

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4458400号
(P4458400)

(45) 発行日 平成22年4月28日(2010.4.28)

(24) 登録日 平成22年2月19日(2010.2.19)

(51) Int.Cl. F 1
B 6 O F 3/00 (2006.01) B 6 O F 3/00 A

請求項の数 19 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2002-513714 (P2002-513714)	(73) 特許権者	503029614
(86) (22) 出願日	平成13年7月19日(2001.7.19)		ギブス テクノロジーズ リミテッド
(65) 公表番号	特表2004-533356 (P2004-533356A)		G I B B S T E C H N O L O G I E S
(43) 公表日	平成16年11月4日(2004.11.4)		L T D
(86) 国際出願番号	PCT/GB2001/003218		イギリス国 4エルワイ シーヴィ 11
(87) 国際公開番号	W02002/007999		ウォーウィックシャー, ナニートン,
(87) 国際公開日	平成14年1月31日(2002.1.31)		アベニュー ロード
審査請求日	平成20年5月23日(2008.5.23)		Avenue Road, Nuneat
(31) 優先権主張番号	0017784.0		on, Warwickshire CV
(32) 優先日	平成12年7月21日(2000.7.21)		11 4 LY GB
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 水陸両用車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両の中間部又は後部に搭載された横置きエンジン(12)を備え、
前記エンジンが、走行用後輪(30)、及び、前記車両の長手方向の軸に対して実質的に
平行な軸状の動力伝達シャフト(37)を介して船舶用の推進ユニット(38)を駆動さ
せるように配置されている水陸両用車両であって、
前記エンジンの下部(8)が、前記動力伝達シャフトの軸(37)より下方であるように
、前記エンジンが前記船舶用推進ユニットへの動力伝達に対して搭載されており、
前記車両は、船舶状態において水面から浮き上がることが可能な下部(60)を有するこ
とを特徴とする水陸両用自動車。

【請求項 2】

走行用車輪(20、30)が、船舶の移動のために、上昇した姿勢(図5)で収容される
ように配置されている請求項1記載の車両。

【請求項 3】

前記後輪が、デファレンシャル(16)及び前記デファレンシャルと少なくとも一つの
前記後輪(60)との間に具備されている分断機(34)を介して、前記エンジンにより駆
動される請求項1又は2記載の車両。

【請求項 4】

前記船舶用推進ユニットが、前記エンジン及び走行用トランスミッションから駆動される
ように配置されている請求項3記載の車両。

【請求項 5】

前記船舶用推進ユニットが、前記エンジン、前記走行用トランスミッション及び前記デフレンシャルから駆動されるように配置されている請求項 4 記載の車両。

【請求項 6】

前記船舶用推進ユニットが、前記エンジン、前記走行用トランスミッション及び前記デフレンシャルから、別の分断機を介して駆動されるように配置されている請求項 5 記載の車両。

【請求項 7】

前記デフレンシャルが、エンジンの後方に搭載されている請求項 3～6 の何れかに記載の車両。

10

【請求項 8】

重心 (6) が、浮力の中心 (B) の上方に 3 3 5 mm 以下である請求項 1～7 の何れかに記載の車両。

【請求項 9】

前記重心が、浮力の中心の上方に 2 7 5 mm 以下である請求項 8 記載の車両。

【請求項 10】

前記下部が、 $1.4 \sim 14 \text{ m}^2$ の間の水線面の表面を有する請求項 1～9 の何れかに記載の車両。

【請求項 11】

前記下部が、 $6 \sim 7.6 \text{ m}^2$ の間の水線面の表面を有する請求項 10 記載の車両。

20

【請求項 12】

前記車両の重心が、前記車両の船殻の下部の上方に 5 1 0 mm 以下である請求項 2、10 又は 11 の何れかに記載の車両。

【請求項 13】

前記車両の重心が、前記車両の船殻の下部の上方に 4 5 0 mm 以下である請求項 12 記載の車両。

【請求項 14】

請求項 2 に従った場合に、車両の大きさ、負荷及び形状に従って、傾心の高さ (M_Z) が、3 7 0～1 8 0 mm の間である請求項 2～13 の何れかに記載の車両。

