

(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 3 月 27 日(27.03.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/045825 A1

- (51) 国際特許分類:
B60W 30/02 (2012.01) B60W 30/16 (2012.01)
B60L 15/20 (2006.01) B60L 11/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/073177
- (22) 国際出願日: 2013 年 8 月 29 日(29.08.2013)
- (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 2012-204674 2012 年 9 月 18 日(18.09.2012) 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: 齋藤 真二郎(SAITO Shinjiro); 〒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). 佐藤 隆之(SATO Takayuki); 〒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). 安田 知彦(YASUDA Tomohiko); 〒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 IN-

TERNATIONAL 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, JP, KE, KG, 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, 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, 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 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

[続葉有]

(54) Title: WORK VEHICLE

(54) 発明の名称: 作業車両

DD		AA 利便機能制御			
		BB ピッチング制御		DD CC オートクルーズ制御	
		安定化機能制御動作時	制御復帰 EE	安定化機能制御動作時	EE 制御復帰
安定化機能制御部	スリップスライド制御 GG	動作しない NN	動作時以外 OO	動作しない NN	ドライバによるスイッチ操作 (自動復帰しない) PP
	ヨーレイト制御 HH	同上 QQ	同上 QQ	同上 QQ	同上 QQ
	路外逸脱防止制御 II	同上 QQ	同上 QQ	同上 QQ	同上 QQ
	ブリククラッシュ制御 JJ	同上 QQ	同上 QQ	同上 QQ	同上 QQ
	衝突回避制御 KK	同上 QQ	同上 QQ	同上 QQ	同上 QQ
LL	カーブ速度超過回避	同上 QQ	同上 QQ	同上 QQ	同上 QQ
MM	下り坂速度超過回避	同上 QQ	同上 QQ	同上 QQ	同上 QQ

AA Convenience function control
BB Pitching control
CC Auto-cruise control
DD During stabilization function control operation
EE Control reinstated
FF Stabilization function control
GG Slip/slide control
HH Yaw rate control
II Road departure prevention control
JJ Precrash control
KK Collision avoidance control
LL Curve overspeeding avoidance
MM Downhill overspeeding avoidance
NN Does not operate
OO Non-operating time
PP Switch operation by driver (no automatic reinstatement)
QQ Same as above

(57) Abstract: Provided is a dumptruck that can properly control a plurality of travel controls. The present invention is a dumptruck (1) provided with a vehicle body (2), a vessel (3) attached to the vehicle body (2), and a travel control unit (41) for controlling travel of the vehicle body (2). The travel control unit (41) has the following: a stabilization function control unit (42) for carrying out a stabilization function control that has a high priority out of the travel controls of the vehicle body (2); a convenience function control unit (43) for carrying out a convenience function control that has a lower priority than the stabilization function control of the vehicle body (2) carried out by the stabilization function control unit (42); and a control operation monitoring unit (44) for suppressing the convenience function control carried out by the convenience function control unit (43) if the stabilization function control carried out by the stabilization function control unit (42) is operating.

(57) 要約: 複数の走行制御を適切に制御できるダンプトラックの提供。本発明は、車体 2 と、車体 2 に取り付けられたベッセル 3 と、車体 2 の走行を制御する走行制御部 4 1 とを備えたダンプトラック 1 であって、走行制御部 4 1 は、車体 2 の走行制御のうちの優先順位の高い安定化機能制御を行う安定化機能制御部 4 2 と、安定化機能制御部 4 2 による車体 2 の安定化機能制御より優先順位の低い利便機能制御を行う利便機能制御部 4 3 と、安定化機能制御部 4 2 による安定化機能制御が動作している場合に、利便機能制御部 4 3 による利便機能制御を抑制する制御動作監視部 4 4 と、を有する構成にしてある。



WO 2014/045825 A1



-
- 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

技術分野

[0001] 本発明は、例えばダンプトラック等の走行可能な作業車両に関する。

背景技術

[0002] 従来、この種のダンプトラック等の作業車両には、滑りやすい路面を走行中に、オペレータがアクセルペダルを踏み込んで車両を加速させようとした場合に、駆動輪の回転速度が急増し、駆動輪が空転する現象が発生する可能性がある。また、オペレータがブレーキペダルを踏み込んで車両を減速させようとした場合においては、駆動輪の回転速度の急減によって、駆動輪がロックする現象が発生する可能性もある。そして、これら駆動輪の空転およびロックによって車両がスリップしてしまうことが想定され、このスリップの発生を防止を目的としたスリップスライド制御に関する従来技術が、例えば特許文献1に開示されている。

[0003] また、この種の作業車両においては、車両に搭載されたヨーレートセンサ等から得た車両運転情報に基づいて、旋回時の不安定度合いを判断して、車両の駆動輪それぞれ独立に制動力を与え、旋回時の横滑りを防止して、旋回時における車両の安定性を向上させることを目的としたヨーレート制御に関する技術が開発されている。そして、このヨーレート制御に関する従来技術としては、例えば特許文献2に開示されている。

[0004] さらに、この種の作業車両においては、車両の前輪および後輪のサスペンション伸縮によって車両が姿勢変化する、いわゆるピッチング運動が生ずる場合があるが、走行モータの駆動トルクを制御することによりこのピッチング運動を抑制する従来技術が、例えば特許文献3に開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第4845839号公報

特許文献2：特開2008-273335号公報

特許文献3：特開2011-259645号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上述のように、ダンプトラック等の作業車両においては、走行時の安定性確保、あるいはオペレータの疲労軽減など利便性確保の目的から、上述した特許文献1に開示されたスリップスライド制御のみならず、上述した特許文献2に開示されたヨーレイト制御や、上述した特許文献3に開示されたピッチング制御等の種々の走行制御を備えていることが望まれている。

[0007] しかしながら、例えばスリップスライド制御とピッチング制御とが同時に機能にした場合には、ピッチング制御にて駆動輪の駆動トルクが弱められる一方、スリップスライド制御にて駆動輪がロックしないように駆動輪の駆動トルクが制御される。このため、これらスリップスライド制御およびピッチング制御を併用する場合には、駆動輪を駆動させるためのトルク計算が煩雑となり、さらに場合によっては両制御が干渉しあい、これらスリップスライド制御およびピッチング制御のそれぞれの機能を確保できなくなる可能性がある。

[0008] また、例えばヨーレイト制御とピッチング制御とが同時に機能した場合には、ピッチング制御にて駆動輪の駆動トルクが弱められる一方、ヨーレイト制御によって各車輪に制動力、駆動力が与えられる。このため、駆動輪の駆動を適切に制御できなくなる可能性があり、それぞれの制御が目的とする機能を実現できなくなり、車両を安定させることができなくなる可能性がある。

[0009] 本発明は、上述した従来技術における実情からなされたもので、その目的は、複数の走行制御を適切に制御できる作業車両を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] この目的を達成するために、本発明は、車体と、前記車体の走行を制御する車両制御装置を備えた作業車両であって、前記車両制御装置は、前記車体

の走行制御のうちの優先順位の高い第1優先走行制御を行う第1優先走行制御部と、前記第1優先走行制御部による前記車体の第1優先走行制御より優先順位の低い第2優先走行制御を行う第2優先走行制御部と、前記第1優先走行制御部による第1優先走行制御が動作している場合に、前記第2優先走行制御部による第2優先走行制御を抑制する優先制御部と、を有することを特徴としている。

[0011] このように構成した本発明は、第1優先走行制御部による優先順位の高い第1優先走行制御が動作している場合に、第2優先走行制御部による優先順位の低い第2優先走行制御を優先制御部にて抑制するため、第2優先制御による第1優先制御の干渉を回避することができ、複数の走行制御を適切に制御することができる。

[0012] また本発明は、上記発明において、前記車両制御装置は、少なくとも1つ以上の第1優先走行制御を有する少なくとも1つ以上の前記第1優先走行制御部と、少なくとも1つ以上の第2優先走行制御を有する少なくとも1つ以上の前記第2優先走行制御部とをそれぞれ有し、前記優先制御部は、少なくとも1つ以上の前記第1優先走行制御部に属する第1優先走行制御の内、いずれか1つ以上の第1優先走行制御が動作している場合に、少なくとも1つ以上の前記第2優先走行制御部に属する第2優先走行制御の内、いずれか1つ以上の第2優先走行制御を抑制することを特徴としている。

[0013] このように構成した本発明は、少なくとも1つ以上の第1優先走行制御部のいずれか1つ以上の第1優先走行制御が動作している場合に、少なくとも1つ以上の第2優先走行制御部のいずれか1つ以上の第2優先走行制御を抑制するため、いずれかの第1優先走行制御および第2優先走行制御が同時に動作した場合に生じる制御の干渉を防止でき、これら第1優先走行制御および第2優先走行制御の走行制御機能を適宜に実施することができる。

[0014] また本発明は、上記発明において、前記優先制御部は、前記第1優先走行制御部による第1優先走行制御の動作が停止した場合に、前記第2優先走行制御部による第2優先走行制御を動作可能とさせることを特徴としている。

[0015] このように構成した本発明は、例えば、第 1 優先走行制御が動作しなくなった場合に、第 2 優先走行制御による動作を自動的に復帰させることができる。

[0016] また本発明は、上記発明において、前記優先制御部は、前記第 1 優先走行制御部による第 1 優先走行制御の動作が停止した場合に、前記第 2 優先走行制御部に属する第 2 優先走行制御の内、少なくとも一つ以上の前記第 2 優先走行制御の動作を抑制することを特徴としている。

[0017] このように構成した本発明は、第 1 優先走行制御の停止により実行が抑制されていた第 2 優先走行制御の 1 つが通常の制御動作で実行されると、例えばその制御内容によっては車体が急加速されることがおこり得るが、本発明により第 2 優先走行制御の通常動作による実行開始に伴う不具合を回避することができる。

発明の効果

[0018] 本発明は、第 1 優先走行制御部による優先順位の高い第 1 優先走行制御が動作している場合に、第 2 優先走行制御部による優先順位の低い第 2 優先走行制御を優先制御部によって抑制する。この結果、優先順位の高い第 1 優先走行制御が、優先順位の低い第 2 優先走行制御による干渉を回避することができ、複数の走行制御を適切に制御することができる。そして、前述した以外の課題、構成および効果は、以下の実施形態の説明より明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の一実施形態に係る作業車両の横方向概観を示す概略側面図である。

