蔽板16はランプ部13から後方に向けて延出している。遮蔽板16の上部にはカメラ取付部17が設けられており、カメラ取付部17に後方カメラ10Bが取り付けられている。

[0026] 図5は後方カメラ10Bを説明するための図である。同図では、後方カメラ10Bのレンズ18を示している。この図に示すように、フレーム3の後端にランプ部13が設置されており、カメラ取付部17に後方カメラ10Bが取り付けられている。後方カメラ10Bのレンズ18の画角（視野範囲）は図中の θ で示すように広角である。このときに、ランプ部13のウィンカーランプ14やバックランプ15が点灯すると、同図に示す光Lが発光する。遮蔽板16は光Lが後方カメラ10Bに入射しないように設けている。

[0027] 後方カメラ10Bには広角のレンズ18を用いているため、ダンプトラック1の後方だけでなく、ベッセル4の下部が含まれる。このとき、後方カメラ10Bは少なくともアクスル11の一部（または全部でもよい）を視野に含む画角を有しているものとする。前述したように、遮蔽板16を設けることにより、ランプ部13が発光した光Lは後方カメラ10Bには入射しない。ただし、この遮蔽板16が後方カメラ10Bの画角を狭める要因となることがある。つまり、遮蔽板16により後方カメラ10Bの視野がけられることがある。そこで、遮蔽板16は、後方カメラ10Bの視野に少なくともアクスル11の一部が含まれるような位置まで後方に延出させている。

[0028] ここで、後方カメラ10Bの位置について説明する。後方カメラ10Bの左右方向（ダンプトラック1の左右方向）の位置は、フレーム3の後端になっている。つまり、左右の内側の後輪6の間に配置している。特に、この方向における中央近傍に後方カメラ10Bを配置することが望ましい。これにより、後方カメラ10Bが撮影する映像は偏りを生じることなく、左右対称

になる。

[0029] また、後方カメラ１０Ｂの前後方向（ダンプトラック１の前後方向）の位置は、後輪６の後端よりも前方に位置させている。ダンプトラック１が走行する作業現場は不整地であり、地面の泥や土、石等が後輪６により跳ね上げられやすくなる。このとき、跳ね上げる方向は主に後輪６よりも後方になる。このため、左右の内側の後輪６の間であり且つ後輪６の後端よりも前方に後方カメラ１０Ｂを配置していることで、後輪６が跳ね上げた泥や土、石等が後方カメラ１０Ｂに損傷等を与えることがなくなる。

[0030] また、後方カメラ１０Ｂの前後方向の位置は、前述したように後輪６の後端よりも前方に位置させるが、同時にアクスル１１よりも後方に位置させる。そして、後方カメラ１０Ｂの高さ方向の位置は、ベッセル４に干渉しない範囲のうち最も高い位置にすることが望ましい。従って、後方カメラ１０Ｂは前記の条件下で、できる限り後方且つ高い位置に配置される。これにより、ベッセル４の下部をより広範な範囲を後方カメラ１０Ｂの視野に含めることができる。

[0031] また、後方カメラ１０Ｂの前後方向の位置関係においては、前述したように後方カメラ１０Ｂの位置が後輪６の後端よりも前方となっている。従って、後方カメラ１０Ｂとアクスル１１との前後方向の間隔はそれほど長くなる。これにより、後方カメラ１０Ｂのレンズ１８の画角がそれほど広角でなくても、後方カメラ１０Ｂの視野にアクスル１１の一部が含まれやすくなる。

[0032] ダンプトラック１のベッセル４は積載している土砂を排土する。このときに、ベッセル４を最大角度まで傾斜させて土砂の排土を行う。このときに、ベッセル４よりも後方カメラ１０Ｂは前方に位置している。ベッセル４の土砂の排土を行うときには、地面に排土した排出物の跳ね返りが生じる。しかしながら、図６に示すように、後方カメラ１０Ｂはベッセル４よりも前方に位置しているため、跳ね返りを生じた排出物からベッセル４が後方カメラ１０Ｂを保護する形になる。これにより、後方カメラ１０Ｂの破損や土煙の付

着等を防止することができる。

[0033] 図7は、オペレータが搭乗する運転室2の一例を示している。運転室2には、オペレータが走行操作を行うハンドル21と計器類等を表示するコンソール22とピラー23とが備えられている。ピラー23にはモニタ24が取り付けられている。モニタ24は画面部25と入力部26とを備えて構成した表示装置である。画面部25は所定の情報を表示する画面であり、入力部26は画面部25の表示内容を適宜に操作するために設けている。なお、モニタ24の位置は運転室2の内部であれば任意の位置に設けてもよいし、入力部26を省略して画面部25をタッチセンサパネルとしてもよい。

[0034] 図8は、前後左右に設けた各カメラ10からの映像に対して所定の処理を行う表示コントローラ30を示している。表示コントローラ30には車体コントローラ40が接続されている。表示コントローラ30は、画像補正部31と視点変換部32とシンボル画像保持部33と画像合成部34と表示画像生成部35と表示態様制御部36と画像拡大部37とを有して構成している。表示コントローラ30の各部はソフトウェアで実現することが可能であり、CPUにより各部の機能が行われるようにすることもできる。

[0035] 画像補正部31は、前方カメラ10F、後方カメラ10B、右方カメラ10R、左方カメラ10Lが撮影している各画像を入力している。そして、入力した各画像に対して、カメラ光学系パラメータ等に基づいて、収差補正やコントラスト補正、色調補正等の各種の画像補正を行う。これにより、入力した各画像の画質を向上させる。画像補正部31が入力した補正した各画像はそれぞれカメラ画像（スルー画像）として視点変換部32に出力される。つまり、前方のカメラ画像（前方カメラ画像）と後方のカメラ画像（後方カメラ画像）と左方のカメラ画像（左方カメラ画像）と右方のカメラ画像（右方カメラ画像）との4つのカメラ画像が視点変換部32に出力される。また、カメラ画像のうち後方カメラ画像は表示画像生成部35に対しても出力される。

[0036] 視点変換部32は、画像補正部31から入力した各個別カメラ画像に対し

て視点変換処理を行って、俯瞰画像（仮想視点画像）を生成する。前述したように、各カメラ10は斜め下方を光軸方向としており、これを上方からの仮想的な視点に変換する。図9に示すように、カメラ10（前方カメラ10F、後方カメラ10B、右方カメラ10R、左方カメラ10L）の対物レンズの光軸Aは、地表Lに対して所定角度 α を有しており、これにより、カメラ10の光軸は斜め下方になっている。視点変換部32では、光軸方向が垂直方向となるような仮想カメラ10Vを高さHに仮想的に設定し、この仮想カメラ10Vが地表Lを見下ろした画像データに座標変換する。このように上方からの視点に変換した画像は仮想的な平面画像（俯瞰画像）となる。

[0037] 従って、視点変換部32では、前方カメラ画像を視点変換した前方俯瞰画像、後方カメラ画像を視点変換した後方俯瞰画像、右方カメラ画像を視点変換した右方俯瞰画像、左方カメラ画像を視点変換した左方俯瞰画像が生成される。これら4つの俯瞰画像を個別俯瞰画像として、視点変換部32は画像合成部34に出力する。

[0038] 画像合成部34は視点変換部32から4つの個別俯瞰画像を入力すると共に、シンボル画像保持部33からシンボル画像を入力する。シンボル画像保持部33はシンボル画像を保持しており、このシンボル画像はダンプトラック1をシンボル（キャラクタ）として画面部25に表示するときの画像である。従って、シンボル画像はダンプトラック1の形状を再現した画像になる。このときの再現性が高ければ、オペレータはダンプトラック1の形状を正確に認識することができる。また、その再現性は忠実でなくてもよく、単なる図形等をシンボル画像としてもよいが、前後左右の方向は認識可能なものを用いる。

[0039] 画像合成部34はシンボル画像の周囲に4つの個別俯瞰画像を合成する画像処理を行う。つまり、シンボル画像の前方には前方俯瞰画像、後方には後方俯瞰画像、左方には左方俯瞰画像、右方には右方俯瞰画像を配置する。これにより、シンボル画像の周囲に前後左右の個別俯瞰画像が配置された合成俯瞰画像が生成される。画像合成部34は、生成した合成俯瞰画像を表示画

像生成部 35 に出力する。

[0040] 表示画像生成部 35 はモニタ 24 の画面部 25 に表示する画面を作成する。表示画像生成部 35 には、画像補正部 31 から後方カメラ画像および画像合成部 34 から合成俯瞰画像が入力される。画面部 25 には後方カメラ画像のみを表示することもでき、画面部 25 の表示領域を分割して後方カメラ画像と合成俯瞰画像とを同時に表示することもできる。また、これら以外の態様で画面部 25 に表示させることもできる。表示画像生成部 35 は画面部 25 に表示する表示画像を生成する。