【請求項 15】

車両の負荷及び形状に従って、前記傾心の高さが、3 7 0～2 9 0 mm の間である請求項 14 記載の車両。

30

【請求項 16】

車両の大きさ、負荷、形状、及び前記車両が排水状態又は浮上状態であるかに従って、前記車両の喫水線での船幅に対する前記傾心の高さの比率 (M_Z/X_S 又は M_Z/X_P) が、0. 1 0～0. 3 3 の間である請求項 2、10 又は 11 の何れかに記載の車両。

【請求項 17】

車両の負荷、形状及び前記車両が排水状態又は浮上状態であるかに従って、前記車両の喫水線での船幅に対する前記傾心の高さの比率が、0. 1 4～0. 2 1 の間である請求項 16 記載の車両。

40

【請求項 18】

車両の大きさ、負荷、形状、及び前記車両が排水状態又は浮上状態であるかに従って、水線面の領域に対する前記傾心の高さの平方の比率 (M_Z²/A_P) が、0. 0 0 4～0. 0 5 2 の間である請求項 2、10 又は 11 の何れかに記載の車両。

【請求項 19】

車両の負荷、形状、及び前記車両が排水状態又は浮上状態であるかに従って、水線面の領域に対する前記傾心の高さの平方の比率が、0. 0 0 7～0. 0 2 1 の間である請求項 18 記載の車両。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

50

【背景技術】

実用的な水陸両用車両は、一般的に、それらのエンジンが中央か或いは車両の後方の何れかに搭載されており、船舶状態における進行中に「ノーズアップ」姿勢を確保している。このような構造の一つの例が、日本国特許出願公開昭63-093607号公報（マツダ株式会社）に図示され記載されている。このマツダの提案は、後輪及び／又は、軸の動力伝達を介して、この場合はポンプジェットである船舶用推進ユニットを選択的に駆動させるように配置された後部に横置きに搭載されたエンジンを有している水陸両用車両である。特にそのエンジンは、少なくとも部分的に、後輪の駆動軸より上に搭載されている。そのポンプジェットは、「トランスファ装置」と呼ばれるギアボックスからシャフトにより駆動される。そのトランスファ装置は、要求される前輪又はポンプジェットに動力を供給するように設計されており、エンジンからデファレンシャルのリングギアを経てそれ自身を駆動させる。そのトランスファ装置は、エンジンの先に搭載されている。このマツダの構造は、結果として、ポンプジェットの駆動軸より上にエンジンを搭載することが必要である。中央から船舶用ポンプジェットへのこのシャフトは、車両が走行状態の際に適当なランプ角を付与するように、当該車両の後部に適当な接地クリアランスを具備するように搭載される必要がある。従って、同等の純粋な船舶の場合と比較して、車両の重心は高くなる。その上、水陸両用車両はバラストを積むことが不可能であるので、低い乾舷の車両の船舶状態におけるロールを考慮する場合には、浮力の中心に対する重心の高さのいかなる増加も重要事項である。

10

【0002】

20

【発明の開示】

従って、本発明の目的は、浮力の中心に対する重心の高さを減少させて、適当な接地クリアランスに対応した安定性が向上された水陸両用車両を提供するである。

【0003】

本発明の水陸両用車両によれば、車両の中間部又は後部に搭載された横置きのエンジンを備え、前記エンジンが、走行用後輪、及び、前記車両の長手方向の軸に対して実質的に平行な軸状の動力伝達シャフトを介して船舶用の推進ユニットを駆動させるように配置されており、前記エンジンの下部が、前記動力伝達シャフトの軸より下方であるように、前記エンジンが前記船舶用推進ユニットへの動力伝達に対して搭載されており、前記車両は、船舶状態において水面から浮き上がることが可能な下部を有することを特徴とする。

30

【0004】

本発明は、「ノーズアップ」を確保することを支援することとは別に、水面から浮き上がるように設計された水陸両用車両に有益である構造を提供する。

【0005】

車両が浮き上がることが可能なように、車両の船殻の下部が設計されている。この目的を支援するために、本出願人の同時継続している国際公開WO95/23074号に示されるように、船舶状態において車輪が上昇した姿勢で収容されるように配置されても良い。