[図2]上記作業車両の後方概観を示す概略背面図である。

[図3]上記作業車両の駆動システムを示す概略構成図である。

[図4]上記作業車両の制御装置の階層制御を示す概略構成図である。

[図5]上記制御装置による階層制御を示すグラフである。

[図6]上記制御装置による階層制御を示す表である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明に係る作業車両を実施するための形態を図に基づいて説明する。

[0021] 図1は、本発明の一実施形態に係る作業車両を示す概略側面図である。図2は、作業車両を示す概略背面図である。図3は、作業車両の制御の概要を示す概略構成図である。図4は、作業車両の制御装置の階層制御を示す概略構成図である。図5は、制御装置による階層制御を示すグラフである。図6は、制御装置による階層制御を示す表である。

[0022] <基本構成>

本発明に係る作業車両の一実施形態が適用されるダンプトラック1は、図1に示すように、鉱山で採掘された砕石等を運搬する電気駆動ダンプトラックである。なお、図1はダンプトラック1を左方から見た左側面を示している。具体的に、このダンプトラック1は、本体である車体2と、この車体2上に起伏可能に設けられた作業部としての荷台であるベッセル3と、ベッセル3を上下動させるホイストシリンダ3aと、車体2を走行可能に支持する左右の前輪4および後輪5とを備えている。また、車体2の左側の前輪4の上方には、オペレータ（作業員）が乗車する運転席としてのキャブ2aが設けられている。ここで、これら前輪4および後輪5は、ベッセル3に搭載される土砂等の荷重に耐えるため、それぞれダブルタイヤの構造とされている。以下、後述する右側の後輪を「5R」とし、左側の後輪を「5L」として区別して説明する。また、その他の各部分についても同様に、右側を「R」左側を「L」とする。

[0023] 図3に示すように、各前輪4R、4Lは、後輪5R、5Lの回転駆動に応じて従動する従動輪とされている。具体的に、これら前輪4R、4Lは、車体2の前側の両側に固定された支軸4aR、4aLに回転可能に取り付けられている。これら支軸4aR、4aLには、各前輪4R、4Lの回転を減速させる減速機4bR、4bLが取り付けられている。一方、各後輪5R、5Lは、車体2を走行させるための駆動輪である。具体的に、これら各後輪5R、5Lの内側には、図2に示すように、交流電力が供給されて駆動される

誘導モータとしての電動モータ 6 R, 6 L が挿入されている。また、これら電動モータ 6 R, 6 L の出力軸 6 a R, 6 a L には、減速機 5 a R, 5 a L がそれぞれ連結されている。

[0024] さらに、ダンプトラック 1 の車体 2 には、図 3 に示すように、電動式走行駆動装置 7 が実装されている。この電動式走行駆動装置 7 は、電動モータ 6 R, 6 L および減速機 4 b R, 4 b L, 5 a R, 5 a L に加え、これら電動モータ 6 R, 6 L の駆動を制御するインバータ制御装置としてのモータコントローラ 8 と、このモータコントローラ 8 に対し指令を与える中央制御装置としてのメインコントローラ 9 とを備えている。ここで、これらモータコントローラ 8 およびメインコントローラ 9 は、予め記憶された制御プログラムに基づいて情報処理を実行する情報処理装置とされている。

[0025] また、電動式走行駆動装置 7 は、電子ガバナ 11 a を備えた原動機としてのエンジン 11 と、このエンジン 11 により駆動される交流発電機 12 と、この交流発電機 12 により発電された交流電力を直流電力に変換する整流回路 13 (AC-DC コンバータ) とを備えている。整流回路 13 には、この整流回路 13 にて整流された電力を蓄電する蓄電器としてのコンデンサ 14 と、整流回路 13 により整流された電力の電圧を分圧する検出抵抗としての分圧用抵抗器 15 とが並列接続されている。また、この整流回路 13 には、コンデンサ 14 に対して並列に接続されたチョッパ回路 16 およびグリッド抵抗器 17 が取り付けられている。

[0026] ここで、交流発電機 12 にて発電された電力は、整流回路 13 を介して、直流電圧 V とされる。そして、交流発電機 12 は、直流電圧 V を分圧用抵抗器 15 にて分圧した電圧値をフィードバックし、この分圧した電力値が一定の所定の電圧 V0 となるようにメインコントローラ 9 にて制御される。すなわち、メインコントローラ 9 は、分圧用抵抗器 15 にて分圧された電圧を検出し、この検出した電圧が V0 に維持されるように交流発電機 12 を制御し、モータコントローラ 8 を介して各電動モータ 6 R, 6 L に必要な交流電力を供給させる。さらに、このメインコントローラ 9 には、オペレータの操作

に基づくハンドル（図示せず）の操舵操作を電気信号に変換し前輪 4 R, 4 L の操舵を制御する操舵制御装置 18 が接続されている。

[0027] さらに、電動式走行駆動装置 7 は、アクセルペダル 21、リタードペダル 22 およびシフトレバー 23 を備えている。ここで、アクセルペダル 21 の踏込量に基づく操作信号は、駆動力の大きさを制御する信号である。また、リタードペダル 22 の踏込量に基づく操作信号は、リタード力（ブレーキ力）の大きさを制御する信号である。そして、これらアクセルペダル 21 およびリタードペダル 22 の操作信号は、メインコントローラ 9 へ入力される。これらアクセルペダル 21、リタードペダル 22 およびシフトレバー 23 は、前述したキャブ 2 a に設けられている。

[0028] 具体的に、アクセルペダル 21 は、このアクセルペダル 21 の踏込量を電気信号からなるアクセル信号に変換して出力する操作装置である。そして、このアクセルペダル 21 からの出力されるアクセル信号は、メインコントローラ 9 に入力される。このメインコントローラ 9 は、アクセルペダル 21 から入力されるアクセル信号に基づいて、エンジン 11 の電子ガバナ 11 a の燃料噴射量を制御し、アクセルペダル 21 の踏込量が大きいほど、エンジン 11 の回転速度を上昇させる。

[0029] さらに、各後輪 5 R, 5 L には、回転速度検出器 24 R, 24 L が取り付けられている。これら回転速度検出器 24 R, 24 L は、電磁ピックアップセンサを用いた後輪車輪速センサであって、各後輪 5 R, 5 L の各回転速度を検出し、この検出した各回転速度に相対する各回転速度信号を出力する。そして、これら回転速度検出器 24 R, 24 L は、電磁ピックアップにより減速機 5 a R, 5 a L を構成する 1 つのギア（図示せず）の 1 つの歯が定位置を通過するのを検出し、この 1 つの歯の通過が検出される周期に基づいて後輪の各回転速度を算出する。ここで、これら回転速度検出器 24 R, 24 L も、メインコントローラ 9 に接続されており、各回転速度に基づく各回転速度信号がメインコントローラ 9 に入力される。

[0030] そして、各前輪 4 R, 4 L にもまた、これら前輪 4 R, 4 L の各回転速度

を検出する回転速度検出器 25 R, 25 L が取り付けられている。これら回転速度検出器 25 R, 25 L もまた、電磁ピックアップセンサを用いた前輪車輪速センサであって、各前輪 4 R, 4 L の各回転速度を検出し、この検出した各回転速度に相対する各回転速度信号をメインコントローラ 9 に出力する。

[0031] さらに、メインコントローラ 9 は、アクセルペダル 21 からのアクセル信号に基づき、モータコントローラ 8 に対して加速度に相応する指令値の加速指令信号を出力する。ここで、モータコントローラ 8 は、各電動モータ 6 R, 6 L に対するトルク指令演算部 8 a R, 8 a L およびモータ制御演算部 8 b R, 8 b L に加え、整流回路 13 からの直流電力を交流電力に変換して各電動モータ 6 R, 6 L に供給するインバータ（スイッチング素子）8 c R, 8 c L を有している。また、このモータコントローラ 8 は、メインコントローラ 9 から加速指令信号である各電動モータ 6 R, 6 L の指令トルク $T_M R a$, $T_M L a$ が入力される。そして、このモータコントローラ 8 は、指令トルク $T_M R a$, $T_M L a$ が入力された場合に、後輪 5 R, 5 L の回転速度検出器 24 R, 24 L にて検出された各回転速度と、これら指令トルクとに基づき、トルク指令演算部 8 a R, 8 a L、モータ制御演算部 8 b R, 8 b L、およびインバータ 8 c R, 8 c L を介して、これら各電動モータ 6 R, 6 L のそれぞれの出力トルクの目標値（目標加速トルク）を算出する。さらに、モータコントローラ 8 は、この算出した目標値に基づき、各電動モータ 6 R, 6 L のそれぞれに供給する交流電力を制御する。

[0032] ここで、ダンプトラック 1 を前進または後進させる際は、シフトレバー 23 を前進位置または後進位置にしてから、この状態でアクセルペダル 21 を踏み込む。すると、メインコントローラ 9 は、エンジン 11 の電子ガバナ 11 a に対して目標回転数 N_r の指令を出力する。ここで、アクセルペダル 21 の開度に対する目標エンジン回転数のテーブルが予め設定されており、このテーブルに基づいて目標回転数 N_r が出力される。このとき、エンジン 11 側では回転数センサ（図示せず）にて実際の回転数 N_e が検出され、この

回転数信号がエンジン 11 からメインコントローラ 9 に戻され、メインコントローラ 9 は、実際のエンジン回転数 N_e が目標回転数 N_r に追従するように制御を行う。

[0033] さらに、メインコントローラ 9 には、リタードペダル 22 の踏込信号が入力される。このメインコントローラ 9 は、走行中にアクセルペダル 21 の踏込を戻し、リタードペダル 22 を踏み込んだ場合に、交流発電機 12 が発電しないよう制御する。このとき、このメインコントローラから 9 のトルク指令 T_MRa 、 T_MLa が負となり、モータコントローラ 8 が各電動モータ 6R、6L を駆動して走行する車体 2 にブレーキ力を与える。そして、これら各電動モータ 6R、6L が発電機として作用し、モータコントローラ 8 に内蔵されている整流機能にてコンデンサ 14 を充電させ、直流電圧値 V が、予め設定された直流電圧値 V_1 以下になるようにチョッパ回路 16 が作動し、電流をグリッド抵抗器 17 に流して電気エネルギーを熱エネルギーに変化させる。

[0034] さらに、エンジン 11 には、交流発電機 12 の他、油圧負荷 26、冷却ファンおよび電動ファン（各々図示せず）が備えられている。この油圧負荷 26 は、交流発電機 12 の駆動軸（図示せず）に、図示しないカップリングを介して接続された油圧ポンプ（図示せず）を油圧供給源とし、前述したベッセル 3 を上下動させるホイストシリンダ 3a を伸縮させたり、ステアリング操作の油圧系を駆動したりする。また、車体 2 には機器の冷却を行うため、冷却ファンおよび電動ファンが備えられており、冷却ファンは、図示しないラジエタ等の熱交換器を冷却し、電動ファンは、交流発電機 12、グリッド抵抗器 17 および電動モータ 6R、6L 等を冷却する。