[0041] 表示態様制御部 36 は表示画像生成部 35 が画面部 25 に表示させる画面の態様を制御する。前述したように、後方カメラ画像だけを画面部 25 に表示させることもでき、また後方カメラ画像と合成俯瞰画像とを画面部 25 に表示させることもできる。表示態様制御部 36 は、入力部 26 の入力操作により表示画像生成部 35 の表示制御を行うことができる。

[0042] 画像拡大部 37 は表示画像生成部 35 に入力されている後方カメラ画像の一部または合成俯瞰画像のうち後方俯瞰画像の一部を拡大する処理を行う。従って、画像拡大部 37 が拡大処理を行ったときには、拡大された後方カメラ画像（拡大後方カメラ画像）または後方俯瞰画像（拡大後方俯瞰画像）が画面部 25 に表示される。後方カメラ画像や後方俯瞰画像のうち拡大する部分については後述する。従って、後方カメラ画像や合成俯瞰画像、これらの画像を拡大した画像が画面部 25 に表示されて、オペレータに画像を視認させることができる。

[0043] 図 8 に示すように、表示コントローラ 30 は車体コントローラ 40 と接続されている。車体コントローラ 40 にはダンPTRACK 1 をコントロールするための各種の操作手段が接続されている。そのうちの 1 つがシフトレバー 50 である。シフトレバー 50 はオペレータがダンPTRACK 1 の走行を操作する走行操作部であり、前進位置、中立位置、更新位置の 3 つの位置に変位する。シフトレバー 50 が前進位置に位置しているときには、ダンPTRACK 1 は前進し、後進位置に位置しているときにはダンPTRACK 1 は後進す

る。また、中立位置に位置しているときにはダンプトラック 1 は停止する。シフトレバー 50 からは何れの位置（前進位置、中立位置、後進位置）にあるかのシフトレバー位置情報が車体コントローラ 40 に入力される。そして、シフトレバー位置情報は車体情報として表示コントローラ 30 に出力される。

[0044] 以上が構成である。次に、動作について説明する。ここでは、モニタ 24 の画面部 25 に表示する態様を第 1 の表示態様と第 2 の表示態様との 2 つの態様について説明する。第 1 の表示態様は画面部 25 に後方カメラ画像を表示し、第 2 の表示態様は画面部 25 の表示領域を分割して後方カメラ画像と合成俯瞰画像とを表示する。勿論、第 1 の表示態様および第 2 の表示態様以外の態様で画面部 25 に表示するようにしてもよい。最初に、第 1 の表示態様について説明する。

[0045] 後方カメラ画像を画面部 25 に表示するために、少なくとも後方カメラ 10B が撮影を行っている必要がある。このために、運転室 2 に搭乗しているオペレータはエンジンを始動させる等して、これにより後方カメラ 10B が撮影を開始する。後方カメラ 10B はフレーム 3 の後端に設置されているランプ部 13 の上部に設けられており、ベッセル 4 の下部に設けられている。従って、後方カメラ 10 は、ダンプトラック 1 の後方と共にベッセル 4 の下部の映像を撮影している。

[0046] 前述したように、後方カメラ 10 は広角のレンズ 18 を用いており、図 5 に示したように角度 θ を視野範囲 V としている。そして、後方カメラ 10B の視野にアクスル 11 の後端が含まれている。つまり、左右方向においては、アクスル 11 の全てが視野に含まれるが、前後方向においては、少なくとも一部（後端）が視野に含まれていればよい。これにより、アクスル 11 と左右の後輪 6 との間の空間 A を視野に含めることができる。勿論、後方カメラ 10B の視野にはアクスル 11 の全部が含まれていてもよいが、その分、後方カメラ 10 の視野角を広角にしなければならない。このため、少なくともアクスル 11 の視野の一部が含まれるようにすることが望ましい。

[0047] 図5で示したような、後方カメラ10Bが撮影している映像が図8の画像補正部31に出力される。画像補正部31では、入力した後方カメラ10Bからの画像に対して、所定の補正処理を行うことで、後方カメラ画像の画質を向上させる。そして、画質を向上した後方カメラ画像を表示画像生成部35に出力する。

[0048] 第1の表示態様では、表示態様制御部36は後方カメラ画像を画面部25に表示するように制御している。このために、例えばオペレータは入力部26を用いて第1の表示態様を選択する。これにより、表示態様制御部36は第1の表示態様であることを認識し、表示画像生成部35に入力される後方カメラ画像を選択して画面部25に表示する。

[0049] 図10は画面部25に表示される後方カメラ画像の一例を示している。ダンプトラック1の最後部はベッセル4であり、ベッセル4に後方カメラ10Bが取り付けられることはない。図5で示したように、後方カメラ10Bはフレーム3の後端のランプ部13の上部に取り付けられており、つまりベッセル4の下部であり且つ当該ベッセル4の後端より前方位置に取り付けられている。従って、図10に示したように、後方カメラ画像にはベッセル4の下部の構造物が映り込んでいる。そして、後方カメラ10Bはできる限り後方であり且つ高い位置に配置しているため、ベッセル4の下部の広範な空間Aを撮影している。図10の後方カメラ画像の例では、左右のリンク機構12L、12R、左右の後輪6およびアクスル11の一部が映り込んでいる。なお、図10の後方カメラ10Bの後方カメラ画像は歪み補正がされていないため、同図のリンク機構12L、12Rおよび後輪6に歪みが生じているように表示されている。そして、アクスル11の一部にも歪みが生じている。なお、後方カメラ画像としては歪み補正を行った画像であってもよい。

[0050] ところで、ダンプトラック1は大型の運搬車両であり、ベッセル4の下部には広範な空間Aが形成されることは既に述べたとおりである。ベッセル4は、後輪6から比較的大きく突き出していることから、ベッセル4の下部の空間Aは非常に広範になる。従って、ダンプトラック1が停止しているとき

に、ダンプトラック 1 の後方から何等かの障害物、例えば作業員やサービスカー等がベッセル 4 の下部の空間 A に入り込む可能性がある。このために、運転室 2 に搭乗したオペレータがベッセル 4 の下部の状況を認識することは重要である。

[0051] 従って、後方カメラ 10B はダンプトラック 1 だけでなく、ベッセル 4 の下部も視野に含めるようにする。ただし、アクスル 11 より前方を視野に含める必要はない。アクスル 11 は左右の後輪 6 の車軸であり、作業員やサービスカー等の障害物はアクスル 11 より前方に移動することは想定されない。このため、ダンプトラック 1 の前後方向において、ベッセル 4 の下部で視野に含める必要があるのは、障害物が移動する可能性のあるアクスル 11 までの範囲である。このため、後方カメラ 10B の視野にはアクスル 11 のうち後端が含まれていれば、ベッセル 4 の下部のうち状況を認識することが必要な領域をカバーすることができる。

[0052] 後方カメラ 10B の位置としては、ベッセル 4 に干渉しない範囲でできる限り高い位置であり、且つ後輪 6 よりも前方の範囲のうちできる限り後方に位置させることが望ましい。これにより、ベッセル 4 の下部の広範囲を見下ろすことができるため、ベッセル 4 の下部の広範囲の状況をオペレータに認識させることができる。ただし、ダンプトラック 1 は不整地を走行するものであり、走行時には激しい振動を伴う。この振動の影響で後方カメラ 10B も振動するため、正常な撮影を行うことができなくなる。

[0053] ダンプトラック 1 の構造物のうちフレーム 3 はダンプトラック 1 の枠組みを構成する基礎となる構造物であり、振動の影響が最も少ない。従って、フレーム 3 の後端に強固にランプ部 13 を固定することで、ランプ部 13 の振動も少なくなる。そして、ランプ部 13 にカメラ取付部 17 を強固に固定することで、後方カメラ 10B に対して作用する振動の影響を最小限にすることができる。これにより、後方カメラ 10B による正常な撮影を行うことができる。

[0054] ところで、ランプ部 13 はウィンカーランプ 14 とバックランプ 15 とを

有しており、これらのランプを点灯または点滅すると、ランプ部１３から光Ｌが発光する。光Ｌが後方カメラ１０Ｂのレンズ１８に直接的に入射すると有害光になり、画面部２５に表示される画像は正常ではなくなる。ただし、ランプ部１３と後方カメラ１０Ｂの間には遮蔽板１６を設けている。この遮蔽板１６を設けていることから、ランプ部１３が発光した光Ｌは直接的に後方カメラ１０Ｂに入射しない。これにより、有害光がレンズ１８に直接的に入射することはない。

[0055] 特に、夜間にダンプトラック１を後進させるときに、バックランプ１５を点灯することで、ダンプトラック１の後方に対して照明光を供給することができる。このとき、バックランプ１５の光Ｌの強度は高いため、レンズ１８に光Ｌが直接入射すると、有害光の影響が強くなり、後方カメラ１０Ｂが撮影する映像は殆ど正常な画像ではなくなる。ただし、ランプ部１３と後方カメラ１０Ｂとの間に遮蔽板１６を設けていることから、光Ｌが直接的にレンズ１８に入射することはない。これにより、後方カメラ１０Ｂが撮影する映像の画像は正常になる。