【0006】

前記後輪が、デファレンシャル及び前記デファレンシャルと少なくとも一つの前記後輪との間に具備されている分断機を介して、前記エンジンにより駆動されることが好ましい。前記船舶用推進ユニットが、前記エンジン及び走行用トランスミッションにより駆動されることが好ましい。さらに、前記デファレンシャルを介していることが好ましい。別の分断機が、前記デファレンシャルと前記船舶用推進ユニットとの間に具備されても良い。前記デファレンシャルは、前記エンジンの後方に搭載されていることが好ましい。

40

【0007】

本発明による水陸両用車両は、十分な復元モーメントが確保されるように、重心が、浮力の中心より上方に335mm以下であることが好ましく、275mm以下であることがより好ましい。それが水面から浮き上がるように設計されている場合には、水面から浮き上がる際の前記車両の船殻の水線面の表面全体が、1.4～14m²の間であることが好ましく、6～7.6m²の間であることがより好ましい。前記重心は、前記船殻の下部から

50

510 mm以下であることが好ましく、450 mm以下であることがより好ましい。

【0008】

傾心、車両の喫水面での船幅及び水線面の領域（前記車両が水面から浮き上がるように設計されている場合）は、車両の安定性の有効なパラメータである。車両の大きさ、負荷及び形状に従って、前記傾心の高さが370～180 mmの間であることが好ましく、前記傾心の高さが370～290 mmの間であることがより好ましい。さらに、前記車両の喫水線での船幅に対する傾心の高さの比率が、0.10～0.33の間であることが好ましく、0.14～0.21の間であることがより好ましい。水線面の領域に対する傾心の高さの平方の比率が、0.004～0.052の間であることが好ましく、0.007～0.021の間であることがより好ましい。これらの全ての比率は、車両の大きさ、負荷、形状、及び適切な場合には、前記車両が排水状態又は浮上状態であるかに従う。

10

【0009】

【発明の実施の形態】

以下に、図面に基づいて、本発明の実施形態について説明する。ここにおいて、

図1は、本発明の第1実施形態の概略側面図である。

図2は、第1実施形態の動力伝達系の後方から一方の側への斜視図である。

図3は、図2に示されるものとは別の本発明の第2実施形態のための動力伝達系の斜視図である。

図4は、船舶状態において車輪が収容され、排水状態において平均の負荷の車両の浮力の中心に対する重心を示す第1実施形態の側面図である。

20

図5は、水面から浮上する車両を示す図4と同様の側面図である。

図6は、明瞭にするために内部の詳細を省略し、同様の平均の負荷での浮力の曲線を示す図4のA-A線での図4の車両の断面図である。

図7～9は、表2に記載のデータ表に列挙された寸法を示す図である。

図7は、図6と同様に車両の横方向の断面を示す。

図8は、横方向の断面をさらに簡素化して示す。

図9は、排水状態において車輪が下がった車両を示す、図4と同様の外観図である。

これら3つの図は、車両の長手方向に沿って平均化された船幅寸法である寸法Xを除き自己を説明している。明らかに、船幅寸法は、船殻が最大幅となる箇所より車輪のアーチが切り取られている箇所の方が小さい。

30

図10は、クレームされたような構造に従って実用的に考慮された最小（132）、典型的な（32）及び最大（232）のサイズの水陸両用車両を示している。

【0010】

第1実施形態を示す図1は、浮上性の水陸両用車両32の後方33に配置された横置きエンジン12を示している。一列に並んでいるトランスミッション14を介して駆動するエンジン12は、後輪30若しくは船舶用推進ユニット（この場合はポンプジェット）38のいずれか一方又は両方を、後輪（一つの分断機でも十分である）及びシャフト18へのデフレンシャル16及び分断機34を介して駆動させる。船舶用推進ユニット38は、デフレンシャル16から動力が伝達された動力伝達ギアボックス22、別の分断機36及びシャフト37を介して駆動されるように配置されている（図2）。ポンプジェットが図示されているが、公知の船舶用スクリュプロペラを用いても良い。図3に示される第2実施形態において、図1と同様に、横置きエンジン12'が車両の後部に搭載されている。そのエンジン12'の一方の端部42に搭載されている動力伝達装置40は、エンジン12'の近傍で平行に位置するトランスミッション44を駆動させる。この配置は、一般的に「ラップ アラウンド トランスミッション（wrap around transmission）」として知られている。トランスミッション44は、一列に並んでいるデフレンシャル46に連結されている。

