

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5591145号
(P5591145)

(45) 発行日 平成26年9月17日(2014.9.17)

(24) 登録日 平成26年8月8日(2014.8.8)

(51) Int.Cl.	F 1
B 6 O F 3/00 (2006.01)	B 6 O F 3/00 B
F O 2 D 29/00 (2006.01)	F O 2 D 29/00 C
	F O 2 D 29/00 H
	F O 2 D 29/00 Z

請求項の数 3 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2011-31762 (P2011-31762)	(73) 特許権者	000006208
(22) 出願日	平成23年2月17日(2011.2.17)		三菱重工株式会社
(65) 公開番号	特開2012-171363 (P2012-171363A)		東京都港区港南二丁目16番5号
(43) 公開日	平成24年9月10日(2012.9.10)	(74) 代理人	100078499
審査請求日	平成25年10月10日(2013.10.10)		弁理士 光石 俊郎
		(74) 代理人	230111796
			弁護士 光石 忠敬
		(74) 代理人	230112449
			弁護士 光石 春平
		(74) 代理人	100102945
			弁理士 田中 康幸
		(74) 代理人	100120673
			弁理士 松元 洋

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 水陸両用車の車両制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

陸上モード信号に基づいてエンジン出力分配器がエンジンの出力を装軌へ伝えることにより前記装軌によって陸上を走行する陸上走行と、水上モード信号に基づいて前記エンジン出力分配器が前記エンジンの出力をウォータジェットへ伝えることにより前記ウォータジェットによって水上を航行する水上航行と、中間モード信号に基づいて前記エンジン出力分配器が前記エンジンの出力を前記装軌と前記ウォータジェットへ伝えることにより前記装軌と前記ウォータジェットによって水際を走行する水際走行とを行うことが可能な水陸両用車の車両制御装置であって、

前記水陸両用車が前記陸上から前記水上に向かうときの陸上モードから水際モードへのモード切り替えを行うための前記中間モード信号及び水際モードから水上モードへのモード切り替えを行うための前記水上モード信号、又は、前記水上から前記陸上へ向かうときの水上モードから水際モードへのモード切り替えを行うための前記中間モード信号及び水際モードから陸上モードへのモード切り替えを行うための前記陸上モード信号を、前記水陸両用車にかかる負荷値に基づいて前記エンジン出力分配器へ出力することを特徴とする水陸両用車の車両制御装置。

【請求項2】

陸上モード信号に基づいてエンジン出力分配器がエンジンの出力を装軌へ伝えることにより前記装軌によって陸上を走行する陸上走行と、水上モード信号に基づいて前記エンジン出力分配器が前記エンジンの出力をウォータジェットへ伝えることにより前記ウォータ

ジェットによって水上を航行する水上航行と、中間モード信号に基づいて前記エンジン出力分配器が前記エンジンの出力を前記装軌と前記ウォータージェットへ伝えることにより前記装軌と前記ウォータージェットによって水際を走行する水際走行とを行うことが可能な水陸両用車の車両制御装置であって、

前記水陸両用車が前記陸上から前記水上に向かうときの陸上モードから水際モードへのモード切り替えを行うための前記中間モード信号及び水際モードから水上モードへのモード切り替えを行うための前記水上モード信号、又は、前記水上から前記陸上へ向かうときの水上モードから水際モードへのモード切り替えを行うための前記中間モード信号及び水際モードから陸上モードへのモード切り替えを行うための前記陸上モード信号を、水際又は海岸線に関わる計測値に基づいて前記エンジン出力分配器へ出力することを特徴とする水陸両用車の車両制御装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載する水陸両用車の車両制御装置において、

前記水陸両用車が中間モードのとき、前記エンジンの回転トルク又は前記エンジン出力分配器と前記装軌との間に介設されているトランスミッションの回転トルクを検出する回転トルクセンサの出力と、前記水陸両用車の車両速度を検出する車両速度センサの出力に応じて設定する回転トルク閾値とを比較し、前記回転トルクセンサの出力が、前記車両速度センサの出力に対応した値の前記回転トルク閾値以下になって前記装軌が空回りしていると判定した場合には、前記エンジンへエンジン出力増加信号を出力する、又は、前記トランスミッションへ減速比変更信号を出力することを特徴とする水陸両用車の車両制御装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は水陸両用車の車両制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

図 9 は従来の水陸両用車の陸上走行時、水上航行時及び水際走行時の様子を示す図、図 10 は前記水陸両用車の動力系統を示すブロック図である。

【0003】

30

図 9 に示すように、水陸両用車 1 は、水陸両用車 1 に装備されている装軌 2 によって陸上 3 を走行することと、水陸両用車 1 に装備されているウォータージェット 4 によって水上 5 を航行することと、装軌 2 とウォータージェット 4 の両方によって水際 6 を走行することが可能である。そして、これらの陸上走行、水上航行及び水際走行は、手動による水陸両用車 1 の動力系統のモード切り替えによって実施される。

【0004】

詳述すると、図 10 に示すように、水陸両用車 1 は、動力源であるエンジン 11 と、エンジン出力分配器 12 とを備えている。エンジン出力分配器 12 では、水陸両用車 1 の操作者の手動による陸上モード（陸上走行）、水上モード（水上航行）及び中間モード（水際走行）のモード切り替え操作に応じて、エンジン 11 の出力を伝達する先を切り替える。

40

【0005】

即ち、陸上モードに切り替えられると、エンジン出力分配器 12 は、エンジン 11 の出力を、水陸両用車 1 に装備されているトランスミッション 13 へ伝える。従って、エンジン 11 の出力は、トランスミッション 13 を介して、水陸両用車 1 に装備されているスプロケット（動輪）14 へ伝達される。その結果、エンジン 11 によってスプロケット 14 が回転駆動され、このスプロケット 14 によって装軌 2 が回転駆動される。このため、水陸両用車 1 は、装軌 2 によって陸上走行をすることができる。

【0006】

水上モードに切り替えられると、エンジン出力分配器 12 は、エンジン 11 の出力をウ

50

オータジェット4へ伝える。このため、水陸両用車1は、ウォータジェット4によって水上航行をすることができる。

【0007】

中間モードに切り替えられると、エンジン出力分配器12は、エンジン11の出力をトランスミッション13（即ち装軌2）とウォータジェット4の両方に伝える。このため、水陸両用車1は、装軌2とウォータジェット4の両方によって水際走行をすることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特表2010-509110号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

上記のように従来は操作者が手動で水陸両用車1のモード切り替えを行っているため、水陸両用車1の操作に習熟していない操作者が水陸両用車1を操作する場合や、水陸両用車1を操作中の視界が悪い場合には、水陸両用車1のモード切り替えをするタイミングを誤ってしまうおそれがあった。

【0010】

従って本発明は上記の事情に鑑み、水陸両用車のモード切り替えを自動的に行うことなどが可能な水陸両用車の車両制御装置を提供することを課題とする。

なお、上記の特許文献1には水陸両用車が記載されているが、モード切り替えについては記載されていない。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記課題を解決する第1発明の水陸両用車の車両制御装置は、陸上モード信号に基づいてエンジン出力分配器がエンジンの出力を装軌へ伝えることにより前記装軌によって陸上を走行する陸上走行と、水上モード信号に基づいて前記エンジン出力分配器が前記エンジンの出力をウォータジェットへ伝えることにより前記ウォータジェットによって水上を航行する水上航行と、中間モード信号に基づいて前記エンジン出力分配器が前記エンジンの出力を前記装軌と前記ウォータジェットへ伝えることにより前記装軌と前記ウォータジェットによって水際を走行する水際走行とを行うことが可能な水陸両用車の車両制御装置であって、

前記水陸両用車が前記陸上から前記水上に向かうときの陸上モードから水際モードへのモード切り替えを行うための前記中間モード信号及び水際モードから水上モードへのモード切り替えを行うための前記水上モード信号、又は、前記水上から前記陸上に向かうときの水上モードから水際モードへのモード切り替えを行うための前記中間モード信号及び水際モードから陸上モードへのモード切り替えを行うための前記陸上モード信号を、前記水陸両用車にかかる負荷値に基づいて前記エンジン出力分配器へ出力することを特徴とする。

【0012】

また、第2発明の水陸両用車の車両制御装置は、陸上モード信号に基づいてエンジン出力分配器がエンジンの出力を装軌へ伝えることにより前記装軌によって陸上を走行する陸上走行と、水上モード信号に基づいて前記エンジン出力分配器が前記エンジンの出力をウォータジェットへ伝えることにより前記ウォータジェットによって水上を航行する水上航行と、中間モード信号に基づいて前記エンジン出力分配器が前記エンジンの出力を前記装軌と前記ウォータジェットへ伝えることにより前記装軌と前記ウォータジェットによって水際を走行する水際走行とを行うことが可能な水陸両用車の車両制御装置であって、

前記水陸両用車が前記陸上から前記水上に向かうときの陸上モードから水際モードへのモード切り替えを行うための前記中間モード信号及び水際モードから水上モードへのモー

10

20

30

40

50

ド切り替えを行うための前記水上モード信号、又は、前記水上から前記陸上へ向かうときの水上モードから水際モードへのモード切り替えを行うための前記中間モード信号及び水際モードから陸上モードへのモード切り替えを行うための前記陸上モード信号を、水際又は海岸線に関わる計測値に基づいて前記エンジン出力分配器へ出力することを特徴とする。

【0013】

また、第3発明の水陸両用車の車両制御装置は、第1又は第2発明の何れか1つの水陸両用車の車両制御装置において、

前記水陸両用車が中間モードのとき、前記エンジンの回転トルク又は前記エンジン出力分配器と前記装軌との間に介設されているトランスミッションの回転トルクを検出する回転トルクセンサの出力と、前記水陸両用車の車両速度を検出する車両速度センサの出力に応じて設定する回転トルク閾値とを比較し、前記回転トルクセンサの出力が、前記車両速度センサの出力に対応した値の前記回転トルク閾値以下になって前記装軌が空回りしていると判定した場合には、前記エンジンへエンジン出力増加信号を出力する、又は、前記トランスミッションへ減速比変更信号を出力することを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

第1発明の水陸両用車の車両制御装置によれば、陸上モード信号に基づいてエンジン出力分配器がエンジンの出力を装軌へ伝えることにより前記装軌によって陸上を走行する陸上走行と、水上モード信号に基づいて前記エンジン出力分配器が前記エンジンの出力をウォータジェットへ伝えることにより前記ウォータジェットによって水上を航行する水上航行と、中間モード信号に基づいて前記エンジン出力分配器が前記エンジンの出力を前記装軌と前記ウォータジェットへ伝えることにより前記装軌と前記ウォータジェットによって水際を走行する水際走行とを行うことが可能な水陸両用車の車両制御装置であって、前記水陸両用車が前記陸上から前記水上に向かうときの陸上モードから水際モードへのモード切り替えを行うための前記中間モード信号及び水際モードから水上モードへのモード切り替えを行うための前記水上モード信号、又は、前記水上から前記陸上へ向かうときの水上モードから水際モードへのモード切り替えを行うための前記中間モード信号及び水際モードから陸上モードへのモード切り替えを行うための前記陸上モード信号を、前記水陸両用車にかかる負荷値に基づいて前記エンジン出力分配器へ出力することを特徴としているため、車両制御装置によって水陸両用車のモード切り替えを自動的に行うことができる。

このため、水陸両用車の操作に習熟していない操作者が水陸両用車を操作する場合や、水陸両用車を操作中の視界が悪い場合にも、水陸両用車のモード切り替えをするタイミングを誤ってしまうおそれがない。

