(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
2017 年 10 月 5 日(05.10.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/169331 A1

(51) 国際特許分類:
*B60F 3/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/006629

(22) 国際出願日: 2017 年 2 月 22 日(22.02.2017)

(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 2016-068157 2016 年 3 月 30 日(30.03.2016) JP

(71) 出願人: 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目１６番５号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 小嶋 良昌 (OSHIMA, Takaaki); 〒1088215 東京都港区港南二丁目１６番５号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 松永 高志 (MATSUNAGA, Takashi); 〒1088215 東京都港区港南二丁目１６番５号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 佐藤 進一 (SATO, Shinichi); 〒1088215 東京都港区港南二丁目１６番５号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 誠真ＩＰ特許業務法人 (SEISHIN IP PATENT FIRM, P.C.); 〒1080073 東京都港区三田三丁目１３番１６号 三田４３ＭＴビル１３階 Tokyo (JP).

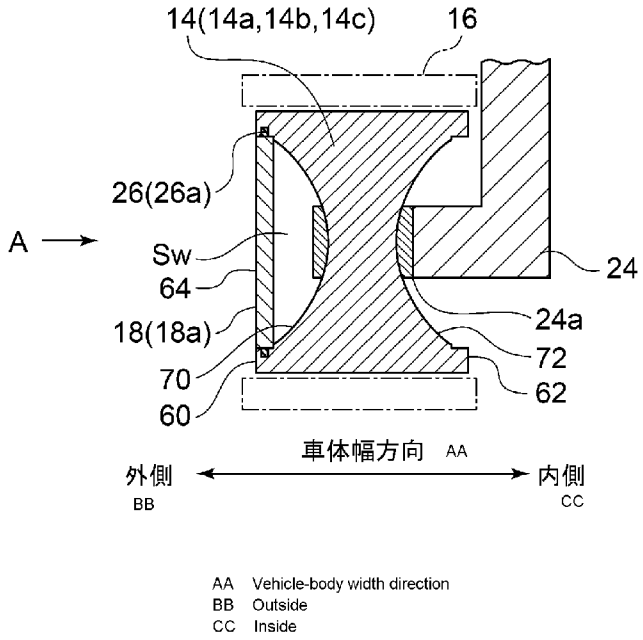
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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),

[続葉有]

(54) **Title**: AMPHIBIOUS VEHICLE

(54) 発明の名称 : 水陸両用車




AA Vehicle-body width direction
BB Outside
CC Inside

(57) **Abstract**: An amphibious vehicle according to several embodiments comprises: a vehicle body; a plurality of wheels which are provided on both sides of the vehicle body; crawler treads which are provided on either side of the vehicle body so as to surround the plurality of wheels; and one or more wheel covers which are mounted on the outside or inside of at least one of the plurality of wheels so as to cover the side surface of the wheel.

(57) 要約: 幾つかの実施形態に係る水陸両用車は、車体と、前記車体の両側にそれぞれ設けられる複数のホイールと、前記複数のホイールを囲むように、前記車体の両側にそれぞれ設けられる履帯と、前記複数のホイールの少なくとも一つのホイールの外側又は内側に取り付けられ、前記ホイールの側面を覆う１以上のホイールカバーと、を備える。

WO 2017/169331 A1

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

— 補正された請求の範囲（条約第 19 条(1)）

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

# 明　細　書

## 発明の名称 ： 水陸両用車

## 技術分野

[0001] 本開示は、水陸両用車に関する。

## 背景技術

[0002] 従来から、水陸両用車の水上抵抗を低減するための試みがなされている。

例えば、特許文献１には、履帯を備えたものではないが、水中又は水上を航行する際、車体の両側面に設けられた側面カバーにより、車輪の上側部分を覆うようにした水陸両用車が開示されている。

また、特許文献１には、無限軌道を備えた水陸両用車において、軽量材料により形成したブロックを履帯に多数取り付けることで履帯を浮力体として機能させるようにした構成が開示されている。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１３－１５９１８４号公報

特許文献2：特開２０００－２５５２３２号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、履帯を備えた水陸両用車では、履帯によって囲まれたホイール（例えば、起動輪、転輪、誘導輪等）は、ホイールの中心部と懸架との接続部周辺において凹凸が存在する。このため、履帯を備えた水陸両用車では、ホイールの凹凸形状に起因した抵抗が発生し、この抵抗が、水陸両用車の水上における推進性能低下の原因となり得る。

[0005] この点、特許文献１には、履帯を備えない水陸両用車において、車輪や浮力体に水流がぶつかることを避けるために、車体の両側面に設けた側面カバーにより車輪の上側部分を覆うことが開示されている。

しかしながら、履帯を備えた水陸両用車に特許文献１記載の側面カバーを

適用しても、側面カバーには車体前後方向および高さ方向にサイズの制約が存在するため、履帯によって囲まれたホイールへの水流の衝突を完全に阻止することは困難である。ホイールに水流が衝突すると、水流が乱れて抵抗が増加する。

[0006] また、特許文献２には、履帯を備えた水陸両用車が水から受ける抵抗を低減するための構成が開示されていない。

[0007] 上記課題に鑑み、本発明の幾つかの実施形態は、履帯に囲まれたホイールによる水流の乱れの発生を抑制することが可能な水陸両用車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] （１）幾つかの実施形態に係る水陸両用車は、

車体と、

前記車体の両側にそれぞれ設けられる複数のホイールと、

前記複数のホイールを囲むように、前記車体の両側にそれぞれ設けられる履帯と、

前記複数のホイールの少なくとも一つのホイールの外側又は内側に取り付けられ、前記ホイールの側面を覆う１以上のホイールカバーと、

を備える。

上記（１）の構成によれば、上記複数のホイールの少なくとも一つのホイールの外側又は内側に上記ホイールカバーを備えることで、ホイール側面の凹凸形状によって発生する水流の乱れの発生を抑制できる。これによって、水陸両用車が水から受ける抵抗を低減でき、推進性能を向上させることができる。

なお、本明細書において、ホイールの「外側」とは、ホイールのうち、幅方向における車体の中心線から遠い側を指す。一方、ホイールの「内側」とは、ホイールのうち、幅方向における車体の中心線に近い側を指す。

[0009] （２）幾つかの実施形態では、前記（１）の構成において、

前記ホイールカバーの外表面は平坦面である。

上記（２）の構成によれば、上記ホイールカバーの外表面を平坦面としたので、ホイール付近の水流の乱れを効果的に抑制でき、これによって、推進性能を効果的に向上させることができる。

[0010] （３）幾つかの実施形態では、前記（１）又は（２）の構成において、

前記ホイールを前記車体に支持する懸架をさらに備え、

前記ホイールカバーは、前記少なくとも一つの前記ホイールと前記懸架との接続部を覆うように設けられる。

上記（３）の構成によれば、ホイールカバーによってホイールと上記懸架との接続部を覆うことで、上記接続部の複雑な形状に起因して発生する水流の乱れを抑制できる。これによって、水陸両用車の推進性能を効果的に向上させることができる。