40

【0011】

図1における車輪30の配置と同様の後輪（不図示）を駆動させる駆動軸48は、デフレンシャル46の一方の側から駆動される（一つ或いは複数の）分断機50に連結されて

50

いる。デファレンシャル46から駆動される動力伝達ギアボックス52は、シャフト37'を介してポンプジェット56を駆動させる分断機54を駆動させる。

【0012】

図4及び6は、浮力の中心Bと重心Gとの関係を示している。船舶状態の車両32が一方に傾くと、喫水線 WL_D （図6においては WL_S ）が水位 w_1 となるので、浮力の中心（浮心）が、浮力曲線 x に沿って浮力の中心 b に移動する。浮力曲線 x は、傾心（メタセンタ） M を中心としている。浮力の中心が B から b へ移動するに従い、復元モーメントが大きくなり、その結果として、寸法 GZ に相当する復元モーメントが b で車両を復元させるのに作用する。従って、 B に対してより高い G 或いは寸法 BG が増加するにつれて、 GZ が減少することを理解される。それ故に、エンジン12（12'）の下部8を、軸状の動力伝達シャフト37（37'）の軸35より下方に確保することにより、本実施形態においては、燃料タンクに燃料を満タンにし、運転者及び一名の乗員を乗せた通常の負荷状態で、 BG 間が275mm以下となっている。

10

【0013】

さらに、図4は、車輪が水をさらわないように水面から浮き上がるのを支援する、船舶状態において上昇された車輪20、30を示している。後方に重量が偏っているため、喫水線 WL_D （排水状態における喫水線）が車両のホイールベースに対して平行でないことに注意すべきであり、その結果として、静止状態においてさえ車両は「ノーズアップ」の状態となっている。

【0014】

20

図5は、水面から浮き上がっている車両を図示している。 WL_F は車両の前方の喫水線を表している。水面から浮き上がっている際に、車両は水面の中よりむしろ水面上にあることに注意すべきである。 WL_R は車両の後方の喫水線を表している。図6において明確に分かるように、浮上している車両は、その通過によって水面に波の谷を形成する。 WL_S は車両の後方に対する周囲の水位である。

【0015】

図6において、浮上した際の喫水線での船幅が、排水状態のそれより広いか否かを理解することができる。車両の両側には、前後輪のアーチの間にステップ70、72が設けられており、四輪駆動車のサイドステップのように地上での車両への乗車が容易になっている。車両が単に浮いているような場合に（図7）、排水状態においてこれらステップは水中に入っている。車両が浮上している場合には、車両の前方と後方との間で状態の変化があるが、これらステップは、車両の中央部における喫水線上にある。

30

【0016】

实际的に図1に示される車両に以下のパラメータを適用する。

【表1】

表 1

	静止状態	浮上状態
喫水線の長さ	4.47m	3.4m
喫水線での船幅	1.85m	2.0m
名目上の水線面の領域 (A_p)	8.3m^2	6.8m^2

10

エンジンの下部 8 より上方にあるシャフト 37 (37') を有することにより、エンジンを低くすることが可能となる。これにより、後輪への駆動角度が向上すると共に、結果として以下の点が向上する。

20

(i) 路上走行時のハンドリングが向上するーコーナリング時のロールが減少し、グリップが良くなる。

(ii) 水面から浮き上がっている際の船舶時のハンドリングが向上する。

(iii) 排水状態における船舶の安定性が向上する。

(iv) 船舶状態での回転時に一方に傾く傾向が減少する。

(v) 船幅を増加させることなく、浮上状態での横方向の安定性が向上する（船幅の増加は、全ての浮上時の船進において、高スピードでの水の抗力、高スピード及びロールでの硬い乗り心地を増加させることに注意すべきである）。