【0015】

第2発明の水陸両用車の車両制御装置によれば、陸上モード信号に基づいてエンジン出力分配器がエンジンの出力を装軌へ伝えることにより前記装軌によって陸上を走行する陸上走行と、水上モード信号に基づいて前記エンジン出力分配器が前記エンジンの出力をウォータジェットへ伝えることにより前記ウォータジェットによって水上を航行する水上航行と、中間モード信号に基づいて前記エンジン出力分配器が前記エンジンの出力を前記装軌と前記ウォータジェットへ伝えることにより前記装軌と前記ウォータジェットによって水際を走行する水際走行とを行うことが可能な水陸両用車の車両制御装置であって、前記水陸両用車が前記陸上から前記水上に向かうときの陸上モードから水際モードへのモード切り替えを行うための前記中間モード信号及び水際モードから水上モードへのモード切り替えを行うための前記水上モード信号、又は、前記水上から前記陸上へ向かうときの水上モードから水際モードへのモード切り替えを行うための前記中間モード信号及び水際モードから陸上モードへのモード切り替えを行うための前記陸上モード信号を、水際又は海岸線に関わる計測値に基づいて前記エンジン出力分配器へ出力することを特徴としているため、車両制御装置によって水陸両用車のモード切り替えを自動的に行うことができる。

このため、水陸両用車の操作に習熟していない操作者が水陸両用車を操作する場合や、

水陸両用車を操作中の視界が悪い場合にも、水陸両用車のモード切り替えをするタイミングを誤ってしまうおそれがない。

【0016】

第3発明の水陸両用車の車両制御装置によれば、第1又は第2発明の何れか1つの水陸両用車の車両制御装置において、前記水陸両用車が中間モードのとき、前記エンジンの回転トルク又は前記エンジン出力分配器と前記装軌との間に介設されているトランスミッションの回転トルクを検出する回転トルクセンサの出力と、前記水陸両用車の車両速度を検出する車両速度センサの出力に応じて設定する回転トルク閾値とを比較し、前記回転トルクセンサの出力が、前記車両速度センサの出力に対応した値の前記回転トルク閾値以下になって前記装軌が空回りしていると判定した場合には、前記エンジンへエンジン出力増加信号を出力する、又は、前記トランスミッションへ減速比変更信号を出力することを特徴としているため、中間モードのときに水陸両用車の装軌が空回りしても、水陸両用車の車両速度を安定させることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】(a)は本発明の実施の形態例1に係る車両制御装置を備えた水陸両用車の陸上走行時、水上航行時及び水際走行時の様子を示す図、(b)は前記水陸両用車の走行・航行位置と、前記水陸両用車に設けた荷重センサの出力との関係を示すグラフである。

【図2】前記車両制御装置と前記水陸両用車の動力系統とを示すブロック図である。

【図3】前記水陸両用車に前記荷重センサが装着されている様子を示す図である。

20

【図4】前記水陸両用車の車両速度とエンジン回転トルクの関係を示すグラフである。

【図5】本発明の実施の形態例2に係る水陸両用車の車両制御装置と動力系統とを示すブロック図である。

【図6】本発明の実施の形態例3に係る水陸両用車の車両制御装置と動力系統とを示すブロック図である。

【図7】本発明の実施の形態例4に係る水陸両用車の車両制御装置と動力系統とを示すブロック図である。

【図8】本発明の実施の形態例5に係る水陸両用車の車両制御装置と動力系統とを示すブロック図である。

【図9】従来の水陸両用車の陸上走行時、水上航行時及び水際走行時の様子を示す図である。

30

【図10】前記水陸両用車の動力系統を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の実施の形態例を図面に基づいて詳細に説明する。

【0019】

<実施の形態例1>

図1～図4に基づき、本発明の実施の形態例1に係る水陸両用車の車両制御装置について説明する。

【0020】

40

図1(a)に示すように、水陸両用車21は、水陸両用車21に装備されている装軌22によって陸上23を走行することと、水陸両用車21に装備されているウォータージェット24によって水上25を航行することと、装軌22とウォータージェット24の両方によって水際26を走行することとが可能である。そして、これらの陸上走行、水上航行及び水際走行は、従来と同様の手動による水陸両用車21の動力系統のモード切り替えだけでなく、水陸両用車21に装備されている車両制御装置27による自動的な水陸両用車1の動力系統のモード切り替えによっても、実施することができる。なお、車両制御装置27はパーソナルコンピュータなどから成るものである。

【0021】

詳述すると、図2に示すように、水陸両用車21は、動力源であるエンジン31と、エ

50

ンジン出力分配器 3 2 とを備えている。エンジン出力分配器 3 2 では、従来と同様の手動による陸上モード（陸上走行）と水上モード（水上航行）と中間モード（水際走行）のモード切り替え操作だけでなく、車両制御装置 2 7 から出力される陸上モード信号 a と水上モード信号 b と中間モード信号 c による自動的なモード切り替え操作によっても、エンジン 1 1 の出力を伝達する先を切り替えることができる。

【 0 0 2 2 】

詳細は後述するが、車両制御装置 2 7 では、水陸両用車 2 1 に装備されている荷重センサ 4 1 の出力（荷重検出値）に基づいて（即ち水陸両用車にかかる負荷値に基づいて）、モード切り替えのための陸上モード信号 a、水上モード信号 b 又は中間モード信号 c を、エンジン出力分配器 3 2 へ出力する。

10

【 0 0 2 3 】

車両制御装置 2 7 から陸上モード信号 a が出力されると、この陸上モード信号 a を入力したエンジン出力分配器 3 2 では、エンジン 3 1 の出力を、水陸両用車 2 1 に装備されているトランスミッション 3 3 へ伝える。従って、エンジン 3 1 の出力は、トランスミッション 3 3 を介して、水陸両用車 2 1 に装備されているスプロケット（動輪）3 4 へ伝達される。その結果、エンジン 3 1 によってスプロケット 3 4 が回転駆動され、このスプロケット 3 4 によって装軌 2 2 が回転駆動される。このため、水陸両用車 2 1 は、装軌 2 2 によって陸上走行をすることができる。

【 0 0 2 4 】

車両制御装置 2 7 から水上モード信号 b が出力されると、この水上モード信号 b を入力したエンジン出力分配器 3 2 では、エンジン 3 1 の出力をウォータージェット 2 4 へ伝える。このため、水陸両用車 2 1 は、ウォータージェット 2 4 によって水上航行をすることができる。

20

【 0 0 2 5 】

車両制御装置 2 7 から中間モード信号 c が出力されると、この中間モード信号 c を入力したエンジン出力分配器 1 2 では、エンジン 3 1 の出力をトランスミッション 3 3（即ち装軌 2 2）とウォータージェット 2 4 の両方に伝える。このため、水陸両用車 2 1 は、装軌 2 2 とウォータージェット 2 4 の両方によって水際走行をすることができる。

【 0 0 2 6 】

次に、荷重センサ 4 1 の出力（荷重検出値）に基づいて実施される車両制御装置 2 7 のモード切り替え（各モード信号 a, b, c の出力）について詳述する。

30

【 0 0 2 7 】

図 3 に示すように、本実施の形態例 1 で用いている荷重センサ 4 1 は歪みゲージであり、水陸両用車 2 1 にサスペンションとして装備されているトーションバー 4 2 に取り付けられている。トーションバー 4 2 の先端には連結部材 4 3 の一端が固定され、連結部材 4 3 の他端にはベアリング 4 4 を介して回転自在に水陸両用車 2 1 の車輪 3 4 が結合されている。荷重センサ（歪みゲージ）4 1 はトーションバーの捩じれ（即ち歪み）を検出する。従って、トーションバー 4 2 に作用する水陸両用車 2 1 の荷重が変化すると、トーションバー 4 2 の捩じれ（即ち歪み）が変化し、これに伴って荷重センサ（歪みゲージ）4 1 の出力が変化する。即ち、荷重センサ 4 1 により、陸上走行時、水上航行時及び水際走行時において装軌 2 2（車輪 3 4）にかかる水陸両用車 2 1 の荷重が検出される。

40

【 0 0 2 8 】

図 1（a）及び図 1（b）に基づいて説明すると、水上 2 5 や水際 2 6 では水陸両用車 2 1 に対して浮力が働くため、水陸両用車 2 1 の走行・航行位置に応じて、荷重センサ 4 1 の出力（荷重検出値）が、図 1（b）に例示するような変化をする。即ち、水陸両用車 2 1 が陸上 2 6 から水際 2 6 に達すると、水陸両用車 2 1 に浮力が働くため、荷重センサ 4 1 の出力は低下する。その後、水上 2 5 では水陸両用車 2 1 が水中に入る体積が増し、更に大きな浮力が水陸両用車 2 1 に働くため、荷重センサ 4 1 の出力が更に低下する。一方、水陸両用車 2 1 が水上 2 5 から水際 2 6 に達すると（水陸両用車 2 1 が水中に入る体積が減少すると）、水陸両用車 2 1 に働く浮力が小さくなるため、荷重センサ 4 1 の出力

50

は増加する。その後、陸上 2 3 では水陸両用車 2 1 に浮力が働かなくなるため、荷重センサ 4 1 の出力が更に増加する。

【 0 0 2 9 】

このような荷重センサ 4 1 の出力は、図 1 (a) に示すように車両制御装置 2 7 に入力される。

【 0 0 3 0 】

そして、車両制御装置 2 7 は、図 1 (b) に点線で示すような第 1 の荷重閾値 S 1 と、第 2 の荷重閾値 S 2 と、第 3 の荷重閾値 S 3 と、第 4 の荷重閾値 S 4 とを記憶しており、これらの荷重閾値 S 1 ~ S 4 と荷重センサ 4 1 の出力との比較結果に基づいて各モード信号 a , b , c を出力する。第 1 の荷重閾値 S 1 及び第 2 の荷重閾値 S 2 は、図 1 (a) の左側に示すように水陸両用車 2 1 が、陸上 2 3 から水上 2 5 へ向かうときのモード切り替えのための閾値であり、第 2 の荷重閾値 S 2 は第 1 の荷重閾値 S 1 よりも小さな値である。第 3 の荷重閾値 S 3 及び第 4 の荷重閾値 S 4 は、図 1 (a) の右側に示すように水陸両用車 2 1 が、水上 2 5 から陸上 2 3 へ向かうときのモード切り替えのための閾値であり、第 4 の荷重閾値 S 4 は第 3 の荷重閾値 S 3 よりも大きな値である。なお、本実施の形態例 1 では、図 1 (b) に示すように第 1 の荷重閾値 S 1 と第 4 の荷重閾値 S 4 は同じ値とし、第 2 の荷重閾値 S 2 と第 3 の荷重閾値 S 3 は同じ値としているが、これに限定するものではなく、第 1 の荷重閾値 S 1 と第 4 の荷重閾値 S 4 を異なる値としてもよく、第 2 の荷重閾値 S 2 と第 3 の荷重閾値 S 3 を異なる値としてもよい。

【 0 0 3 1 】

図 1 (a) 及び図 1 (b) に示すように、車両制御装置 2 7 は、水陸両用車 2 1 が陸上モード（陸上走行）のとき、浮力により水陸両用車 2 1 の荷重が低下して荷重センサ 4 1 の出力が、第 1 の荷重閾値 S 1 以下になった（即ち水際 2 6 に達した）と判定した場合には、陸上モードから中間モードへのモード切り替えをするために中間モード信号 c を、エンジン出力分配器 3 2 へ出力する。その結果、この中間モード信号 c に基づいてエンジン出力分配器 3 2 が、エンジン 3 1 の出力をトランスミッション 3 3 （装軌 2 2 ）とウォータージェット 2 4 の両方に伝えるため、水陸両用車 2 1 は装軌 2 2 とウォータージェット 2 4 の両方による水際走行を行うことにより、水上 2 5 へ向かって水際 2 6 を下って行く。

