

(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1月28日(28.01.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/013373 A1

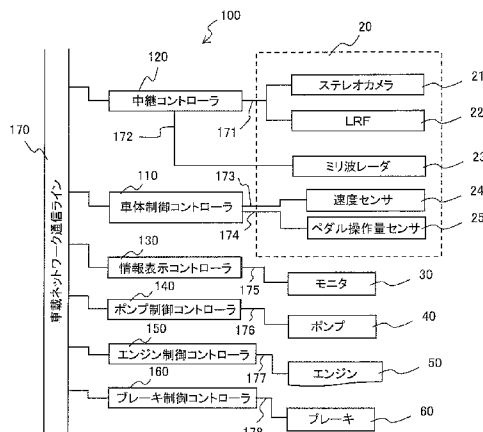
- (51) 国際特許分類:
B60R 16/023 (2006.01) E02F 9/20 (2006.01)
B60R 16/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/069165
- (22) 国際出願日: 2015年7月2日(02.07.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-150180 2014年7月23日(23.07.2014) JP
- (71) 出願人: 日立建機株式会社(HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) [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650番地 日立建機株式会社 土浦工場内 Ibaraki (JP). 小野 幸彦(ONO Yukihiko); 〒3000013 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内 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13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, IR, IS, 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), ユーロパ (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: ELECTRONIC CONTROL DEVICE AND VEHICLE-MOUNTED COMMUNICATION NETWORK SYSTEM

(54) 発明の名称: 電子制御装置及び車載通信ネットワークシステム



- 21 Stereo camera
22 Millimeter-wave radar
23 Millimeter-wave radar
24 Speed sensor
25 Pedal operation amount sensor
30 Monitor
40 Pump
50 Engine
60 Brake
110 Vehicle body control controller
120 Relaying controller
130 Information display controller
140 Pump control controller
150 Engine control controller
160 Brake control controller
170 Vehicle-mounted network communication line

(57) Abstract: Provided are an electronic control device and a vehicle-mounted communication network system whereby a loss of communication time can be further reduced when a sensor that outputs a large quantity of digital signal is connected to an existing vehicle-mounted communication network system. An electronic control device (120) connected between a sensor (21, 22, 34) mounted to a vehicle body of a construction machine and a vehicle body control device (110) for controlling the construction machine is provided with: an input interface (124, 125) that receives the input of raw data from the sensor; a data conversion unit (121, 122, 123) that executes a process of converting the raw data into a data format used in the vehicle body control device (110) to generate processing data; and an output interface (126) that outputs the processing data to the vehicle body control device (110).

(57) 要約: 多量のデジタル信号を出力するセンサを既存の車載通信ネットワークシステムに接続する際の通信時間のロスをもより削減できる電子制御装置及び車載通信ネットワークシステムを提供する。建設機械の車体に搭載されたセンサ21、22、34及び建設機械の制御を行う車体制御装置110の間に接続される電子制御装置120であって、センサからローデータの入力を受ける入力インターフェース124、125と、ローデータに対して車体制御装置110において用いられるデータ形式に変換する処理を実行し、加工データを生成するデータ変換部121、122、123と、車体制御装置110に対して、加工データを出力する出力インターフェース126と、を備える。

WO 2016/013373 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：電子制御装置及び車載通信ネットワークシステム

技術分野

[0001] 本発明は電子制御装置及び車載通信ネットワークシステムに係り、特に建設機械の車体に設けられたセンサから車体の制御装置にデータを転送する際の通信量を削減する技術に関する。

背景技術

[0002] ショベル、ダンプなどの建設機械では、多種多様なセンサにより車体内外の状態を把握している。各センサからの情報は車体に備えられた複数のコントローラ（制御装置）のいずれかに入力される。これら複数のコントローラ群は1つまたは複数の通信プロトコルに基づいて相互に接続され、車載通信ネットワークシステムを構成する。各センサから入力された情報は、各コントローラ上で処理・加工され、その結果を他のコントローラと送受信することで、車体アクチュエータ制御や車体状態監視に用いられる。

[0003] 車体コントローラに関する先行技術として、特許文献1には、作業機械に設けられた複数のセンサと、センサの検出結果に基づいて制御処理を行うコントローラとの間の配線を簡素化するため、車載通信ネットワークシステム上に、複数センサからのアナログ信号をデジタル信号に変換・フィルタリングしてCAN（Control Area Network）に出力するコンバータを備える構成が開示されている。

[0004] また特許文献2には、通信プロトコル仕様の異なるコントローラが混在している建設機械でも、各コントローラ相互間でシリアル通信を可能にするため、通信プロトコルAのコントローラ群と、通信プロトコルBのコントローラ群の間に、通信プロトコルA、B両方を備えた情報管理用コントローラを設け、データを収集・加工・記憶する構成が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2012-162966号公報

特許文献2：特開2007-327331号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] センサから出力されるアナログ信号をデジタル信号に変換してCANに出力するが、このデジタル信号を受信した車体コントローラは、センサから取得したデータを車体コントローラにおいて実行される制御処理に合ったデータ形式に変換する。この際、データ形式を変換するための処理負荷が車体コントローラにかかるが、特にセンサが複数あり、車体コントローラにおいて異なる制御処理を同時に実行する際には、処理負荷が大きくなるという課題がある。この点につき、特許文献1、2には何ら言及されていない。

[0007] 本発明は、上記の実情に鑑みてなされたものであり、センサから出力されるデータを基に車体制御を行う車体制御装置の処理負荷を削減できる電子制御装置及び車載通信ネットワークシステム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] 上記課題を解決するために、本発明は建設機械の車体に搭載されたセンサ及び前記建設機械の制御を行う車体制御装置の間に接続される電子制御装置であって、前記センサから、当該センサが生成したローデータの入力を受ける入力インターフェースと、前記ローデータに対して前記車体制御装置において用いられるデータ形式に変換する処理を実行し、加工データを生成するデータ変換部と、前記車体制御装置に対して、前記加工データを出力する出力インターフェースと、を備えることを特徴とする。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、多量のデジタル信号を出力するセンサを既存の車載通信ネットワークシステムに接続する際の通信時間のロスをより削減できる電子制御装置及び車載通信ネットワークシステムを提供することができる。上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにさ

れる。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1] 鉱山用運搬車両であるダンプトラックの外観図
- [図2] ダンプトラックに搭載される外界認識センサの検出エリアを示す図であって、(a)は側面図を示し、(b)は平面図を示す。
- [図3] 車載通信ネットワークシステム構成を示す概略構成図
- [図4] 中継コントローラの機能構成を示すブロック図
- [図5] 路肩検出点の算出処理を示す図
- [図6] 路肩形状算出処理を示す図
- [図7] 車体制御コントローラの機能構成を示すブロック図
- [図8] 第二実施形態における中継コントローラの接続状態を示す図
- [図9] 中継コントローラに格納される変換処理ルールを規定したテーブル例
- [図10] 車載通信ネットワークシステム構成を示す概略構成図

発明を実施するための形態

- [0011] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、実施の形態を説明するための全図において、同一の機能を有する部材には同一または関連する符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。また、以下の実施の形態では、特に必要なとき以外は同一または同様な部分の説明を原則として繰り返さない。

- [0012] まず、図1及び図2を参照して本実施形態に係る車両の外観図について説明する。図1は、鉱山用運搬車両であるダンプトラックの外観図を示す。図2は本実施形態に係るダンプトラックに搭載される外界認識センサの検出エリアを示す図であって、(a)は側面図を示し、(b)は平面図を示す。本実施形態に係るダンプは、運転手が搭乗して操縦する、所謂有人ダンプでもよいし、運転手が搭乗することなく自律走行する自律走行ダンプトラックでもよい。以下では、有人ダンプを例に挙げて説明する。

- [0013] 図1に示すように、ダンプトラック（以下ダンプと略記する）10は、本体を形成するフレーム11と、前輪12R、12L及び後輪13L（右側後

輪 1 3 R は図 1 では不図示) と、フレーム 1 1 の後方部分に設けられたヒンジピン (図示せず) を回動中心として上下方向に回動可能な荷台 1 4 と、この荷台 1 4 を上下方向に回動させる左右一対のホイストシリンダ (図示せず) と、を含む。フレーム 1 1 の前方情報には、運転手が搭乗する運転室 1 5 が備えられる。そして運転席前方に、GPS (Global Positioning System) 電波を受信するための GPS アンテナ 1 6 R、1 6 L が備えられる。フレーム 1 1 の前面にはラジエターを収容する建屋 1 7 が備えられる。

[0014] ダンプ 1 0 は、ダンプ 1 0 の周辺環境を認識するための外界認識センサや、車体情報を収集するためのセンサを複数備える。例えば、本実施形態では外界認識センサ A として右カメラ 2 1 R 及び左カメラ 2 1 L と、外界認識センサ B としてレーザーレンジファインダ (LRF) 2 2 と、外界認識センサ C としてのドップラ式レーダ (ミリ波レーダ) 2 3 を備える。右カメラ 2 1 R、及び左カメラ 2 1 L はダンプ 1 0 の前面右側及び左側の運転室 1 5 よりも高い位置に備えられる (図 2 (a) 参照) LRF 2 2 は建屋 1 7 の上側、ミリ波レーダ 2 3 は建屋 1 7 の下側に備えられる (図 2 (a) 参照)。以下、右カメラ 2 1 R 及び左カメラ 2 1 を総称してステレオカメラ 2 1 という。