[0035] また、メインコントローラ 9 には、車体 2 の前後方向の加速度、車体 2 の横方向の加速度（横加速度）、および旋回時の角速度、すなわちヨーレート（yaw rate）をセンシングするコンバインセンサ 31 が取り付けられている。このコンバインセンサ 31 は、加速度センサと角度センサとが組み合わされた複合センサであり、車体 2 の姿勢を制御するために用いられる。また、

このメインコントローラ 9 には、車体 2 の前後方向の傾きを検出するための角度センサ 3 2 や、例えばステレオカメラ、レーザレーダ、ミリ波レーダ、GPS 等の検出器 3 3 が取り付けられている。

[0036] <走行制御>

図 4 に示すように、メインコントローラ 9 には、車体 2 の走行中に行う車両制御装置としての走行制御部 4 1 が設けられている。具体的に、このメインコントローラ 9 には、走行制御部 4 1 として、走行中の安定性を確保するために必要な機能である第 1 優先走行制御部としての安定化機能制御部 4 2 と、走行中の利便性に関する機能である第 2 優先走行制御部としての利便機能制御部 4 3 とが搭載されている。また、このメインコントローラ 9 には、安定化機能制御部 4 2 が動作していることを監視する優先制御部としての制御動作監視部 4 4 が搭載されている。

[0037] なお、走行制御部 4 1 を構成する安定化機能制御部 4 2、利便機能制御部 4 3 および制御動作監視部 4 4 においては、オペレータにより図示しないキー操作で車体 2 を待機状態にしたとき、コントローラ 9 が起動すると制御動作を行わない、すなわち制御停止状態から、外部からの制御指令が入るまで制御動作を待機する、すなわち制御待機状態に移行する。また、安定化機能制御部 4 2、利便機能制御部 4 3 および制御動作監視部 4 4 は、オペレータにより図示しないキー操作により車体 2 をシャットダウンしたとき、制御待機状態から制御停止状態に移行する。

[0038] 走行制御スイッチ 4 6 は、安定化機能制御、利便機能制御の許可・禁止をオペレータが判断するために設けられたもので、安定化機能制御部 4 2 および利便機能制御部 4 3 に制御動作許可フラグを出力する。走行制御スイッチ 4 6 は、例えばキャブ 2 a 内に設けられ、オペレータが走行制御スイッチ 4 6 をオンし、制御動作許可フラグをオンで出力すると、安定化機能制御部 4 2 および利便機能制御部 4 3 は、走行制御スイッチ 4 6 から制御動作許可フラグをオンで入力し、後述する各安定化機能制御、または各利便機能制御が許可された制御許可待機状態に移行する。走行制御スイッチ 4 6 をオフし、

制御動作許可フラグをオフで出力すると、安定化機能制御部 4 2 および利便機能制御部 4 3 は、走行制御スイッチ 4 6 から制御動作許可フラグをオフで入力し、前述した制御待機状態に移行し、後述する各制御は制御禁止状態となる。

[0039] なお、走行制御スイッチ 4 6 は、図 4 では安定化機能制御部 4 2 と利便機能制御部 4 3 とを同一のスイッチとしているが、安定化機能制御部 4 2 および利便機能制御部 4 3 のそれぞれにスイッチを設けてもよい。また、走行制御スイッチ 4 6 のほか、車体 2 の動作状況を検出しながら許可、もしくは禁止する許可部を設け、この許可部からの出力で安定化機能制御部 4 2 および利便機能制御部 4 3 の各々を制御してもよい。

[0040] <安定化機能>

安定化機能制御部 4 2 は、車体 2 の安定化を向上させることを目的とし、優先順位の高い第 1 走行制御としての種々の安定化機能を制御する第 1 優先の走行制御である。図 4 に示すように、安定化機能制御部 4 2 は、走行制御スイッチ 4 6 から制御動作許可フラグをオンで入力し、後述する各安定化機能制御が許可された制御許可待機状態にあるとき、各安定化機能制御において、回転センサ 2 4 R, 2 5 R 等や、コンバインセンサ 3 1、角度センサ 3 2、あるいは検出器 3 3 等で検出した状態量、状態画像、もしくはこの状態量を用いて新たに算出した算出状態量、すなわち、車体制御情報が所定の要件を満たしている状態では、制御許可待機状態を維持し、車体制御情報が所定の要件を満たしていない状態に移行すると、制御許可待機状態から制御動作状態に移行する。

[0041] 制御動作状態では、安定化機能制御部 4 2 は、各安定化機能制御において制御指令値である補正トルクの演算、および演算した補正トルクをメインコントローラ 9 が有する図示しないトルク指令補正部へ出力する。制御許可待機状態では、補正トルク演算を 0 で演算し、0 で演算した補正トルクを図示しないトルク指令補正部へ出力する。安定化機能制御部 4 2 が制御動作状態にあり、後述する各安定化機能制御において、車体制御情報が所定の要件を

満たしていない状態から満たした状態に移行した場合に、安定化機能制御部 4 2 は、制御動作状態から制御許可待機状態に移行する。

[0042] 安定化機能制御部 4 2 は、安定化機能動作フラグを生成し、制御動作監視部 4 4 に出力する。安定化機能制御部 4 2 は、制御許可待機状態のとき、安定化機能動作フラグをオフとし、制御動作状態のとき、オンとする。

[0043] この安定化機能制御部 4 2 が有する安定化機能制御は、前述した後輪 5 R, 5 L の過スリップを抑制するスリップスライド制御、車体 2 に発生する前述したヨーレイトを適性化するヨーレイト制御、主として下り坂での走行車速を一定に保つオートリタード制御、回避不能な障害物への衝突時の衝撃を緩和するプリクラッシュ制御、障害物への衝突を回避する衝突回避制御、カーブ進入時の速度超過を回避するカーブ速度超過回避制御、下り坂進入時の速度超過を回避する下り坂速度超過回避制御、および車体 2 が走行可能な道路範囲外への逸脱を防止する路外逸脱防止制御等である。

[0044] 安定化機能制御部 4 2 は、各安定化機能制御において、補正トルクを演算し、メインコントローラ 9 が有する図示しないトルク指令補正部に出力し、図示しないトルク指令補正部は、この演算した補正トルクを用いて、前述したアクセルペダル 2 1 の踏込量、もしくはリタードペダル 2 2 の踏込量に基づく、前述した指令トルク T_MLa , T_MRa を補正して、図 3 に示す指令トルク T_MLaRev , T_MRaRev として、モータコントローラ 8 に出力する。

[0045] そして、スリップスライド制御は、急なリタードペダル 2 2 の操作や低摩擦路を走行する際に生じる前輪 4 R, 4 L または後輪 5 R, 5 L のロックに基づく滑走発生を低減させるアンチロックブレーキ制御である。具体的に、このスリップスライド制御は、安定化機能制御部 4 2 が前述した回転速度検出器 2 5 R, 2 5 L にて検出され、車体制御情報である前輪 4 R, 4 L の各回転速度と、前述した回転速度検出器 2 4 R, 2 4 L にて検出され、車体制御情報である後輪 5 R, 5 L の各回転速度とを比較し、後輪 5 R, 5 L の各回転速度が前輪 4 R, 4 L の各回転速度に比べ所定の範囲、すなわち所定の

要件に収まるように補正トルクを演算し、図示しないトルク指令補正部へ出力する。トルク指令補正部は、入力した補正トルクを用いて、指令トルク T_MLa 、 T_MRa を補正し、モータコントローラ 8 に補正した指令トルク T_MLaRev 、 T_MRaRev を出力する。モータコントローラ 8 は、この補正した指令トルク T_MLaRev 、 T_MRaRev に基づき、出力トルクを電動モータ 6 R、6 L に与え、各電動モータ 6 R、6 L を制御し、各後輪 5 R、5 L に発生する過スリップを抑制する。

[0046] 次いで、ヨーレイト制御は、旋回時の車体 2 の姿勢を安定させる横滑り防止制御である。具体的に、このヨーレイト制御は、安定化機能制御部 4 2 が、オペレータの操作に基づく操舵角および車速を観測し、観測結果に基づいて算出する目標ヨーレイトに対し、前述したコンバインセンサ 3 1 にて検出され、車体制御情報である実ヨーレイトと、コンバインセンサ 3 1 にて検出された車体制御情報である横加速度を車速で割った、車体制御情報である横加速度ヨーレイトとがそれぞれ所定の範囲内、すなわち所定の要件となるように、必要なヨーモーメントを演算する。さらに、この演算したヨーモーメントを生成するために必要な補正トルクを演算し、図示しないトルク指令補正部へ出力する。以降、前述したスリップスライド制御と同様な手順で処理が進み、モータコントローラ 8 に指令トルク T_MLaRev 、 T_MRaRev を出力する。モータコントローラ 8 は、この補正した指令トルク T_MLaRev 、 T_MRaRev に基づき、出力トルクを各電動モータ 6 R、6 L に与え、各電動モータ 6 R、6 L を制御し、旋回時に車体 2 に発生する実ヨーレイトおよび横加速度ヨーレイトを適性化させる。

[0047] また、オートリタード制御は、安定化機能制御部 4 2 が、オペレータが予め設定した目標値である目標速度、すなわち所定の要件と、回転速度検出器 2 4 R、2 4 L にて検出された車体制御情報である後輪 5 R、5 L の各回転速度とを比較し、回転速度が目標速度を上回ったと判断すると、その判断に基づいて、補正トルクを演算し、図示しないトルク指令補正部へ出力する。以降、前述したスリップスライド制御と同様な手順で処理が進み、モータコ

ントローラ 8 に指令トルク $T_ML a Rev$, $T_MR a Rev$ を出力する。モータコントローラ 8 は、この補正した指令トルク $T_ML a Rev$, $T_MR a Rev$ に基づき、出力トルクを各電動モータ 6 R, 6 L に与え、各電動モータ 6 R, 6 L の減速度を調整し、下り坂走行時の車速を一定に保持する。すなわち、このオートリタード制御は、下り坂走行時の車速を一定にするように保持して、オペレータを煩雑であるリタードペダル 22 の操作から解放させる。