【 0 0 3 2 】

また、車両制御装置 2 7 は、水陸両用車 2 1 が中間モード（水際走行）のとき、更に大きな浮力により水陸両用車 2 1 の荷重が更に低下して荷重センサ 4 1 の出力が、第 2 の荷重閾値 S 2 以下になった（即ち水上 2 5 に達した）と判定した場合には、中間モードから水上モードへのモード切り替えをするために水上モード信号 b を、エンジン出力分配器 3 2 へ出力する。その結果、この水上モード信号 b に基づいてエンジン出力分配器 3 2 が、エンジン 3 1 の出力をウォータージェット 2 4 へ伝えることにより、水陸両用車 2 1 はウォータージェット 2 4 によって水上航行を行う。

【 0 0 3 3 】

また、車両制御装置 2 7 は、水陸両用車 2 1 が水上モード（水上航行）のとき、浮力が小さくなり水陸両用車 2 1 の荷重が増加して荷重センサ 4 1 の出力が、第 3 の荷重閾値 S 3 以上になった（即ち水際 2 6 に達した）と判定した場合には、水上モードから中間モードへのモード切り替えをするために中間モード信号 c を、エンジン出力分配器 3 2 へ出力する。その結果、この中間モード信号 c に基づいてエンジン出力分配器 3 2 が、エンジン 3 1 の出力をトランスミッション 3 3 （装軌 2 2 ）とウォータージェット 2 4 の両方に伝えるため、水陸両用車 2 1 は装軌 2 2 とウォータージェット 2 4 の両方による水際走行を行うことにより、陸上 2 3 へ向かって水際 2 6 を上って行く。

【 0 0 3 4 】

また、車両制御装置 2 7 は、水陸両用車 2 1 が中間モード（水際走行）のとき、浮力が更に小さくなり水陸両用車 2 1 の荷重が更に増加して荷重センサ 4 1 の出力が、第 4 の荷重閾値 S 4 以上になった（即ち陸上 2 3 に達した）と判定した場合には、中間モードから陸上モードへのモード切り替えをするために陸上モード信号 a を、エンジン出力分配器 3

10

20

30

40

50

2へ出力する。その結果、この陸上モード信号aに基づいてエンジン出力分配器32が、エンジン31の出力を装軌22へ伝えることにより、水陸両用車21は装軌22による陸上走行を行う。

【0035】

次に、中間モード（水際走行）において、装軌22の空回りが発生したときの車両制御装置27によるエンジン出力制御について説明する。

【0036】

図2に示すように、車両制御装置27では、水陸両用車21に装備されている車両速度センサ51の出力（車両速度検出値）と、水陸両用車21に装備されているエンジン回転トルクセンサ52の出力（エンジン回転トルク検出値）も入力する。また、車両制御装置27は、図4に点線で示すようなエンジン回転トルク閾値Sも記憶している。図4に実線で示すようにエンジン31の回転トルクは、水陸両用車21の車両速度が増加するにしたがって減少する。このため、車両制御装置27に記憶されているエンジン回転トルク閾値Sも、図4に点線で示すように水陸両用車21の車両速度（車両速度センサ51の出力）が増加するにしたがって減少するように設定されている。

【0037】

車両制御装置27では、水陸両用車21が中間モード（水際走行）のとき、車両速度センサ51の出力（車両速度検出値）に対応した値のエンジン回転トルク閾値Sと、エンジン回転トルクセンサ52の出力とを比較する。そして、車両制御装置27は、エンジン回転トルクセンサ52の出力が当該エンジン回転トルク閾値S以下になった（即ち装軌22が空回りしている）と判定した場合には、図2に示すようにエンジン31へエンジン出力増加信号dを出力する。つまり、装軌22が空回りするとエンジン31に対する負荷が軽減されることになるため、エンジン31の回転トルクが減少する。従って、エンジン回転トルクセンサ52の出力がエンジン回転トルク閾値S以下になった場合、即ち車両速度（車両速度センサ51の出力）が増加していないにも関わらず、図4に矢印Aで示すようにエンジン31の回転トルク（エンジン回転トルクセンサ52の出力）が減少した場合には、装軌22が空回りしていると判定することができる。

【0038】

車両制御装置27からエンジン31へエンジン出力増加信号dが出力されると、このエンジン出力増加信号dに基づいてエンジン31の出力が増加するため、装軌22の空回りによって減少した水陸両用車21の車両速度が増加する（即ち車両速度が安定する）。つまり、中間モードでは装軌22とウォータジェット24の両方による水際走行を行っており、装軌22が空回りしたとしても、ウォータジェット24の推進力が得られる。従って、エンジン出力増加信号dに基づいてエンジン31の出力が増加すると、ウォータジェット24の推進力が増加するため、装軌22の空回りによって減少した水陸両用車21の車両速度が増加して安定する。このとき、図4に矢印Bで示すようにエンジン31の回転トルクは上昇する。

【0039】

以上のように、本実施の形態例1における水陸両用車21の車両制御装置27によれば、水陸両用車21が陸上23から水上25に向かうときの陸上モードから水際モードへのモード切り替えを行うための中間モード信号c及び水際モードから水上モードへのモード切り替えを行うための水上モード信号b、又は、水上25から陸上23へ向かうときの水上モードから水際モードへのモード切り替えを行うための中間モード信号c及び水際モードから陸上モードへのモード切り替えを行うための陸上モード信号aを、水陸両用車21にかかる負荷値（荷重センサ41の出力である荷重検出値）に基づいてエンジン出力分配器32へ出力することを特徴としている。

【0040】

具体的には、陸上モード信号aに基づいてエンジン出力分配器32がエンジン31の出力を装軌22へ伝えることにより装軌22によって陸上23を走行する陸上走行と、水上モード信号bに基づいてエンジン出力分配器32がエンジン31の出力をウォータジェッ

10

20

30

40

50

ト 2 4 へ伝えることによりウォータジェット 2 4 によって水上 2 5 を航行する水上航行と、中間モード信号 c に基づいてエンジン出力分配器 3 2 がエンジン 3 1 の出力を装軌 2 2 とウォータジェット 2 4 へ伝えることにより装軌 2 2 とウォータジェット 2 4 によって水際を走行する水際走行とを行うことが可能な水陸両用車 2 1 の車両制御装置 2 7 であって、水陸両用車 2 1 の荷重を検出する荷重センサ 4 1 の出力（荷重検出値）と、水陸両用車 2 1 が陸上 2 3 から水上 2 5 へ向かうときのモード切り替えのための閾値である第 1 の荷重閾値 S 1 及び第 2 の荷重閾値 S 2、及び、水陸両用車 2 1 が水上 2 5 から陸上 2 3 へ向かうときのモード切り替えのための閾値である第 3 の荷重閾値 S 3 及び第 4 の荷重閾値 S 4 とを比較し、水陸両用車 2 1 が陸上モードのとき、荷重センサ 4 1 の出力が第 1 の荷重閾値 S 1 以下になったと判定した場合には、陸上モードから中間モードへのモード切り替えをするために中間モード信号 c を、エンジン出力分配器 3 2 へ出力し、水陸両用車 2 1 が中間モードのとき、荷重センサ 4 1 の出力が第 2 の荷重閾値 S 2 以下になったと判定した場合には、中間モードから水上モードへのモード切り替えをするために水上モード信号 b を、エンジン出力分配器 3 2 へ出力し、水陸両用車 2 1 が水上モードのとき、荷重センサ 4 1 の出力が第 3 の荷重閾値 S 3 以上になったと判定した場合には、水上モードから中間モードへのモード切り替えをするために中間モード信号 c を、エンジン出力分配器 3 2 へ出力し、水陸両用車 2 1 が中間モードのとき、荷重センサ 4 1 の出力が第 4 の荷重閾値 S 4 以上になったと判定した場合には、中間モードから陸上モードへのモード切り替えをするために陸上モード信号 a を、エンジン出力分配器 3 2 へ出力することを特徴としている。

10

20

【 0 0 4 1 】

このため、車両制御装置 2 7 によって水陸両用車 2 1 のモード切り替えを自動的に行うことができる。従って、水陸両用車 2 1 の操作に習熟していない操作者が水陸両用車 2 1 を操作する場合や、水陸両用車 2 1 を操作中の視界が悪い場合にも、水陸両用車 2 1 のモード切り替えをするタイミングを誤ってしまうおそれがない。

【 0 0 4 2 】

また、本実施の形態例 1 の水陸両用車 2 1 の車両制御装置 2 7 によれば、水陸両用車 2 1 が中間モードのとき、エンジン 3 1 の回転トルクを検出するエンジン回転トルクセンサ 5 2 の出力と、水陸両用車 2 1 の車両速度を検出する車両速度センサ 5 1 の出力に応じて設定するエンジン回転トルク閾値 S とを比較し、エンジン回転トルクセンサ 5 2 の出力が、車両速度センサ 5 1 の出力に対応した値のエンジン回転トルク閾値 S 以下になって装軌 2 2 が空回りしていると判定した場合には、エンジン 3 1 へエンジン出力増加信号 d を出力することを特徴としているため、中間モードのときに水陸両用車 2 1 の装軌 2 2 が空回りしても、水陸両用車 2 1 の車両速度を安定させることができる。

30

【 0 0 4 3 】

なお、これに限定するものではなく、水陸両用車 2 1 が中間モードのとき、エンジン出力分配器 3 2 と装軌 2 2 との間に介設されているトランスミッション 3 3 の回転トルクを検出する回転トルクセンサの出力と、水陸両用車 2 1 の車両速度を検出する車両速度センサ 5 1 の出力に応じて設定する回転トルク閾値とを比較し、前記回転トルクセンサの出力が、車両速度センサ 5 1 の出力に対応した値の回転トルク閾値以下になって装軌 2 2 が空回りしていると判定した場合には、トランスミッションへ減速比変更信号を出力するようにしてもよい。この減速比変更信号に基づいてトランスミッション 3 3 の減速比を変更することにより、中間モードのときに水陸両用車 2 1 の装軌 2 2 が空回りしても、水陸両用車 2 1 の車両速度を安定させることができる。これは、トランスミッション 3 3 の回転トルクが下がったとき（装軌 2 2 が空回りしたとき）、回転数を落として回転トルクを上げる（力強さを持たせる）ことで出力（回転数×回転トルク）を結果的に上げることが可能になるためである。

40

【 0 0 4 4 】

< 実施の形態例 2 >

図 5 に基づき、本発明の実施の形態例 2 に係る水陸両用車 2 1 の車両制御装置 2 7 につ

50

いて説明する。なお、水陸両用車 2 1 の装備や水陸両用車 2 1 の陸上走行時、水上航行時及び水際走行時の様子などについては上記実施の形態例 1 の場合と同様である（図 1（a）参照）。本実施の形態例 2 では、上記実施の形態例 1 で用いた水陸両用車 2 1 の荷重の代わりに水陸両用車 2 1 の傾斜角（ピッチ角）に基づいて（水際又は海岸線に関わる計測値に基づいて）、車両制御装置 2 7 による自動的なモード切り替えを行う。

【 0 0 4 5 】

詳述すると、図 5 に示すように、本実施の形態例 2 の車両制御装置 2 7 では、水陸両用車 2 1 に装備されている車両傾斜角センサ 6 1 の出力（車両傾斜角検出値）を入力する。車両傾斜角センサ 6 1 は、水陸両用車 2 1 の車体前後方向（前側）が上方や下方に傾斜したときの傾斜角（ピッチ角）を検出して出力するセンサである。ここでは車両傾斜角センサ 6 1 としてジャイロが用いられている。