[0011] （４）幾つかの実施形態では、前記（１）～（３）の何れかの構成において、

前記ホイールカバーは、前記複数のホイールのうち起動輪又は誘導輪の少なくとも一方に取り付けられる。

水陸両用車に設けられるホイールのうち、起動輪及び誘導輪は転輪などと比べて側面はさらに複雑な凹凸形状を有している。

上記（４）の構成によれば、起動輪及び誘導輪にホイールカバーを取り付けることで、起動輪及び誘導輪への水流の衝突によって生じる乱れを抑制し、水陸両用車の推進性能を向上させることができる。

[0012] （５）幾つかの実施形態では、前記（１）～（４）の何れかの構成において、

前記少なくとも一つの前記ホイールと前記ホイールカバーとの間に設けられたシール部をさらに備え、前記シール部によって、前記ホイールカバーと前記ホイールとの間に水密な空間が形成される。

上記（５）の構成によれば、ホイールカバーとホイール表面との間に水密空間を形成することで、ホイールが浮力体として機能し、車体の水没部の体積を減少できる。これによって、車体に対する水の抵抗を低減できるため、

推進性能を向上できる。

[0013] （６）幾つかの実施形態では、前記（５）の構成において、

前記シール部は、前記ホイールカバーの外周縁に設けられた第１パッキンを含み、

前記少なくとも一つの前記ホイールは、前記ホイールカバーの外周縁に設けられた前記第１パッキンを受け入れる溝を有する。

上記（６）の構成によれば、ホイールカバーとホイールとの間に形成される上記水密空間を、上記第１パッキン及び上記溝で構成される上記シール部によって簡易かつ低コストで実現できる。

[0014] （７）幾つかの実施形態では、前記（５）又は（６）の構成において、

前記少なくとも一つのホイールは、

リム部と、

前記リム部から前記ホイールの径方向内側に突出する内向きフランジ部と、

を含み、

前記シール部は、前記ホイールの前記内向きフランジ部と前記ホイールカバーとの間の隙間を塞ぐ第２パッキンを含む。

上記（７）の構成によれば、上記シール部は、上記内向きフランジ部とホイールカバーとの間の隙間を上記第２パッキンで塞ぐことで、さらに水密性能を向上できる。

[0015] （８）幾つかの実施形態では、前記（１）～（７）の何れかの構成において、

前記ホイールを前記車体に支持する懸架をさらに備え、

前記１以上のホイールカバーは、前記ホイールの内側に取り付けられる内側ホイールカバーを含み、

前記内側ホイールカバーは、前記懸架が貫通する貫通孔を有する。

上記（８）の構成によれば、懸架が貫通する貫通孔を内側ホイールカバーに設けたので、内側ホイールカバーと懸架との干渉を回避しながら、ホイー

ルの内側にホイールカバー（内側ホイールカバー）を取り付けることができる。これによって、ホイールの内側の凹凸形状による水流の乱れの発生を抑制できる。

[0016] （９）幾つかの実施形態では、前記（８）の構成において、

前記内側ホイールカバーは、

第１凹部を有する第１カバーセクションと、

第２凹部を有する第２カバーセクションと、

を含む分割構造を有し、

前記第１凹部及び前記第２凹部によって、前記貫通孔が形成される。

上記（９）の構成によれば、内側ホイールカバーは上記分割構造を有し、上記第１凹部及び上記第２凹部によって上記貫通孔を形成するため、簡易かつ低コストで、懸架との干渉を回避可能な内側ホイールカバーを形成できる。

[0017] （１０）幾つかの実施形態では、前記（８）又は（９）の構成において、

前記内側ホイールカバーの前記貫通孔の内周縁と前記懸架との間の隙間を埋めるための第３パッキンを備える。

上記（１０）の構成によれば、上記第３パッキンによって内側ホイールカバーと懸架との間の隙間を埋めることで、ホイールと内側ホイールカバーとの間を水密空間とすることができる。これによって、車体の浮力を増加でき、車体の水没部の体積を減少できるため、車体に対する水の抵抗を低減でき、推進性能を向上できる。

[0018] （１１）幾つかの実施形態では、前記（１）～（１０）の何れかの構成において、

前記履帯の外側の側面を覆うように、前記車体の両側に設けられた一対の車体側面カバーをさらに備える。

上記（１１）の構成によれば、上記（１）で述べたホイールカバーに加えて、上記車体側面カバーをさらに備えることで、車体側面カバーによりホイールへの水流の衝突を抑制しつつ、仮にホイールに水流が衝突してもホイー

ルによる乱れ発生をホイールカバーで抑制することができる。こうして、履帯周辺における水流の乱れ発生を効果的に抑制でき、水陸両用車の推進性能を効果的に向上させることができる。

## 発明の効果

[0019] 本発明の少なくとも幾つかの実施形態によれば、水陸両用車の水上又は水中航行時に、水陸両用車が水から受ける抵抗を低減でき、推進性能を向上させることができる。

## 図面の簡単な説明

[0020] [図1]一実施形態に係る水陸両用車の側面図である。

[図2]一実施形態に係る水陸両用車の背面図である。

[図3]一実施形態に係る水陸両用車のホイールの断面図である。

[図4]図３中のＡ方向から視たホイールの外側正面図である。

[図5]一実施形態に係る水陸両用車のホイールの断面図である。

[図6]図５中のＢ方向から視たホイールの内側正面図である。

[図7]一実施形態に係るホイールの周辺構造を示す断面図である。

[図8]図７中のＣ方向から視たホイールの外側正面図である。

[図9]図７中のＤ方向から視たホイールの内側正面図である。

[図10]図９中のＥ－Ｅ線に沿う断面図である。

[図11]一実施形態に係るホイールへのホイールカバーの取付構造を示す断面図である。

[図12]一実施形態と比較例との水の抵抗を比較したグラフである。

## 発明を実施するための形態

[0021] 以下、添付図面を参照して本発明の幾つかの実施形態について説明する。ただし、実施形態として記載され又は図面に示されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置等は、本発明の範囲をこれに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。

例えば、「ある方向に」、「ある方向に沿って」、「平行」、「直交」、「中心」、「同心」或いは「同軸」等の相対的或いは絶対的な配置を表す表

現は、厳密にそのような配置を表すのみならず、公差、若しくは、同じ機能が得られる程度の角度や距離をもって相対的に変位している状態も表すものとする。

例えば、「同一」、「等しい」及び「均質」等の物事が等しい状態であることを表す表現は、厳密に等しい状態を表すのみならず、公差、若しくは、同じ機能が得られる程度の差が存在している状態も表すものとする。