[0048] さらに、プリクラッシュ制御は、衝突前に障害物を検出し、この障害物への衝突に備える衝突被害軽減ブレーキ制御である。具体的に、このプリクラッシュ制御は、車体 2 に搭載され、前述した検出器 33 により車体制御情報として検出された車体 2 前方に回避できない障害物が存在する、すなわち所定の要件と安定化機能制御部 42 にて判定し、安定化機能制御部 42 は、回避できない障害物が存在すると判定した場合に、この判定に基づく補正トルクを演算し、図示しないトルク指令補正部へ出力する。以降、前述したスリップスライド制御と同様な手順で処理が進み、モータコントローラ 8 に指令トルク $T_ML a Rev$, $T_MR a Rev$ を出力する。モータコントローラ 8 は、この補正した指令トルク $T_ML a Rev$, $T_MR a Rev$ に基づき、出力トルクを各電動モータ 6 R, 6 L に与え、各電動モータ 6 R, 6 L を制御して前輪 4 R, 4 L および後輪 5 R, 5 L にブレーキを掛け、車体 2 が障害物に衝突する際の衝撃を緩和させる。

[0049] また、衝突回避制御は、検出器 33 にて車体制御情報である車体 2 前方の障害物を検知し、この検出した障害物が各電動モータ 6 R, 6 L の駆動にて回避できる、すなわち所定の要件と安定化機能制御部 42 にて判断し、安定化機能制御部 42 は、障害物を回避できると判断した場合に、この判定に基づく補正トルクを演算し、図示しないトルク指令補正部へ出力する。以降、前述したスリップスライド制御と同様な手順で処理が進み、モータコントローラ 8 に指令トルク $T_ML a Rev$, $T_MR a Rev$ を出力する。モータコントローラ 8 は、この補正した指令トルク $T_ML a Rev$, T_MR

a R e vに基づき、出力トルクを各電動モータ6 R, 6 Lに与え、各電動モータ6 R, 6 Lを制御して障害物への衝突を回避させる。

[0050] また、カーブ速度超過制御は、検出器33にて検出され、車体制御情報である位置情報等から、これから走行しようとする前方のカーブの形状を安定化機能制御部42にて検出し、安定化機能制御部42は、このカーブを曲がる際にベッセル3の積荷の一部がこぼれ落ちる等の可能性のある過剰な速度でカーブに進入しないように制御する。すなわち、安定化機能制御部42は、カーブに進入する際の速度を適切な速度、すなわち所定の要件にするため、カーブ進入前に適切な速度となるように補正トルクを演算し、図示しないトルク指令補正部へ出力する。以降、前述したスリップスライド制御と同様な手順で処理が進み、モータコントローラ8に指令トルク $T_ML a R e v$, $T_MR a R e v$ を出力する。モータコントローラ8は、この補正した指令トルク $T_ML a R e v$, $T_MR a R e v$ に基づき、出力トルクを各電動モータ6 R, 6 Lに与え、各電動モータ6 R, 6 Lを制御して、カーブを走行する際の速度超過を回避させる。

[0051] さらに、下り坂速度超過回避制御は、検出器33にて検出され、車体制御情報である位置情報等から、これから走行しようとする前方の下り坂の形状を安定化機能制御部42にて検出し、安定化機能制御部42は、この下り坂に進入する際の速度を、各電動モータ6 R, 6 Lが生成するブレーキ力で制動可能な速度、すなわち所定の要件に抑えるように、補正トルクを演算し、図示しないトルク指令補正部へ出力する。以降、前述したスリップスライド制御と同様な手順で処理が進み、モータコントローラ8に指令トルク $T_ML a R e v$, $T_MR a R e v$ を出力する。モータコントローラ8は、この補正した指令トルク $T_ML a R e v$, $T_MR a R e v$ に基づき、出力トルクを各電動モータ6 R, 6 Lに与え、各電動モータ6 R, 6 Lを制御して、下り坂を走行する際の速度超過を回避させる。

[0052] 次いで、路外逸脱防止制御は、検出器33にて検出され、車体制御情報である前方情報および位置情報等から、これから走行しようとする前方の状況

を安定化機能制御部42にて検出する。安定化機能制御部42は、ダンプロック1が走行可能な走行路内の領域から逸脱する可能性がある、すなわち所定の要件と判断した場合に、例えば左右の後輪5R, 5Lの各トルク差によってヨーモーメントを生成し、ダンプロック1を走行可能な領域へ戻す。このトルク差を生成するために左右の後輪5R, 5Lのこの判断に基づいて補正トルクを演算し、図示しないトルク指令補正部へ出力する。以降、前述したスリップスライド制御と同様な手順で処理が進み、モータコントローラ8に指令トルク T_MLaRev , T_MRaRev を出力する。モータコントローラ8は、この補正した指令トルク T_MLaRev , T_MRaRev に基づき、出力トルクを各電動モータ6R, 6Lに与え、各電動モータ6R, 6Lの駆動を制御してヨーモーメントを生成させてダンプロック1が走行可能な走行路内の領域へ復帰させたり、また、この判断に基づいて警告信号を作成し、モニタやブザーなど報知部（図示せず）へ出力し、報知部からオペレータに警告したりすることができる。

[0053] <利便機能>

一方、図4に示す利便機能制御部43は、ダンプロック1を操作するオペレータの運転負荷を軽減させるものであって、安定化機能制御部42の制御より優先順位が低い、利便機能向上を目的とした、第2優先の走行制御部である。

[0054] 図4に示すように、利便機能制御部43は、走行制御スイッチ46から制御動作許可フラグをオンで入力し、後述する各利便機能制御が許可された制御許可待機状態にあるとき、制御動作監視部44が生成した後述する利便機能動作許可フラグをオンで入力している、すなわち利便機能動作が許可されていると、後述する各利便機能制御において、前述した車体制御情報が所定の要件を満たしている状態では、制御許可待機状態を維持し、車体制御情報が所定の要件を満たしていない状態に移行すると、制御許可待機状態から制御動作状態に移行する。利便機能制御は、制御許可待機状態であっても、利便機能動作許可フラグをオンで入力しなければ、前述の所定の要件を満たし

ていない状態になっても制御動作状態に移行しない。

[0055] 制御動作状態では、後述する利便機能制御毎に制御指令値である補正トルクの演算、および演算した補正トルクをメインコントローラ 9 に出力する。制御許可待機状態では、補正トルク演算を 0 で演算し、0 で演算した補正トルクを図示しないトルク指令補正部へ出力する。

[0056] 利便機能制御部 4 3 が制御動作状態にあり、制御動作監視部 4 4 から利便機能動作許可フラグをオフで入力する、すなわち利便機能動作が禁止されたとき、制御許可待機状態に移行する。また、利便機能制御部 4 3 が制御動作状態にあり、制御動作監視部 4 4 から利便機能動作許可フラグをオンで入力しつつ、後述する各利便機能制御において、車体制御情報が所定の要件を満たしていない状態から満たした状態に移行した場合も、利便機能制御部 4 3 は、制御動作状態から制御許可待機状態に移行する。

[0057] この利便機能制御部 4 3 には、走行時に生じ得るピッチング運動を抑制してオペレータの乗り心地を向上させるピッチング制御や、主として上り坂や平地での走行速度を一定に保ち、オペレータをアクセルペダル 2 1 の操作から解放させるオートクルーズ制御等が備えられている。

[0058] 利便機能制御部 4 3 は、安定化機能制御部 4 2 と同様、これら制御毎に補正トルクを演算し、メインコントローラ 9 が有する図示しないトルク指令補正部へ出力する。図示しないトルク指令補正部は、この演算した補正トルクを用いて、前述したアクセルペダル 2 1 の踏込量、もしくはリタードペダル 2 2 の踏込量に基づく、前述した指令トルク T_MLa 、 T_MRa を補正して、図 3 に示す指令トルク T_MLaRev 、 T_MRaRev として、コントローラ 8 に出力する。

[0059] 具体的に、ピッチング制御は、利便機能制御部 4 3 がコンバインセンサ 3 1 にて検出され、車体制御情報である走行時の前後方向の加速度と、各回転速度検出器 2 4 R、2 4 L、2 5 R、2 5 L にて検出され、車体制御情報である前輪 4 R、4 L および後輪 5 R、5 L の各回転速度の一階微分値と、各電動モータ 6 R、6 L を駆動させる出力トルクから算出され、車体制御情報

である加速度とを比較し、走行速度が0とみなせる速度になるのと同時に減速度が0付近、すなわち所定の要件となるように補正トルクを演算し、図示しないトルク指令補正部へ出力する。以降、安定化機能制御部42のスリップスライド制御と同様な手順で処理が進み、モータコントローラ8に指令トルク T_MLaRev 、 T_MRaRev を出力する。モータコントローラ8は、この補正した指令トルク T_MLaRev 、 T_MRaRev に基づき、出力トルクを各電動モータ6R、6Lに与え、各電動モータ6R、6Lを制御して減速度を徐々に弱め、停止間際の前後方向の振動、すなわちピッチング運動を軽減させる。

[0060] なお、このピッチング制御としては、車体2に生じるピッチレイトそのものや、前輪4R、4Lまたは後輪5R、5Lを支持するストラット式サスペンション(図示せず)に掛かる圧力を検出するストラット圧センサ、ストラット式サスペンションのストローク(長さ)を検出するストラットストロークセンサ(図示せず)等にて車体2のピッチング角相当値を算出する。そして、このピッチング制御は、算出した車体2のピッチング角相当値に基づき、走行時に車体2に生じるピッチングレイトを打ち消す方向に、各電動モータ6R、6Lの出力トルクをモータコントローラ8にて制御して、車体2に発生するピッチング運動を軽減させる構成とすることもできる。

[0061] さらに、オートクルーズ制御は、アクセルペダル21の踏込量を増加することなく、予め定めた所定の速度の低下を防止して維持させる制御である。具体的に、このオートクルーズ制御は、利便機能制御43が、走行時に回転速度検出器24R、24Lにて検出され、車体制御情報である後輪5R、5Lの各回転速度が予め設定した目標速度、すなわち所定の要件よりも低いときに、目標速度になるための補正トルクを演算し、図示しないトルク指令補正部へ出力する。以降、前述したスリップスライド制御と同様な手順で処理が進み、モータコントローラ8に指令トルク T_MLaRev 、 T_MRaRev を出力する。モータコントローラ8は、この補正した指令トルク T_MLaRev 、 T_MRaRev に基づき、出力トルクを各電動モータ6R

、 6 L に与え、各電動モータ 6 R、 6 L を制御する。そして、このオートクルーズ制御は、上り坂等を走行する際の速度を一定に保つように、車体 2 の加速度を調整する。