10

【 0 0 4 6 】

車両制御装置 2 7 は、第 1 の車両傾斜角閾値 S 1 1 と、第 2 の車両傾斜角閾値 S 1 2 と、第 3 の車両傾斜角閾値 S 1 3 と、第 4 の車両傾斜角閾値 S 1 4 とを記憶している。第 1 の車両傾斜角閾値 S 1 1 及び第 2 の車両傾斜角閾値 S 1 2 は、図 1（a）の左側に示すように水陸両用車 2 1 が、陸上 2 3 から水上 2 5 へ向かうときのモード切り替えのための閾値である。第 3 の車両傾斜角閾値 S 1 3 及び第 4 の車両傾斜角閾値 S 1 4 は、図 1（a）の右側に示すように水陸両用車 2 1 が、水上 2 5 から陸上 2 3 へ向かうときのモード切り替えのための閾値である。

【 0 0 4 7 】

20

図 1（a）に示すように、陸上 2 3 を走行していた水陸両用車 2 1 が水際 2 6 に達すると、水陸両用車 2 1 の前側が下方へ傾く。従って、車両制御装置 2 7 は、水陸両用車 2 1 が陸上モード（陸上走行）のとき、水陸両用車 2 1 の前側の下方への傾斜角が大きくなって車両傾斜角センサ 6 1 の出力が、第 1 の車両傾斜角閾値 S 1 1 以上になった（即ち水際 2 6 に達した）と判定した場合には、陸上モードから中間モードへのモード切り替えをするために中間モード信号 c を、エンジン出力分配器 3 2 へ出力する。その結果、この中間モード信号 c に基づいてエンジン出力分配器 3 2 が、エンジン 3 1 の出力を、装軌 2 2 とウォータジェット 2 4 の両方に伝えるため、水陸両用車 2 1 は装軌 2 2 とウォータジェット 2 4 の両方による水際走行を行うことにより、水上 2 5 へ向かって水際 2 6 を下って行く。

30

【 0 0 4 8 】

また、水際 2 6 を走行していた水陸両用車 2 1 が水上 2 5 に達すると（水深が深くなると）、水陸両用車 2 1 の前側の下方への傾斜角が小さくなる。従って、車両制御装置 2 7 は、水陸両用車 2 1 が中間モード（水際走行）のとき、水陸両用車 2 1 の前側の下方への傾斜角が小さくなって車両傾斜角センサ 6 1 の出力が、第 2 の車両傾斜角閾値 S 1 2 以下になった（即ち水上 2 5 に達した：水深が深くなった）と判定した場合には、中間モードから水上モードへのモード切り替えをするために水上モード信号 b を、エンジン出力分配器 3 2 へ出力する。その結果、この水上モード信号 b に基づいてエンジン出力分配器 3 2 が、エンジン 3 1 の出力をウォータジェット 2 4 へ伝えることにより、水陸両用車 2 1 はウォータジェット 2 4 によって水上航行を行う。なお、水上 2 5 では水陸両用車 2 1 の傾斜が大きく変動することはなく、水陸両用車 2 1 はほぼ水平である。

40

【 0 0 4 9 】

また、水上 2 5 を航行していた水陸両用車 2 1 が水際 2 6 に達すると、水陸両用車 2 1 の前側の上方への傾斜角が大きくなる。従って、車両制御装置 2 7 は、水陸両用車 2 1 が水上モード（水上航行）のとき、水陸両用車 2 1 の前側の上方への傾斜角が大きくなって車両傾斜角センサ 6 1 の出力が、第 3 の車両傾斜角閾値 S 1 3 以上になった（即ち水際 2 6 に達した）と判定した場合には、水上モードから中間モードへのモード切り替えをするために中間モード信号 c を、エンジン出力分配器 3 2 へ出力する。その結果、この中間モード信号 c に基づいてエンジン出力分配器 3 2 が、エンジン 3 1 の出力を装軌 2 2 とウォータジェット 2 4 の両方に伝えるため、水陸両用車 2 1 は装軌 2 2 とウォータジェット 2

50

4の両方による水際走行を行うことにより、陸上23へ向かって水際26を上って行く。

【0050】

また、水際26を走行していた水陸両用車21が陸上23に達すると、水陸両用車21の前側の上方への傾斜角が小さくなる。従って、車両制御装置27は、水陸両用車21が中間モード（水際走行）のとき、水陸両用車21の前側の上方への傾斜角が小さくなって車両傾斜角センサ61の出力が、第4の車両傾斜角閾値S14以下になった（即ち陸上23に達した）と判定した場合には、中間モードから陸上モードへのモード切り替えをするために陸上モード信号aを、エンジン出力分配器32へ出力する。その結果、この陸上モード信号aに基づいてエンジン出力分配器32が、エンジン31の出力を装軌22へ伝えることにより、水陸両用車21は装軌22による陸上走行を行う。

10

【0051】

なお、中間モード（水際走行）において、装軌22の空回りが発生したときの車両制御装置27によるエンジン出力制御については、上記実施の形態例1の場合と同様であり、ここでの詳細な説明は省略する。

【0052】

以上のように、本実施の形態例2における水陸両用車21の車両制御装置27によれば、水陸両用車21が陸上23から水上25に向かうときの陸上モードから水際モードへのモード切り替えを行うための中間モード信号c及び水際モードから水上モードへのモード切り替えを行うための水上モード信号b、又は、水上25から陸上23へ向かうときの水上モードから水際モードへのモード切り替えを行うための中間モード信号c及び水際モードから陸上モードへのモード切り替えを行うための陸上モード信号aを、水際又は海岸線に関わる計測値（車両傾斜角センサ61の出力である傾斜角検出値）に基づいてエンジン出力分配器32へ出力することを特徴としている。

20

【0053】

具体的には、陸上モード信号aに基づいてエンジン出力分配器32がエンジン31の出力を装軌22へ伝えることにより装軌22によって陸上23を走行する陸上走行と、水上モード信号bに基づいてエンジン出力分配器32がエンジン31の出力をウォータジェット24へ伝えることによりウォータジェット24によって水上を航行する水上航行と、中間モード信号cに基づいてエンジン出力分配器32がエンジン31の出力を装軌22とウォータジェット24へ伝えることにより装軌22とウォータジェット24によって水際26を走行する水際走行とを行うことが可能な水陸両用車21の車両制御装置27であって、水陸両用車21の前側が上方や下方へ傾斜したときの傾斜角を検出する車両傾斜角センサ61の出力と、水陸両用車21が陸上23から水上25へ向かうときのモード切り替えのための閾値である第1の車両傾斜角閾値S11及び第2の車両傾斜角閾値S12、及び、水陸両用車21が水上25から陸上23へ向かうときのモード切り替えのための閾値である第3の車両傾斜角閾値S13及び第4の車両傾斜角閾値S14とを比較し、水陸両用車21が陸上モードのとき、車両傾斜角センサ61の出力が第1の車両傾斜角閾値S11以上になったと判定した場合には、陸上モードから中間モードへのモード切り替えをするために中間モード信号cを、エンジン出力分配器32へ出力し、水陸両用車21が中間モードのとき、車両傾斜角センサ61の出力が第2の車両傾斜角閾値S12以下になったと判定した場合には、中間モードから水上モードへのモード切り替えをするために水上モード信号cを、エンジン出力分配器32へ出力し、水陸両用車21が水上モードのとき、車両傾斜角センサ61の出力が第3の車両傾斜角閾値S13以上になったと判定した場合には、水上モードから中間モードへのモード切り替えをするために中間モード信号cを、エンジン出力分配器32へ出力し、水陸両用車21が中間モードのとき、車両傾斜角センサ61の出力が第4の車両傾斜角閾値S14以下になったと判定した場合には、中間モードから陸上モードへのモード切り替えをするために陸上モード信号aを、エンジン出力分配器32へ出力することを特徴としている。

30

40

【0054】

このため、車両制御装置2によって水陸両用車21のモード切り替えを自動的に行うこ

50

とができる。従って、水陸両用車 2 1 の操作に習熟していない操作者が水陸両用車 2 1 を操作する場合や、水陸両用車 2 1 を操作中の視界が悪い場合にも、水陸両用車 2 1 のモード切り替えをするタイミングを誤ってしまうおそれがない。

【 0 0 5 5 】

また、本実施の形態例 2 の水陸両用車 2 1 の車両制御装置 2 7 でも、上記実施の形態例 1 と同様に、水陸両用車 2 1 が中間モードのとき、エンジン 3 1 の回転トルクを検出するエンジン回転トルクセンサ 5 2 の出力（又はエンジン出力分配器 3 2 と装軌 2 2 との間に介設されているトランスミッション 3 3 の回転トルクを検出するトランスミッション回転トルクセンサの出力）と、水陸両用車 2 1 の車両速度を検出する車両速度センサ 5 1 の出力に応じて設定するエンジン回転トルク閾値 S（又はトランスミッション回転トルク閾値 S）とを比較し、エンジン回転トルクセンサ 5 2 の出力（又はトランスミッション回転トルクセンサの出力）が、車両速度センサ 5 1 の出力に対応した値のエンジン回転トルク閾値 S 以下（又はトランスミッション回転トルク閾値 S 以下）になって装軌 2 2 が空回りしていると判定した場合には、エンジン 3 1 へエンジン出力増加信号 d を出力する（トランスミッション 3 3 へ減速比変更信号を出力する）ことを特徴としているため、中間モードのときに水陸両用車 2 1 の装軌 2 2 が空回りしても、水陸両用車 2 1 の車両速度を安定させることができる。

【 0 0 5 6 】

< 実施の形態例 3 >

図 6 に基づき、本発明の実施の形態例 3 に係る水陸両用車 2 1 の車両制御装置 2 7 について説明する。なお、水陸両用車 2 1 の装備や水陸両用車 2 1 の陸上走行時、水上航行時及び水際走行時の様子などについては上記実施の形態例 1 の場合と同様である（図 1（a）参照）。本実施の形態例 3 では、上記実施の形態例 1 の水陸両用車 2 1 で用いた荷重の代わりにエンジン 3 1 の回転トルクに基づいて（即ち水陸両用車にかかる負荷値に基づいて）、車両制御装置 2 7 による自動的なモード切り替えを行う。

【 0 0 5 7 】

詳述すると、図 6 に示すように、本実施の形態例 3 の車両制御装置 2 7 では、水陸両用車 2 1 に装備されているエンジン回転トルクセンサ 5 2 の出力（エンジン回転トルク検出値）と車両速度センサ 5 1 の出力（車両速度検出値）を、モード切り替えにも利用する。

【 0 0 5 8 】

車両制御装置 2 7 は、上記実施の形態例 1 で述べたエンジン回転トルク閾値 S（中間モードにおいて装軌 2 2 の空転を検出するための閾値）だけでなく、第 1 のエンジン回転トルク閾値 S 2 1 と、第 2 のエンジン回転トルク閾値 S 2 2 と、第 3 のエンジン回転トルク閾値 S 2 3 と、第 4 のエンジン回転トルク閾値 S 2 4 も記憶している。これらの第 1，第 2，第 3 及び第 4 のエンジン回転トルク閾値 S 2 1，S 2 2，S 2 3，S 2 4 は、エンジン回転トルク閾値 S と同様（図 4 参照）、水陸両用車 2 1 の車両速度（車両速度センサ 5 1 の出力）が増加するにしたがって、減少するように設定されている。

【 0 0 5 9 】

また、第 1 のエンジン回転トルク閾値 S 2 1 及び第 2 のエンジン回転トルク閾値 S 2 2 は、図 1（a）の左側に示すように水陸両用車 2 1 が、陸上 2 3 から水上 2 5 へ向かうときのモード切り替えのための閾値であり、第 2 のエンジン回転トルク閾値 S 2 2 は第 1 のエンジン回転トルク閾値 S 2 1 よりも小さな値である。第 3 のエンジン回転トルク閾値 S 2 3 及び第 4 のエンジン回転トルク閾値 S 2 4 は、図 1（a）の右側に示すように水陸両用車 2 1 が、水上 2 5 から陸上 2 3 へ向かうときのモード切り替えのための閾値であり、第 4 のエンジン回転トルク閾値 S 2 4 は第 3 のエンジン回転トルク閾値 S 2 3 よりも大きな値である。