例えば、四角形状や円筒形状等の形状を表す表現は、幾何学的に厳密な意味での四角形状や円筒形状等の形状を表すのみならず、同じ効果が得られる範囲で、凹凸部や面取り部等を含む形状も表すものとする。

一方、一つの構成要素を「備える」、「具える」、「具備する」、「含む」、又は「有する」という表現は、他の構成要素の存在を除外する排他的な表現ではない。

[0022] はじめに、図１及び図２を参照して、水陸両用車の全体構成について説明する。図１は、一実施形態に係る水陸両用車の側面図である。図２は、図１に示す水陸両用車の背面図である。

[0023] 図１及び２に示すように、幾つかの実施形態では、水陸両用車１０は、車体１２と、車体１２の両側に夫々複数のホイール１４と、複数のホイール１４を囲む履帯１６と、を備える。

[0024] 車体１２は、車体１２の前方部及び後方部にそれぞれ前フラップ２０及び後フラップ２２を備えていてもよい。

この場合、水陸両用車１０は、水上航行中、前フラップ２０及び後フラップ２２によって揚力を得ることができ、これによって、車体１２の水没部の面積を減少でき、車体１２に対する水の抵抗を低減することができる。

[0025] また、車体１２の両側に一対の車体側面カバー５０が設けられていてもよい。この場合、各々の車体側面カバー５０は、図１及び図２に示すように、履帯１６の車体幅方向における外側の側面を覆うように、ホイール１４及び履帯１６に対して隙間を有して車体幅方向における外側に設けられる。

[0026] 複数のホイール１４は、それぞれ、後述する懸架２４（図２参照）を介し

て車体１２に回転自在に支持されている。

また、複数のホイール１４は、履帯１６を回転させるための起動輪１４ａと、起動輪１４ａとは反対側に設けられて履帯１６の円滑な回転を可能とするための誘導輪１４ｂと、起動輪１４ａと誘導輪１４ｂの間に位置し、履帯１６の起動を規定する転輪１４ｃと、を含んでいてもよい。なお、図１に示す例示的な実施形態では、車体１２の前方側に起動輪１４ａが設けられ、車体１２の後方側に誘導輪１４ｂが設けられる。

[0027] 水陸両用車１０は、陸上において、不図示の動力源からの動力を起動輪１４ａに伝えて、起動輪１４ａを介して履帯１６を回転させることで、走行可能になっている。

また、水陸両用車１０は、ウォータジェットやプロペラなどの推進装置を備えており、この推進装置を用いて水上航行可能となっている。

[0028] 水陸両用車１０は、上述のとおり、陸上走行を前提としているため、懸架２４を介して複数のホイール１４が車体１２に支持された構成を有する。ホイール１４の両側面は、ホイール１４の中心部と懸架２４との接続部周辺において複雑な凹凸形状を有する。このため、履帯１６を備えた水陸両用車１０では、水上航行時には、履帯１６が水没して航行するために、各々のホイール１４の凹凸形状に起因した抵抗が増加し、水上における推進性能が低下してしまう。

なお、水陸両用車１０が車体側面カバー５０を有する場合であっても、車体側面カバー５０には車体前後方向および高さ方向にサイズの制約が存在するため、履帯１６によって囲まれたホイール１４への水流の衝突を完全に阻止することは困難である。

[0029] そこで、幾つかの実施形態では、水陸両用車１０は、少なくとも一つのホイール１４の側面を覆うホイールカバーをさらに備える。なお、以下で述べるホイールカバーは、金属製であってもよいし、樹脂（例えば、ＣＦＲＰやＧＦＲＰのような繊維強化プラスチック）製であってもよい。樹脂製のホイールカバーを用いる場合、ホイールカバーを軽量化することができる。

[0030] 以下、図３～図６を参照して、ホイールカバーの構成について説明する。

図３は、外側ホイールカバーが取り付けられたホイールの構成を示す断面図である。図４は、図３のホイールをＡ方向から視た図である。図５は、内側ホイールカバーが取り付けられたホイールの構成を示す断面図である。図６は、図５のホイールをＢ方向から視た図である。

[0031] 図３及び図４に示す実施形態では、水陸両用車１０は、ホイール１４の側面を覆うようにホイール１４に取り付けられるホイールカバー１８（外側ホイールカバー１８ａ）を備える。外側ホイールカバー１８ａは、ホイール１４の車体幅方向における外側に取り付けられる。即ち、外側ホイールカバー１８ａは、ホイール１４のうち、幅方向における車体１２の中心線Ｌ（図２参照）から遠い側に取り付けられる。

これにより、ホイール１４の中心部と懸架２４との接続部２４ａは、外側ホイールカバー１８ａによって覆われ、接続部２４周辺におけるホイール１４の複雑な凹凸形状に起因した抵抗を低減することができる。

[0032] 一実施形態では、図３に示すように、外側ホイールカバー１８ａは、ホイール１４の両端面（６０，６２）のうち、車体幅方向における外側の端面（外側端面）６０と外側ホイールカバー１８ａの表面（外表面）６４との位置が揃っている。また、外側ホイールカバー１８ａの表面６４自体は平坦面である。

この場合、ホイール１４の外側端面６０と、外側ホイールカバー１８ａの表面６４とで平坦面が形成され、外側ホイールカバー１８ａの設置により水陸両用車１０の水上抵抗を効果的に低減することができる。

[0033] また、図３に示すように、ホイール１４の中心部は外側端面６０に対して凹んでおり、外側端面６０の径方向内側には凹部７０が形成されている。外側ホイールカバー１８ａは、この凹部７０に嵌め込まれていてもよい。

ホイール１４の外側端面６０の径方向内側に位置する凹部７０に外側ホイールカバー１８ａを嵌め込むことで、外側ホイールカバー１８ａがホイール１４の径方向外側に突出することがないため、ホイール１４の周囲に存在す

る履帯１６と外側ホイールカバー１８ａとの干渉を回避できる。

[0034] 図５及び図６に示す実施形態では、水陸両用車１０は、外側ホイールカバー１８ａに加えて、ホイール１４の車両幅方向における内側に取り付けられる内側ホイールカバー１８ｂを備えている。

なお、他の実施形態では、水陸両用車１０は、外側ホイールカバー１８ａに替えて内側ホイールカバー１８ｂを備える（即ち、内側ホイールカバー１８ｂのみがホイール１４に取り付けられている）。

[0035] 内側ホイールカバー１８ｂは、ホイール１４のうち車両幅方向における内側の側面を覆うようにホイール１４に取り付けられる。即ち、内側ホイールカバー１８ｂは、ホイール１４のうち、幅方向における車体１２の中心線Ｌ（図２参照）に近い側に取り付けられる。

これにより、ホイール１４の中心部と懸架２４との接続部２４ａは、内側ホイールカバー１８ｂによって覆われ、接続部２４ａ周辺におけるホイール１４の複雑な凹凸形状に起因した抵抗を低減することができる。