[0062] なお、オートクルーズ制御を実施するためには、走行制御スイッチ 4 6 をオンし、利便機能制御を制御許可待機状態にして、且つ例えばキャブ 2 a 内に設けられたオートクルーズ許可スイッチ（図示せず）をオンにし、オートクルーズ制御を待機させる。図示しないオートクルーズ許可スイッチは、例えばモーメンタリスイッチなどの自動復帰型スイッチであり、オペレータがボタンを押している間だけオン信号を出力し、離すとオフ信号を出力する。図示しないオートクルーズ許可スイッチからは図示しない信号線で、利便機能制御部 4 3 に入力される。利便機能制御部 4 3 は、図示しないオートクルーズ許可スイッチからオン信号が所定時間入力されるとオン信号を保持し、後述する比較判定部からの変更指示信号、もしくは走行制御スイッチ 4 6 からのオフである制御動作フラグを入力するとオフ信号を保持する図示しない保持部と、走行制御スイッチ 4 6 からの制御動作フラグと制御動作監視部 4 4 から利便機能動作許可フラグと図示しない保持部で保持されたオン信号、もしくはオフ信号とを比較し、オートクルーズ制御の許可不許可を判定する比較判定部とを有する。

[0063] 図示しない保持部が図示しないオートクルーズ許可スイッチのオン信号を保持し、走行制御スイッチ 4 6 からの制御動作フラグをオンで入力し、且つ利便機能動作許可フラグをオンで入力しているとき、図示しない比較判定部は、オートクルーズ制御を許可し、利便機能制御部 4 3 は、図示しない比較判定部のオートクルーズ制御許可に応じて、前述した所定の要件を満たしているときは前述した制御許可待機状態、満たしていないときは前述した制御動作状態となる。また図示しない保持部が図示しないオートクルーズ許可スイッチのオン信号を保持し、走行制御スイッチ 4 6 からの制御動作フラグをオンで入力し、且つ利便機能動作許可フラグをオフで入力したときは、図示しない比較判定部はオートクルーズ制御を許可せず、利便機能制御部 4 3 は

、図示しない比較判定部のオートクルーズ制御不許可に応じて、前述した所定の要件を満たしているかないにかかわらず、前述した制御許可待機状態となり、さらに図示しない比較判定部は、図示しない保持部へ、保持されている図示しないオートクルーズ許可スイッチのオン信号をオフ信号に変更する変更指示信号を出力し、図示しない保持部は、図示しない比較判定部から変更指示信号を入力し、保持されている図示しないオートクルーズ許可スイッチのオン信号をオフ信号に上書き変更し、オフ信号を保持する。

[0064] 図示しない保持部が図示しないオートクルーズ許可スイッチのオフ信号を保持している場合は、走行制御スイッチ46からの制御動作フラグをオン、且つ利便機能動作許可フラグをオン、各々入力しても、図示しない比較判定部はオートクルーズ制御を許可せず、前述した制御許可待機状態となる。

[0065] 走行制御スイッチ46からの制御動作フラグをオンで入力し、且つ利便機能動作許可フラグをオンで入力しているとき、再度、オペレータが図示しないオートクルーズ許可スイッチを所定時間オンし、図示しない保持部は図示しないオートクルーズ許可スイッチのオン信号を保持すると、オートクルーズ制御は前述した所定の要件によって、前述した制御許可待機状態、もしくは前述した制御動作状態になる。

[0066] なお、オペレータが走行制御スイッチ46をオフし、利便機能制御部43の図示しない比較判定部が走行制御スイッチ46からの制御動作フラグをオフで入力したとき、図示しない比較判定部は図示しない保持部へ、図示しないオートクルーズ許可スイッチのオン信号、オフ信号にかかわらず、オフ信号とする変更指示信号を出力し、図示しない保持部は、図示しない比較判定部から変更指示信号を入力し、図示しないオートクルーズ許可スイッチのオン信号、オフ信号にかかわらず、オフ信号を上書きする。

[0067] ここでオペレータが図示しないオートクルーズ許可スイッチをオンするときに必要な所定時間は、図示しない保持部がオンを認識し、保持するまでに必要な制御仕様上の時間であり、電氣的な構成であれば数秒押せば十分である。

[0068] <階層制御>

次いで、図4に示すように、制御動作監視部44は、安定化機能制御部42に属する各安定化機能制御が動作している場合に、利便機能制御部43に属する各利便機能制御を抑制する優先制御を行う階層制御機構である。具体的に、図5および図6に示すように、安定化機能制御部42が、前述した各安定化機能制御の車体制御情報に基づいて安定化機能制御部42に属するいずれかの安定化機能制御が動作した場合に、前述した制御許可待機状態から制御動作状態となり、安定化機能動作フラグをオンし、制御動作監視部44に出力する。制御動作監視部44は、安定化機能制御部42から安定化機能動作フラグをオンで入力すると、利便機能制御部43に属する利便機能制御の動作を許可する利便機能動作許可フラグをオフし、利便機能制御部43に出力する。利便機能制御部43は、制御動作監視部44から、利便機能動作許可フラグをオフで入力すると、前述した制御許可待機状態になる。

[0069] さらに、この制御動作監視部44は、安定化機能制御部42から、前述した各車体制御情報に基づいて安定化機能制御部42に属するすべての安定化機能制御が動作せず、安定化機能動作フラグをオフで入力した場合に、利便機能動作許可フラグをオンし、この利便機能動作許可フラグをオンで利便機能制御部43に出力する。利便機能制御部43は、この利便機能動作許可フラグを入力し、前述した各車体制御情報に基づいて利便機能制御部43に属する利便機能制御が動作した場合、補正トルクを演算し、この演算した補正トルクを利便機能制御部43から図示しないトルク指令補正部へ出力し、利便機能制御を動作させる。なお、この利便機能制御部43に属する制御のうちのピッチング制御のみを動作可能として復帰させ、オートクルーズ制御の動作を抑制する。オートクルーズ制御は目標速度を維持するよう、目標速度より車速が低い場合に制御が動作するが、オートクルーズ制御を自動復帰させる場合、自動復帰した時点で目標速度より車速が低いと、当然制御が動作し加速してしまう。この時、オペレータがオートクルーズ制御による加速という認識がない可能性があり、オペレータにとって不用意な加速と感じるケ

ースが想定される。そこで、オートクルーズ制御を、利便機能動作許可フラグのオンでは自動復帰せず、オペレータが自分の意思で再度、図示しないオートクルーズ許可スイッチを操作することによってのみ、オートクルーズ制御を復帰させる構成としている。

[0070] <作用効果>

次に、上記一実施形態のダンプトラック 1 の走行時の制御動作監視部 4 4 による階層制御について、より詳細に説明する。

[0071] まず、安定化機能制御部 4 2、利便機能制御部 4 3 の走行制御スイッチ 4 6 をオンし、制御許可待機状態にあるとき、ダンプトラック 1 の走行時に前述した各制御の車体制御情報に基づき安定化機能制御部 4 2 に属するスリップスライド制御、ヨーレイト制御、オートリタード制御、プリクラッシュ制御、衝突回避制御、カーブ速度超過回避制御、下り坂速度超過回避制御および路外逸脱防止制御のいずれか 1 つ以上の制御が動作し、安定化機能制御部 4 2 が前述した制御許可待機状態から制御動作状態になった場合には、図 5 および図 6 に示すように、安定化機能制御部 4 2 で安定化機能動作フラグがオンし、制御動作監視部 4 4 に安定化機能動作フラグをオンで出力する。

[0072] そして、制御動作監視部 4 4 は、安定化機能動作フラグをオンで入力すると、利便機能制御部 4 3 に利便機能動作許可フラグをオフで出力する。さらに、この利便機能動作許可フラグがオフであることに基づき、利便機能制御部 4 3 は、利便機能制御部 4 3 に属するピッチング制御およびオートクルーズ制御それぞれの制御を動作しないように、これらピッチング制御およびオートクルーズ制御に関する補正トルクの演算を 0 で演算し、0 で演算した補正トルクを図示しないトルク指令補正部に出力する、すなわち前述した制御許可待機状態となり、これらピッチング制御およびオートクルーズ制御は抑制される。

[0073] この状態で、前述した各安定化機能制御の車体制御情報に基づき安定化機能制御部 4 2 に属するスリップスライド制御、ヨーレイト制御、オートリタード制御、プリクラッシュ制御、衝突回避制御、カーブ速度超過回避制御、

下り坂速度超過回避制御および路外逸脱防止制御のいずれか１つ以上の制御が動作し続けている場合には、図５に示すように、安定化機能動作フラグがオンし利便機能動作許可フラグがオフした状態が継続される。そして、利便機能制御部４３に属するピッチング制御およびオートクルーズ制御のそれぞれに関する補正トルクの演算を０で演算し、０で演算した補正トルクを図示しないトルク指令補正部へ出力する、すなわち前述した制御許可待機状態を継続し、これらピッチング制御およびオートクルーズ制御のそれぞれの動作が抑制される状態が継続される。

[0074] この後、前述した各制御の車体制御情報に基づき安定化機能制御部４２に属するスリップスライド制御、ヨーレイト制御、オートリタード制御、プリクラッシュ制御、衝突回避制御、カーブ速度超過回避制御、下り坂速度超過回避制御および路外逸脱防止制御のすべての制御が動作していない状態になった場合には、安定化機能制御部４２は、安定化機能動作フラグをオフする。

[0075] そして、この安定化機能動作フラグのオフに伴い、図５に示すように、制御動作監視部４４にて利便機能動作許可フラグがオンされ、この利便機能動作許可フラグがオンで利便機能制御部４３へ出力される。さらに、利便機能制御部４３は、図４に示すように、この利便機能動作許可フラグの入力をすると、前述した所定の要件を満たしている状態では０で演算する、すなわち前述した制御許可待機状態を継続し、前述した所定の要件を満たしていない状態になると、制御許可待機状態から前述した制御動作状態に移行し、ピッチング制御およびオートクルーズ制御の内、ピッチング制御のみ、補正トルクが適宜演算され、この演算された補正トルクを利便機能制御部４３からメインコントローラ９の図示しないトルク補正指令部へ出力する。

[0076] このとき、利便機能制御部４３に属するオートクルーズ制御については、ダンプトラック１の走行状態により、自動復帰によってモータコントローラ８から各電動モータ６Ｒ、６Ｌへの出力トルクが増加される場合があり、不用意に加速してしまう状況が生じる可能性があるため、安定化機能動作フラ