【 0 0 6 0 】

図 1（a）に示すように、陸上 2 3 を走行していた水陸両用車 2 1 が水際 2 6 に達すると、水陸両用車 2 1 に浮力が働くため、エンジン 3 1 の回転トルクが低下する。従って、車両制御装置 2 7 は、水陸両用車 2 1 が陸上モード（陸上走行）のとき、車両速度センサ

10

20

30

40

50

5 1 の出力（車両速度検出値）に対応した値の第 1 のエンジン回転トルク閾値 S 2 1 と、エンジン回転トルクセンサ 5 2 の出力とを比較する。そして、車両制御装置 2 7 は、エンジン 3 1 の回転トルクが低下してエンジン回転トルクセンサ 5 2 の出力が、当該第 1 のエンジン回転トルク閾値 S 2 1 以下になった（即ち水際 2 6 に達した）と判定した場合には、陸上モードから中間モードへのモード切り替えをするために中間モード信号 c を、エンジン出力分配器 3 2 へ出力する。その結果、この中間モード信号 c に基づいてエンジン出力分配器 3 2 が、エンジン 3 1 の出力を装軌 2 2 とウォータジェット 2 4 の両方に伝えるため、水陸両用車 2 1 は装軌 2 2 とウォータジェット 2 4 の両方による水際走行を行うことにより、水上 2 5 へ向かって水際 2 6 を下って行く。

【 0 0 6 1 】

また、水際 2 6 を走行していた水陸両用車 2 1 が水上 2 5 に達すると（水深が深くなって水陸両用車 2 1 が水中に入る体積が増すと）、水陸両用車 2 1 に更に大きな浮力が働くため、エンジン 3 1 の回転トルクが更に低下する。従って、車両制御装置 2 7 は、水陸両用車 2 1 が中間モード（水際走行）のとき、車両速度センサ 5 1 の出力に対応した値の第 2 のエンジン回転トルク閾値 S 2 2 と、エンジン回転トルクセンサ 5 2 の出力とを比較する。そして、車両制御装置 2 7 は、エンジン 3 1 の回転トルクが更に低下してエンジン回転トルクセンサ 5 2 の出力が、当該第 2 のエンジン回転トルク閾値 S 2 2 以下になった（即ち水上 2 5 に達した）と判定した場合には、中間モードから水上モードへのモード切り替えをするために水上モード信号 b を、エンジン出力分配器 3 2 へ出力する。その結果、この水上モード信号 b に基づいてエンジン出力分配器 3 2 が、エンジン 3 1 の出力をウォータジェット 2 4 へ伝えることにより、水陸両用車 2 1 はウォータジェット 2 4 によって水上航行を行う。

【 0 0 6 2 】

また、水上 2 5 を航行していた水陸両用車 2 1 が水際 2 6 に達すると、水深が浅くなって装軌 2 2 が水底に接することから、エンジン 3 1 の回転トルクが増加する。従って、車両制御装置 2 7 は、水陸両用車 2 1 が水上モード（水上航行）のとき、車両速度センサ 5 1 の出力に対応した値の第 3 のエンジン回転トルク閾値 S 2 3 と、エンジン回転トルクセンサ 5 2 の出力とを比較する。そして、車両制御装置 2 7 は、エンジン 3 1 の回転トルクが増加してエンジン回転トルクセンサ 5 2 の出力が、当該第 3 のエンジン回転トルク閾値 S 2 3 以上になった（即ち水際 2 6 に達した）と判定した場合には、水上モードから中間モードへのモード切り替えをするために中間モード信号 c を、エンジン出力分配器 3 2 へ出力する。その結果、この中間モード信号 c に基づいてエンジン出力分配器 3 2 が、エンジン 3 1 の出力を装軌 2 2 とウォータジェット 2 4 の両方に伝えるため、水陸両用車 2 1 は装軌 2 2 とウォータジェット 2 4 の両方による水際走行を行うことにより、陸上 2 3 へ向かって水際 2 6 を上って行く。

【 0 0 6 3 】

また、水際 2 6 を走行していた水陸両用車 2 1 が陸上 2 3 に達すると、水陸両用車 2 1 に浮力が働かなくなるため、エンジン 3 1 の回転トルクが更に増加する。従って、車両制御装置 2 7 は、水陸両用車 2 1 が中間モード（水際走行）のとき、車両速度センサ 5 1 の出力に対応した値の第 4 のエンジン回転トルク閾値 S 2 4 と、エンジン回転トルクセンサ 5 2 の出力とを比較する。そして、車両制御装置 2 7 は、エンジン 3 1 の回転トルクが更に増加してエンジン回転トルクセンサ 5 2 の出力が、当該第 4 のエンジン回転トルク閾値 S 2 4 以上になった（即ち陸上 2 3 に達した）と判定した場合には、中間モードから陸上モードへのモード切り替えをするために陸上モード信号 a を、エンジン出力分配器 3 2 へ出力する。その結果、この陸上モード信号 a に基づいてエンジン出力分配器 3 2 が、エンジン 3 1 の出力を装軌 2 2 へ伝えることにより、水陸両用車 2 1 は装軌 2 2 による陸上走行を行う。

【 0 0 6 4 】

なお、中間モード（水際走行）において、装軌 2 2 の空回りが発生したときの車両制御装置 2 7 によるエンジン出力制御については、上記実施の形態例 1 の場合と同様であり、

10

20

30

40

50

ここでの詳細な説明は省略する。

また、上記ではエンジン 3 1 の回転トルクを用いているが、これに代えてトランスミッション 3 3 の回転トルクを用いてもよい。

【 0 0 6 5 】

以上のように、本実施の形態例 3 における水陸両用車 2 1 の車両制御装置 2 7 によれば、水陸両用車 2 1 が陸上 2 3 から水上 2 5 に向かうときの陸上モードから水際モードへのモード切り替えを行うための中間モード信号 c 及び水際モードから水上モードへのモード切り替えを行うための水上モード信号 b、又は、水上 2 5 から陸上 2 3 へ向かうときの水上モードから水際モードへのモード切り替えを行うための中間モード信号 c 及び水際モードから陸上モードへのモード切り替えを行うための陸上モード信号 a を、水陸両用車 2 1 にかかる負荷値（エンジン回転トルクセンサ 5 2 の出力であるエンジン回転トルク検出値又はトランスミッション回転トルクセンサの出力であるトランスミッション回転トルク検出値）に基づいてエンジン出力分配器 3 2 へ出力することを特徴としている。

【 0 0 6 6 】

具体的には、陸上モード信号 a に基づいてエンジン出力分配器 3 2 がエンジン 3 1 の出力を装軌 2 2 へ伝えることにより装軌 2 2 によって陸上 2 3 を走行する陸上走行と、水上モード信号 b に基づいてエンジン出力分配器 3 2 がエンジン 3 1 の出力をウォータジェット 2 4 へ伝えることによりウォータジェット 2 4 によって水上 2 5 を航行する水上航行と、中間モード信号 c に基づいてエンジン出力分配器 3 2 がエンジン 3 1 の出力を装軌 2 2 とウォータジェット 2 4 へ伝えることにより装軌 2 2 とウォータジェット 2 4 によって水際 2 6 を走行する水際走行とを行うことが可能な水陸両用車 2 1 の車両制御装置 2 7 であって、エンジン 3 1 の回転トルクを検出するエンジン回転トルクセンサ 5 2 の出力（又はエンジン出力分配器 3 2 と装軌 2 2 との間に介設されているトランスミッション 3 3 の回転トルクを検出するトランスミッション回転トルクセンサの出力）と、水陸両用車 2 1 が陸上 2 3 から水上 2 5 へ向かうときのモード切り替えのための閾値であり、且つ、水陸両用車 2 1 の車両速度を検出する車両速度センサ 5 1 の出力に応じて設定する第 1 のエンジン回転トルク閾値 S 2 1（又は第 1 のトランスミッション回転トルク閾値 S 2 1）及び第 2 のエンジン回転トルク閾値 S 2 2（又は第 2 のトランスミッション回転トルク閾値 S 2 2）、及び、水陸両用車 2 1 が水上 2 5 から陸上 2 3 へ向かうときのモード切り替えのための閾値であり、且つ、車両速度センサ 5 1 の出力に応じて設定する第 3 のエンジン回転トルク閾値 S 2 3（又は第 3 のトランスミッション回転トルク閾値 S 2 3）及び第 4 のエンジン回転トルク閾値 S 2 4（又は第 4 のトランスミッション回転トルク閾値 S 2 4）とを比較し、水陸両用車 2 1 が陸上モードのとき、エンジン回転トルクセンサ 5 2 の出力（又はトランスミッション回転トルクセンサの出力）が、車両速度センサ 5 1 の出力に対応した値の第 1 のエンジン回転トルク閾値 S 2 1 以下（又は第 1 のトランスミッション回転トルク閾値 S 2 1 以下）になったと判定した場合には、陸上モードから中間モードへのモード切り替えをするために中間モード信号 c を、エンジン出力分配器 3 2 へ出力し、水陸両用車 2 1 が中間モードのとき、エンジン回転トルクセンサ 5 2 の出力（又はトランスミッション回転トルクセンサの出力）が、車両速度センサ 5 1 の出力に対応した値の第 2 のエンジン回転トルク閾値 S 2 2 以下（又は第 2 のトランスミッション回転トルク閾値 S 2 2 以下）になったと判定した場合には、中間モードから水上モードへのモード切り替えをするために水上モード信号 b を、エンジン出力分配器 3 2 へ出力し、水陸両用車 2 1 が水上モードのとき、エンジン回転トルクセンサ 5 2 の出力が、車両速度センサ 5 1 の出力に対応した値の第 3 のエンジン回転トルク閾値 S 2 3 以上（又は第 3 のトランスミッション回転トルク閾値 S 2 3 以上）になったと判定した場合には、水上モードから中間モードへのモード切り替えをするために中間モード信号 c を、エンジン出力分配器 3 2 へ出力し、水陸両用車 2 1 が中間モードのとき、エンジン回転トルクセンサ 5 2 の出力が、車両速度センサ 5 1 の出力に対応した値の第 4 のエンジン回転トルク閾値 S 2 4 以上（又は第 4 のトランスミッション回転トルク閾値 S 2 4 以上）になったと判定した場合には、中間モードから陸上モードへのモード切り替えをするために陸上モード信号 a を、エンジン出力分

10

20

30

40

50

配器 3 2 へ出力することを特徴としている。

【 0 0 6 7 】

このため、車両制御装置 2 7 によって水陸両用車 2 1 のモード切り替えを自動的に行うことができる。従って、水陸両用車 2 1 の操作に習熟していない操作者が水陸両用車 2 1 を操作する場合や、水陸両用車 2 1 を操作中の視界が悪い場合にも、水陸両用車 2 1 のモード切り替えをするタイミングを誤ってしまうおそれがない。