(vi) 船幅を増加させることなく、排水状態での横方向の安定性が向上する。この船幅の増加は、船のコストを増加させ、ロール角度を減少させて、乾舷を超えて浸水が生じると共に、自動車の路上走行モードのための実用的な幅を超える。

30

【0017】

さらに詳細なパラメータが同実施形態に適用されるが、以下のように負荷状態が異なる（浮上状態で車輪が上昇した際に、重心が約 33 mm 分上昇し、浮力の中心が、重心と同様の長手方向及び横方向の位置にあることに注意すべきである）。

【表 2】

表 2

負荷状態	ケース1:無負荷	ケース2:運転者+ 燃料+乗員2名+ 荷物
平均船幅—mm(x)	1326	1332
静止状態の喫水線での船幅—mm(X_S)	1830	1850
浮上状態の喫水線での船幅—mm(X_P)	データ無	2000
船底勾配一度(θ)	9	9
船殻の下部より上のGからC—mm(Z_{CG})	401	395
船尾からのGからC—mm(S_{EG})	1680	1680
喫水—mm(D)	301	330
静止状態の水線面の長さ—mm(L_{WP})	4400	4470
傾斜による微量の排水—mm(h)	50.0	50.2
船底勾配の深さ—mm(dr)	105.0	105.5
排水壁高さ—mm(dw)	196.0	224.5
排水される平均断面領域—mm ² (A_0)	329510	369313
浮力の中心の高さ—mm(Z_{bo})	174.9	189.7
船殻基部周囲のモーメント—m ³ ($A_0 Z_{bo}$)	0.0576	0.0701
傾心の高さ—mm(M_z)	363.5	328.0
浮力の中心から傾心(BM)	589.6	533.3
静止状態の喫水線での船幅に対する 傾心の高さの比率(M_z/X_S)	0.199	0.178
浮上状態の喫水線での船幅に対する 傾心の高さの比率(M_z/X_P)	データ無	0.164
水線面領域に対する平方(傾心の高さ)の 比率(M_z^2/A_P)	データ無	0.0158

これらのパラメータから、この実施形態では、重心が車両の船殻の下部から450mm以上離れていないことが明らかである。さらに、車両の負荷及び形状に従って、傾心の高さが370mm～290mmの範囲内である。

【0018】

車両の喫水線での船幅に対する傾心の高さの比率は、上記のデータから容易に算出され、車両の負荷、浮上性の車両のために引込まれた車輪、車両の形状、及びそれが排水状態又は浮上状態にあるかに従って、0.14～0.21の間であることが理解される。この比率は水面上での横方向の安定性の有効な指標であり、高い比率は高い安定性を示す。比較のために、ロウソン(K.J.Rawson)及びトゥッパ(E.C.Tupper)著の「基礎船舶理論(Basic Ship Theory)」第1巻第4節では、0.143という船舶の典型的な値が記載されている。この場合において、この水陸両用車両は、ロウソン及びトゥッパにより記載された船舶より向上された安定性を有している。

【0019】

水線面の領域に対する傾心の高さの平方の比率は、横方向及び長手方向の両方の軸における安定性の指標として、浮上性の車両に特に有益である。この比率は、上記のデータから容易に算出され、上記と同一の条件で、0.009～0.021の間であることが理解される。即ち、この比率は、車両の負荷、浮上性の車両のために引込まれた車輪、車両

の形状、及び排水状態又は浮上状態にあるかに従う。

【0020】

上記のパラメータは、上述したように、図1に従った水陸両用車両32のために算出されたものであり、さらに図10において、クレームに従った典型的な水陸両用車両として図示されている。クレームされたような構造に従って実用的に考慮された最小の水陸両用車両が、図10において132で示されている。船殻のデザインに従って、その重心が車両32より約60mm高くなっており、その水線面の領域が 1.43m^2 となるように考慮されている。その傾心は、車両32より約50mm低くなっており、静止状態の喫水線でのその船幅が1.2mとなっている。浮上状態の喫水線での船幅は0.9mである。