[0015] 図 2 (b) を参照して外界認識センサ A、B、C の認識範囲について説明する。まず、ミリ波レーダ 2 3 が最も遠方まで届く認識範囲を有する。次いで LRF 2 2 がよりダンプ 1 0 により近く、かつ車幅方向には最も広い認識範囲を有する。そして、ステレオカメラ 2 1 の認識範囲が最もダンプ 1 0 に近い位置にある。

[0016] また図 1 では図示を省略するものの、ダンプ 1 0 は、ダンプトラック 1 0 の速度センサ (車輪回転数検出センサ)、運転室 1 5 の内部にある走行ペダルの踏込量を検出するペダル操作量センサを備える。

[0017] 更に、ダンプトラック 1 0 は、ダンプ 1 0 の車体・走行制御を行う車体制御コントローラ 1 1 0 及び中継コントローラ (電子制御装置) 1 2 0 を備える。車体制御コントローラ 1 1 0 は、車載通信ネットワークシステム及び中

継コントローラ（電子制御装置）１２０を介して、各センサと通信接続される。

[0018] 図３を参照して、ダンプトラック１０に搭載される車載通信ネットワークシステムについて説明する。図３は、車載通信ネットワークシステム構成を示す概略構成図である。

[0019] 図３に示すように車載通信ネットワークシステム１００は、ダンプ１０の主制御を行う車体制御コントローラ１１０、中継コントローラ１２０、情報表示コントローラ１３０、ポンプ制御コントローラ１４０、エンジン制御コントローラ１５０、及びブレーキ制御コントローラ１６０、センサ群２０、モニタ３０、ポンプ４０、エンジン５０、及びブレーキ６０が互いに通信接続されて構成される。

[0020] センサ群２０には、ステレオカメラ２１、ＬＲＦ２２、ミリ波レーダ２３、速度センサ２４、及びペダル操作量センサ２５が含まれる。

[0021] 車体制御コントローラ１１０と、中継コントローラ１２０、情報表示コントローラ１３０、ポンプ制御コントローラ１４０、エンジン制御コントローラ１５０及びブレーキ制御コントローラ１６０の其々とは、車載ネットワーク通信ライン（例えば高速ＣＡＮ：通信速度は１Ｍｂｐｓ未満）１７０を介して接続されている。ＣＡＮの通信速度の種類には、２５０ｋｂｐｓ、５００ｋｂｐｓ、及び１Ｍｂｐｓがあり、本実施形態では最速のＣＡＮを高速ＣＡＮ、最も低速のＣＡＮを低速ＣＡＮと称する。

[0022] センサ群２０のうち、ステレオカメラ２１及びＬＲＦ２２は汎用高速通信プロトコル（例えばイーサネット（Ethernet（登録商標）：通信速度は１Ｇｂｐｓ未満）１７１を介して中継コントローラ１２０と接続され、各センサが生成するローデータが中継コントローラ１２０に出力される。

[0023] これにより、中継コントローラ１２０から車体制御コントローラ１１０までの通信経路の規格に応じた通信速度では通信時間の遅延が発生する可能性があるローデータがセンサから出力される場合に、中継コントローラ１２０までは汎用高速通信プロトコルを用いたネットワークで受信し、その後加工

データに変換してから車載ネットワーク通信ライン１７０に流すので、ローデータのデータ量が車載ネットワーク通信ライン１７０の規格に対して大きい場合にも、通信時間の遅延の発生を抑止できる。また、中継コントローラ１２０を介して汎用高速通信プロトコル１７１を用いたネットワークと車載ネットワーク通信ライン１７０とを接続するので、ローデータと加工データとの通信プロトコルが異なっても中継コントローラ１２０でプロトコル変換を行うことができる。そのため、センサの追加や変更時に、車載ネットワーク通信ライン１７０の通信プロトコルによる制約を受けずセンサの追加・変更が容易にできる。

[0024] ミリ波レーダ２３は、各コントローラ間の車載通信ネットワーク１７０とは異なる規格の車載通信ネットワークである低速ＣＡＮ１７２（通信速度：２５０Ｋｂｐｓ未満）を介して中継コントローラ１２０に接続され、そのローデータが送られる。

[0025] 更に車体制御コントローラ１１０は、通信線１７３を介して速度センサ２４と接続される。そして、速度センサ２４の検出値がパルス信号として車体制御コントローラ１１０に入力される。

[0026] また、車体制御コントローラ１１０は、通信線１７４を介してペダル操作量センサ２５と接続される。そしてペダル操作量センサ２５が検出したペダル（不図示）の踏込量を示すアナログ信号が、車体制御コントローラ１１０に入力される。

[0027] 情報表示コントローラ１３０は、通信線１７５を介して運転室１５に設置されたモニタ３０が接続される。そして、情報表示コントローラ１３０は、車体制御コントローラ１１０から高速ＣＡＮを介して取得した警報表示信号や表示制御信号（デジタル信号）に基づいて、表示内容を示すアナログ信号（ＮＴＳＣ信号：National Television System Committeeの規格に準拠したコンポジット映像信号）を生成し、モニタ３０に対して出力する。

[0028] ポンプ制御コントローラ１４０は、通信線１７６を介してポンプ４０に接

続される。そして、ポンプ制御コントローラ 140 は、車体制御コントローラ 110 から高速 CAN を介して取得したポンプ制御信号（デジタル信号）に基づいて、ポンプ 40 の傾転角を制御するための傾転角制御信号（アナログ信号）を生成し、ポンプ 40 に対して出力する。

[0029] エンジン制御コントローラ 150 は、通信線 177 を介してエンジン 50 に接続される。そして、エンジン制御コントローラ 150 は、車体制御コントローラ 110 から高速 CAN を介して取得したエンジン制御信号（デジタル信号）に基づいて、エンジン 60 の回転数を制御するための回転数制御信号（アナログ信号）を生成し、エンジン 50 に対して出力する。

[0030] ブレーキ制御コントローラ 160 は、通信線 178 を介してブレーキ 60 に接続される。そして、ブレーキ制御コントローラ 160 は、車体制御コントローラ 110 から高速 CAN を介して取得した制動信号（デジタル信号）に基づいて、ブレーキ 60 を駆動させるための駆動制御信号（アナログ信号）を生成し、ブレーキ 60 を駆動する。なお、ブレーキ 60 には、機械ブレーキ及びサービスブレーキの双方が含まれる。

[0031] 次に図 4 乃至図 6 を参照して、中継コントローラ 120 の内部構成について説明する。図 4 は、中継コントローラの機能構成を示すブロック図である。図 5 は、路肩検出点の算出処理を示す図である。図 6 は、路肩形状算出処理を示す図である。

[0032] 図 4 に示すように中継コントローラ 120 は、ステレオカメラ 21 からのローデータから、検出対象物を抽出する画像処理ブロック 121 と、LRF 22 からのローデータを基に路肩の検出処理を行う路肩検出ブロック 122 と、ミリ波データ 23 からのローデータを基に移動障害物の検出を行う移動障害物検出部 123 と、イーサネットインターフェース（以下「I/F」）124、低速 CAN I/F 125、及び高速 CAN I/F 126 を含み、これらがバス 127 を介して互いに接続されて構成される。イーサネット I/F 124、低速 CAN I/F 125 が入力インターフェースに相当し高速 CAN I/F 126 が出力インターフェースに相当する。

- [0033] 画像処理ブロック１２１は、相関処理部１２１ａ、ノイズ処理部１２１ｂ、対象画像抽出部１２１ｃを含む。
- [0034] また、路肩検出ブロック１２２は、路肩検出点算出部１２２ａ及び路肩形状検出部１２２ｂを含む。
- [0035] 画像処理ブロック１２１、路肩検出ブロック１２２、及び移動障害物検出部１２３は、各ブロックの機能を実現する集積回路により構成される。また中継コントローラ１２０をＣＰＵ、ＲＡＭ、ＲＯＭ、ＨＤＤを含むハードウェアと、上記ブロックの機能を実現するソフトウェアとを含んで構成し、このソフトウェアがハードウェアにロード、実行されることにより、各機能が実現されるように構成されてもよい。
- [0036] イーサネットＩ／Ｆ１２４、低速ＣＡＮＩ／Ｆ１２５及び高速ＣＡＮＩ／Ｆ１２６は、各通信規格に適合したコネクタ、及びドライバソフトを含んで構成される。
- [0037] イーサネットＩ／Ｆ１２４にはステレオカメラ２１及びＬＲＦ２２が接続され、それぞれからローデータが入力される。低速ＣＡＮＩ／Ｆ１２５には、ミリ波レーダ２３が接続される。高速ＣＡＮＩ／Ｆ１２６は、車載ネットワーク通信ライン１７０を介して車体制御コントローラ１１０及び情報表示コントローラ１３０に接続される。
- [0038] 相関処理部１２１ａは、視差がある右カメラ２１Ｒ及び左カメラ２１Ｌのそれぞれから出力されるローデータ内の被写体の相関を基に、右カメラ２１Ｒ及び左カメラ２１Ｌのそれぞれから出力されるローデータを合成して１つの動画像（以下「合成画像データ」という）を生成する。
- [0039] ノイズ処理部１２１ｂは、合成画像データを構成する各フレームに対し、時系列方向の相関処理を行い、合成画像データ内に相関値が予め定められた閾値以下の被写体が撮像されている場合に、これを前方障害物とは異なる物体である、すなわちノイズであると判定して削除する処理を行う。
- [0040] 対象画像抽出部１２１ｃは、ノイズ削除後の合成画像データから検出対象物が撮像された領域を対象画像データとして抽出する。例えば、検出対象物