【 0 0 6 8 】

また、本実施の形態例 3 の水陸両用車 2 1 の車両制御装置 2 7 でも、上記実施の形態例 1 と同様に、水陸両用車 2 1 が中間モードのとき、エンジン回転トルクセンサ 5 2 の出力（又はエンジン出力分配器 3 2 と装軌 2 2 との間に介設されているトランスミッション 3 3 の回転トルクを検出するトランスミッション回転トルクセンサの出力）と、車両速度センサ 5 1 の出力に応じて設定するエンジン回転トルク閾値 S（第 5 のエンジン回転トルク閾値）（又はトランスミッション回転トルク閾値 S（第 5 のトランスミッション回転トルク閾値））とを比較し、エンジン回転トルクセンサ 5 2 の出力（又はトランスミッション回転トルクセンサの出力）が、車両速度センサ 5 1 の出力に対応した値のエンジン回転トルク閾値 S（第 5 のエンジン回転トルク閾値）以下（又はトランスミッション回転トルク閾値 S（第 5 のトランスミッション回転トルク閾値）以下）になって装軌 2 2 が空回りしていると判定した場合には、エンジン 3 1 へエンジン出力増加信号 d を出力（トランスミッション 3 3 へ減速比変更信号を出力する）することを特徴としているため、中間モードのときに水陸両用車 2 1 の装軌 2 2 が空回りしても、水陸両用車 2 1 の車両速度を安定させることができる。

【 0 0 6 9 】

< 実施の形態例 4 >

図 7 に基づき、本発明の実施の形態例 4 に係る水陸両用車 2 1 の車両制御装置 2 7 について説明する。なお、水陸両用車 2 1 の装備や水陸両用車 2 1 の陸上走行時、水上航行時及び水際走行時の様子などについては上記実施の形態例 1 の場合と同様である（図 1（a）参照）。本実施の形態例 4 では、上記実施の形態例 1 で用いた水陸両用車 2 1 の荷重の代わりに水深に基づいて（水際又は海岸線に関わる計測値に基づいて）、車両制御装置 2 7 による自動的なモード切り替えを行う。

【 0 0 7 0 】

詳述すると、図 5 に示すように、本実施の形態例 2 の車両制御装置 2 7 では、水陸両用車 2 1 に装備されている水深計 7 1 の出力（水深計測値）を入力する。水深計 7 1 は図 1（a）に示す水際 2 6 や水上 2 5 における水深を計測して出力するセンサである。

【 0 0 7 1 】

車両制御装置 2 7 は、第 1 の水深閾値 S 3 1 と、第 2 の水深閾値 S 3 2 と、第 3 の水深閾値 S 3 3 と、第 4 の水深閾値 S 3 4 とを記憶している。第 1 の水深閾値 S 3 1 及び第 2 の水深閾値 S 3 2 は、図 1（a）の左側に示すように水陸両用車 2 1 が、陸上 2 3 から水上 2 5 へ向かうときのモード切り替えのための閾値であり、第 2 の水深閾値 S 3 2 は第 1 の水深閾値 S 3 1 よりも大きな値である。第 3 の水深閾値 S 3 3 及び第 4 の水深閾値 S 3 4 は、図 1（a）の右側に示すように水陸両用車 2 1 が、水上 2 5 から陸上 2 3 へ向かうときのモード切り替えのための閾値であり、第 4 の水深閾値 S 3 4 は第 3 の水深閾値 S 3 3 よりも小さな値である。なお、第 1 の水深閾値 S 3 1 と第 4 の水深閾値 S 3 4 は同じ値でも、異なる値でもよく、第 2 の水深閾値 S 3 2 と第 3 の水深閾値 S 3 3 は同じ値でも、異なる値でもよい。

【 0 0 7 2 】

図 1（a）に示すように、陸上 2 3 を走行していた水陸両用車 2 1 が水際 2 6 に達すると、水深計 7 1 によって、水際 2 6 における水深が計測されるようになる。従って、車両制御装置 2 7 は、水陸両用車 2 1 が陸上モード（陸上走行）のとき、水深計 7 1 の出力が第 1 の水深閾値 S 3 1 以上になった（即ち水際 2 6 に達した）と判定した場合には、陸上モードから中間モードへのモード切り替えをするために中間モード信号 c を、エンジン出

10

20

30

40

50

力分配器 3 2 へ出力する。その結果、この中間モード信号 c に基づいてエンジン出力分配器 3 2 が、エンジン 3 1 の出力をトランスミッション 3 3 (装軌 2 2) とウォータジェット 2 4 の両方に伝えるため、水陸両用車 2 1 は装軌 2 2 とウォータジェット 2 4 の両方による水際走行を行うことにより、水上 2 5 へ向かって水際 2 6 を下って行く。

【 0 0 7 3 】

また、水際 2 6 を走行していた水陸両用車 2 1 が水上 2 5 に達すると、水深計 7 1 によって計測される水深が深くなる。従って、車両制御装置 2 7 は、水陸両用車 2 1 が中間モード (水際走行) のとき、水深計 7 1 の出力が第 2 の水深閾値 S 3 2 以上になった (即ち水上 2 5 に達した : 水深が深くなった) と判定した場合には、中間モードから水上モードへのモード切り替えをするために水上モード信号 b を、エンジン出力分配器 3 2 へ出力する。その結果、この水上モード信号 b に基づいてエンジン出力分配器 3 2 が、エンジン 3 1 の出力をウォータジェット 2 4 へ伝えることにより、水陸両用車 2 1 はウォータジェット 2 4 によって水上航行を行う。

10

【 0 0 7 4 】

また、水上 2 5 を航行していた水陸両用車 2 1 が水際 2 6 に達すると、水深計 7 1 によって計測される水深が浅くなる。従って、車両制御装置 2 7 は、水陸両用車 2 1 が水上モード (水上航行) のとき、水深計 7 1 の出力が第 3 の水深閾値 S 3 3 以下になった (即ち水際 2 6 に達した) と判定した場合には、水上モードから中間モードへのモード切り替えをするために中間モード信号 c を、エンジン出力分配器 3 2 へ出力する。その結果、この中間モード信号 c に基づいてエンジン出力分配器 3 2 が、エンジン 3 1 の出力を装軌 2 2 とウォータジェット 2 4 の両方に伝えるため、水陸両用車 2 1 は装軌 2 2 とウォータジェット 2 4 の両方による水際走行を行うことにより、陸上 2 3 へ向かって水際 2 6 を上って行く。

20

【 0 0 7 5 】

また、水際 2 6 を走行していた水陸両用車 2 1 が陸上 2 3 に達すると、水深計 7 1 によって計測される水深が更に浅くなる。従って、車両制御装置 2 7 は、水陸両用車 2 1 が中間モード (水際走行) のとき、水深計 7 1 の出力が第 4 の水深閾値 S 3 4 以下になった (即ち陸上 2 3 に達した) と判定した場合には、中間モードから陸上モードへのモード切り替えをするために陸上モード信号 a を、エンジン出力分配器 3 2 へ出力する。その結果、この陸上モード信号 a に基づいてエンジン出力分配器 3 2 が、エンジン 3 1 の出力を装軌 2 2 へ伝えることにより、水陸両用車 2 1 は装軌 2 2 による陸上走行を行う。

30

【 0 0 7 6 】

或いは、水陸両用車 2 1 が陸上 2 3 に上陸して水が無くなると、水深計 7 1 は水深計測不能になるため、中間モードから陸上モードへのモード切り替える際には、上記のように水深計 7 1 の出力と第 4 の荷重閾値 S 3 4 とを比較する代わりに、水深計 7 1 が水深計測不能になったか否かを判定するようにしてもよい。即ち、車両制御装置 2 7 は、水陸両用車 2 1 が中間モード (水際走行) のとき、水深計 7 1 が水深計測不能になった (即ち陸上 2 3 に達した (上陸した)) と判定した場合には、中間モードから陸上モードへのモード切り替えをするために陸上モード信号 a を、エンジン出力分配器 3 2 へ出力する。その結果、この陸上モード信号 a に基づいてエンジン出力分配器 3 2 が、エンジン 3 1 の出力を装軌 2 2 へ伝えることにより、水陸両用車 2 1 は装軌 2 2 による陸上走行を行う。

40

【 0 0 7 7 】

なお、中間モード (水際走行) において、装軌 2 2 の空回りが発生したときの車両制御装置 2 7 によるエンジン出力制御については、上記実施の形態例 1 の場合と同様であり、ここでの詳細な説明は省略する。

【 0 0 7 8 】

以上のように、本実施の形態例 4 における水陸両用車 2 1 の車両制御装置 2 7 によれば、水陸両用車 2 1 が陸上 2 3 から水上 2 5 に向かうときの陸上モードから水際モードへのモード切り替えを行うための中間モード信号 c 及び水際モードから水上モードへのモード切り替えを行うための水上モード信号 b、又は、水上 2 5 から陸上 2 3 へ向かうときの水

50

上モードから水際モードへのモード切り替えを行うための中間モード信号 c 及び水際モードから陸上モードへのモード切り替えを行うための陸上モード信号 a を、水際又は海岸線に関わる計測値（水深計 7 1 の出力である水深計測値）に基づいてエンジン出力分配器 3 2 へ出力することを特徴としている。

【 0 0 7 9 】

具体的には、陸上モード信号 a に基づいてエンジン出力分配器 3 2 がエンジン 3 1 の出力を装軌 2 2 へ伝えることにより装軌 2 2 によって陸上 2 3 を走行する陸上走行と、水上モード信号 b に基づいてエンジン出力分配器 3 2 がエンジン 3 1 の出力をウォータジェット 2 4 へ伝えることによりウォータジェット 2 4 によって水上 2 5 を航行する水上航行と、中間モード信号 c に基づいてエンジン出力分配器 3 2 がエンジン 3 1 の出力を装軌 2 2 とウォータジェット 2 4 へ伝えることにより装軌 2 2 とウォータジェット 2 4 によって水際を走行する水際走行とを行うことが可能な水陸両用車 2 1 の車両制御装置 2 7 であって、水際 2 6 や水上 2 5 における水深を計測する水深計 7 1 の出力と、水陸両用車 2 1 が陸上 2 3 から水上 2 5 へ向かうときのモード切り替えのための閾値である第 1 の水深閾値 S 3 1 及び第 2 の水深閾値 S 3 2、及び、水陸両用車 2 1 が水上 2 5 から陸上 2 3 へ向かうときのモード切り替えのための閾値である第 3 の水深閾値 S 3 3 及び第 4 の水深閾値 S 3 4 とを比較し、又は、水深計 7 1 の出力と第 4 の荷重閾値 S 3 4 とを比較する代わりに、水深計 7 1 が水深計測不能になったか否かを判定し、水陸両用車 2 1 が陸上モードのとき、水深計 7 1 の出力が第 1 の水深閾値 S 3 1 以上になったと判定した場合には、陸上モードから中間モードへのモード切り替えをするために中間モード信号 c を、エンジン出力分配器 3 2 へ出力し、水陸両用車 2 1 が中間モードのとき、水深計 7 1 の出力が第 2 の水深閾値 S 3 2 以上になったと判定した場合には、中間モードから水上モードへのモード切り替えをするために水上モード信号 b を、エンジン出力分配器 3 2 へ出力し、水陸両用車 2 1 が水上モードのとき、水深計 7 1 の出力が第 3 の水深閾値 S 3 3 以下になったと判定した場合には、水上モードから中間モードへのモード切り替えをするために中間モード信号 c を、エンジン出力分配器 3 2 へ出力し、水陸両用車 2 1 が中間モードのとき、水深計 7 1 の出力が第 4 の水深閾値 S 3 4 以下になったと判定した場合、又は、水深計 7 1 が水深計測不能になったと判定した場合には、中間モードから陸上モードへのモード切り替えをするために陸上モード信号 a を、エンジン出力分配器 3 2 へ出力することを特徴としている。

【 0 0 8 0 】

このため、車両制御装置 2 7 によって水陸両用車 2 1 のモード切り替えを自動的に行うことができる。従って、水陸両用車 2 1 の操作に習熟していない操作者が水陸両用車 2 1 を操作する場合や、水陸両用車 2 1 を操作中の視界が悪い場合にも、水陸両用車 2 1 のモード切り替えをするタイミングを誤ってしまうおそれがない。