【0021】

これらのパラメータから、そのような車両は、重心が浮力の中心より上方に335mm以下であり、船殻の下部から510mm以下である。傾心の高さは260mm～180mmの間で変化する。そして、その喫水線での船幅に対する比率は、0.14～0.33の間で変化する。水線面の領域に対する傾心の高さの平方の比率は、0.011～0.052の間で変化する。

【0022】

同様に、クレームされたような構造に従って実用的に考慮された最大の水陸両用車両が、図10において232で示されている。車両32よりその重心が40mm高くなっており、その水線面領域が $1.0\sim 1.4\text{m}^2$ となっている。その傾心は、車両32と同一の高さである。静止状態の喫水線での船幅は2.3mであり、浮上状態の喫水線での船幅は2.4mである。

【0023】

これらのパラメータから、そのような車両の重心は、浮力の中心より上方に315mm以下であり、船殻の下部から490mm以下である。傾心の高さは、330mm～250mmの間で変化する。喫水線での船幅に対するその比率は、0.10～0.14の間で変化する。水線面の領域に対する傾心の高さの平方の比率は、0.004～0.109で変化する。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の第1実施形態の概略側面図である。

【図2】図2は、第1実施形態の動力伝達系の後方から一方の側への斜視図である。

【図3】図3は、図2に示されるものとは別の本発明の第2実施形態のための動力伝達系の斜視図である。

【図4】図4は、船舶状態において車輪が収容され、排水状態において平均の負荷の車両の浮力の中心に対する重心を示す第1実施形態の側面図である。

【図5】図5は、水面から浮上する車両を示す図4と同様の側面図である。