を、前方を走行するダンプと定義する場合、合成画像データ内のダンプと同色の色情報を基に輪郭抽出処理を行い、予め記憶したダンプの背面形状を示すデータとパターンマッチングを行ってダンプ領域であるかを判別して抽出してもよい。抽出したダンプ領域を示す画像データは、高速CAN1/F126を経由して車体制御コントローラ110へ出力される。

[0041] また対象画像抽出部121cは、車体制御コントローラ110からステレオカメラ21の取付位置及び角度（取付姿勢）の少なくとも一つを示す座標系情報を取得し、撮像されたダンプの座標系を、車体の座標系に変換する処理を行ってもよい。更に、障害物として検出するダンプの大きさが既知である場合、予めダンプ10と検出対象のダンプとの相対位置（距離）、及びその位置におけるダンプ領域の面積やピクセル数とを測定しておき、更正データを生成・記憶しておいてもよい。そして、撮像されたダンプ領域と更正データとの比較を基に、ダンプ10と撮像されたダンプとの相対位置（距離）を算出してもよい。この場合、車体の座標系に合わせて変換した座標や、相対位置（距離）が、加工データとなる。これにより、後述する車体制御コントローラ110の前方障害物判定部111の処理の一部を対象画像抽出部121cが担うこととなり、車体制御コントローラ110の処理負荷を下げることができる。

[0042] また、対象画像抽出部121cは、ステレオカメラ21の取り付け位置及びセンサの取り付け姿勢（パン、チルト）の少なくとも一つを示す座標系情報を取得し、障害物のダンプ10に対する相対位置をダンプ10の座標系に変換した加工データを生成してもよい。これにより、加工データのデータ形式は車体制御コントローラ110の座標系に変換されているので、車体制御コントローラ110が制御処理を実行するに当たり、ローデータからの座標変換処理をする必要がなく、車体制御コントローラ110の処理負荷を下げるができる。

[0043] 低速CAN1/F126は、LRF22のそれぞれとイーサネット161を介して接続され、LRF22が生成したローデータ、より具体的には2次

元ポイントクラウドにより定義されたデータが中継コントローラ120へ入力される。

[0044] 路肩検出ブロック122は、路肩検出点算出部122a及び路肩形状検出部122bを含む。路肩検出点算出部122aは、2次元ポイントクラウドにより定義されたデータを基に、ダンプ10の左右両側に位置する路肩を検出する。また、路肩形状検出部122bは、路肩の形状を、ベクトルを用いて検出する。

[0045] 路肩検出点算出部122aは、2次元座標(x 、 y)を路肩検出点として検出する。図5の例では、路肩検出点算出部122aは、LRF22の認識領域内R__LRFにおいて、ダンプ10の右側にある路肩のうちの最も近い点 $P_{RO}(x_{RO}, y_{RO})$ 、最も遠いである点 $P_{RN}(x_{RN}, y_{RN})$ 、左側にある路肩のうちの最も近い点 $P_{LO}(x_{LO}, y_{LO})$ 、最も遠い点 $P_{LN}(x_{LN}, y_{LN})$ の合計4点を検出する。路肩検出点算出部122aは、例えばLRF22から出力される光の反射点までの距離の変曲点を路肩検出点候補として検出し、それらの路肩検出点候補の内、左右各側において最も近い点及び最も遠い点を路肩検出点として決定してもよい。これら路肩検出点の2次元座標が加工データに相当し、高速CAN1/F126を経由して車体制御コントローラ110へ出力される。

[0046] 路肩形状検出部122bは、路肩の走行方向及び位置をベクトルにより表す。図6の例では、路肩形状検出部122bは、LRF22の認識領域内R__LRFにおいて、ダンプ10の右側にある路肩のうちの最も近い点 $P_{RO}(x_{RO}, y_{RO})$ 、最も遠い点 $P_{RN}(x_{RN}, y_{RN})$ 、及びその間の中継点 $P_{Ri}(x_{Ri}, y_{Ri})$ を算出し、始点が $P_{RO}(x_{RO}, y_{RO})$ 、終点が $P_{Ri}(x_{Ri}, y_{Ri})$ のベクトルと、始点が $P_{Ri}(x_{Ri}, y_{Ri})$ 、終点が $P_{RN}(x_{RN}, y_{RN})$ のベクトルとの二つを算出する。

[0047] ベクトル数は二つに限らない。例えば図6の左側路肩の形状は、中継点を4つ設け、合計五つのベクトルを算出して路肩形状を特定する。これら路肩形状を特定するためのベクトルが加工データに相当し、高速CAN1/F1

26を経由して車体制御コントローラ110へ出力される。

[0048] 移動障害物検出部123は、ミリ波レーダ23のローデータを基に、ダン
プ10と障害物との相対位置、及びドップラ効果を用いて障害物の相対速度
を算出し、これらが加工データとなる。

[0049] 次に、図7を参照して車体制御コントローラ110の内部構成について説
明する。図7は、車体制御コントローラの機能構成を示すブロック図である
。

[0050] 図7に示すように車体制御コントローラは、前方障害物判定部111、側
方障害物判定部112、走行制御部113、警報指示部114、アナログ・
デジタル信号I/F115、及び高速CAN I/F116を含み、これらが
バス117を介して互いに接続されて構成される。アナログ・デジタル信号
I/F116には速度センサ24及びペダル操作量センサ25が接続される
。これらのセンサのローデータは、車速の算出に用いられる。そして、例え
ば前方障害物判定部111における衝突可能性の判定において、自車両の速
度として算出値が用いられる。

[0051] 前方障害物判定部111、側方障害物判定部112、走行制御部113、
警報指示部114も、集積回路や既述のハードウェア及び上記ブロックの機
能を実現するソフトウェアが協働することで構成されてよい。

[0052] 前方障害物判定部111は、ステレオカメラ21のローデータから生成し
た加工データ（対象物の画像データ）に障害物が撮像されているかを判定す
る。障害物が撮像されている場合、前方障害物判定部111は検出対象物の
位置（車体から見た相対的な座標値）及びサイズを算出し、前方障害物まで
の距離を測定し、衝突危険性を判定する。また、前方障害物判定部111は
、ミリ波レーダ23のローデータから生成した加工データから検出対象物の
位置（車体から見た相対的な座標値）と相対速度を取得し、衝突可能性を判
定する。衝突可能性ありと判断された場合は、判定結果を警報指示部114
に出力する。警報指示部114は、情報表示コントローラ130に対して警
報信号を出力し、モニタ30に前方衝突警報メッセージを表示してオペレー

タに警報を発する。更に、走行制御部 113 に対して前方障害物までの距離を含む制動要求信号を出力してもよい。

[0053] 側方障害物判定部 112 は、LRF 22 のローデータから生成した加工データを基に、ダンプ 10 側方に位置する路肩や壁への接近を検出するための側方障害物判定処理を行う。具体的には、側方障害物判定部 112 は、ダンプ 10 から最も近い検出点の位置（相対的な座標値）を算出し、これが側方障害物との最接近距離を規定した距離閾値以下であるかを判定する。検出点までの距離が距離閾値以下の場合に、警報指示部 114 は、情報表示コントローラ 130 に対して警報信号を出力する。情報表示コントローラ 130 は、警報信号を受け取ると、モニタ 30 に路肩逸脱警報メッセージを表示してオペレータに警報を発する。

[0054] 走行制御部 113 は、制動要求信号に含まれる前方障害物まで距離に基いて必要な制動量を算出し、制動指示信号をブレーキ制御コントローラ 160 に対して出力する。ブレーキ制御コントローラ 160 は制動指示信号に従ってブレーキを作動させる。これにより、前方障害物との衝突を抑止する。

[0055] 次に、外界認識センサが出力するローデータデータ量及び通信速度例について説明する。

[0056] まずカメラ 21R、21L の其々からのローデータについて説明する。このローデータは、3次元（x, y, z）のポイントクラウド（点群）により構成される。この場合に中継コントローラ 120 へローデータを送信するために必要な通信速度 S1 は、下式（1）により表せる。

[0057] $S1 = \text{座標点}(X, Y, Z) \times (\text{画像幅}W \times \text{画像高さ}H) \times f_{ps} \cdots (1)$

[0058] 例えば、画像サイズが（W, H）＝（640, 480）、座標値が各 2 byte、フレームレートが 15 fps の場合、各値を式（1）に代入すると、

$(X, Y, Z) : 6 \text{ byte} \times 640 \times 480 \times 30 = 210 \text{ Mbps} \cdots (1)'$