グのオフに基づいて利便機能動作許可フラグがオンした場合でも自動復帰させない。

[0077] そして、このオートクルーズ制御は、オペレータが図示しないオートクルーズ許可スイッチを再度操作してオートクルーズ制御をオンさせることによって復帰する。

[0078] 上述したように、上記一実施形態においては、安定化機能制御部42に属するスリップスライド制御、ヨーレイト制御、オートリタード制御、プリクラッシュ制御、衝突回避制御、カーブ速度超過回避制御、下り坂速度超過回避制御および路外逸脱防止制御のいずれか1つ以上の制御が動作している場合に、制御動作監視部44にて、利便機能制御部43に属するピッチング制御およびオートクルーズ制御のすべての動作を抑制するように階層的に制御する構成とした。

[0079] この結果、優先順位の高い安定化機能制御部42に属するいずれか1つ以上の安定化機能制御が動作している場合に、この安定化機能制御部42に属する各安定化機能制御よりも優先順位の低い利便機能制御部43に属する各利便機能制御が動作しない。よって、車体2の走行時の安定化に関連する優先順位の高い安定化機能制御部42に属する各安定化機能制御と、車体2を操舵するオペレータの走行時における利便性に関連する優先順位の低い利便機能制御部43に属する各制御とが同時に動作することを無くすることができる。

[0080] したがって、これら安定化機能制御部42および利便機能制御部43に属する種々の制御を、優先順位の高い順に階層的に動作させることができ、これら安定化機能制御部42に属する安定化機能制御と、利便機能制御部43に属する利便機能制御とを同時に動作させた場合に生じる可能性のある、両制御部の動作の重なり合いに伴う制御の不安定化を防止することができる。したがって、走行時の安定化および利便性を向上させるための安定化機能制御部42および利便機能制御部43に属する種々の制御を走行制御部41に備えた場合において、これら安定化機能制御部42および利便機能制御部4

３に属する各制御機能を適宜に実施でき、ダンプトラック１の走行を適切に制御することができる。

[0081] さらに、利便機能制御部４３に属する各制御を制御動作監視部４４にて動作させず、安定化機能制御部４２に属するいずれかの安定化機能制御が動作している状態で、この安定化機能制御部４２に属するすべての安定化機能制御の動作が停止した場合に、利便機能制御部４３に属するピッチング制御およびオートクルーズ制御のうちのピッチング制御のみを動作可能にさせる構成とした。この結果、安定化機能制御部４２に属するすべての制御が動作しなくなった場合に、利便機能制御部４３に属するピッチング制御を自動的に動作可能に復帰させることができる。

[0082] このとき、安定化機能制御部４２に属するすべての動作が停止した場合に、利便機能制御部４３に属するピッチング制御のみを自動復帰させ、この利便機能制御部４３に属するオートクルーズ制御を自動復帰させない。すなわち、オートクルーズ制御は、ダンプトラック１の走行状態により、自動復帰によってモータコントローラ８から各電動モータ６Ｒ、６Ｌへの出力トルクが増加する場合があります、オペレータにとって不用意に加速してしまう可能性がある。

[0083] そこで、安定化機能制御部４２に属するすべての安定化機能制御の動作が停止した場合に、利便機能制御部４３に属するオートクルーズ制御を自動復帰させないことにより、このオートクルーズ制御が自動復帰した場合に生じる可能性のある不用意な加速を抑制することができる。一方、安定化機能制御部４２に属するすべての動作が停止した場合に、利便機能制御部４３に属するピッチング制御を動作可能に自動復帰させることによって、このピッチング制御が動作可能となり、走行時に生じ得るピッチングを適切に抑制することができる。

[0084] さらに、安定化機能制御部４２に属するいずれか１つ以上の安定化機能制御が動作している場合に、制御動作監視部４４にて利便機能制御部４３に属するピッチング制御およびオートクルーズ制御が動作しない状態とされた後

、安定化機能制御部42に属するすべての制御が動作していない状態で、オートクルーズ許可スイッチを操作してオンすることにより、オートクルーズ制御を復帰できる構成とした。この結果、車体2の走行状態を確認しながらオペレータの判断でオートクルーズ制御を復帰させることができるから、低速時のオートクルーズ制御の自動復帰に伴う不用意な加速を抑制でき、オペレータの利便性を確保することができる。

[0085] <その他>

なお、本発明は前述した実施形態に限定されるものではなく、様々な変形態様が含まれる。例えば、前述した実施形態は、本発明を分りやすく説明するために説明したものであり、本発明は、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。

[0086] さらに、上記一実施形態においては、安定化機能制御部42に属する安定化機能制御として、スリップスライド制御、ヨーレイト制御、オートリタード制御、プリクラッシュ制御、衝突回避制御、カーブ速度超過回避制御、下り坂速度超過回避制御および路外逸脱防止制御を説明した。しかしながら、この安定化機能制御部42に属する安定化機能制御としては、これら制御に限定されず、車体2の安定化を確保するために必要な種々の制御が含まれる。

[0087] また、利便機能制御部43に属する利便機能制御としては、ピッチング制御およびオートクルーズ制御について説明したが、この利便機能制御部43に属する利便機能制御は、これら制御に限定されず、車体2を操舵するオペレータの利便性に関する種々の制御が含まれる。

[0088] さらに、安定化機能制御部42に属する安定化機能制御のうちの少なくとも1つ以上が動作している場合に、利便機能制御部43に属する各利便機能制御のすべての動作を抑制する構成とした。しかしながら、少なくとも一つ以上の安定化機能制御を有する少なくとも一つ以上安定化機能制御部42と、および、少なくとも一つ以上の利便機能制御を有する少なくとも一つ以上の利便機能制御部43とを備え、これら安定化機能制御部42に属する安定

化機能制御、もしくはこれら利便機能制御部４３に属する利便機能制御の制御方法および特性に応じ、これら安定化機能制御部４２に属するいずれかの安定化機能制御が動作している場合に、利便機能制御部４３に属するいずれか１つ以上の利便機能制御を抑制するように、これら安定化機能制御部４２に属する安定化機能制御の動作と、利便機能制御部４３に属する利便機能制御の動作とをマトリクス的に制御動作監視部４４にて階層制御する構成とすることもできる。なお、上述した抑制には、制御の実行を禁止すること、及び、安定化機能制御部４２に属する安定化機能制御の制御指令値に応じて、利便機能制御部４３に属する利便機能制御の制御指令値を小さくすること等を含む。

[0089] また、ダンプトラック１の他、安定化機能制御部４２に属する安定化機能制御、および利便機能制御部４３に属する利便機能制御のそれぞれが必要となるホイールローダその他の種々の作業車両においても、本発明に係る制御動作監視部４４にて階層的に制御することもできる。

符号の説明

- [0090]
- | | |
|--------------|---------------|
| 1 | ダンプトラック（作業車両） |
| 2 | 車体 |
| 3 | ベッセル |
| 3 a | ホイスシリンダ |
| 4 R, 4 L | 前輪 |
| 4 a R, 4 a L | 支軸 |
| 4 b R, 4 b L | 減速機 |
| 5 R, 5 L | 後輪 |
| 5 a R, 5 a L | 減速機 |
| 6 R, 6 L | 電動モータ |
| 6 a R, 6 a L | 出力軸 |
| 7 | 電動式走行駆動装置 |
| 8 | モータコントローラ |

- 8 a R, 8 a L トルク指令演算部
- 8 b R, 8 b L モータ制御演算部
- 8 c R, 8 c L インバータ
- 9 メインコントローラ
- 1 1 エンジン
- 1 1 a 電子ガバナ
- 1 2 交流発電機
- 1 3 整流回路
- 1 4 コンデンサ
- 1 5 分圧用抵抗器
- 1 6 チョップパ回路
- 1 7 グリッド抵抗器
- 1 8 操舵制御装置
- 2 1 アクセルペダル
- 2 2 リタードペダル
- 2 3 シフトレバー
- 2 4 R, 2 4 L 回転速度検出器
- 2 5 R, 2 5 L 回転速度検出器
- 2 6 油圧負荷
- 3 1 コンバインセンサ
- 3 2 角度センサ
- 3 3 検出器
- 4 1 走行制御部（車両制御装置）
- 4 2 安定化機能制御部（第 1 優先走行制御部）
- 4 3 利便機能制御部（第 2 優先走行制御部）
- 4 4 制御動作監視部（優先制御部）
- 4 6 走行制御スイッチ

請求の範囲

- [請求項1] 車体（２）と、前記車体（２）の走行を制御する車両制御装置（４１）を備えた作業車両（１）であって、
 前記車両制御装置（４１）は、
 前記車体（２）の走行制御のうちの優先順位が高い第１優先走行制御を行う第１優先走行制御部（４２）と、
 前記第１優先走行制御部（４２）による前記車体（２）の第１優先走行制御より優先順位の低い第２優先走行制御を行う第２優先走行制御部（４３）と、
 前記第１優先走行制御部（４２）による第１優先走行制御が動作している場合に、前記第２優先走行制御部（４３）による第２優先走行制御を抑制する優先制御部（４４）と、を有する
 ことを特徴とする作業車両（１）。
- [請求項2] 請求項１の作業車両（１）において、
 前記車両制御装置（４１）は、少なくとも１つ以上の第１優先走行制御を有する少なくとも１つ以上の前記第１優先走行制御部（４２）と、少なくとも１つ以上の第２優先走行制御を有する少なくとも１つ以上の前記第２優先走行制御部（４３）とをそれぞれ有し、
 前記優先制御部（４４）は、少なくとも１つ以上の前記第１優先走行制御部（４２）に属する第１優先走行制御の内、いずれか１つ以上の第１優先走行制御が動作している場合に、少なくとも１つ以上の前記第２優先走行制御部（４３）に属する第２優先走行制御の内、いずれか１つ以上の第２優先走行制御を抑制する
 ことを特徴とする作業車両（１）。
- [請求項3] 請求項１の作業車両（１）において、
 前記優先制御部（４４）は、前記第１優先走行制御部（４２）による第１優先走行制御の動作が停止した場合に、前記第２優先走行制御部（４３）による第２優先走行制御を動作可能とさせる

ことを特徴とする作業車両（１）。

[請求項4]

請求項１の作業車両（１）において、

前記優先制御部（４４）は、前記第１優先走行制御部（４２）による第１優先走行制御の動作が停止した場合に、前記第２優先走行制御部（４３）に属する第２優先走行制御の内、少なくとも一つ以上の前記第２優先走行制御の動作を抑制する

ことを特徴とする作業車両（１）。

補正された請求の範囲
[2014年1月14日(14.01.2014)国際事務局受理]