【図6】図6は、明瞭にするために内部の詳細を省略し、同様の平均の負荷での浮力の曲線を示す図4のA-A線での図4の車両の断面図である。

【図7】図7は、表2に記載のデータ表に列挙された寸法を示す図であり、図6と同様に車両の横方向の断面を示す。

【図8】図8は、表2に記載のデータ表に列挙された寸法を示す図であり、横方向の断面をさらに簡素化して示す。

【図9】図9は、表2に記載のデータ表に列挙された寸法を示す図であり、排水状態で車輪が下がった車両を示す、図4と同様の外観図である。

【図10】クレームされたような構造に従って実用的に検討された最小(132)、典型的な(32)及び最大(232)のサイズの水陸両用車両を示している。

10

20

30

40

【図 1】

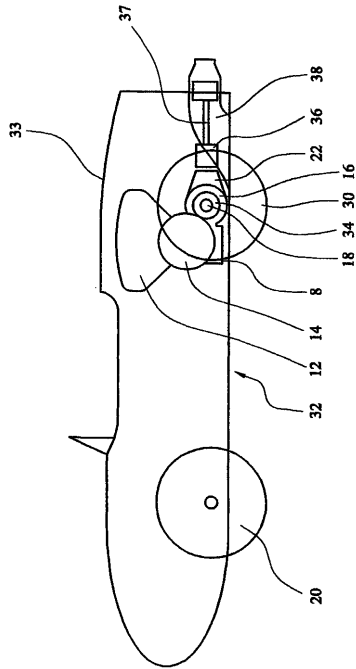


FIG. 1

【図 2】

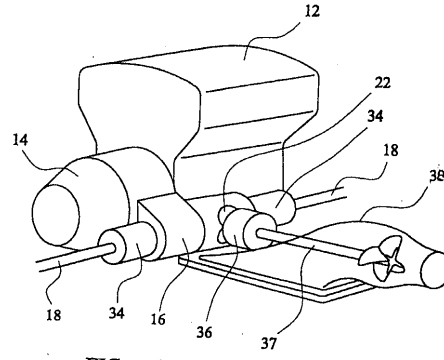


FIG. 2

【図 3】

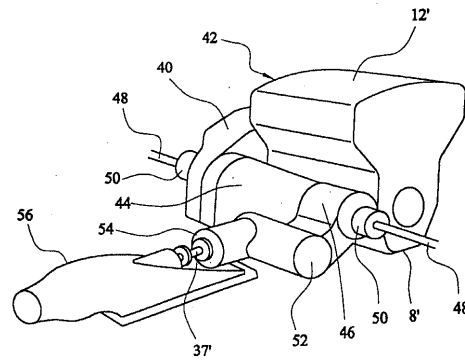


FIG. 3

【図 4】

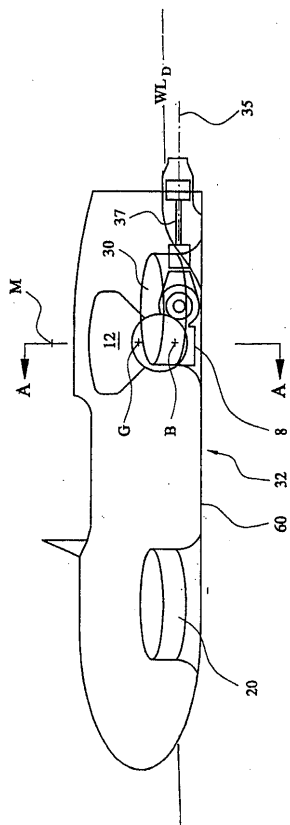


FIG. 4

【図 5】

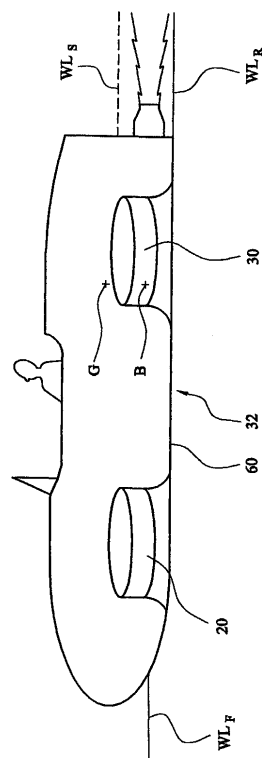


FIG. 5

【図 6】

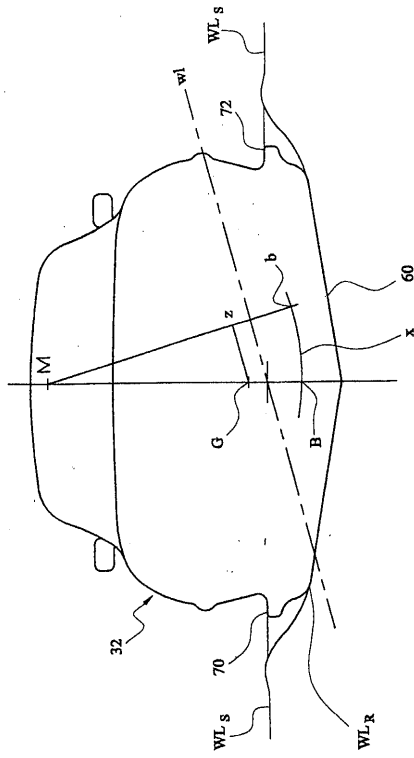


FIG. 6

【図 7】

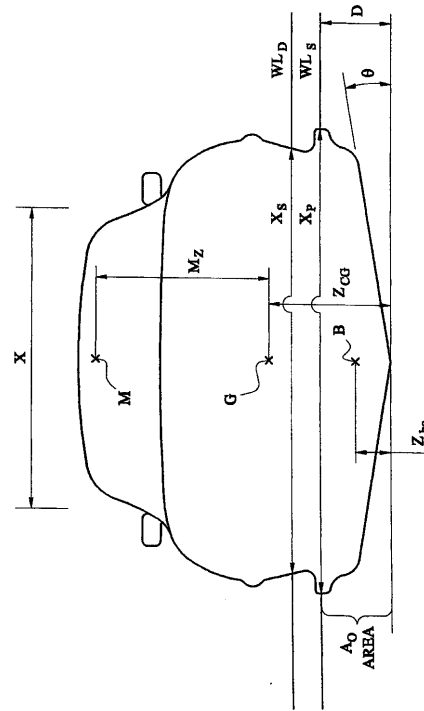


FIG. 7

【図 8】

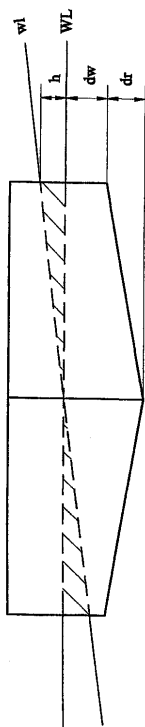


FIG. 8

【図 9】