となり、210Mbps以上の通信速度が必要となる。そこで、イーサネット
で各カメラ21R、21Lと中継コントローラ120とを接続し、ローデ
ータを出力する。

[0059] 次にLRF22からのローデータについて説明する。このローデータは、
2次元(x, y)のポイントクラウド(点群)により構成される。この場合
に中継コントローラ120へローデータを送信するために必要な通信速度S
2は、下式(2)により表せる。

$$S2 = \text{座標点}(X, Y) \times \text{角度範囲} \times \text{角度分解能} \times \text{スキャン頻度} \cdots (2)$$

[0060] 例えば、角度範囲が180度、角度分解能が0.25度、座標値が各4b
yte、頻度50Hzの場合、各値を式(2)に代入すると、

$$(X, Y) : 8 \text{ byte} \times 180 / 0.25 \times 50 = 2.2 \text{ Mbps} \cdots (2)'$$

となり、2.2Mbps以上の通信速度が必要となる。そこで、イーサネット
で各カメラLRF22と中継コントローラ120とを接続し、データを出力
する。

[0061] 次にミリ波レーダ23からのローデータについて説明する。このローデ
ータは、2次元の検出対象物の代表位置及び相対速度を含んで構成される。こ
の場合に中継コントローラ120へローデータを送信するために必要な通信
速度S3は、下式(3)により表せる。

$$S3 = (\text{検出対象物ID} + \text{座標点}(X, Y) + \text{相対速度}V) \times \text{検出数} \times \text{出力
頻度} \cdots (3)$$

[0062] 例えば、検出対象物ID、座標値、相対速度が各2byte、検出数が最
大64、出力頻度30Hzの場合、各値を式(3)に代入すると、

$$(ID, X, Y, V) : 8 \text{ byte} \times 64 \times 30 = 130 \text{ kbps} = 0.117 \text{ Mbps} \cdots (3)'$$

となり、0.117Mbps以上の通信速度が必要となる。そこで、低速C
AN(250kbps)でミリ波レーダ23と中継コントローラ120とを

接続し、データを出力する。

[0063] これらの各センサからのローデータは中継コントローラで受信される。中継コントローラ 120 の画像処理ブロック 121 及び路肩検出ブロック 122 は、各センサの出力値、用途に応じて、車体制御コントローラ 110 が用いることができるデータ（加工データ）を変換する。よってこれらの機能ブロックはデータ変換部に相当する。データの変換方法は、点群から一部を抽出したり、点群をグルーピングして算出した代表点を特定したり、点群の位置関係から算出したベクトル（次元を落としたもの：例えば空間から平面、平面から線分、線分から点に落とす）を算出したりする処理がある。また、これらのいずれかまたはこれらの任意の組み合わせがありうる。

[0064] 次に中継コントローラ 120 におけるデータ変換処理及び加工データを送信するのに必要な通信速度について説明する。

[0065] カメラ 21R、21L の其々からのローデータは、検出対象物（障害物）の位置及びサイズを示す加工データに変換される。この場合の通信速度 S4 は、下式（4）により表せる。

$$S4 = (\text{検出対象物 ID} + \text{座標点 (X, Y, Z)} + \text{対象物サイズ (W, H)}) \times \text{検出数} \times \text{出力頻度} \cdots (4)$$

[0066] 例えば、検出対象物 ID、座標値、サイズが各 2 byte、検出数が最大 64、出力頻度 15 Hz の場合、各値を式（4）に代入すると、

$$(ID, X, Y, Z, W, H) : 12 \text{ byte} \times 64 \times 15 = 90 \text{ kbps} \cdots (4)'$$

となる。式（1）' で求めた通信速度 210 Mbps に比べて、式（4）' の通信速度は 90 kbps であるので、より低速の通信速度で加工データを送信できる。なお、上記座標値は、点群をグルーピングして算出した代表点に相当する。

[0067] LRF（2D LIDAR）のローデータは、路肩検出点を示す加工データに変換される。この場合の通信速度 S5 は下式（5）で示される。

$$S5 = \text{座標点 (X, Y)} \times \text{左右 2 点ずつ} \times \text{出力頻度} \cdots (5)$$

[0068] 例えば座標値が各 4 byte、頻度 50 Hz の場合、各値を式 (5) に代入すると、

$$(X, Y) : 8 \text{ byte} \times 2 \times 2 \times 50 = 12.5 \text{ kbps} \cdots (5)'$$

となる。式 (2)' で求めた通信速度 2.2 Mbps に比べて、式 (5)' の通信速度は 12.5 kbps であるので、低速の通信速度で加工データを送信できる。なお、上記 4 つの路肩検出点の座標は、点群の一部を抽出したデジタルデータに相当する。

[0069] また、LRF22 のローデータを、路肩形状ベクトル (点列) に変換した場合の通信速度 S6 は、下式 (6) により示される。

$$S6 = \text{座標点}(X, Y) \times \text{最大ベクトル数} \times \text{左右} \times \text{出力頻度} \cdots (6)$$

[0070] 例えば、座標値が各 4 byte、最大ベクトル数が 10 (始点～終点 = 11 点)、頻度 50 Hz の場合、各値を式 (6) に代入すると、

$$(X, Y) : 8 \text{ byte} \times 11 \times 2 \times 50 = 69 \text{ kbps} \cdots (6)'$$

となり、式 (2)' で求めた通信速度 2.2 Mbps に比べて、式 (6)' の通信速度は 69 kbps であるので、低速の通信速度で加工データを送信できる。

[0071] 本発明によれば、センサから出力される多量のデジタル信号からなるローデータ、例えば 2 次元または 3 次元座標の点群からなるデジタルデータを、車体制御に適した内容、形式および数量を変換し、データよりもデータ量が少ない加工データを生成する。これにより、中継コントローラから車体制御コントローラに加工データが送信される間の通信時間をより短くすることができる。また、加工データのデータ形式は車体制御コントローラに対応しているので、車体制御コントローラが制御処理を実行するに当たり、ローデータから加工データに変換する処理をする必要がなく、車体制御コントローラの処理負荷を下げることができる。

[0072] また、加工データはローデータよりもデータ量が一般に少なくなるので、通信速度についての制約が緩くなり、既存の車載通信ネットワークシステム

に接続しやすくなるとともに、通信時間のロスがより削減できる。

[0073] また、中継コントローラにおいて加工データに変換する際に、既存の車載通信ネットワークシステムのプロトコルに合った形式に変換することができるので、センサの追加・変更にも容易に対応が可能である。

[0074] <第二実施形態>

第二実施形態は、センサを固有に識別し、各センサに応じたローデータの変換処理を行う実施形態である。以下、図8及び図9を参照して第二実施形態について説明する。図8は、第二実施形態における中継コントローラ120の接続状態を示す図である。図9は、中継コントローラに格納される変換処理ルールを規定したテーブル例である。

[0075] 図8に示すように第二実施形態に係る中継コントローラ120aは、外界認識センサAとして、ダンプ10の車体後方を撮像するカメラ21Bがイーサネット1/F121に更に接続される。また、外界認識センサBとして、更なるLRF22aを含む。

[0076] また中継コントローラ120aは、センサごとに変換処理を規定した変換テーブル90（図9参照）を格納した変換処理ルール記憶部200を備える。変換テーブル90は、センサを固有に識別するセンサ識別情報（センサID）と、各センサから生成されるローデータに対して実行する変換処理とを対応付けて規定した変換処理情報であり、これが変換処理ルール記憶部200に記憶される。例えば、第二実施形態では、中継コントローラ120aは、CANプロトコルに対応し、ローデータに付加された生成元となるセンサIDを参照し、そのセンサIDと変換テーブル90とを参照し、ローデータの生成元に対応した変換処理を実行する。図9の例では二つのLRF22、22aをダンプ10に搭載するが、LRF1（符号22）のローデータに対しては路肩検出点算出処理を行い、LRF2（符号22a）のローデータに対しては路肩形状検出処理を行う。また、後カメラ（不図示）は、車止め検出処理を行う。

[0077] これにより、中継コントローラ120aは変換テーブル90を算出してセ

ンサ毎に異なる変換処理を行うことができる。特に同種のセンサであっても、異なる変換処理を行い異なるデータ形式の加工データを生成することができる。

[0078] また、中継コントローラ 120 a は、中継コントローラ 120 a の各機能ブロック、即ち画像処理ブロック 121、路肩検出点算出部 122、路肩形状検出部 123、及び前方移動障害物検出処理部 124 の処理の実行／不実行を設定できるセレクトスイッチ 210 を備えてもよい。セレクトスイッチ 210 による実行／不実行の設定状態は、変換テーブル 90 の実行フラグの値として格納される。セレクトスイッチ 210 において実行に設定されていれば「1」を、不実行に設定されていれば「0」が実行フラグレコードに入力される。

[0079] また、変換テーブル 90 の出力先レコードには、ローデータ又は加工データの出力先が入力される。出力先レコードは、実行フラグの入力に連動して入力値が更新される。出力先は、実行フラグが「1」の場合、出力先は車体制御コントローラ 110 に出力することを示す値「110」、実行フラグが「0」の場合、出力先は情報表示コントローラ 130 に出力することを示す値「130」、または出力先がないことを示す「NULL」が入力される。