[0056] 従って、バックランプ１５によりダンプトラック１の後方を照明し、後方カメラ１０Ｂが撮影する映像の画像をモニタ２４の画面部２５に表示することで、夜間でもダンプトラック１の後方およびベッセル４の下部の状況をオペレータは正確に認識することができる。これにより、オペレータは画面部２５を視認して、夜間にダンプトラック１を後進させることができる。

[0057] ここで、遮蔽板１６は後方に延出されており、ランプ部１３が発光した光Ｌを直接的にレンズ１８に入射させないためには、遮蔽板１６を大きく後方に延出させることが望ましい。しかしながら、遮蔽板１６が大きく後方に延出すると、後方カメラ１０Ｂの視野は大幅に狭小になる。前述したように、後方カメラ１０Ｂはアクスル１１の一部（後端）を視野に入れる必要があり、遮蔽板１６を無制限に延出させると、遮蔽板１６が妨げになってアクスル１１が後方カメラ１０Ｂの視野に含まれなくなる。

[0058] そこで、遮蔽板１６の延出位置を規制する。つまり、後方カメラ１０Ｂの

視野にアクスル 11 の後端が入るように、遮蔽板 16 を延出させる。後方カメラ 10B の視野にアクスル 11 の後端が含まれている条件下で、遮蔽板 16 は任意の位置まで延出させることができる。特に、後方カメラ 10B の視野にアクスル 11 の後端が視野に含まれている条件下で、遮蔽板 16 をできる限り延出させる。これにより、ランプ部 13 が発光した光 L の影響を最小限に抑制することができる。

[0059] 以上のようにして、後方カメラ 10B が撮影した後方カメラ画像は、図 8 で示す画像補正部 31 により画質を向上させて、表示画像生成部 35 に出力される。そして、表示画像生成部 35 では、表示態様制御部 36 により第 1 の表示態様が選択されているため、画面部 25 に図 10 に示すような後方カメラ画像を表示する。オペレータは画面部 25 を視認することにより、ダンプロック 1 の後方およびベッセル 4 の下部の状況を正確に認識することができる。

[0060] このとき、後方カメラ 10B はできる限り後方且つ高い位置に設けられることから、ベッセル 4 の下部の広範な空間 A を含む後方カメラ画像が表示される。後方カメラ 10B の視野にはアクスル 11 の一部（後端）が含まれている。アクスル 11 よりも前方にはサービスカーや作業員等の障害物が移動することがないことから、画面部 25 に表示されている後方カメラ画像でオペレータは十分に安全性を確認することができる。

[0061] また、ランプ部 13 と後方カメラ 10B との間に遮蔽板 16 を介在させている。遮蔽板 16 は後方カメラ 10B の視野にアクスル 11 の一部が含まれるような位置までを延出の限界としていることから、画面部 25 の後方カメラ画像には必ずアクスル 11 の後端が表示される。遮蔽板 16 を介在させていることで、ランプ部 13 が発光する光 L による後方カメラ 10B の撮影に対する影響を最小限に抑制することができ、正常な後方カメラ画像を取得することができる。同時に、遮蔽板 16 の延出可能な位置を規制していることから、アクスル 11 の一部が後方カメラ画像に映り込む。これにより、十分な安全性の確保と画像の正常性との両者を実現することができる。

[0062] 次に、第2の表示態様について説明する。第2の表示態様は、画面部25の表示領域を分割して後方カメラ画像と合成俯瞰画像とを同時に表示する態様である。画面部25は2つの表示領域25Aと25Bとに分割されており、表示領域25Aには後方カメラ画像を表示し、表示領域25Bには合成俯瞰画像を表示している。ここでは、表示領域25Aと25Bとは横方向に1:1であるが、表示領域の比率は任意に設定することができる。

[0063] 図8に示すように、前方カメラ10F、後方カメラ10B、右方カメラ10R、左方カメラ10Lが撮影している各画像は画像補正部31で画質を向上させる補正処理が行われる。後方カメラ画像は表示画像生成部35に出力され、前方カメラ画像と後方カメラ画像と右方カメラ画像と左方カメラ画像とは視点変換部32に出力される。視点変換部32は、これらの4つの画像を視点変換して、仮想的な平面画像（俯瞰画像）を生成する。これにより、前方俯瞰画像と後方俯瞰画像と右方俯瞰画像と左方俯瞰画像との4つの個別俯瞰画像が生成される。

[0064] これら4つの個別俯瞰画像は画像合成部34に入力される。そして、画像合成部34はシンボル画像保持部33が保持しているシンボル画像を取得する。そして、シンボル画像の周囲に各個別俯瞰画像を合成する。これにより、合成俯瞰画像が生成される。つまり、図11に示すように、シンボル画像41の周囲に前方俯瞰画像42Fと後方俯瞰画像42Bと右方俯瞰画像42Rと左方俯瞰画像42Lとが合成される。各個別俯瞰画像を区画形成するために、境界線L1乃至L4が合成俯瞰画像に形成される。また、シンボル画像41の運転室2に相当する位置にはダンプトラック1の前方を表示する前方マーク43を重畳している。画像合成部34が合成した合成俯瞰画像は表示画像生成部35に出力される。

[0065] 表示態様制御部36は第2の表示態様を選択しており、その旨を表示画像生成部35に出力している。表示画像生成部35には合成俯瞰画像および後方カメラ画像が入力されており、画面部25の表示領域25Aに後方カメラ画像を、表示領域25Bに合成俯瞰画像を表示するような画像を生成して、

画面部 25 に出力する。これにより、図 10 に示すように、画面部 25 の表示領域 25 A には後方カメラ画像が表示され、表示領域 25 B には合成俯瞰画像が表示される。

[0066] 表示領域 25 B に表示される合成俯瞰画像はダンプトラック 1 の周囲の状況を表示しており、何等かの障害物がダンプトラック 1 に接近しているときに、当該障害物とダンプトラック 1 との間隔を明確に認識できる。図 11 では、障害物 S 1 がダンプトラック 1 に接近しており、ダンプトラック 1 と障害物 S 1 との位置関係をオペレータに明確に認識させることができる。

[0067] ところで、合成俯瞰画像は仮想的な上方視点から下方を見下ろすようにした画像である。よって、ダンプトラック 1 の周囲の状況を直感的にオペレータに認識させることができる点で非常に有利な画像表示方式であるが、ベッセル 4 の下部は合成俯瞰画像では表示されない。そこで、表示領域 25 A に後方カメラ画像を表示する。つまり、合成俯瞰画像と後方カメラ画像との両者を画面部 25 に表示する。後方カメラ画像は第 1 の表示態様で説明した画像と同じであり、アクスル 11 の一部が含まれる画像になっている。そして、後方カメラ画像はベッセル 4 の広範な空間 A を含む画像になっている。

[0068] 従って、合成俯瞰画像と後方カメラ画像とを同時に画面部 25 に表示することで、オペレータはダンプトラック 1 の周囲の状況およびベッセル 4 の下部の空間 A を明瞭に認識することができる。前述したように、後方カメラ画像にはアクスル 11 の後端が含まれている。アクスル 11 よりも前方に障害物が移動することがないため、後方カメラ画像により十分な安全性を確保することができる。また、合成俯瞰画像によりダンプトラック 1 の周囲の状況を明瞭に認識することができる。従って、ベッセル 4 の下部の状況を認識することができ、同時にダンプトラック 1 の周囲の状況を認識できることから、高い安全性を確保することができる。

[0069] ところで、運転室 2 に備えられるモニタ 24 のサイズは小型になる。つまり、運転室 2 に搭乗するオペレータの前方の視界を確保する必要があることから、モニタ 24 のサイズを大型にすると、オペレータの視認性の妨げにな

る。そのため、モニタ 24 のサイズは小型であり、これに伴い画面部 25 のサイズも小さくなる。

[0070] 画面部 25 の表示領域を多数に分割することで、多くの情報を表示することができるが、画面部 25 のサイズが小さいことから、分割数が増えると、視認性が非常に低下する。そこで、画面部 25 の表示領域の分割数としては 2 乃至 4 程度とすることが望ましい。本実施形態のように、画面部 25 の表示領域の分割数を 2 つとして、合成俯瞰画像と後方カメラ画像とを同時に表示することでも十分に安全性を確保することができる。

[0071] 次に、第 2 の表示態様において、後方カメラ画像を拡大して表示する例を説明する。図 12 は、表示領域 25 A に拡大後方カメラ画像を表示し、表示領域 25 B に合成俯瞰画像を表示している。そして、表示領域 25 A に表示する拡大後方カメラ画像はベッセル 4 の下部の空間 A 近傍を拡大表示している。この第 2 の表示態様においては、画面部 25 の表示領域を分割しているため、表示領域 25 A および 25 B のサイズは小さくなる。