[請求項1] (補正後) 車体(2)と、前記車体(2)の走行を制御する車両制御装置(41)を備えた作業車両(1)であって、
前記車両制御装置(41)は、
前記車体(2)の走行制御のうちの優先順位が高い第1優先走行制御を行う第1優先走行制御部(42)と、
前記第1優先走行制御部(42)による前記車体(2)の第1優先走行制御より優先順位の低い、ピッチング制御およびオートクルーズ制御を備えた第2優先走行制御を行う第2優先走行制御部(43)と、
前記第1優先走行制御部(42)による第1優先走行制御が動作している場合に、前記第2優先走行制御部(43)による第2優先走行制御を無効にする優先順位制御部(44)と、を有し、
前記優先順位制御部(44)は、前記第1優先走行制御部(42)による第1優先走行制御の動作が停止した場合に、前記第2優先走行制御部(43)による前記ピッチング制御を有効にし、前記第2優先走行制御部(43)による前記オートクルーズ制御を無効にする
ことを特徴とする作業車両(1)。

[請求項2] (補正後) 請求項1の作業車両(1)において、
前記車両制御装置(41)は、少なくとも1つ以上の第1優先走行制御を有する少なくとも1つ以上の前記第1優先走行制御部(42)と、少なくとも1つ以上の第2優先走行制御を有する少なくとも1つ以上の前記第2優先走行制御部(43)とをそれぞれ有し、
前記優先順位制御部(44)は、少なくとも1つ以上の前記第1優先走行制御部(42)に属する第1優先走行制御の内、いずれか1つ以上の第1優先走行制御が動作している場合に、少なくとも1つ以上の前記第2優先走行制御部(43)に属する第2優先走行制御の内、いずれか1つ以上の第2優先走行制御を無効にする

ことを特徴とする作業車両（１）。

[請求項３] （削除）

[請求項４] （補正後）請求項１の作業車両（１）において、

前記優先順位制御部（４４）は、前記第１優先走行制御部（４２）による第１優先走行制御の動作が停止した場合に、前記第２優先走行制御部（４３）に属する第２優先走行制御の内、少なくとも一つ以上の前記第２優先走行制御の動作を無効にする

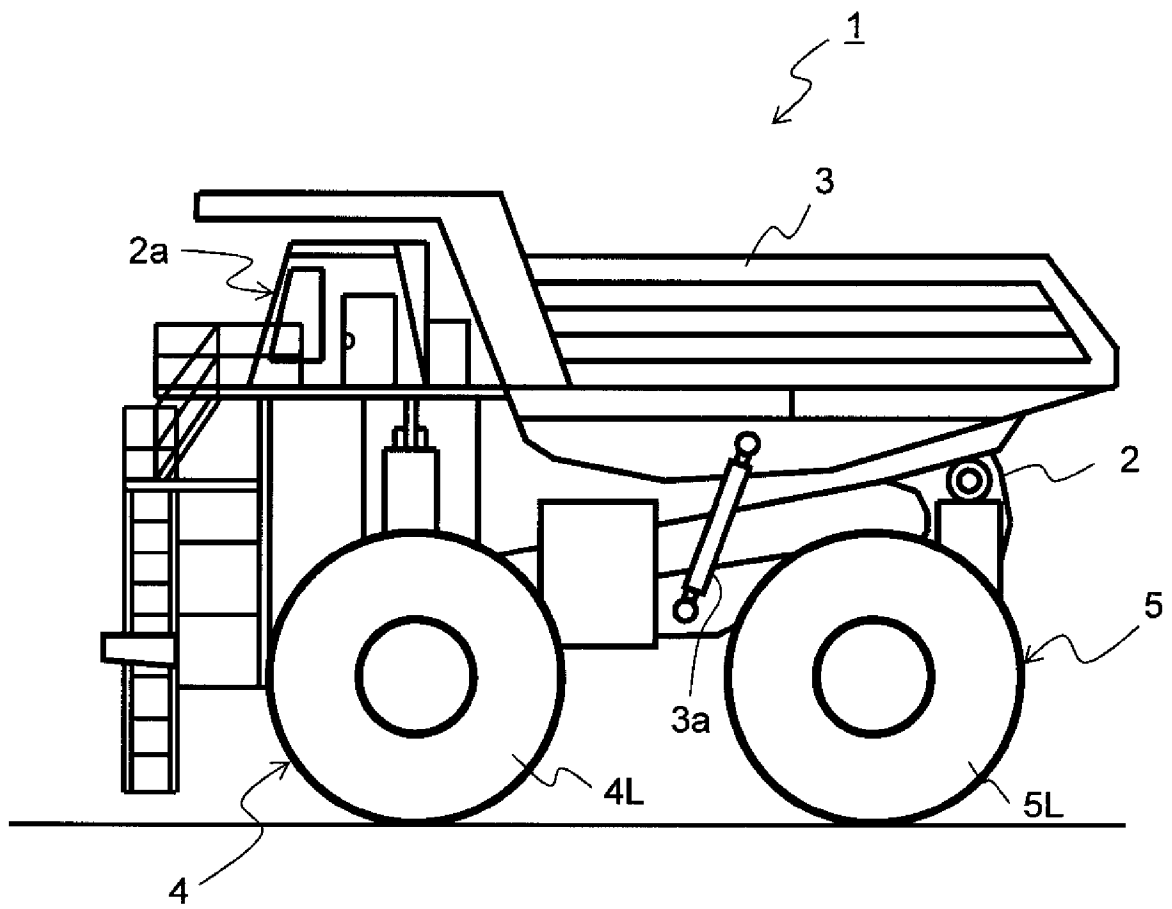
ことを特徴とする作業車両（１）。

条約第 19 条 (1) に基づく説明書

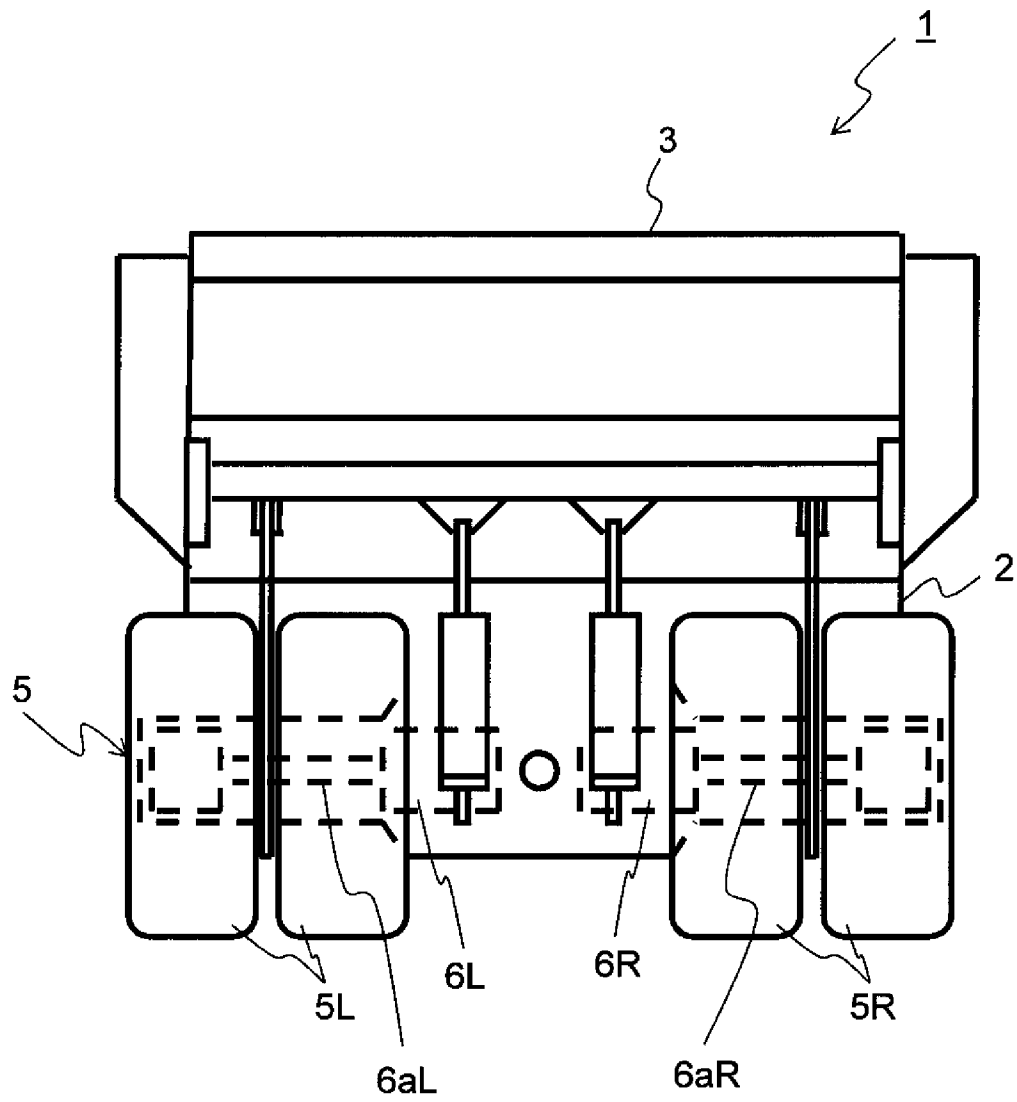
請求の範囲第 1 項は、段落 0081 の「・・・安定化機能制御部 42 に属するすべての安定化機能制御の動作が停止した場合に、利便機能制御部 43 に属するピッチング制御およびオートクルーズ制御のうちのピッチング制御のみを動作可能にさせる・・・」の記載、および段落 0083 「・・・安定化機能制御部 42 に属するすべての安定化機能制御の動作が停止した場合に、利便機能制御部 43 に属するオートクルーズ制御を自動復帰させない・・・。」等の記載を追加し、請求の範囲第 3 項を独立項形式として繰り上げたものである。これに伴い、請求の範囲の第 3 項を削除している。