[0080] 例えば、前方障害物を検出する処理として、ステレオカメラ 21 のローデータを用いた対象物画像抽出処理及びミリ波レーダのローデータを用いた移動障害物検出処理がある。有人ダンプの場合、運転手の死角を補うためにステレオカメラ 21 のローデータを用いてモニタ 30 にスルー画像を表示しつつ、前方障害物の検出はミリ波レーダだけで行うこともありうる。この場合、ステレオカメラ 21 のローデータを用いた対象物画像抽出処理の実行フラグの値を「0」にすると、出力先が「130」に変更される。その結果、中継コントローラ 120 から入力されたローデータを基に相関処理部 121 a が合成画像データを生成し、その合成画像データが情報表示コントローラ 120 へ出力され、モニタ 30 にステレオカメラの合成画像が表示されるように構成してもよい。また、中継コントローラ 120 a は、右カメラ 21 R、

左カメラ 21 L のローデータをそのまま情報表示コントローラ 130 に出力し、モニタ 30 に両カメラからのスルー画像がそれぞれ表示されるように構成してもよい。

[0081] また他例として、路肩形状検出処理の実行フラグが「0」に設定されると、中継コントローラ 120 a に L R F 2 (符号 22 a) のローデータが入力されても、変換処理をされることなく、かつどこにも出力されないように構成してもよい。セレクトスイッチ 210 により、センサのローデータを用いた変換処理の実行を任意に設定し、中継コントローラ 120 a の変換処理に係る負荷を下げたり、車載ネットワーク通信ライン 170 を流れるデータ量を削減したりすることができる。

[0082] セレクトスイッチ 210 の操作は、不図示のユーザインタフェース、例えばタッチパネルやモニタ上に表示されるソフトスイッチから受け付けてもよい。また、セレクトスイッチ 210 を搭載することなく、センサ毎に決められた変換処理を常に実行するように構成してもよい。この場合、変換テーブル 90 の実行フラグ及び出力先を規定するレコードは不要である。

[0083] 本実施形態によれば、センサ毎にローデータの変換処理を変えることができるので、同種類のセンサが複数ある場合にも、ダンプ 10 の走行状態に応じた処理を選択的に実行させることができる。

[0084] 上記各実施形態は、本発明を限定するものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で様々な変更態様がありうる。例えばミリ波レーダ 23 のように、ローデータのデータ量が少ないセンサは、図 10 に示すように直接車載ネットワーク通信ライン 170 に接続してもよい。

[0085] また本実施形態では、建設機械の例として鉱山用運搬車両を例に挙げて説明したが、油圧ショベルやホイールローダ等、車体に搭載したセンサ及び車体制御コントローラを C A N で接続する車載通信ネットワークシステムであれば本発明を適用することができ、建設機械の種類は問わない。

[0086] また、上記実施形態において、要素の数等（個数、数値、量、範囲等を含む）に言及する場合、特に明示した場合および原理的に明らかに特定の数に

限定される場合等を除き、その特定の数に限定されるものではなく、特定の数以上でも以下でもよい。また上記実施形態に含まれる構成要素（処理ステップ等も含む）は、特に明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須ではなく、適宜省略できる場合がある。

符号の説明

- [0087] 1 0 ダンプ（建設機械）
- 1 0 0 車載通信ネットワークシステム
- 1 1 0 車体制御コントローラ（車体制御装置）
- 1 2 0 中継コントローラ（電子制御装置）

請求の範囲

- [請求項1] 建設機械（１０）の車体に搭載されたセンサ（２０）及び前記建設機械（１０）の制御を行う車体制御装置（１１０）の間に接続される電子制御装置（１２０）であって、
- 前記センサ（２０）から、当該センサ（２０）が生成したローデータの入力を受ける入力インターフェース（１２４）と、
- 前記ローデータに対して前記車体制御装置（１１０）において用いられるデータ形式に変換する処理を実行し、加工データを生成するデータ変換部（１２１、１２２、１２３）と、
- 前記車体制御装置（１１０）に対して、前記加工データを出力する出力インターフェース（１２６）と、
- を備えることを特徴とする電子制御装置。
- [請求項2] 前記ローデータは、２次元または３次元座標の点群からなるデジタルデータであって、前記データ変換部（１２１、１２２、１２３）は、前記ローデータよりもデータ量が小さい前記加工データに変換する、
- ことを特徴とする請求項１に記載の電子制御装置。
- [請求項3] 前記車体に複数の前記センサ（２１Ｒ、２１Ｌ、２２）を備え、
- 前記データ変換部（１２１、１２２、１２３）は、前記センサ（２１Ｒ、２１Ｌ、２２）を固有に識別するセンサ識別情報、及び前記センサ（２１Ｒ、２１Ｌ、２２）から生成されたローデータに対して実行する前記変換処理を対応付けて規定した変換処理情報（９０）を参照し、前記ローデータの生成元となるセンサに対応した変換処理を実行する、
- ことを特徴とする請求項１に記載の電子制御装置。
- [請求項4] 建設機械（１０）の車体に搭載されたセンサ（２０）、及び前記建設機械（１０）の制御を行う車体制御装置（１１０）を通信接続した車載通信ネットワークシステムであって、

前記センサ（２０）と前記車体制御装置（１１０）との間に電子制御装置（１２０）を接続し、

前記電子制御装置（１２０）は、

前記センサ（２０）から、当該センサが生成したローデータの入力を受ける入力インターフェース（１２４）と、

前記ローデータに対して前記車体制御装置において用いられるデータ形式に変換する処理を実行し、変換後のローデータである加工データを生成するデータ変換部（１２１，１２２）と、

前記車体制御装置（１１０）に対して、前記加工データを出力する出力インターフェース（１２６）と、を備え、

前記データ変換部（１２１，１２２，１２３）は、前記車体制御装置（１１０）から、前記建設機械（１０）における前記センサ（２０）の取り付け位置及び前記センサの取り付け姿勢の少なくとも一つを示す座標系情報を取得し、当該座標系情報を用いて前記ローデータを前記加工データに変換する、

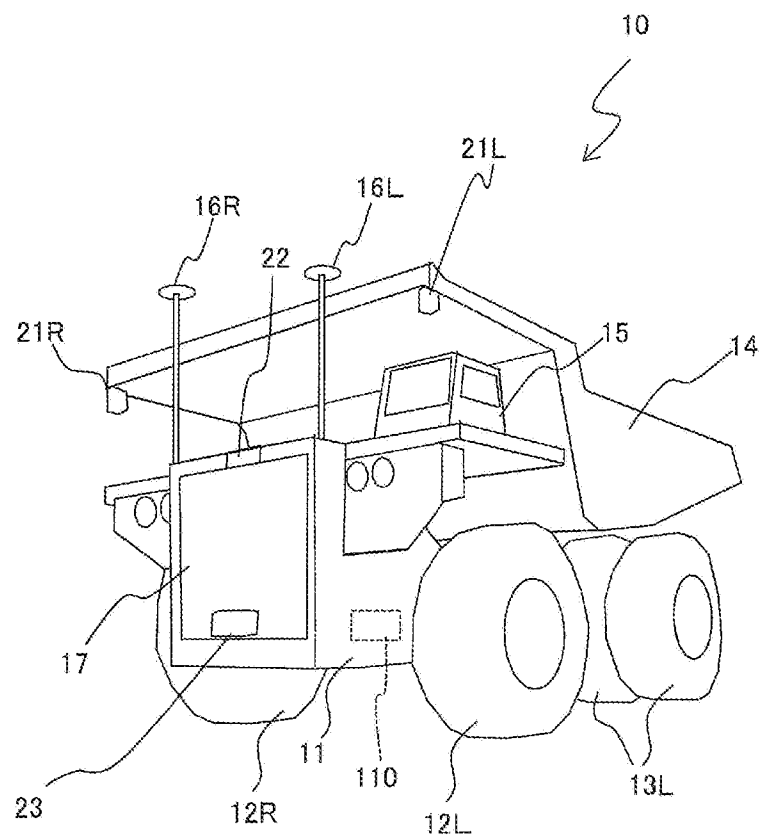
ことを特徴とする車載通信ネットワークシステム。

[請求項５]

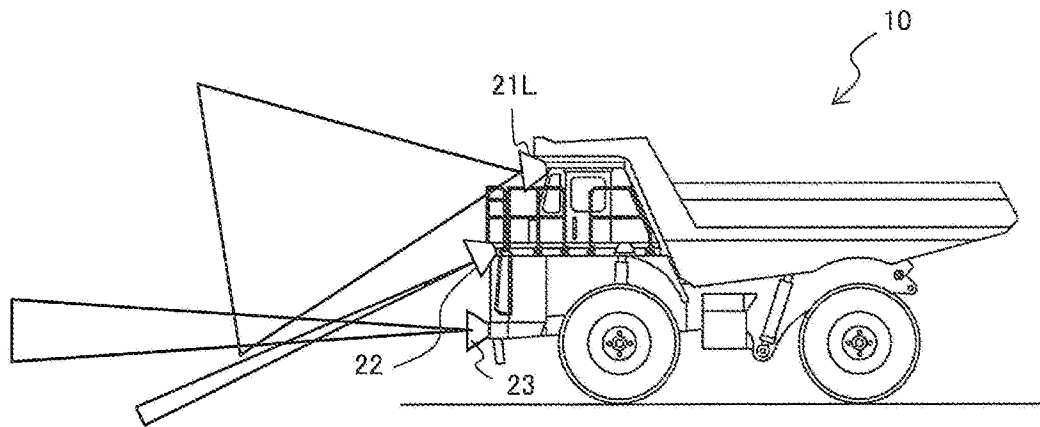
前記センサ（２０）と前記電子制御装置（１２０）とは汎用高速通信プロトコルを用いたネットワーク（１７１）により接続し、前記電子制御装置（１２０）と前記車体制御装置（１１０）とは、前記汎用高速通信プロトコルを用いたネットワークよりも通信速度が遅い車載ネットワーク通信ライン（１７０）により接続する、