[0072] そこで、図 8 に示すように、表示コントローラ 30 の画像拡大部 37 は表示画像生成部 35 が生成する表示画像のうち後方カメラ画像の空間 A 近傍の部分を拡大する処理を行う。画像拡大部 37 には外部接続可能な設定端末等により、後方カメラ 10 B の取り付け位置や角度、車体各部寸法等の各種情報が設定されており、これにより、後方カメラ画像のうち空間 A 近傍の部分を特定することができる。このため、後方カメラ画像の空間 A の部分が拡大されて表示される。これが拡大後方カメラ画像となる。後方カメラ 10 B は主にダンプトラック 1 の後方を表示するカメラであるが、本実施形態ではベッセル 4 の下部の空間 A を表示することで、ベッセル 4 の下部の状況をオペレータに認識させる。

[0073] この点から、ベッセル 4 の下部の空間 A 近傍を拡大表示することで、ベッセル 4 の下部の空間 A の状況をオペレータは良好に認識することができる。ただし、拡大後方カメラ画像では、ダンプトラック 1 の後方のうち遠方の状況は表示されなくなる。しかしながら、第 2 の表示態様では、拡大後方カメ

ラ画像と共に合成俯瞰画像が表示されている。従って、拡大後方カメラ画像でダンプトラック 1 の後方の状況を表示しなくとも、合成俯瞰画像によりダンプトラック 1 の後方の状況を認識することができる。このため、ベッセル 4 の下部の空間 A を拡大表示しても、ダンプトラック 1 の後方の状況が確認できなくなることはない。

[0074] 従って、拡大後方カメラ画像が表示されることで、ベッセル 4 の下部の空間 A の状況を詳細に認識できると共に、ダンプトラック 1 の周囲の状況は合成俯瞰画像から認識することができる。これにより、オペレータがダンプトラック 1 の走行操作を行うときに、オペレータに十分な情報を認識させることができ、高い安全性を確保することができる。

[0075] 次に、合成俯瞰画像と拡大後方俯瞰画像とを同時に画面部 25 に表示する例について説明する。図 13 に示すように、表示領域 25 A には拡大後方俯瞰画像を表示し、表示領域 25 B には合成俯瞰画像を表示している。個別俯瞰画像はベッセル 4 の下部の空間 A 近傍を拡大表示するようにしている。つまり、表示コントローラ 30 の画像拡大部 37 は、後方俯瞰画像のうち空間 A の近傍を拡大する処理を行う。

[0076] そして、図 13 に示すように、表示領域 25 A には拡大後方俯瞰画像が表示される。この図では、シンボル画像 41 の一部が部分シンボル画像 41 A として表示されている。前述したように、後方カメラ 10 B はアクスル 11 の一部が視野に含まれるようになっているため、ベッセル 4 の下部の空間 A を拡大した後方俯瞰画像は図 13 に示すようになる。

[0077] 従って、合成俯瞰画像と拡大後方俯瞰画像とを表示している。合成俯瞰画像を表示することで、ダンプトラック 1 の周囲の状況を認識することができる。そして、後方俯瞰画像のうちベッセル 4 の下部の空間 A を拡大表示することで、オペレータにベッセル 4 の下部の空間 A の状況を認識させることができる。このとき、表示領域 25 A に表示される画像は後方俯瞰画像の拡大画像であり、表示領域 25 B に表示される合成俯瞰画像と同種の画像（つまり、俯瞰画像）である。よって、同種の画像が表示領域 25 A および 25 B

に表示されることによって、オペレータの視認性は良好になる。

[0078] 次に、ダンプトラック 1 の走行操作に応じた処理について説明する。前述したように、運転室 1 にはシフトレバー 50 が設けられており、オペレータはシフトレバー 50 を操作してダンプトラック 1 の走行制御を行う。シフトレバー 50 には前進位置と中立位置と後進位置とがあり、その位置によって、ダンプトラック 1 を走行させるか否か、および走行させる場合には走行方向が決定される。シフトレバー 50 がどの位置に入っているかの情報（シフトレバー位置情報）は車体コントローラ 40 に入力され、車体コントローラ 40 は車体情報としてシフトレバー位置情報を表示コントローラ 30 に出力する。

[0079] シフトレバー 50 が後進位置に操作されたときには、その旨の信号を車体コントローラ 40 が入力して、表示コントローラ 30 に伝達される。表示コントローラ 30 は、画面部 25 に第 1 の表示態様の画面や第 2 の表示態様の画面等の表示を行うように制御を行う。一方、シフトレバー 50 が中立位置または前進位置にあるときには、その旨の信号を車体コントローラ 40 が入力して、表示コントローラ 30 に伝達される。表示コントローラ 30 は、画面部 25 に第 1 の表示態様の画面や第 2 の表示態様の画面等を表示させないようにすることができる。

[0080] つまり、シフトレバー 50 が前進位置にあるときには、ダンプトラック 1 は前方に向けて走行を行う。このときには、ダンプトラック 1 の後方の状況を格別にモニタ 24 に表示する必要はない。従って、後方カメラ画像や後方俯瞰画像等を表示する必要はない。シフトレバー 50 が中立位置にあるときも同様にダンプトラック 1 は後方に走行することはない。ただし、中立位置から後進位置にシフトレバー 50 が操作されると、ダンプトラック 1 は後方に向けて走行を行うため、シフトレバー 50 が中立位置の場合には、第 1 の表示態様や第 2 の表示態様等を行って、後方カメラ画像や後方俯瞰画像等を表示するようにしてもよい。

符号の説明

- [0081] 1 ダンプトラック
- 2 運転室
- 3 フレーム
- 4 ベッセル
- 6 後輪
- 10 カメラ
- 10B 後方カメラ
- 10F 前方カメラ
- 10L 左方カメラ
- 10R 右方カメラ
- 11 アクスル
- 13 ランプ部
- 16 遮蔽板
- 18 レンズ
- 24 モニタ
- 25 画面部
- 30 表示コントローラ
- 31 画像補正部
- 32 視点変換部
- 33 シンボル画像保持部
- 34 画像合成部
- 35 表示画像生成部
- 36 表示態様制御部
- 37 画像拡大部
- 40 車体コントローラ
- 41 シンボル画像
- 41A 部分シンボル画像
- 42B 後方俯瞰画像

4 2 F 前方俯瞰画像

4 2 L 左方俯瞰画像

4 2 R 右方俯瞰画像

請求の範囲

- [請求項1] 運搬車両のベッセル下部であり、前記運搬車両のフレーム後端に取り付けられたランプ部と、
- 前記ランプ部の上部に設けられ、前記運搬車両の後輪のアクスルの少なくとも一部を視野に含み、光軸を斜め下方とした前記運搬車両の後方を撮影する後方カメラと、
- 前記ランプ部と前記後方カメラとの間に設けられ、前記後方カメラの視野に前記アクスルの少なくとも一部が視野に含まれる位置にまで延出させた遮蔽部と、
- 前記運搬車両の運転室に備えられ、前記後方カメラが撮影する後方カメラ画像を表示する表示装置と、
- を備えた運搬車両の監視装置。
- [請求項2] 前記後方カメラは前記アクスルの後端の一部を視野に含む画角を有し、前記遮蔽部は前記アクスルの後端の一部が視野に含まれる位置にまで延出させた
- 請求項 1 記載の運搬車両の監視装置。
- [請求項3] 斜め下方を光軸とし、前記運搬車両の左方を撮影する左方カメラおよび右方を撮影する右方カメラと、
- 少なくとも前記後方カメラと前記左方カメラと前記右方カメラとが撮影した画像に対して上方視点となるように個別的に視点変換した個別俯瞰画像を生成する視点変換部と、
- 前記運搬車両をシンボル化したシンボル画像の周囲に前記個別俯瞰画像を合成して合成俯瞰画像を生成する合成俯瞰画像生成部と、
- を備え、
- 前記表示装置の画面部の表示領域を分割して、分割したそれぞれの表示領域に前記後方カメラ画像と前記合成俯瞰画像とを表示する
- 請求項 1 または 2 記載の運搬車両の監視装置。
- [請求項4] 前記後方カメラ画像を非表示として、前記画面部の分割したそれぞれ