[0036] 一実施形態では、図５に示すように、内側ホイールカバー１８ｂは、ホイール１４の両端面（６０，６２）のうち、車体幅方向における内側の端面（内側端面）６２と内側ホイールカバー１８ｂの表面（外表面）６６との位置が揃っている。また、内側ホイールカバー１８ｂの表面６６自体は平坦面である。

この場合、ホイール１４の内側端面６２と、内側ホイールカバー１８ｂの表面６６とで平坦面が形成され、内側ホイールカバー１８ｂの設置により水陸両用車１０の水上抵抗を効果的に低減することができる。

[0037] また、図５に示すように、ホイール１４の中心部は内側端面６２に対して凹んでおり、内側端面６２の径方向内側には凹部７２が形成されている。内側ホイールカバー１８ｂは、この凹部７２に嵌め込まれていてもよい。

ホイール１４の内側端面６２の径方向内側に位置する凹部７２に内側ホイールカバー１８ｂを嵌め込むことで、内側ホイールカバー１８ｂがホイール１４の径方向外側に突出することがないため、ホイール１４の周囲に存在す

る履帯１６と内側ホイールカバー１８ｂとの干渉を回避できる。

[0038] また、図５及び図６に示す実施形態では、内側ホイールカバー１８ｂの中央部には、懸架２４が貫通可能な貫通孔４２が設けられる。

このように、内側ホイールカバー１８ｂに貫通孔４２を設けることで、内側ホイールカバー１８ｂと懸架２４との干渉を回避しながら、ホイール１４の内側に内側ホイールカバー１８ｂを装着できる。これによって、ホイール１４の内側の凹凸形状による水流の乱れの発生を抑制できる。

[0039] さらに、図６に示すように、内側ホイールカバー１８ｂは、第１カバーセクション４４ａ及び第２カバーセクション４４ｂを含む分割構造を有する。

第１カバーセクション４４ａの内周側には、半円形状の凹部４６ａが形成されている。一方、第２カバーセクション４４ｂの内周側には、半円形状の凹部４６ｂが形成されている。これら一対のカバーセクション４４ａ，４４ｂを合せることで、内側ホイールカバー１８ｂが形成される。また、各々のカバーセクション４４ａ，４４ｂの凹部４６ａ，４６ｂが合わさって、懸架２４が貫通するための貫通孔４２が形成されるようになっている。

このように、懸架２４が貫通する貫通孔４２を有する内側ホイールカバー１８ｂを分割構造にすることで、簡易かつ低コストで、懸架２４との干渉を回避可能な内側ホイールカバー１８ｂを実現できる。

[0040] なお、図３～図６を参照して上述したホイールカバー１８（１８ａ，１８ｂ）は、複数のホイール１４のうち起動輪１４ａ又は誘導輪１４ｂの少なくとも一方に取り付けられてもよい。一実施形態では、上述のホイールカバー１８（１８ａ，１８ｂ）が、全てのホイール１４に対して取り付けられる。

水陸両用車１０に設けられるホイール１４のうち、起動輪１４ａ及び誘導輪１４ｂは、転輪１４ｃと比べて側面がさらに複雑な凹凸形状を有している。このため、上述のように、複数のホイール１４のうち起動輪１４ａ又は誘導輪１４ｂの少なくとも一方にホイールカバー１８（１８ａ，１８ｂ）を取り付けることで、起動輪１４ａ及び誘導輪１４ｂへの水流の衝突によって生じる乱れを抑制し、水陸両用車１０の推進性能を向上できる。

[0041] 幾つかの実施形態では、水陸両用車１０は、ホイールカバー１８（１８ａ，１８ｂ）を利用して水密空間Ｓｗを形成し、水密空間Ｓｗによってホイール１４に浮力を与えるように構成される。

ここで、水密空間Ｓｗは、ホイールカバー１８（１８ａ，１８ｂ）の内表面と、該内表面に対向するホイール１４の凹部（７０，７２）の壁面とで囲まれた空間である。

[0042] 水密空間Ｓｗを形成するために、図３及び図５に示すように、ホイールカバー１８（１８ａ，１８ｂ）とホイール１４との間にシール部２６（２６ａ，２６ｂ）を設けてもよい。シール部２６は、ホイールカバー１８とホイールとの間に水密空間Ｓｗを形成するように構成される。

このように、ホイールカバー１８とホイール１４の側面との間に水密空間Ｓｗを形成することで、ホイール１４が浮力体として機能し、車体１２の水没部の体積を減少できる。これによって、車体１２に対する水の抵抗を低減できるため、水陸両用車１０の推進性能を向上できる。なお、シール部２６（２６ａ，２６ｂ）の具体的構成については後で詳述する。

[0043] また、内側ホイールカバー１８ｂとホイール１４との間に水密空間Ｓｗを形成するために、図５に示すように、水陸両用車１０は、内側ホイールカバー１８ｂの貫通孔４２の内周縁と懸架２４との間の隙間を埋めるための第３パッキン２６ｃをさらに備えてもよい。

上記第３パッキン２６ｃによって内側ホイールカバー１８ｂと懸架２４との間の隙間を埋めることで、ホイール１４と内側ホイールカバー１８ｂとの間を水密空間Ｓｗとすることができる。こうして、水密空間Ｓｗにより車体１２の浮力を増加でき、車体１２の水没部の体積を減少できるため、車体１２に対する水の抵抗を低減でき、水陸両用車１０の推進性能を向上できる。

[0044] 続いて、図７～図１１を参照して、ホイール１４へのホイールカバー１８（１８ａ，１８ｂ）の取付構造及びシール部２６（２６ａ，２６ｂ）の構造について説明する。

図７は、一実施形態に係るホイールの周辺構造を示す断面図である。図８

は、図７のＣ矢視図である。図９は、図７のＤ矢視図である。図１０は、図９のＥ－Ｅ断面図である。図１１は、一実施形態に係るホイールへのホイールカバーの取付構造を示す図である。

[0045] 図７及び図１１に示すように、幾つかの実施形態では、ホイール１４へのホイールカバー１８（１８ａ，１８ｂ）の取付けは、締結部材４０を用いて行われる。なお、図７及び図１１には、締結部材４０としてボルトを用いた例を示している。

具体的には、ホイール１４は、ホイール１４の外周面８０及び両端面６０，６２を形成するリム部１５と、リム部１５から径方向内側に突出する内向きフランジ部３２と、を含む。内向きフランジ部３２の内周側には、図７に示すように、環状の結合部３４が設けられている。環状の結合部３４の端面はホイールカバー１８に当接するための平坦面となっている。結合部３４には、周方向に複数のボルト穴３５が設けられている。周方向に隣り合うボルト穴３５の間隔に対応して、ホイールカバー１８（１８ａ，１８ｂ）には複数の貫通孔３８が設けられている（図８及び図９参照）。複数のボルト４０は、それぞれ、ホイールカバー１８（１８ａ，１８ｂ）の貫通孔３８を貫通するとともに、ホイール１４の結合部３４のボルト穴３５にねじ込まれる。こうして、ホイールカバー１８（１８ａ，１８ｂ）は、ボルト４０によってホイール１４に締結されるので、ホイールカバー１８（１８ａ，１８ｂ）のホイール１４からの脱落を防止できる。