ことを特徴とする請求項４に記載の車載通信ネットワークシステム。

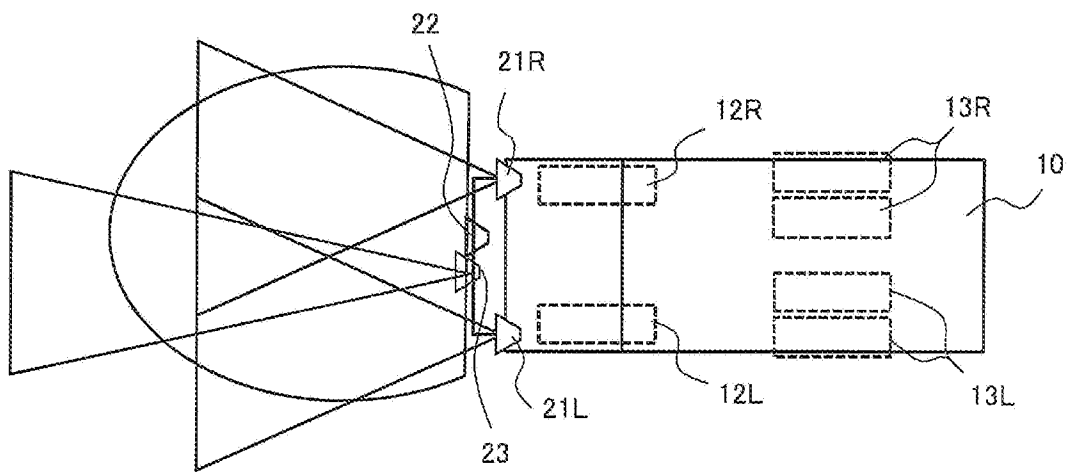
[図1]



[図2]

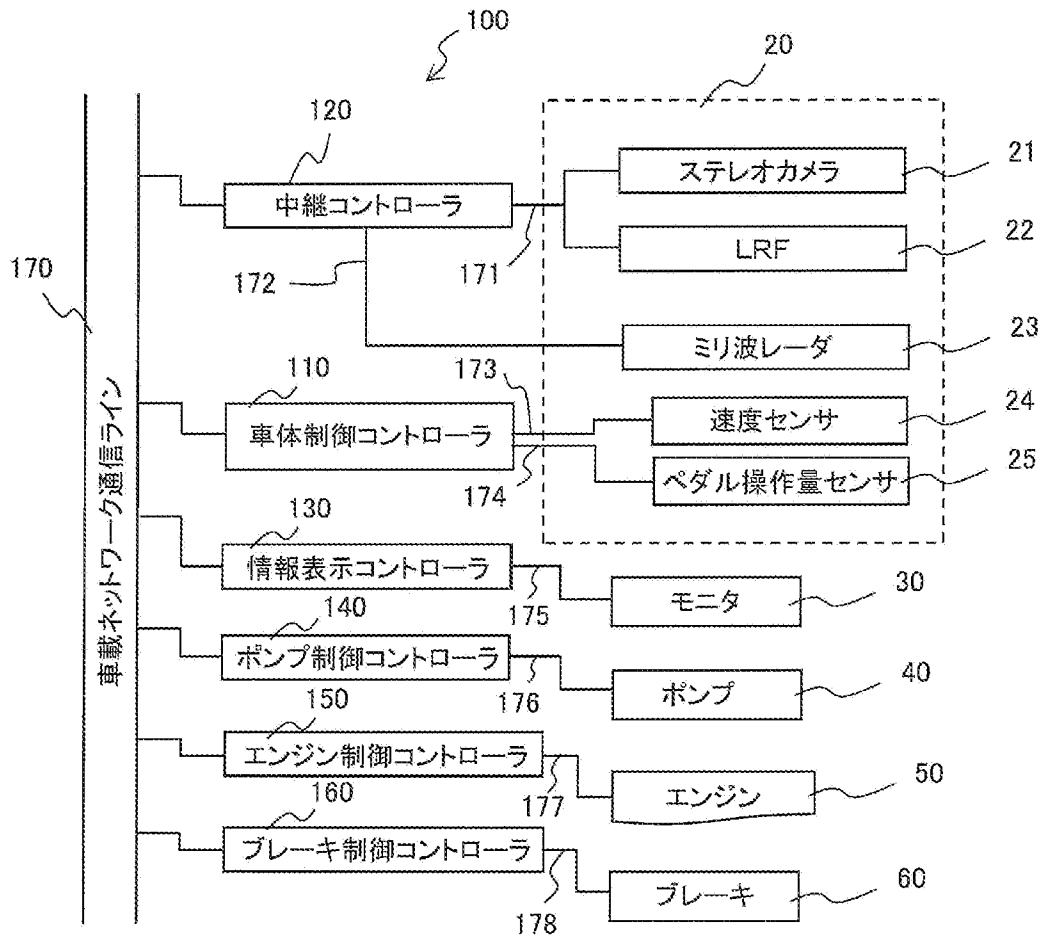


(a)

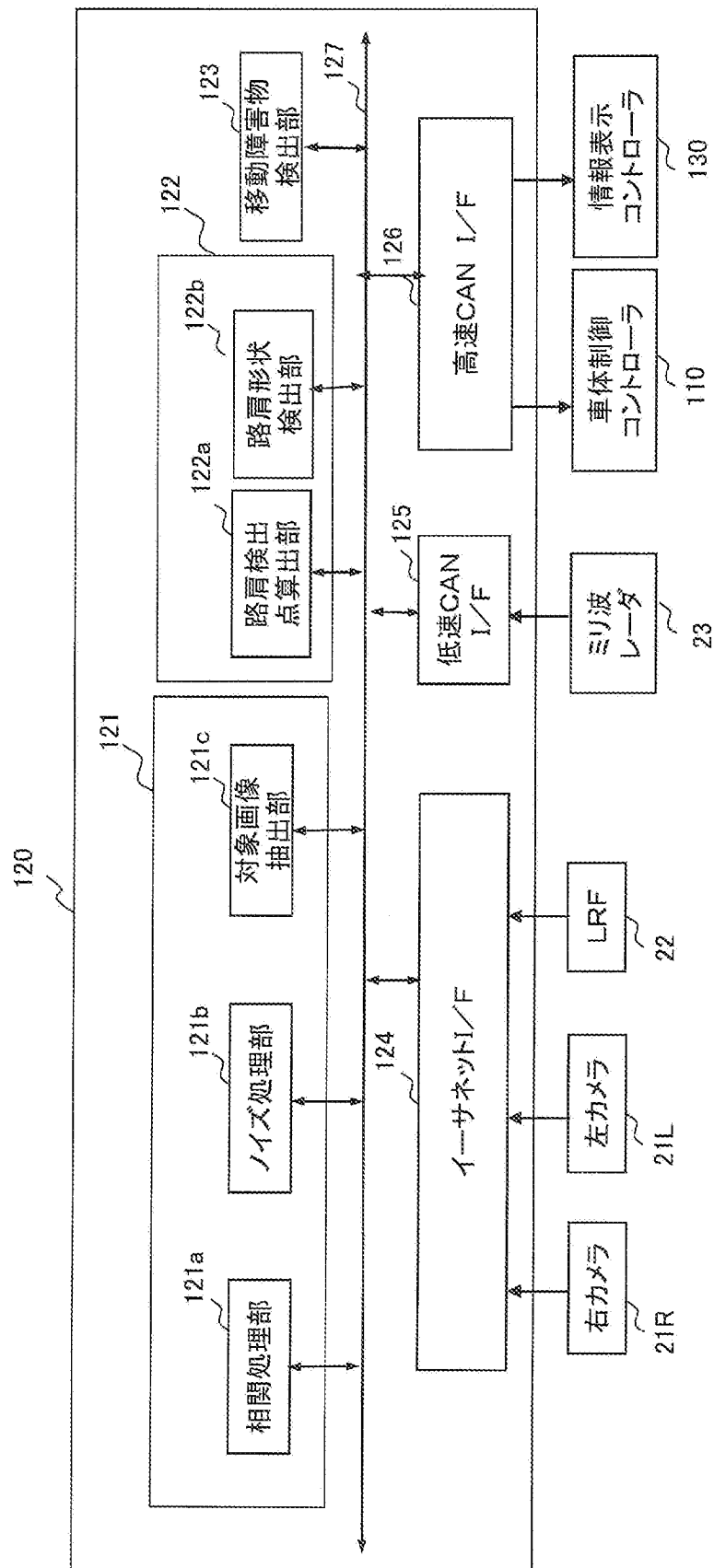


(b)