れの表示領域に前記後方カメラ画像のうち前記アスクールと左右の前記後輪との間の部分を拡大した拡大後方カメラ画像と前記合成俯瞰画像とを表示する

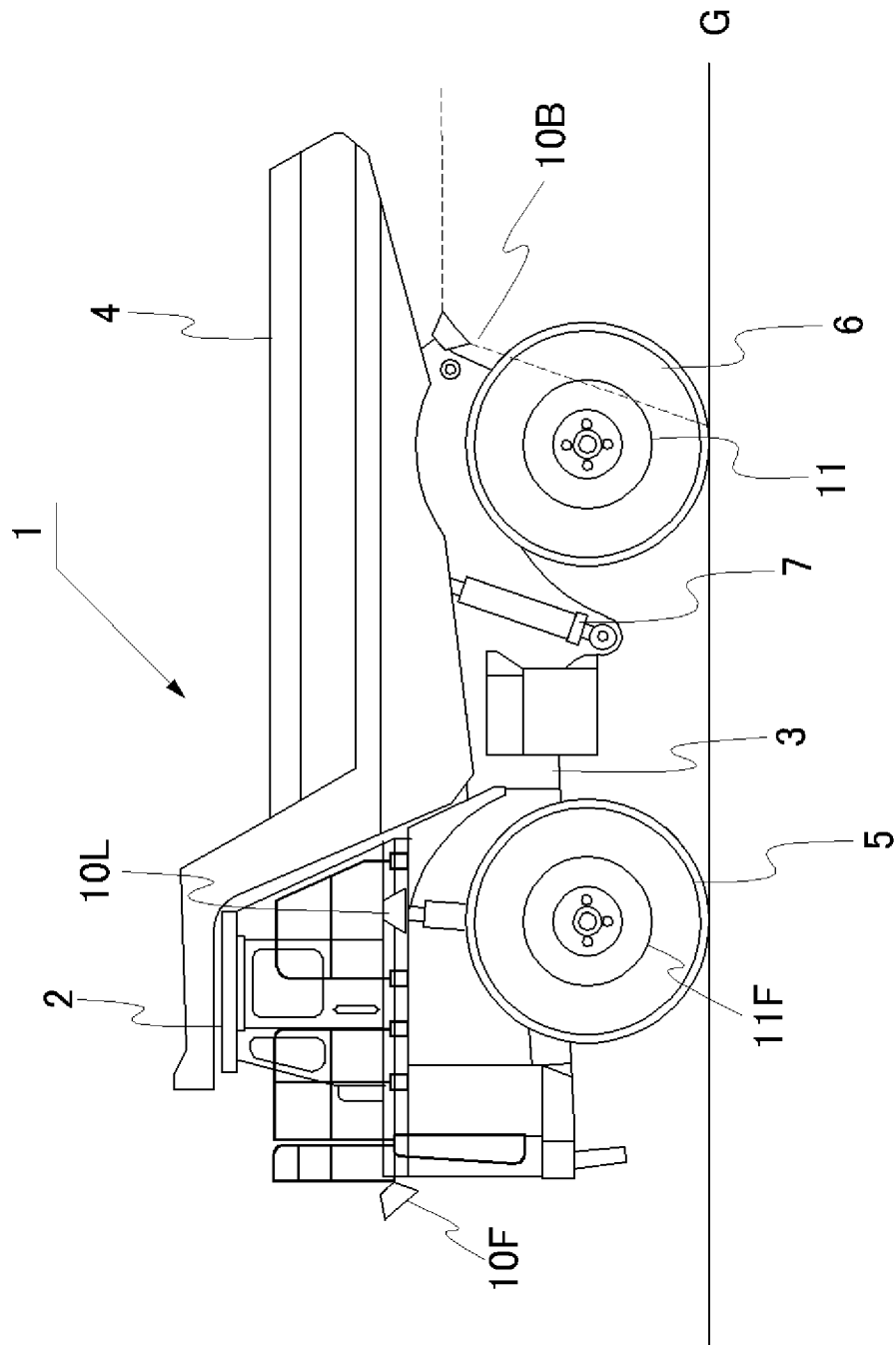
請求項 3 記載の運搬車両の監視装置。

[請求項5]

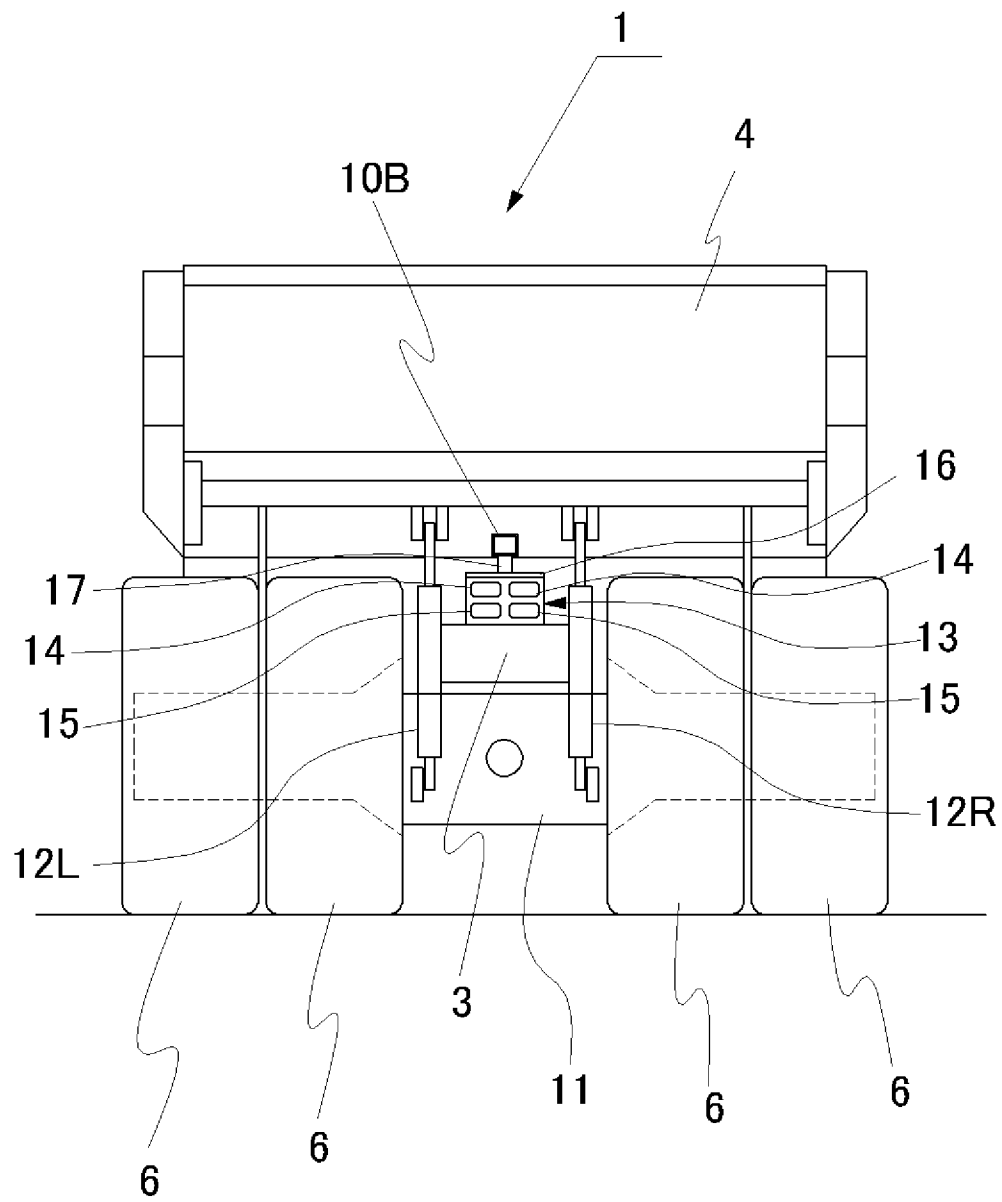
前記後方カメラ画像を非表示として、前記画面部の分割したそれぞれの表示領域に前記後方カメラ画像のうち前記アスクールと左右の前記後輪との間の部分を拡大した画像を前記視点変換部により視点変換した拡大後方俯瞰画像と前記合成俯瞰画像とを表示する

請求項 3 記載の運搬車両の監視装置。

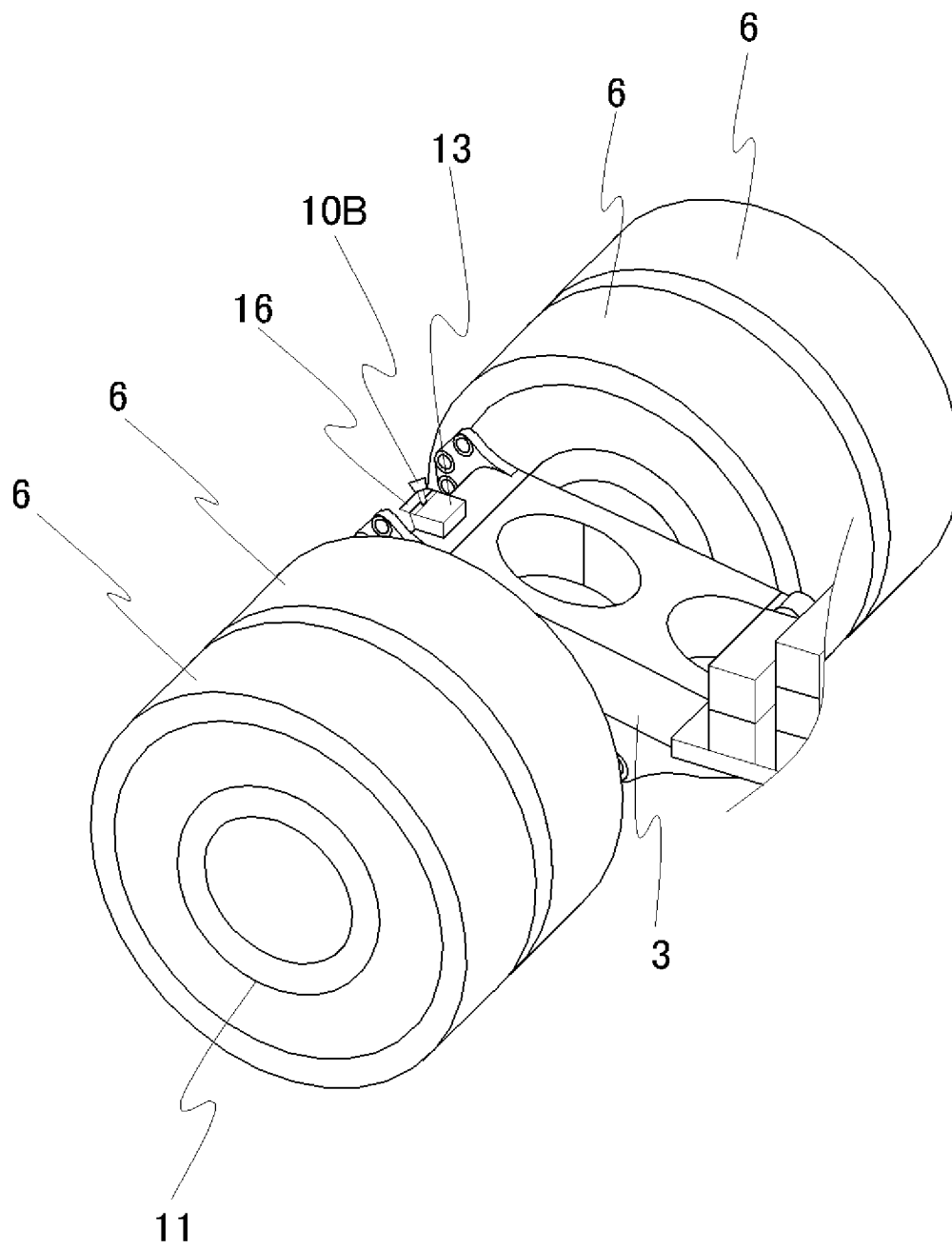
[図1]