かかる補正により、本願発明は、引用例には記載されていない構成を備えることが明確になりました。

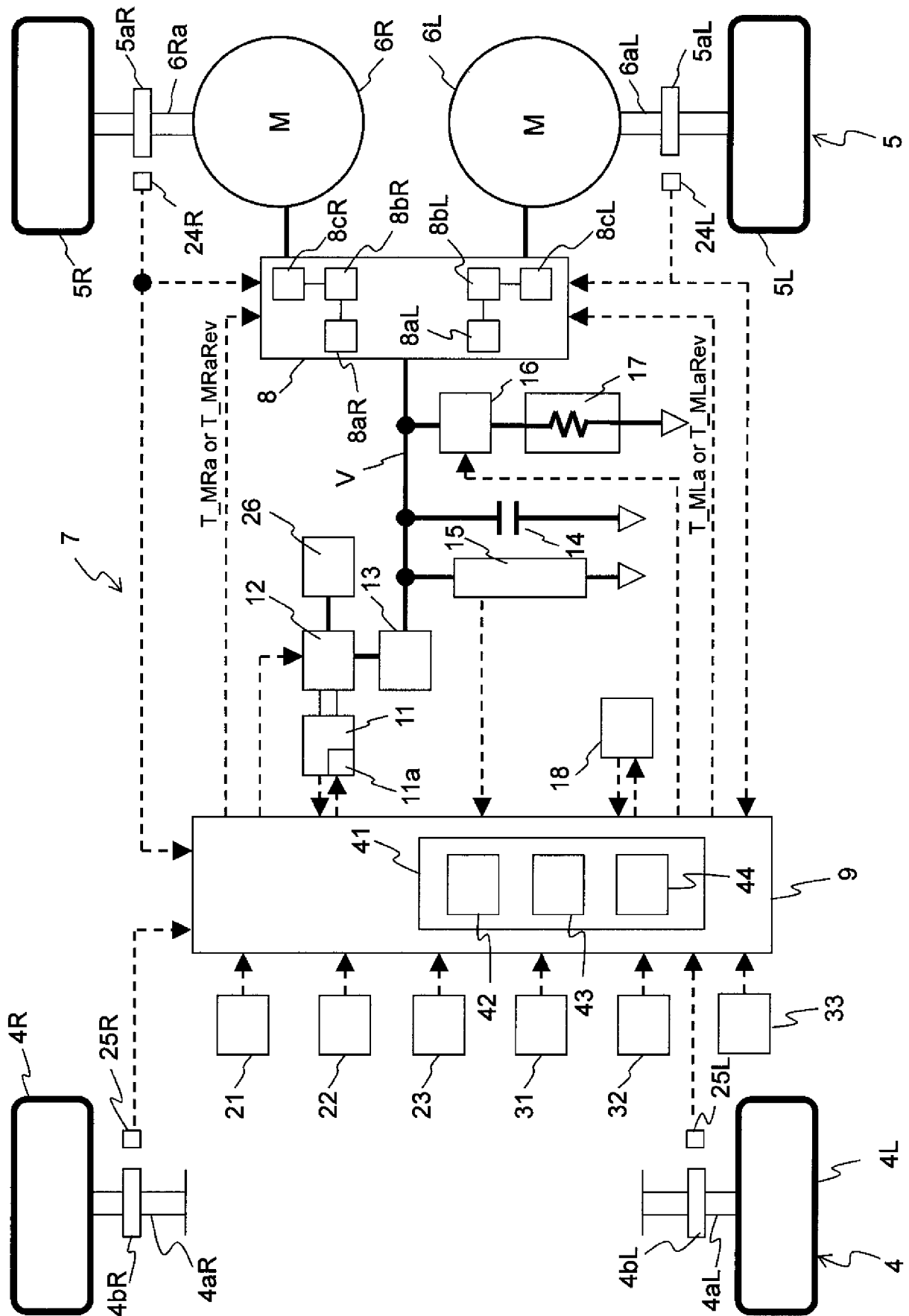
[図1]



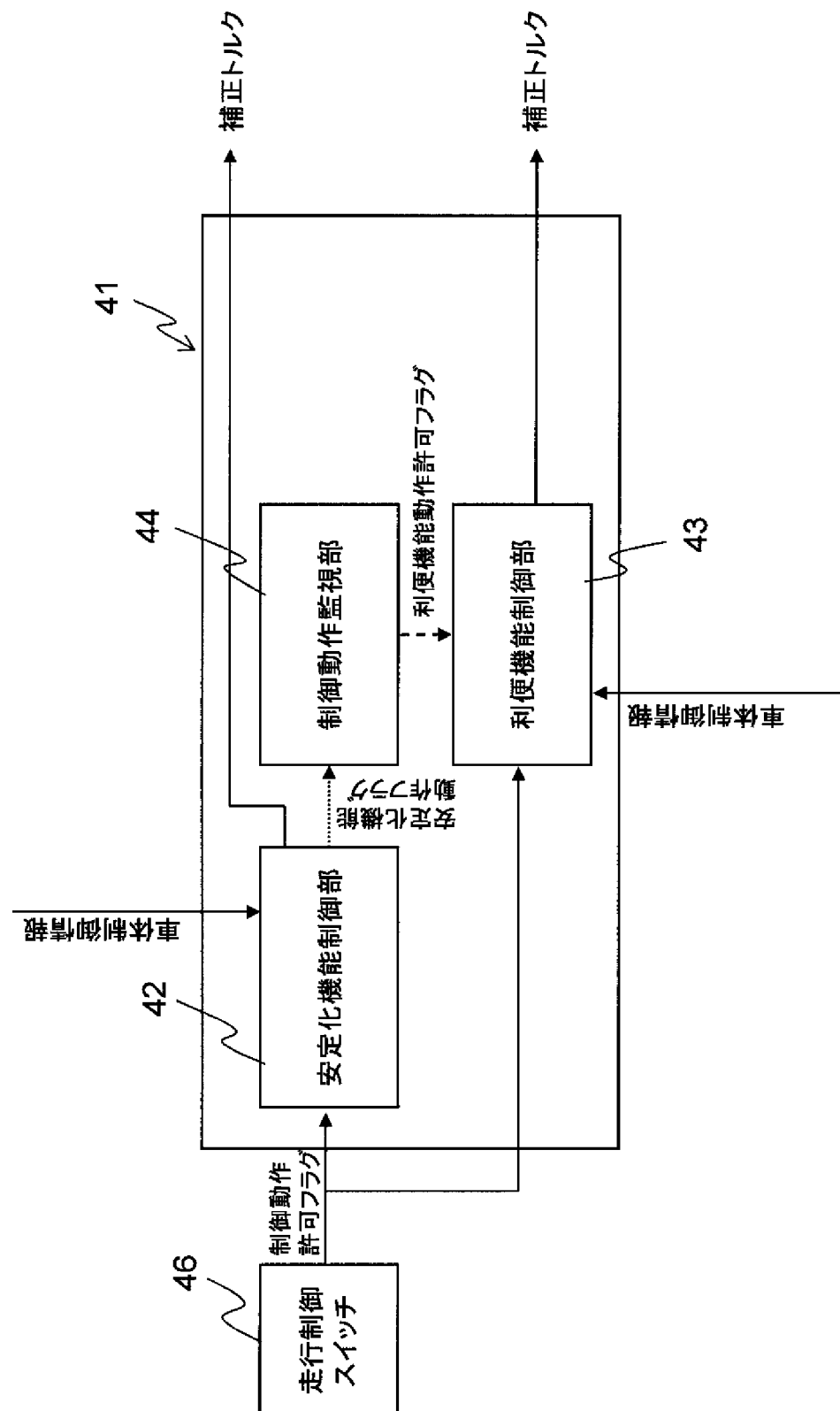
[図2]



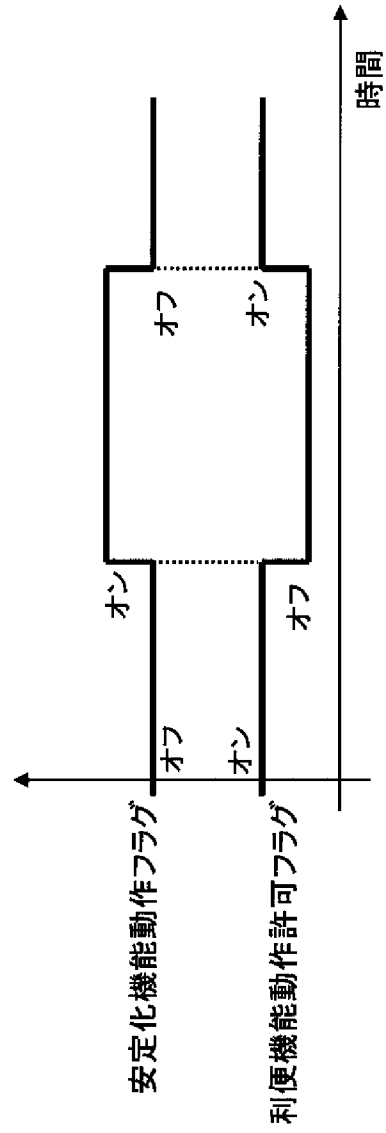
[図3]



[図4]



[図5]



[図6]

	利便機能制御				
	ピッチング制御		オートクルーズ制御		
	安定化機能制御動作時	制御復帰	安定化機能制御動作時	制御復帰	
安定化機能制御	スリップスライド制御	動作しない	動作時以外	動作しない	ドライバによるスイッチ操作 (自動復帰しない)
	ヨーレイト制御	同上	同上	同上	同上
	路外逸脱防止制御	同上	同上	同上	同上
	ブリクラッシュ制御	同上	同上	同上	同上
	衝突回避制御	同上	同上	同上	同上
	カーブ速度超過回避	同上	同上	同上	同上
	下り坂速度超過回避	同上	同上	同上	同上

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/073177

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W30/02(2012.01)i, B60L15/20(2006.01)i, B60W30/16(2012.01)i, B60L11/12(2006.01)n

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)

B60W30/02, B60L15/20, B60W30/16, B60L11/12

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.
X	JP 3-81541 A (Honda Motor Co., Ltd.), 05 April 1991 (05.04.1991), page 3, lower right column to page 4, upper left column (Family: none)	1-4
X	JP 2000-43610 A (Mazda Motor Corp.), 15 February 2000 (15.02.2000), claim 1 (Family: none)	1-4

☐ 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
19 September, 2013 (19.09.13)

Date of mailing of the international search report
01 October, 2013 (01.10.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60W30/02(2012.01)i, B60L15/20(2006.01)i, B60W30/16(2012.01)i, B60L11/12(2006.01)n

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. B60W30/02, B60L15/20, B60W30/16, B60L11/12

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
X	JP 3-81541 A（本田技研工業株式会社）1991.04.05, 公報3頁右下欄～4頁左上欄（ファミリーなし）	1-4
X	JP 2000-43610 A（マツダ株式会社）2000.02.15, [請求項1]（ファミリーなし）	1-4

☐ 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 9 . 0 9 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 1 . 1 0 . 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）

小川 恭司

3 Z

9 4 2 1

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