[0046] なお、ボルト４０の頭部は、ホイールカバー１８（１８ａ，１８ｂ）に設けた凹部４１に嵌り込むようになっていてもよい。この場合、ホイールカバー１８（１８ａ，１８ｂ）の外表面６４，６６からボルト４０の頭部が突出しないので、ボルト４０に起因した抵抗を低減できる。

[0047] 幾つかの実施形態では、図７及び図１１に示すように、シール部２６（２６ａ、２６ｂ）はホイールカバー１８（１８ａ、１８ｂ）の外周縁に設けられた環状の第１パッキン２８を含む。第１パッキン２８は、ゴムパッキン（弾性パッキン）であってもよく、ホイールカバー１８（１８ａ、１８ｂ）の

外周縁に対して加硫接合により取り付けてもよい。

第１パッキン２８は、ホイール１４のリム部１５の内周面に形成された溝３０に受け入れられる。溝３０は、内向きフランジ部３２に対してホイール１４の幅方向中心から遠い側において、内向きフランジ部３２の結合部３４にボルト４０によって結合されたホイールカバー１８（１８ａ，１８ｂ）の外周縁に設けられた第１パッキン２８が溝３０に嵌り込むような位置に設けられる。

これにより、第１パッキン２８を用いて、ホイールカバー１８（１８ａ，１８ｂ）とホイール１４との間に形成される水密空間Ｓｗを簡易かつ低コストで実現できる。

[0048] また、幾つかの実施形態では、図７及び図１１に示すように、シール部２６（２６ａ，２６ｂ）は、ホイール１４の内向きフランジ部３２とホイールカバー１８（１８ａ，１８ｂ）との間の隙間ｃ（図１１参照）を塞ぐ第２パッキン３６を含む。

図７及び図１１に示す例では、第２パッキン３６は、内向きフランジ部３２のホイールカバー１８（１８ａ，１８ｂ）に対向する面に設けられた凹部３３に嵌め込まれている。第２パッキン３６は、ボルト４０の外周側において、環状に設けられている。内向きフランジ部３２とホイールカバー１８（１８ａ，１８ｂ）との間の隙間ｃを第２パッキン３６で塞ぐことで、さらに水密性能を向上できる。

なお、他の実施形態において、内向きフランジ部３２に凹部３３を形成する代わりに、又は凹部３３に加えて、凹部３３と対面するホイールカバー１８の面に凹部を形成し、この凹部に第２パッキン３６を充填するようにしてもよい。

[0049] なお、内側ホイールカバー１８ｂの貫通孔４２の内周縁と懸架２４との間には、図５を参照して上述した第３パッキン２６ｃが設けられている。

[0050] 以上述べたように、第１パッキン２８，第２パッキン３６及び第３パッキン４８を用いることで、ホイールカバー１８（１８ａ，１８ｂ）とホイール

１４との間に水密空間Ｓｗを確実に形成することができる。

[0051] また、図９及び図１０に示す実施形態では、内側ホイールカバー１８ｂを構成する第１カバーセクション４４ａと第２カバーセクション４４ｂとが当接する当接面には、夫々凹部が形成され、これらの凹部にパッキン４９が充填される。

これによって、内側ホイールカバー１８ｂが分割構造である場合においても、第１カバーセクション４４ａと第２カバーセクション４４ｂとの当接面を介した水密空間Ｓｗへの水の侵入を阻止できる。

[0052] 以上、本発明の幾つかの実施形態に係る水陸両用車１０について述べた。上述の実施形態に係る水陸両用車１０によれば、少なくとも一つのホイール１４の外側又は内側にホイールカバー１８（１８ａ，１８ｂ）を設けたので、ホイール１４側面の凹凸形状によって発生する水流の乱れの発生を抑制できる。これによって、水陸両用車１０が水から受ける抵抗を低減でき、推進性能を向上させることができる。

[0053] 図１２は、本実施形態に係る水陸両用車１０の船速と水の抵抗との関係を示すグラフである。図１２において、比較例として、車体側面カバー５０のみを設けた場合の水の抵抗も示している。

同図に示すように、実施例では、比較例よりも優れた抵抗低減効果を示した。このことは、実施例に係る水陸両用車１０は、ホイールカバー１８及び車体側面カバー５０の両方を備えることから、車体側面カバー５０によりホイール１４への水流の衝突を抑制しつつ、仮にホイール１４に水流が衝突してもホイール１４による乱れ発生をホイールカバー１８（１８ａ，１８ｂ）で抑制可能であるためであると考えられる。

## 符号の説明

[0054] １０ 水陸両用車

１２ 車体

１４（１４ａ、１４ｂ、１４ｃ） ホイール

１４ａ 起動輪

１４ｂ　誘導輪
１４ｃ　転輪
１５　リム部
１６　履帯
１８　ホイールカバー
１８ａ　外側ホイールカバー
１８ｂ　内側ホイールカバー
２０　前フラップ
２２　後フラップ
２４　懸架
２４ａ　接続部
２６（２６ａ、２６ｂ、２６ｃ）　シール部
２８　第１パッキン
３０　溝
３２　内向きフランジ部
３３　凹部
３４　結合部
３６　第２パッキン
３８、４２　貫通孔
４０　締結部材（ボルト）
４４ａ　第１カバーセクション
４４ｂ　第２カバーセクション
４６ａ　第１凹部
４６ｂ　第２凹部
４８　第３パッキン
４９　パッキン
５０　車体側面カバー
Ｓｗ　水密空間

c 隙間

# 請求の範囲

[請求項1] 車体と、

前記車体の両側にそれぞれ設けられる複数のホイールと、

前記複数のホイールを囲むように、前記車体の両側にそれぞれ設けられる履帯と、

前記複数のホイールの少なくとも一つのホイールの外側又は内側に取り付けられ、前記ホイールの側面を覆う１以上のホイールカバーと、

を備えることを特徴とする水陸両用車。

[請求項2] 前記ホイールカバーの外表面は平坦面であることを特徴とする請求項１に記載の水陸両用車。

[請求項3] 前記ホイールを前記車体に支持する懸架をさらに備え、

前記ホイールカバーは、前記少なくとも一つの前記ホイールと前記懸架との接続部を覆うように設けられることを特徴とする請求項１又は２に記載の水陸両用車。

[請求項4] 前記ホイールカバーは、前記複数のホイールのうち起動輪又は誘導輪の少なくとも一方に取り付けられることを特徴とする請求項１乃至３の何れか一項に記載の水陸両用車。