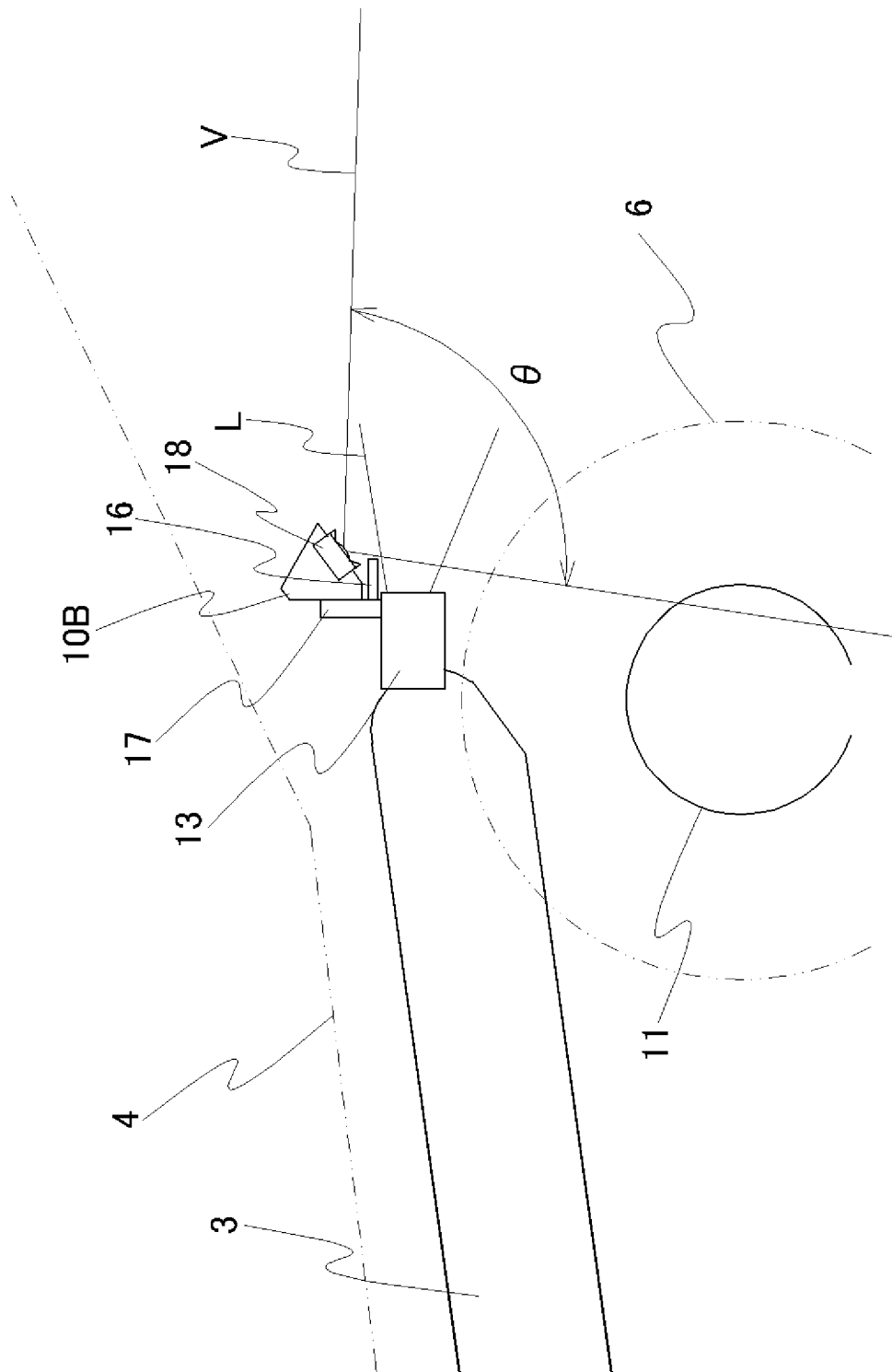
[図3]



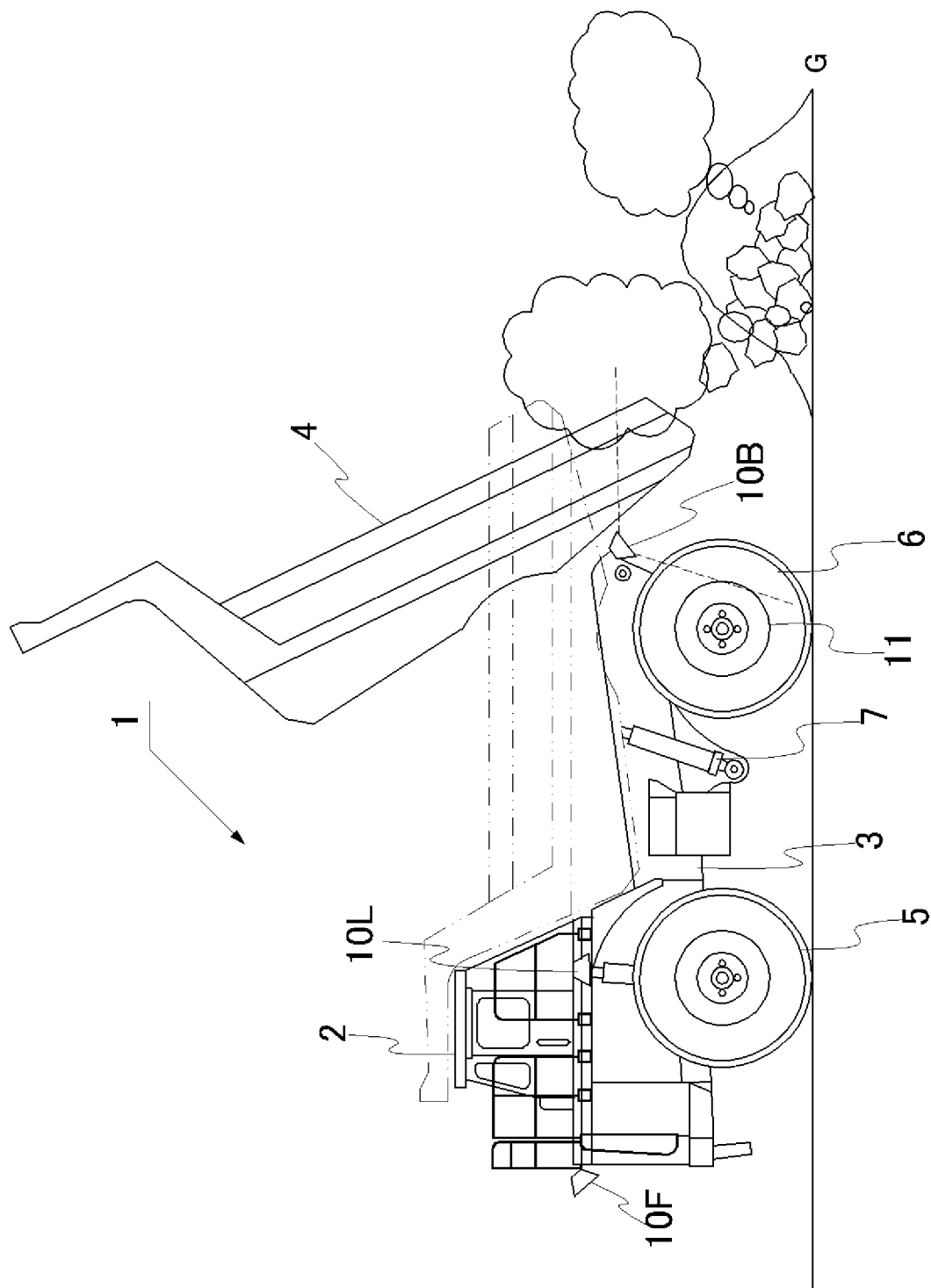
[図4]