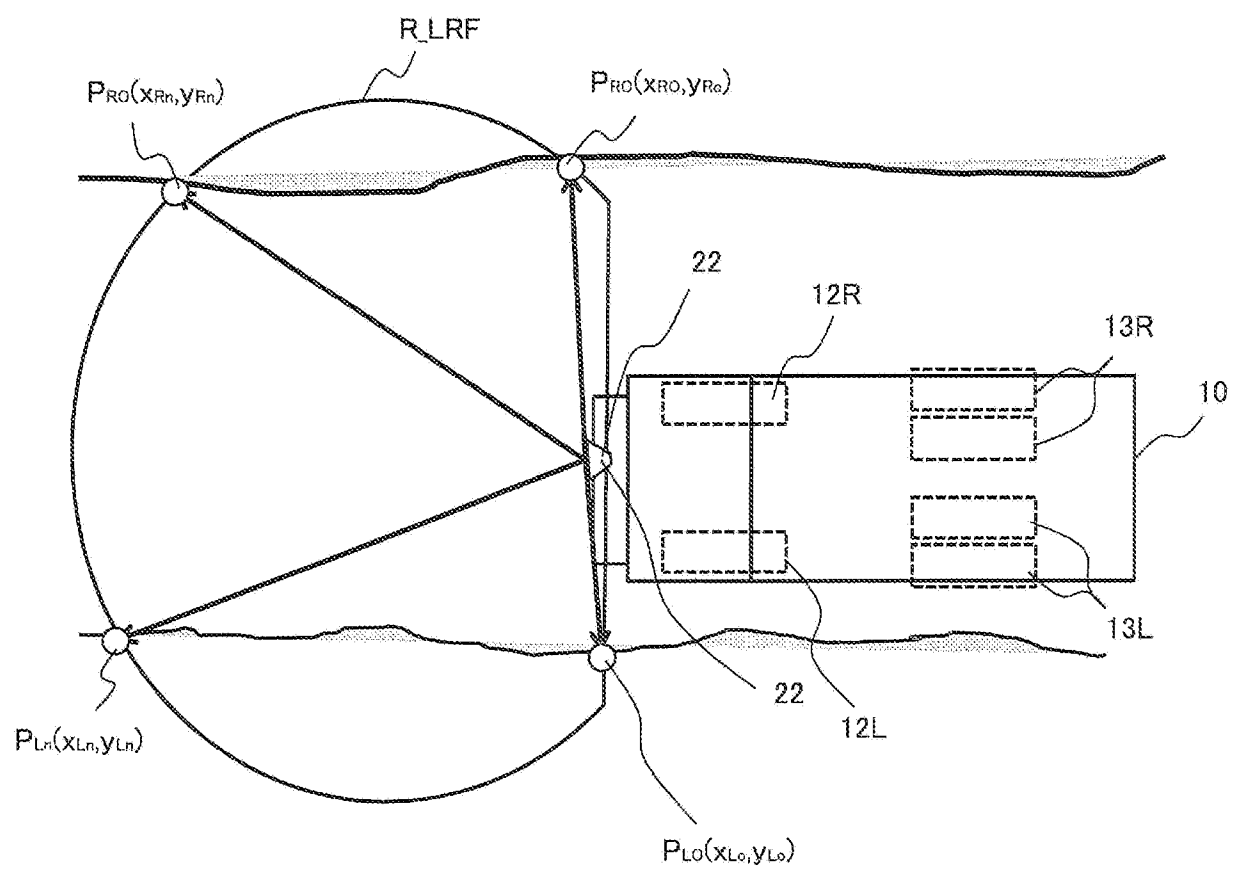
[図3]



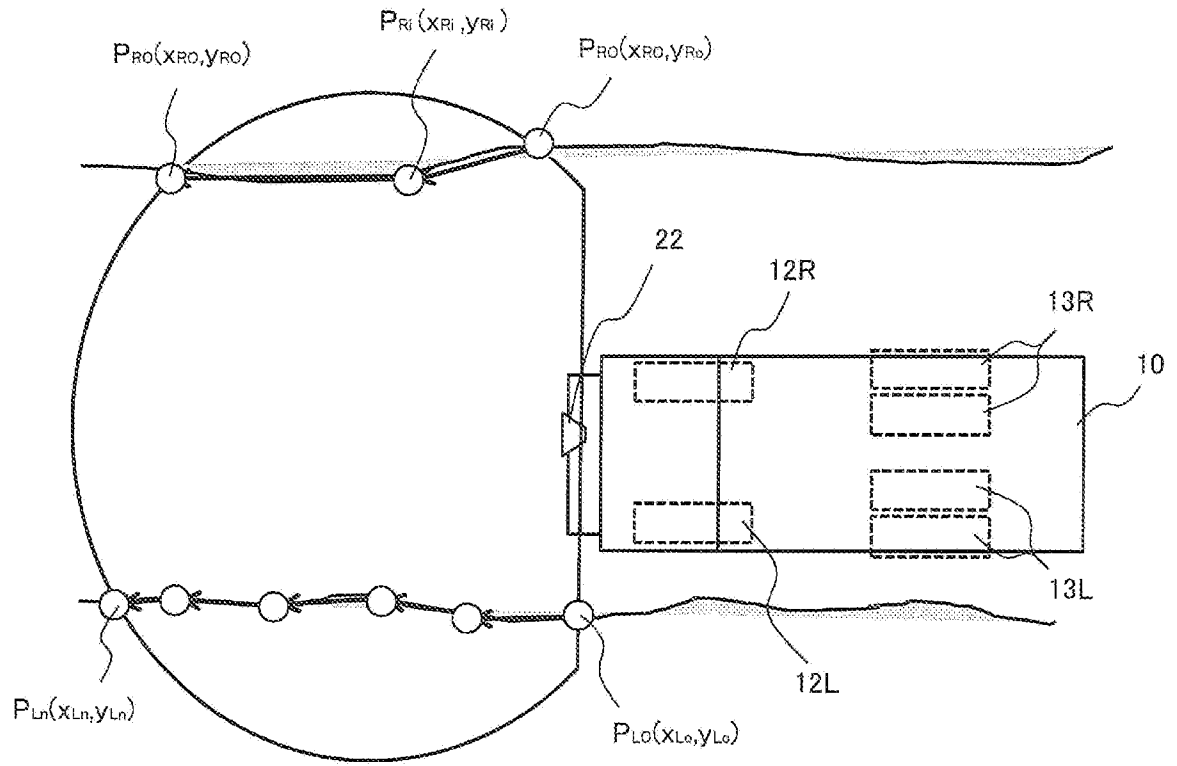
[図4]



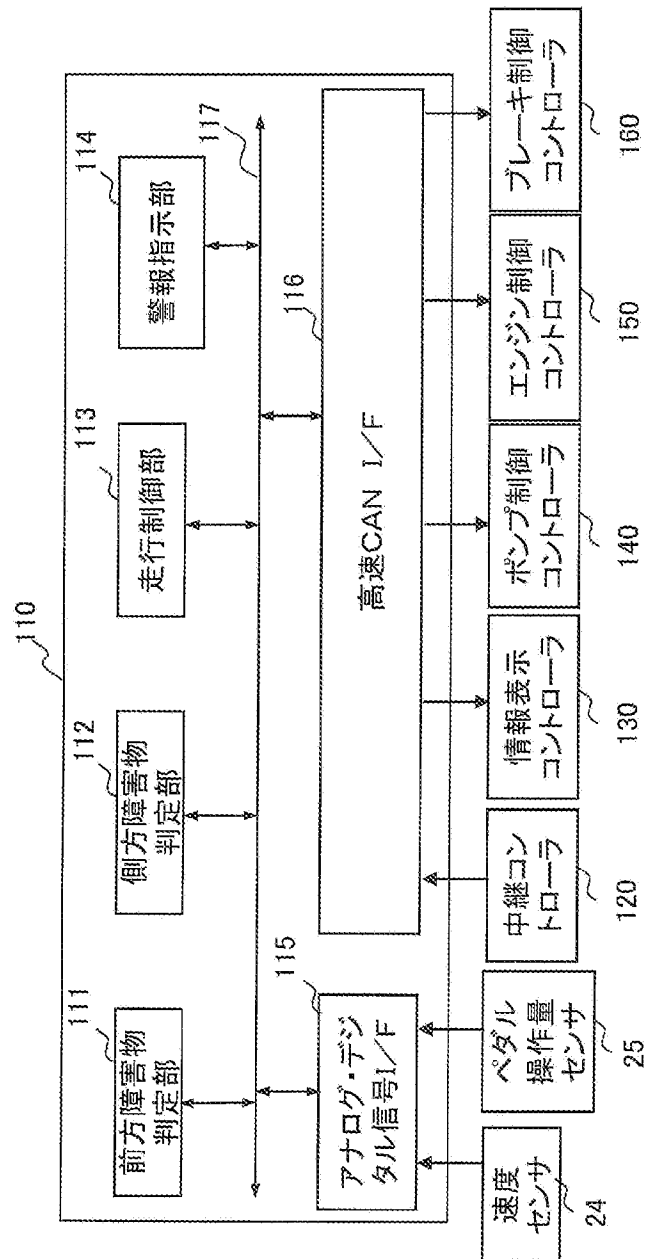
[図5]