【 0 0 8 1 】

また、本実施の形態例 4 の水陸両用車 2 1 の車両制御装置 2 7 でも、上記実施の形態例 1 と同様に、水陸両用車 2 1 が中間モードのとき、エンジン 3 1 の回転トルクを検出するエンジン回転トルクセンサ 5 2 の出力（又はエンジン出力分配器 3 2 と装軌 2 2 との間に介設されているトランスミッション 3 3 の回転トルクを検出するトランスミッション回転トルクセンサの出力）と、水陸両用車 2 1 の車両速度を検出する車両速度センサ 5 1 の出力に応じて設定するエンジン回転トルク閾値 S（又はトランスミッション回転トルク閾値 S）とを比較し、エンジン回転トルクセンサ 5 2 の出力（又はトランスミッション回転トルクセンサの出力）が、車両速度センサ 5 1 の出力に対応した値のエンジン回転トルク閾値 S 以下（又はトランスミッション回転トルク閾値 S 以下）になって装軌 2 2 が空回りしていると判定した場合には、エンジン 3 1 へエンジン出力増加信号 d を出力する（トランスミッション 3 3 へ減速比変更信号を出力する）ことを特徴としているため、中間モードのときに水陸両用車 2 1 の装軌 2 2 が空回りしても、水陸両用車 2 1 の車両速度を安定させることができる。

【 0 0 8 2 】

< 実施の形態例 5 >

図 8 に基づき、本発明の実施の形態例 5 に係る水陸両用車 2 1 の車両制御装置 2 7 について説明する。なお、水陸両用車 2 1 の装備や水陸両用車 2 1 の陸上走行時、水上航行時及び水際走行時の様子などについては上記実施の形態例 1 の場合と同様である（図 1 (a) 参照）。本実施の形態例 5 では、上記実施の形態例 1 で用いた水陸両用車 2 1 の荷重の代わりに地図データベースと G P S (Global Positioning System : 地球測位システム) による水陸両用車 2 1 の測位情報に基づいて（水際又は海岸線に関わる計測値に基づいて）、車両制御装置 2 7 による自動的なモード切り替えを行う。

【 0 0 8 3 】

詳述すると、図 8 に示すように、本実施の形態例 5 の車両制御装置 2 7 では、水陸両用車 2 1 に装備されている G P S 受信機 8 1 の出力（車両位置情報）を入力する。G P S 受信機 8 1 は G P S 衛星からの信号を受信することにより、G P S 受信機 8 1 を装備している水陸両用車 2 1 の測位情報を得るものである。

10

【 0 0 8 4 】

車両制御装置 2 7 は、水陸両用車 2 1 に装備されている G P S 受信機 8 1 の出力（水陸両用車 2 1 の測位情報）を入力する。また、車両制御装置 2 7 には、図 1 (a) に示す陸上 2 3 , 水上 2 5 、水際 2 6 などに関する地図データベースが記憶されている。

【 0 0 8 5 】

従って、図 1 (a) に示すように、車両制御装置 2 7 は、水陸両用車 2 1 が陸上モード（陸上走行）のとき、G P S 受信機 8 1 により得られる水陸両用車 2 1 の測位情報と地図データベースとを照合することによって、水陸両用車 2 1 の車両位置（自車位置）情報を得ることにより、水陸両用車 2 1 が水際 2 6 に達したと判定した場合には、陸上モードから中間モードへのモード切り替えをするために中間モード信号 c を、エンジン出力分配器 3 2 へ出力する。その結果、この中間モード信号 c に基づいてエンジン出力分配器 3 2 が、エンジン 3 1 の出力を装軌 2 2 とウォータジェット 2 4 の両方に伝えるため、水陸両用車 2 1 は装軌 2 2 とウォータジェット 2 4 の両方による水際走行を行うことにより、水上 2 5 へ向かって水際 2 6 を下って行く。

20

【 0 0 8 6 】

また、車両制御装置 2 7 は、水陸両用車 2 1 が中間モード（水際走行）のとき、G P S 受信機 8 1 により得られる水陸両用車 2 1 の測位情報と地図データベースとを照合することによって、水陸両用車 2 1 の車両位置（自車位置）情報を得ることにより、水陸両用車 2 1 が水上 2 5 に達した（水深の深い位置に達した）と判定した場合には、中間モードから水上モードへのモード切り替えをするために水上モード信号 b を、エンジン出力分配器 3 2 へ出力する。その結果、この水上モード信号 b に基づいてエンジン出力分配器 3 2 が、エンジン 3 1 の出力をウォータジェット 2 4 へ伝えることにより、水陸両用車 2 1 はウォータジェット 2 4 によって水上航行を行う。

30

【 0 0 8 7 】

また、車両制御装置 2 7 は、水陸両用車 2 1 が水上モード（水上航行）のとき、G P S 受信機 8 1 により得られる水陸両用車 2 1 の測位情報と地図データベースとを照合することによって、水陸両用車 2 1 の車両位置（自車位置）情報を得ることにより、水陸両用車 2 1 が水際 2 6 に達したと判定した場合には、水上モードから中間モードへのモード切り替えをするために中間モード信号 c を、エンジン出力分配器 3 2 へ出力する。その結果、この中間モード信号 c に基づいてエンジン出力分配器 3 2 が、エンジン 3 1 の出力を装軌 2 2 とウォータジェット 2 4 の両方に伝えるため、水陸両用車 2 1 は装軌 2 2 とウォータジェット 2 4 の両方による水際走行を行うことにより、陸上 2 3 へ向かって水際 2 6 を上って行く。

40

【 0 0 8 8 】

また、車両制御装置 2 7 は、水陸両用車 2 1 が中間モード（水際走行）のとき、G P S 受信機 8 1 により得られる水陸両用車 2 1 の測位情報と地図データベースとを照合することによって、水陸両用車 2 1 の車両位置（自車位置）情報を得ることにより、水陸両用車

50

21が陸上23に達したと判定した場合には、中間モードから陸上モードへのモード切り替えをするために陸上モード信号aを、エンジン出力分配器32へ出力する。その結果、この陸上モード信号aに基づいてエンジン出力分配器32が、エンジン31の出力を装軌22へ伝えることにより、水陸両用車21は装軌22による陸上走行を行う。

【0089】

なお、中間モード（水際走行）において、装軌22の空回りが発生したときの車両制御装置27によるエンジン出力制御については、上記実施の形態例1の場合と同様であり、ここでの詳細な説明は省略する。

【0090】

以上のように、本実施の形態例5における水陸両用車21の車両制御装置27によれば、水陸両用車21が陸上23から水上25に向かうときの陸上モードから水際モードへのモード切り替えを行うための中間モード信号c及び水際モードから水上モードへのモード切り替えを行うための水上モード信号b、又は、水上25から陸上23へ向かうときの水上モードから水際モードへのモード切り替えを行うための中間モード信号c及び水際モードから陸上モードへのモード切り替えを行うための陸上モード信号aを、水際又は海岸線に関わる計測値（GPS受信機81により得られる水陸両用車21の測位情報と地図データベースとを照合することによって得られる水陸両用車21の車両位置情報）に基づいてエンジン出力分配器32へ出力することを特徴としている。

【0091】

具体的には、陸上モード信号aに基づいてエンジン出力分配器32がエンジン31の出力を装軌22へ伝えることにより装軌22によって陸上23を走行する陸上走行と、水上モード信号bに基づいてエンジン出力分配器32がエンジン31の出力をウォータジェット24へ伝えることによりウォータジェット24によって水上25を航行する水上航行と、中間モード信号cに基づいてエンジン出力分配器32がエンジン31の出力を装軌22とウォータジェット24へ伝えることにより装軌22とウォータジェット24によって水際26を走行する水際走行とを行うことが可能な水陸両用車21の車両制御装置27であって、水陸両用車21が陸上モードのとき、GPS受信機81により得られる水陸両用車21の測位情報と地図データベースとを照合することによって、水陸両用車21の車両位置情報を得ることにより、水陸両用車21が水際26に達したと判定した場合には、陸上モードから中間モードへのモード切り替えをするために中間モード信号cを、エンジン出力分配器32へ出力し、水陸両用車21が中間モードのとき、GPS受信機81により得られる水陸両用車21の測位情報と前記地図データベースとを照合することによって、水陸両用車21の車両位置情報を得ることにより、水陸両用車21が水上25に達したと判定した場合には、中間モードから水上モードへのモード切り替えをするために水上モード信号bを、エンジン出力分配器32へ出力し、水陸両用車21が水上モードのとき、GPS受信機81により得られる水陸両用車21の測位情報と前記地図データベースとを照合することによって、水陸両用車21の車両位置情報を得ることにより、水陸両用車21が水際26に達したと判定した場合には、水上モードから中間モードへのモード切り替えをするために中間モード信号cを、エンジン出力分配器32へ出力し、水陸両用車21が中間モードのとき、GPS受信機81により得られる水陸両用車21の測位情報と前記地図データベースとを照合することによって、水陸両用車21の車両位置情報を得ることにより、水陸両用車21が陸上23に達したと判定した場合には、中間モードから陸上モードへのモード切り替えをするために陸上モード信号aを、エンジン出力分配器32へ出力することを特徴としている。

【0092】

このため、車両制御装置27によって水陸両用車21のモード切り替えを自動的に行うことができる。従って、水陸両用車21の操作に習熟していない操作者が水陸両用車21を操作する場合や、水陸両用車21を操作中の視界が悪い場合にも、水陸両用車21のモード切り替えをするタイミングを誤ってしまうおそれがない。

【0093】

10

20

30

40

50

また、本実施の形態例 5 の水陸両用車 2 1 の車両制御装置 2 7 でも、上記実施の形態例 1 と同様に、水陸両用車 2 1 が中間モードのとき、エンジン 3 1 の回転トルクを検出するエンジン回転トルクセンサ 5 2 の出力（又はエンジン出力分配器 3 2 と装軌 2 2 との間に介設されているトランスミッション 3 3 の回転トルクを検出するトランスミッション回転トルクセンサの出力）と、水陸両用車 2 1 の車両速度を検出する車両速度センサ 5 1 の出力に応じて設定するエンジン回転トルク閾値 S（又はトランスミッション回転トルク閾値 S）とを比較し、エンジン回転トルクセンサ 5 2 の出力（又はトランスミッション回転トルクセンサの出力）が、車両速度センサ 5 1 の出力に対応した値のエンジン回転トルク閾値 S 以下（又はトランスミッション回転トルク閾値 S 以下）になって装軌 2 2 が空回りしていると判定した場合には、エンジン 3 1 へエンジン出力増加信号 d を出力する（トランスミッション 3 3 へ減速比変更信号を出力する）ことを特徴としているため、中間モードのときに水陸両用車 2 1 の装軌 2 2 が空回りしても、水陸両用車 2 1 の車両速度を安定させることができる。

10

【0094】

なお、上記実施の形態例 1 ~ 5 では個別の判定条件に基づいてモード切り替えを行っているが、これに限定するものではなく、複数の判定条件に基づいて（複数の判定条件が各閾値に達したとき）モード切り替えを行うようにしてもよい。例えば、水陸両用車 2 1 にかかる負荷値に関する複数の判定条件（即ち上記実施の形態例 1, 3 の荷重検出値、回転トルク検出値などの何れか複数の判定条件）を用いて、これら複数の判定条件が各閾値に達したときにモード切り替えを行うことや、水際又は海岸線に関わる計測値に関する複数の判定条件（即ち上記実施の形態例 2, 4, 5 の傾斜角検出値、水深計測値、車両位置情報などの何れか複数の判定条件）を用いて、これら複数の判定条件が各閾値に達したときにモード切り替えを行うことや、更には水陸両用車 2 1 にかかる負荷値に関する判定条件（即ち上記実施の形態例 1, 3 の荷重検出値、回転トルク検出値などの何れか 1 つ又は複数の判定条件）と水際又は海岸線に関わる計測値に関する判定条件（即ち上記実施の形態例 2, 4, 5 の傾斜角検出値、水深計測値、車両位置情報などの何れか 1 つ又は複数の判定条件）とを用いて、これら複数の判定条件が各閾値に達したときにモード切り替えを行うことが可能である。