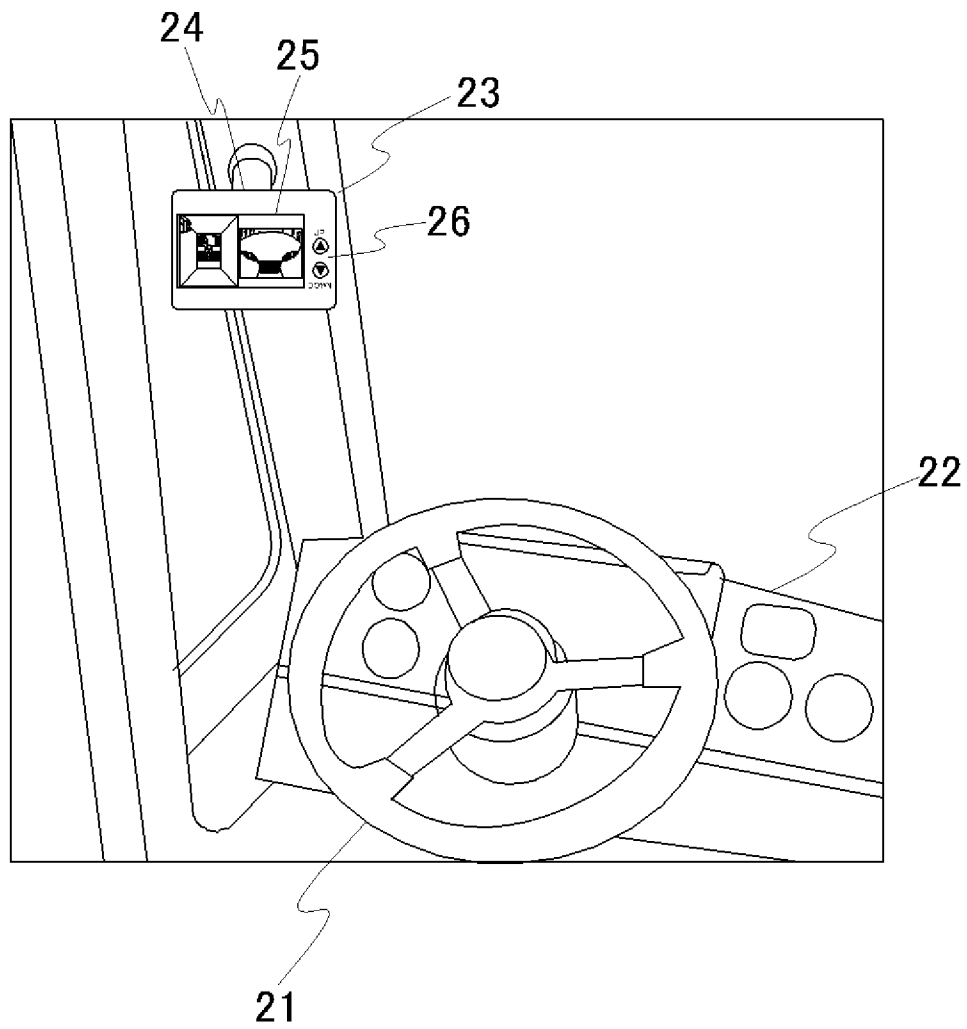
[図5]



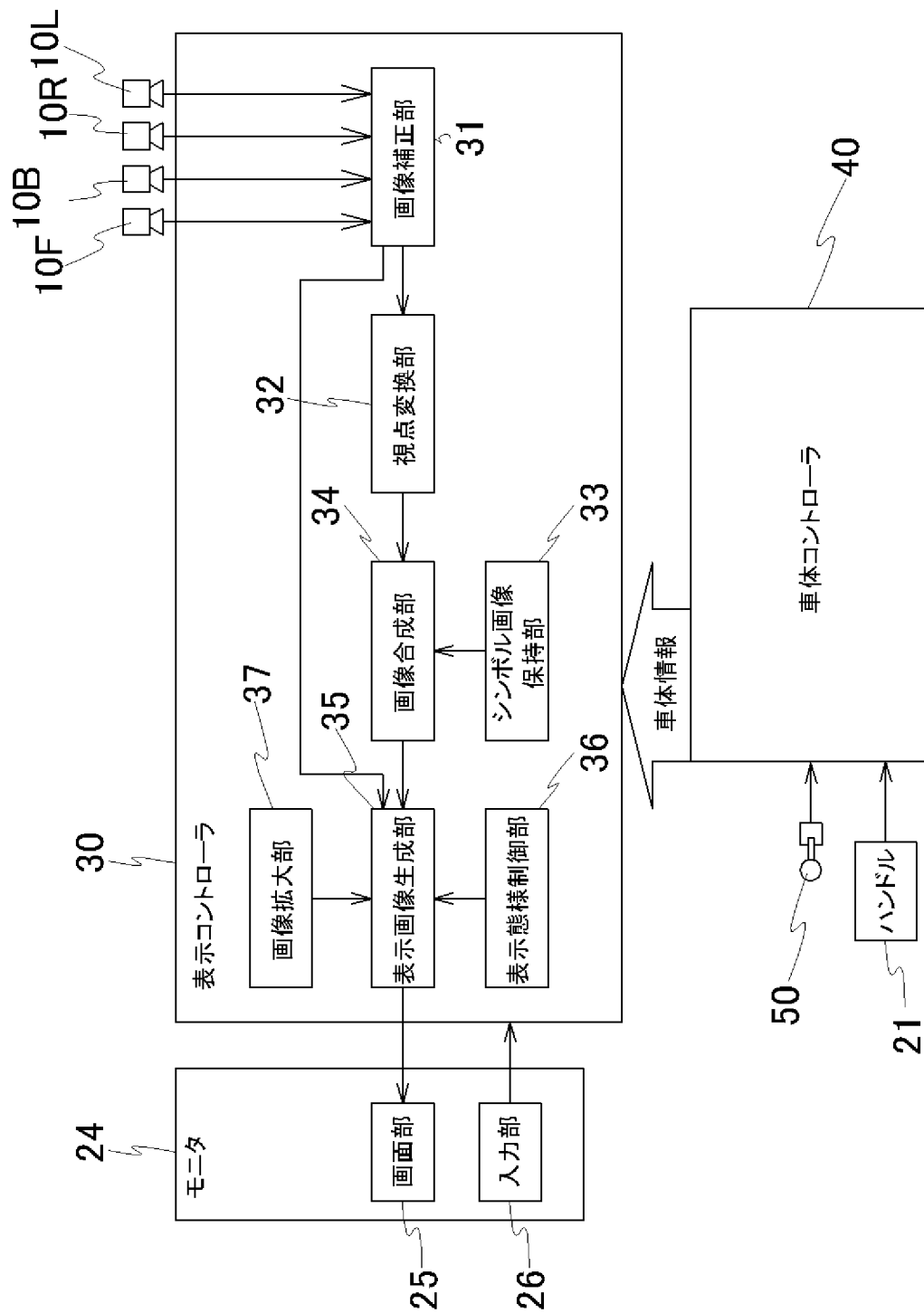
[図6]



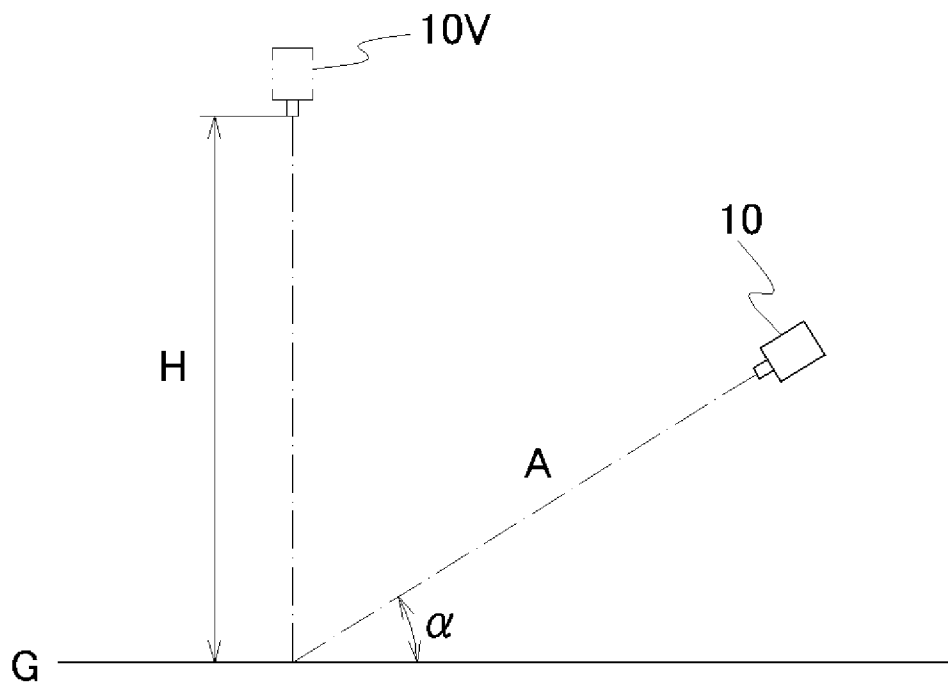
[図7]