[請求項5] 前記少なくとも一つの前記ホイールと前記ホイールカバーとの間に設けられたシール部をさらに備え、前記シール部によって、前記ホイールカバーと前記ホイールとの間に水密な空間が形成されることを特徴とする請求項１乃至４の何れか一項に記載の水陸両用車。

[請求項6] 前記シール部は、前記ホイールカバーの外周縁に設けられた第１パッキンを含み、

前記少なくとも一つの前記ホイールは、前記ホイールカバーの外周縁に設けられた前記第１パッキンを受け入れる溝を有することを特徴とする請求項５に記載の水陸両用車。

[請求項7] 前記少なくとも一つのホイールは、

リム部と、

前記リム部から前記ホイールの径方向内側に突出する内向きフランジ部と、

を含み、

前記シール部は、前記ホイールの前記内向きフランジ部と前記ホイールカバーとの間の隙間を塞ぐ第２パッキンを含むことを特徴とする請求項５又は６に記載の水陸両用車。

[請求項8] 前記ホイールを前記車体に支持する懸架をさらに備え、

前記１以上のホイールカバーは、前記ホイールの内側に取り付けられる内側ホイールカバーを含み、

前記内側ホイールカバーは、前記懸架が貫通する貫通孔を有することを特徴とする請求項１乃至７の何れか一項に記載の水陸両用車。

[請求項9] 前記内側ホイールカバーは、

第１凹部を有する第１カバーセクションと、

第２凹部を有する第２カバーセクションと、

を含む分割構造を有し、

前記第１凹部及び前記第２凹部によって、前記貫通孔が形成されることを特徴とする請求項８に記載の水陸両用車。

[請求項10] 前記内側ホイールカバーの前記貫通孔の内周縁と前記懸架との間の隙間を埋めるための第３パッキンを備えることを特徴とする請求項８又は９に記載の水陸両用車。

[請求項11] 前記履帯の外側の側面を覆うように、前記車体の両側に設けられた一対の車体側面カバーをさらに備えることを特徴とする請求項１乃至１０の何れか一項に記載の水陸両用車。

補正された請求の範囲
[ 2017年6月12日（12.06.2017）国際事務局受理 ]