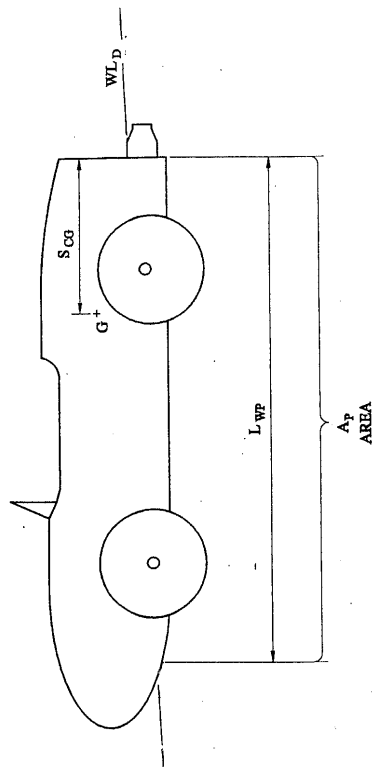


FIG. 9

【図 10】

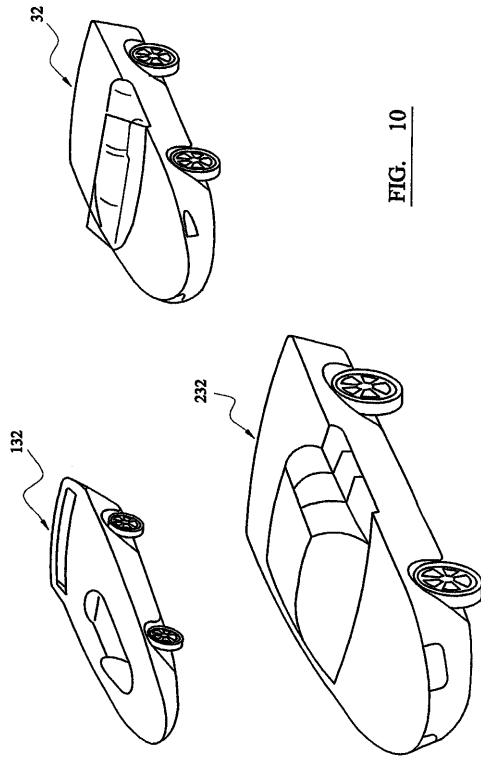


FIG. 10

フロントページの続き

(73)特許権者 503029555

ギブス テクノロジーズ リミテッド

GIBBS TECHNOLOGIES LTD.

英国領バージン諸島 トルトラ, ロード タウン, ピー. オー. ボックス 3339, ウィ
ッカムズ ケイ, ウォーターフロント ドライブ ナンバー 333, セカンド フロアー,
ジュネーブ プレイス

Geneva Place, 2nd Floor, No. 333 Waterfront D
rive, Wickham's Cay, P. O. Box 3339, Road Town
, Tortola VG

(74)代理人 100097180

弁理士 前田 均

(74)代理人 100099900

弁理士 西出 真吾

(74)代理人 100111419

弁理士 大倉 宏一郎

(74)代理人 100117927

弁理士 佐藤 美樹

(72)発明者 ギブス, アラン, ティモシー

イギリス国 4ピーエル エスダブリュー11 ロンドン, アルバート ブリッジ ロード 1
27, アルバート ブリッジ ハウス 28

審査官 三澤 哲也

(56)参考文献 特開昭63-093607 (JP, A)

特開昭63-093608 (JP, A)

特開昭63-093609 (JP, A)

米国特許第2878883 (US, A)

米国特許第3199486 (US, A)

米国特許第5752862 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60F 3/00