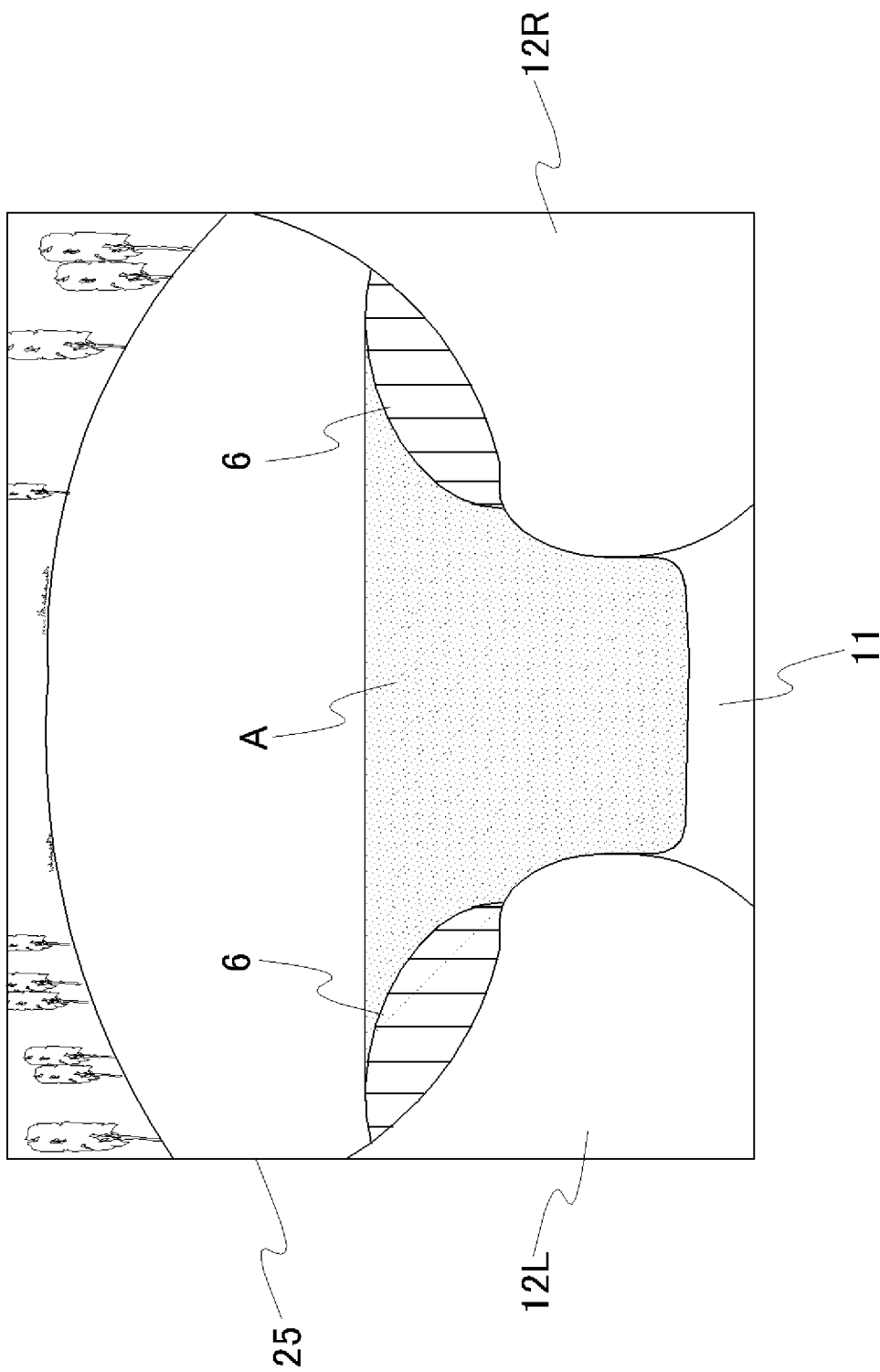
[図8]



[図9]



[図10]



The plan view shows a rectangular vehicle interior. On the left side, there is a driver's seat area labeled 42L containing a steering wheel 41, a dashboard 43, and a gear shift lever 44. A door sill 45 is located at the bottom left corner. The right side contains a rear passenger area labeled 42R. A central aisle or partition 10B runs vertically between the two areas. At the top of the diagram, there are two sets of seats, each consisting of three individual seats labeled 6. The label 41A points to the upper part of the left set of seats, and 10B points to the central aisle/partition. A shaded triangular region labeled A is located at the top center, adjacent to the seats. Various other labels like L1, L2, L3, L4, S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18, S19, S20, S21, S22, S23, S24, S25, S26, S27, S28, S29, S30, S31, S32, S33, S34, S35, S36, S37, S38, S39, S40, S41, S42, S43, S44, S45, S46, S47, S48, S49, S50, S51, S52, S53, S54, S55, S56, S57, S58, S59, S60, S61, S62, S63, S64, S65, S66, S67, S68, S69, S70, S71, S72, S73, S74, S75, S76, S77, S78, S79, S80, S81, S82, S83, S84, S85, S86, S87, S88, S89, S90, S91, S92, S93, S94, S95, S96, S97, S98, S99, S100 are present throughout the diagram.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/064368

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N7/18(2006.01)i, B60R1/00(2006.01)i, B60R21/00(2006.01)i, G08B25/00(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)

H04N7/18, B60R1/00, B60R21/00, G08B25/00

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
A	JP 2011-168163 A (Komatsu Ltd.), 01 September 2011 (01.09.2011), paragraphs [0025] to [0028]; fig. 1, 2, 5 (Family: none)	1-5
A	JP 11-255018 A (Komatsu Ltd.), 21 September 1999 (21.09.1999), paragraphs [0015] to [0024]; fig. 2 (Family: none)	1-5
A	JP 2004-311299 A (Toyota Motor Corp.), 04 November 2004 (04.11.2004), paragraphs [0004], [0037] to [0044]; fig. 5 & US 2004/0201673 A1 & EP 1466785 A1 & DE 602004026001 D	1-5

☒ 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
03 July, 2013 (03.07.13)

Date of mailing of the international search report
16 July, 2013 (16.07.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/064368

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 2002-371595 A (Komatsu Ltd.), 26 December 2002 (26.12.2002), paragraphs [0022] to [0025]; fig. 9 & US 2003/0085995 A1 & KR 10-2002-0096886 A & KR 10-2008-0110564 A	1-5
A	JP 2012-74929 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 12 April 2012 (12.04.2012), paragraphs [0036] to [0049]; fig. 4 to 8 & WO 2012/043522 A1	1-5
A	JP 2012-124610 A (Fujitsu Ten Ltd.), 28 June 2012 (28.06.2012), paragraphs [0024], [0059] to [0060]; fig. 7 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N7/18(2006.01)i, B60R1/00(2006.01)i, B60R21/00(2006.01)i, G08B25/00(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. H04N7/18, B60R1/00, B60R21/00, G08B25/00

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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
A	JP 2011-168163 A（株式会社小松製作所）2011.09.01, 段落[0025]－[0028], 図1, 図2, 図5等（ファミリーなし）	1－5
A	JP 11-255018 A（株式会社小松製作所）1999.09.21, 段落[0015]－[0024], 図2等（ファミリーなし）	1－5
A	JP 2004-311299 A（トヨタ自動車株式会社）2004.11.04, 段落[0004], [0037]－[0044], 図5等 & US 2004/0201673 A1 & EP 1466785 A1 & DE 602004026001 D	1－5

☒ 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

0 3 . 0 7 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 6 . 0 7 . 2 0 1 3

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）

秦野 孝一郎

5 P

3 9 9 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 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
A	JP 2002-371595 A (株式会社小松製作所) 2002.12.26, 段落[0022] – [0025], 図9等 & US 2003/0085995 A1 & KR 10-2002-0096886 A & KR 10-2008-0110564 A	1 – 5
A	JP 2012-74929 A (日立建機株式会社) 2012.04.12, 段落[0036] – [0049], 図4 – 図8等 & WO 2012/043522 A1	1 – 5
A	JP 2012-124610 A (富士通テン株式会社) 2012.06.28, 段落[0024], [0059] – [0060], 図7等 (ファミリーなし)	1 – 5