[請求項1] （補正後） 車体と、

前記車体の両側にそれぞれ設けられる複数のホイールと

前記複数のホイールを囲むように、前記車体の両側にそれぞれ設けられる履帯と、

前記複数のホイールの少なくとも一つのホイールの外側又は内側に取り付けられ、前記ホイールの側面を覆う１以上のホイールカバーと、

を備え、

前記ホイールカバーは、前記複数のホイールのうち起動輪又は誘導輪の少なくとも一方に取り付けられる

ことを特徴とする水陸両用車。

[請求項2] 前記ホイールカバーの外表面は平坦面であることを特徴とする請求項１に記載の水陸両用車。

[請求項3] 前記ホイールを前記車体に支持する懸架をさらに備え、

前記ホイールカバーは、前記少なくとも一つの前記ホイールと前記懸架との接続部を覆うように設けられることを特徴とする請求項１又は２に記載の水陸両用車。

[請求項4] （削除）

[請求項5] （補正後） 車体と、

前記車体の両側にそれぞれ設けられる複数のホイールと、

前記複数のホイールを囲むように、前記車体の両側にそれぞれ設けられる履帯と、

前記複数のホイールの少なくとも一つのホイールの外側又は内側に取り付けられ、前記ホイールの側面を覆う１以上のホイールカバーと、

を備え、

前記少なくとも一つの前記ホイールと前記ホイールカバーとの間に

設けられたシール部をさらに備え、前記シール部によって、前記ホイールカバーと前記ホイールとの間に水密な空間が形成されることを特徴とする水陸両用車。

[請求項6] 前記シール部は、前記ホイールカバーの外周縁に設けられた第１パッキンを含み、

前記少なくとも一つの前記ホイールは、前記ホイールカバーの外周縁に設けられた前記第１パッキンを受け入れる溝を有することを特徴とする請求項５に記載の水陸両用車。

[請求項7] 前記少なくとも一つのホイールは、

リム部と、

前記リム部から前記ホイールの径方向内側に突出する内向きフランジ部と、

を含み、

前記シール部は、前記ホイールの前記内向きフランジ部と前記ホイールカバーとの間の隙間を塞ぐ第２パッキンを含むことを特徴とする請求項５又は６に記載の水陸両用車。

[請求項8] （補正後） 車体と、

前記車体の両側にそれぞれ設けられる複数のホイールと、

前記複数のホイールを囲むように、前記車体の両側にそれぞれ設けられる履帯と、

前記複数のホイールの少なくとも一つのホイールの外側又は内側に取り付けられ、前記ホイールの側面を覆う１以上のホイールカバーと、

前記ホイールを前記車体に支持する懸架と、を備え、

前記１以上のホイールカバーは、前記ホイールの内側に取り付けられる内側ホイールカバーを含み、

前記内側ホイールカバーは、前記懸架が貫通する貫通孔を有することを特徴とする水陸両用車。

[請求項9] 前記内側ホイールカバーは、

第１凹部を有する第１カバーセクションと、

第２凹部を有する第２カバーセクションと、

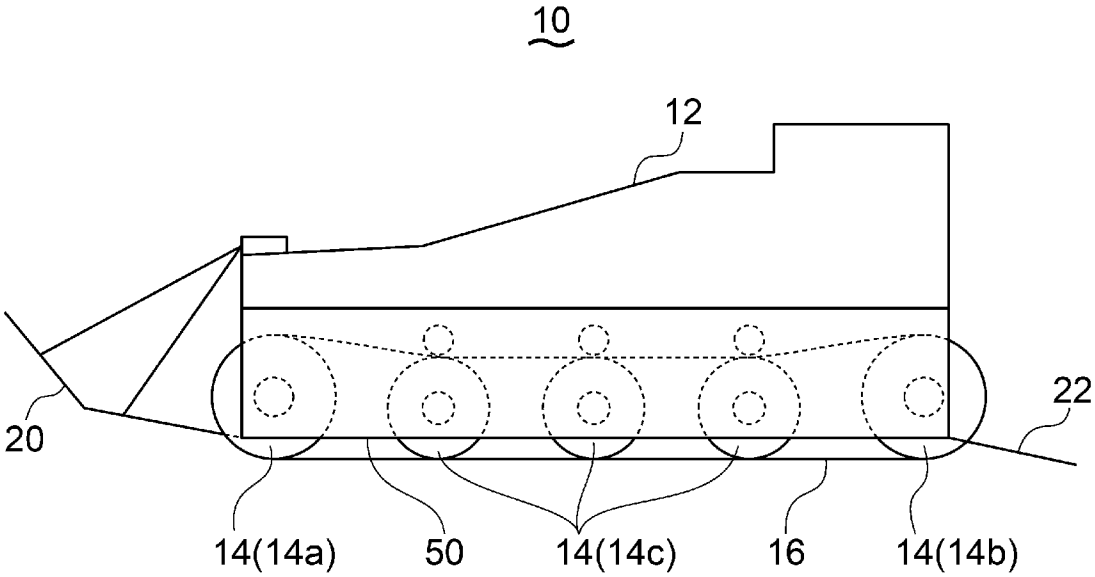
を含む分割構造を有し、

前記第１凹部及び前記第２凹部によって、前記貫通孔が形成されることを特徴とする請求項８に記載の水陸両用車。

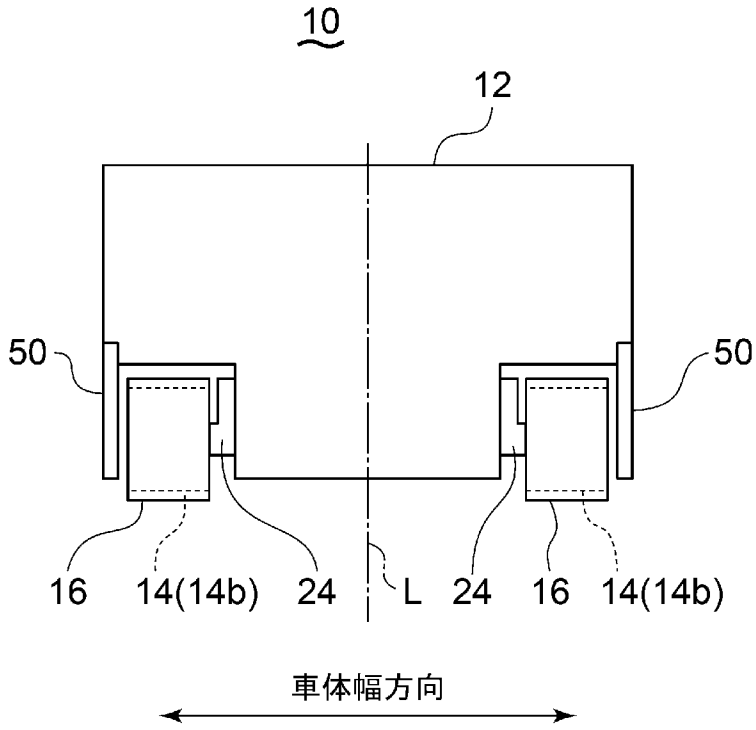
[請求項10] 前記内側ホイールカバーの前記貫通孔の内周縁と前記懸架との間の隙間を埋めるための第３パッキンを備えることを特徴とする請求項８又は９に記載の水陸両用車。

[請求項11] 前記履帯の外側の側面を覆うように、前記車体の両側に設けられた一対の車体側面カバーをさらに備えることを特徴とする請求項１乃至３、５乃至１０の何れか一項に記載の水陸両用車。

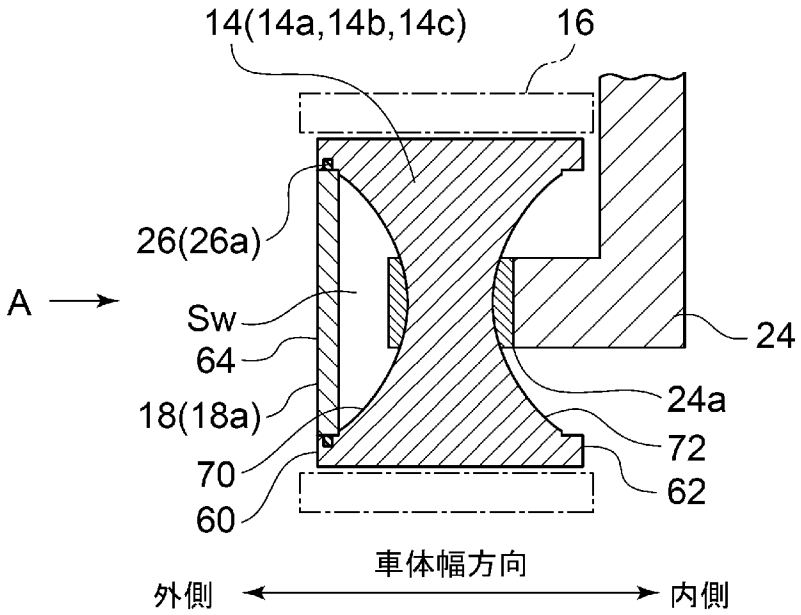
[図1]


10
12
20
22
14(14a)
50
14(14c)
16
14(14b)

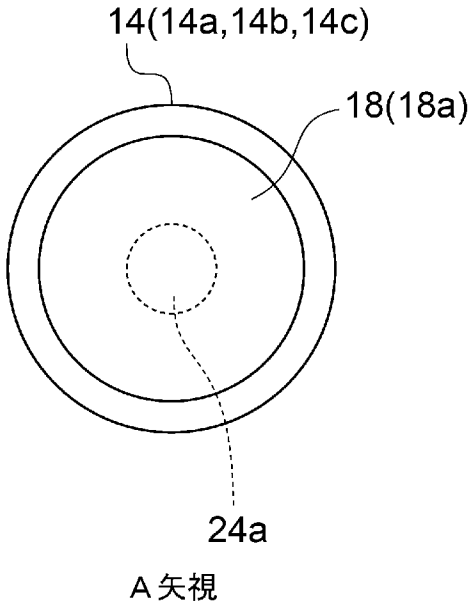
[図2]


10
12
50
50
16
14(14b)
24
L
24
16
14(14b)
車体幅方向

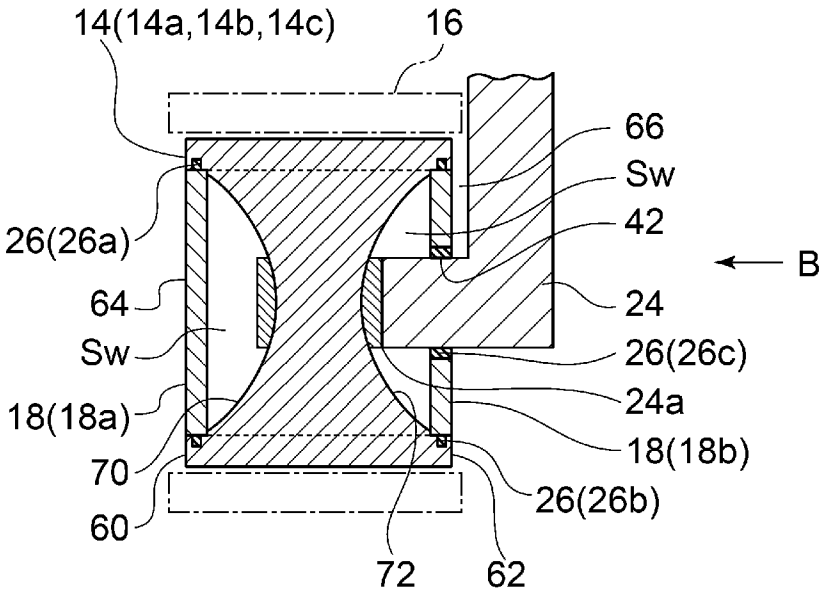
[図3]