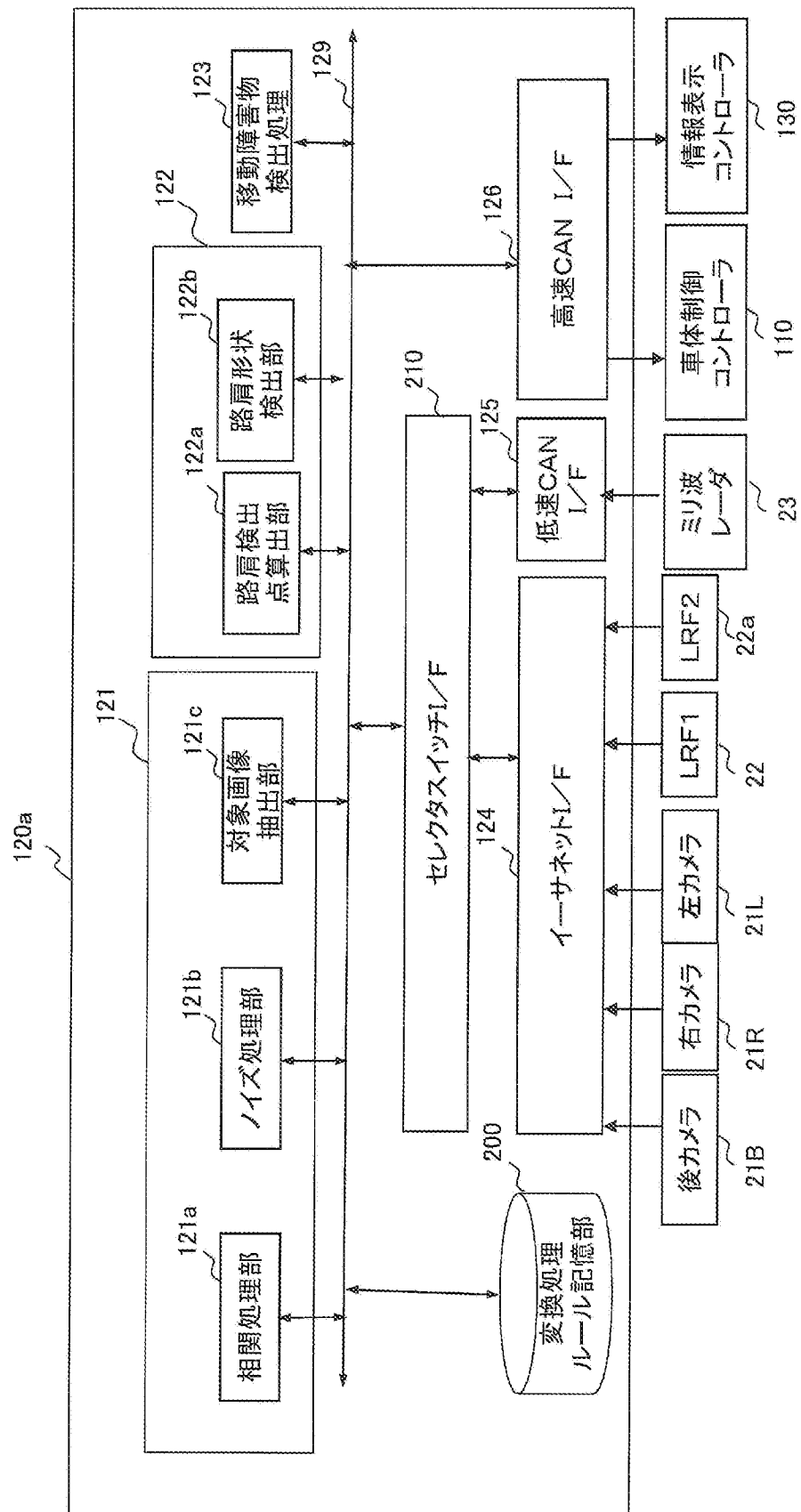
[図6]



[図7]



[図8]

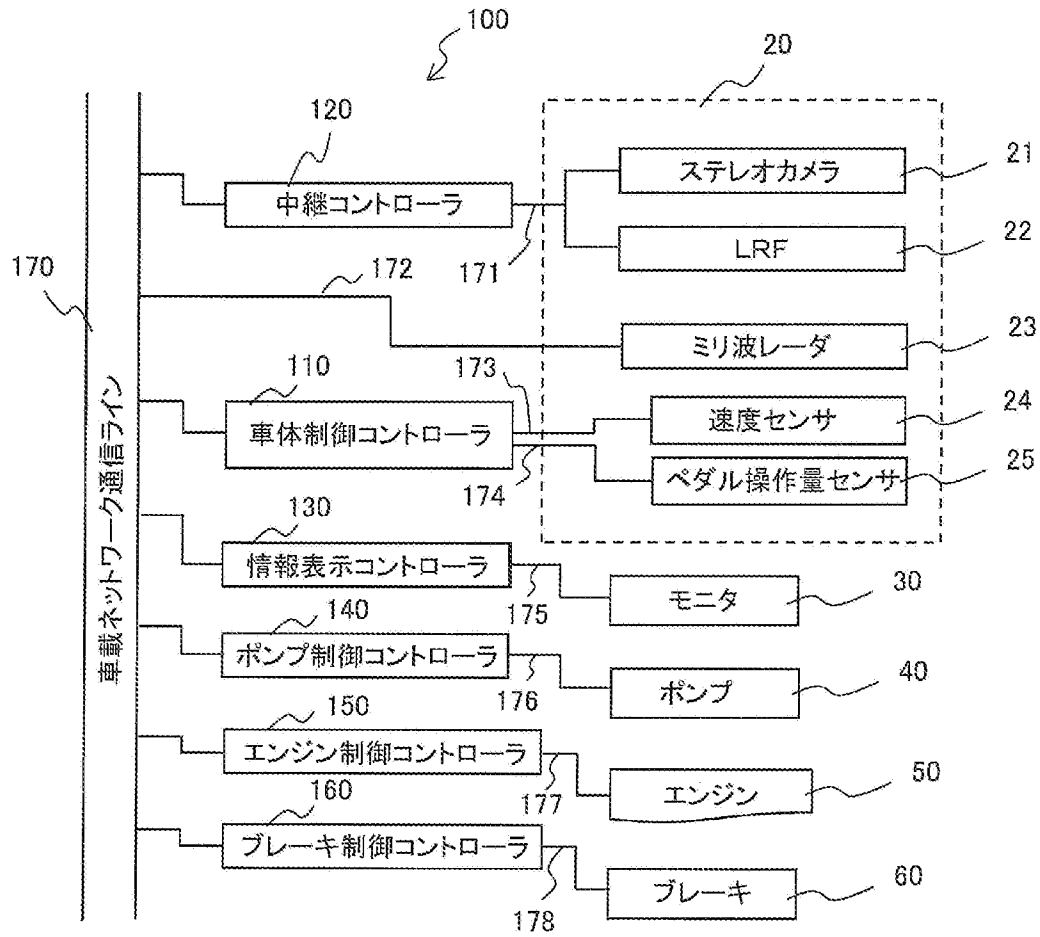


[図9]

90

センサID	変換処理	実行フラグ	出力先
LRF1	路肩検出点算出処理	1	110
LRF2	路肩形状検出処理	0	NULL
右カメラ	対象物画像抽出処理	0	130
左カメラ	対象物画像抽出処理	0	130
後カメラ	車止め検出処理	1	110
ミリ波 レーダ	移動障害物検出処理	1	110

[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/069165

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60R16/023(2006.01)i, B60R16/02(2006.01)i, E02F9/20(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)

B60R16/023, B60R16/02, E02F9/20

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2006-292475 A (Toyota Motor Corp.), 26 October 2006 (26.10.2006), paragraphs [0010] to [0075]; fig. 1 to 9 (Family: none)	1-2 3-5
Y	JP 2004-015235 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 15 January 2004 (15.01.2004), paragraphs [0033] to [0095]; fig. 1 to 12 (Family: none)	3, 5
Y	JP 2006-011570 A (Daihatsu Motor Co., Ltd.), 12 January 2006 (12.01.2006), paragraphs [0066] to [0070] (Family: none)	4-5

☒ 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
04 September 2015 (04.09.15)

Date of mailing of the international search report
15 September 2015 (15.09.15)

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/JP2015/069165

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 2002-127852 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 09 May 2002 (09.05.2002), paragraph [0050] (Family: none)	4-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60R16/023(2006.01)i, B60R16/02(2006.01)i, E02F9/20(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. B60R16/023, B60R16/02, E02F9/20

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 2006-292475 A（トヨタ自動車株式会社）2006. 10. 26, 段落 0010 から 0075, 図 1 から 9（ファミリーなし）	1 - 2 3 - 5
Y	JP 2004-015235 A（住友電気工業株式会社）2004. 01. 15, 段落 0033 から 0095, 図 1 から 12（ファミリーなし）	3, 5
Y	JP 2006-011570 A（ダイハツ工業株式会社）2006. 01. 12, 段落 0066 から 0070（ファミリーなし）	4 - 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 4 . 0 9 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 5 . 0 9 . 2 0 1 5

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）

前田 浩

3 D

2 9 4 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 4 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	JP 2002-127852 A (アイシン精機株式会社) 2002. 05. 09, 段落 0050 (ファミリーなし)	4 - 5