20

【産業上の利用可能性】

【0095】

本発明は水陸両用車の車両制御装置に関するものであり、水陸両用車の陸上モード（陸上走行）、水上モード（水上航行）、中間モード（水際走行）のモード切り替えを自動的に行う場合に適用して有用なものである。

30

【符号の説明】

【0096】

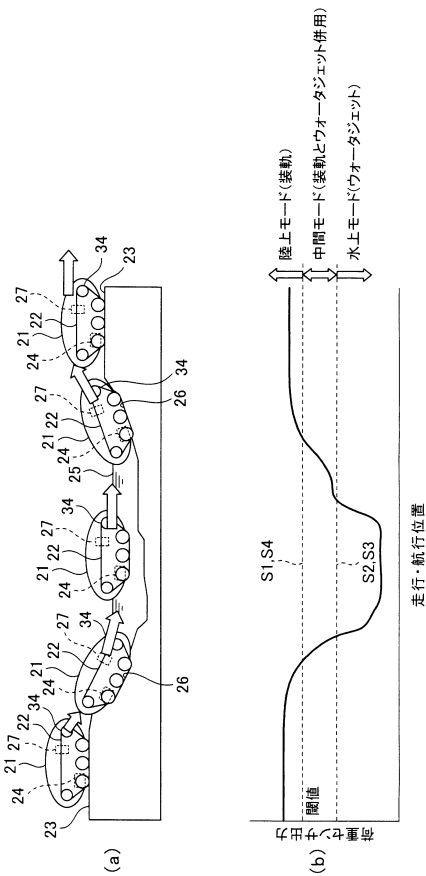
- 2 1 水陸両用車
- 2 2 装軌
- 2 3 陸上
- 2 4 ウォータジェット
- 2 5 水上
- 2 6 水際
- 2 7 車両制御装置
- 3 1 エンジン
- 3 2 エンジン出力分配器
- 3 3 トランスミッション
- 3 4 スプロケット（動輪）、車輪
- 4 1 荷重センサ（歪みゲージ）
- 4 2 トーションバー
- 4 3 連結部材
- 4 4 ベアリング

40

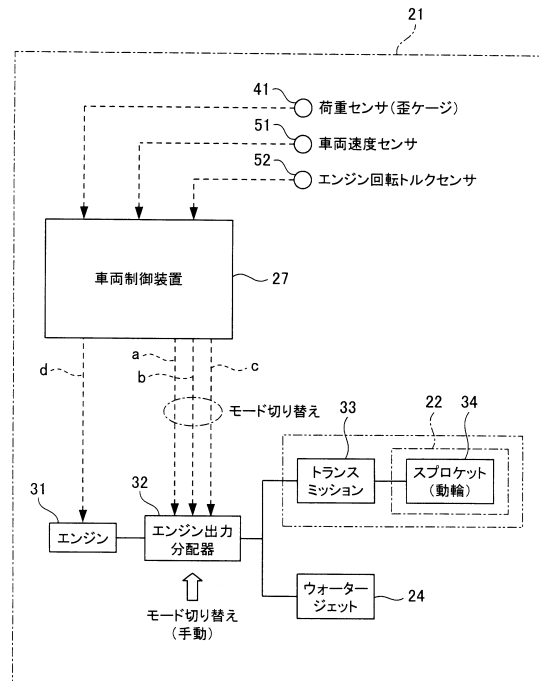
50

- 5 1 車両速度センサ
- 5 2 エンジン回転トルクセンサ
- 6 1 車両傾斜角センサ (ジャイロ)
- 7 1 水深計
- 8 1 G P S 受信機

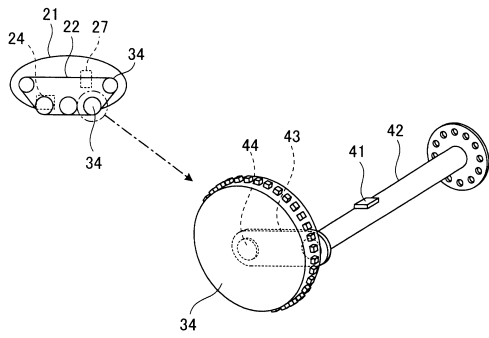
【 図 1 】



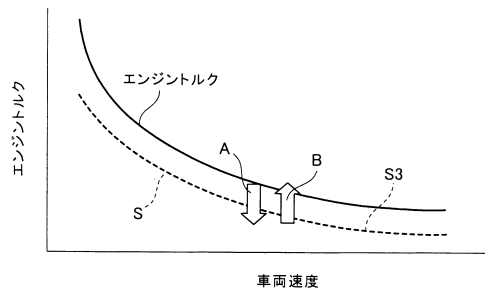
【 図 2 】



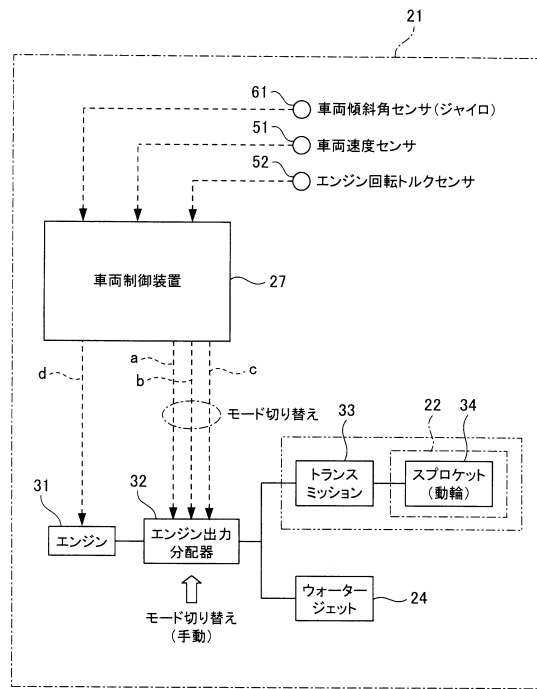
【図3】



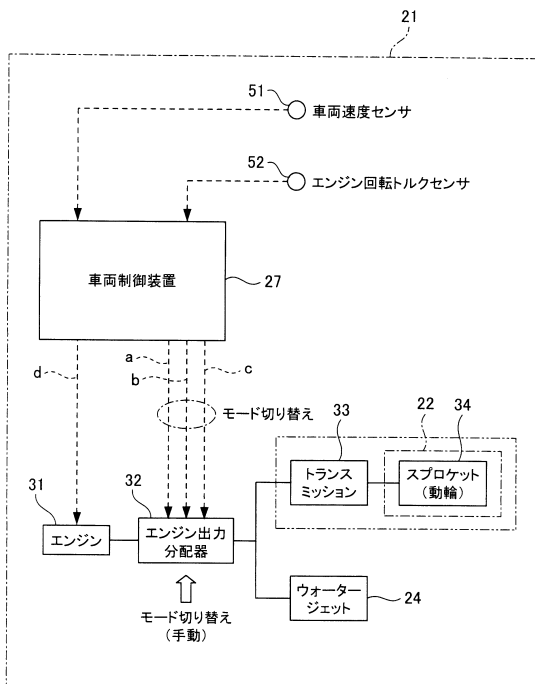
【図4】



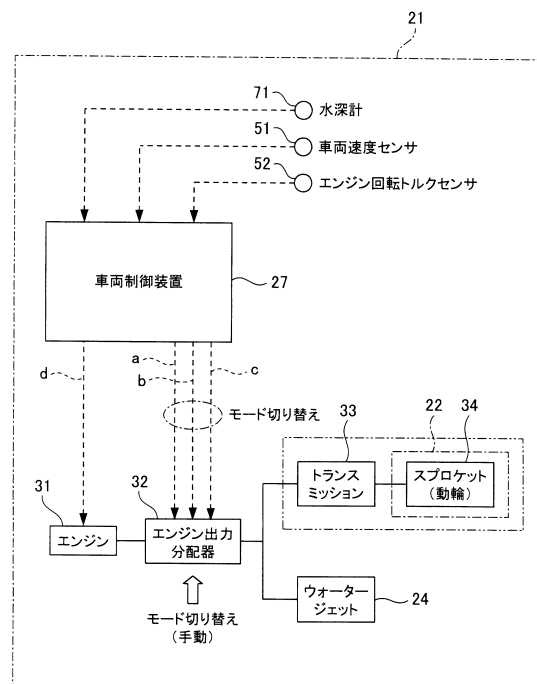
【図5】



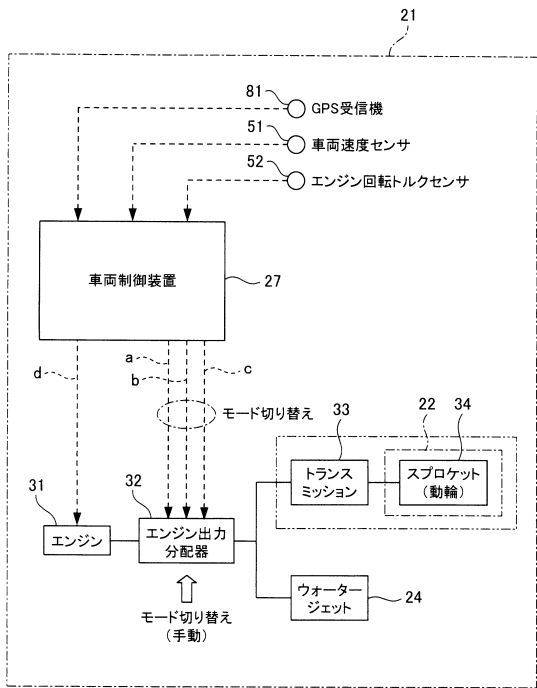
【図6】



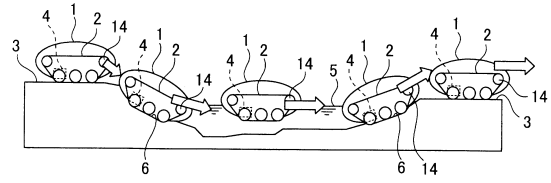
【図7】



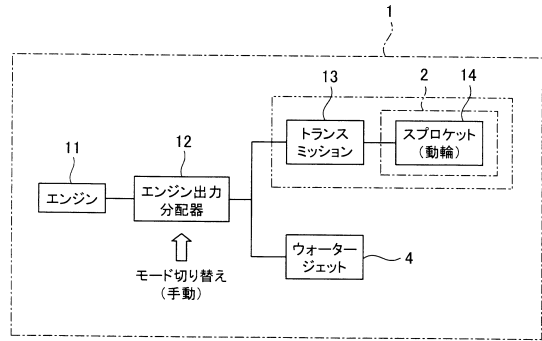
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

- (72)発明者 亀尾 成寿
東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内
- (72)発明者 黒田 淳
東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内
- (72)発明者 宅原 雅人
東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内
- (72)発明者 松永 高志
東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内
- (72)発明者 高木 克実
東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内

審査官 谷治 和文

- (56)参考文献 特開2010-269764(JP,A)
特表2004-515396(JP,A)
特開平04-036031(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| B60F | 3/00 |
| F02D | 29/00 |