14(14a,14b,14c)
16
26(26a)
A
Sw
64
18(18a)
70
60
24
24a
72
62
車体幅方向
外側
内側

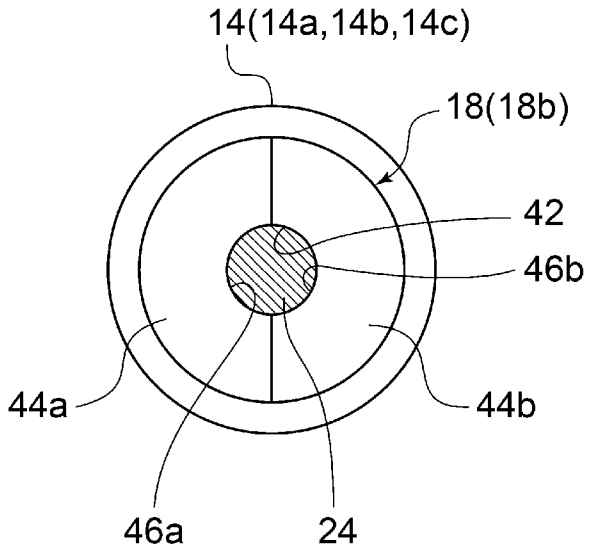
[図4]


14(14a,14b,14c)
18(18a)
24a
A矢視

[図5]

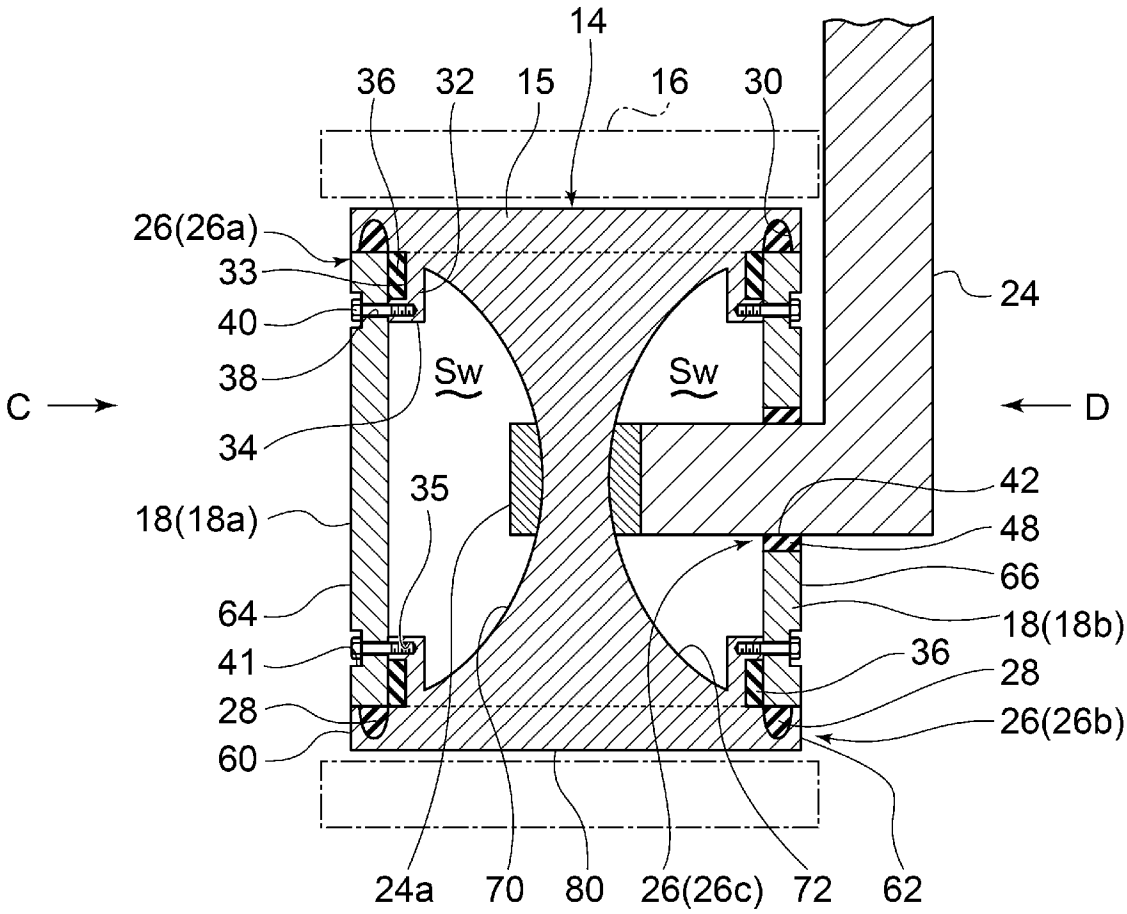

14(14a,14b,14c)
16
66
Sw
42
B
26(26a)
64
24
Sw
26(26c)
24a
18(18a)
18(18b)
70
26(26b)
60
72
62

[図6]

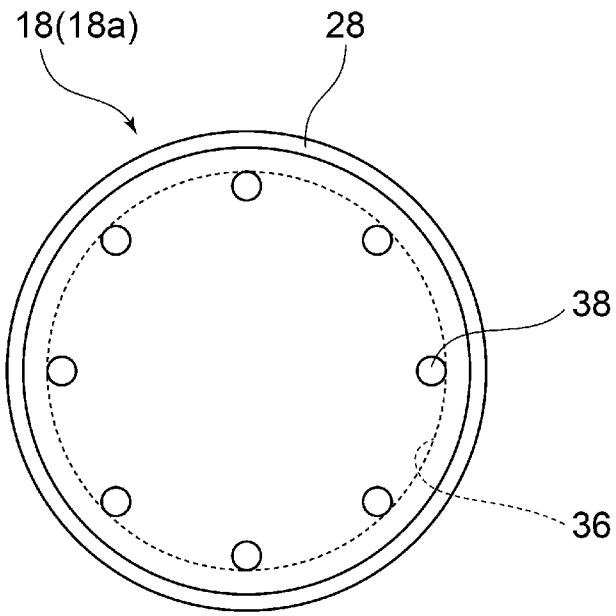

14(14a,14b,14c)
18(18b)
42
46b
44a
44b
46a
24

B矢視

[図7]

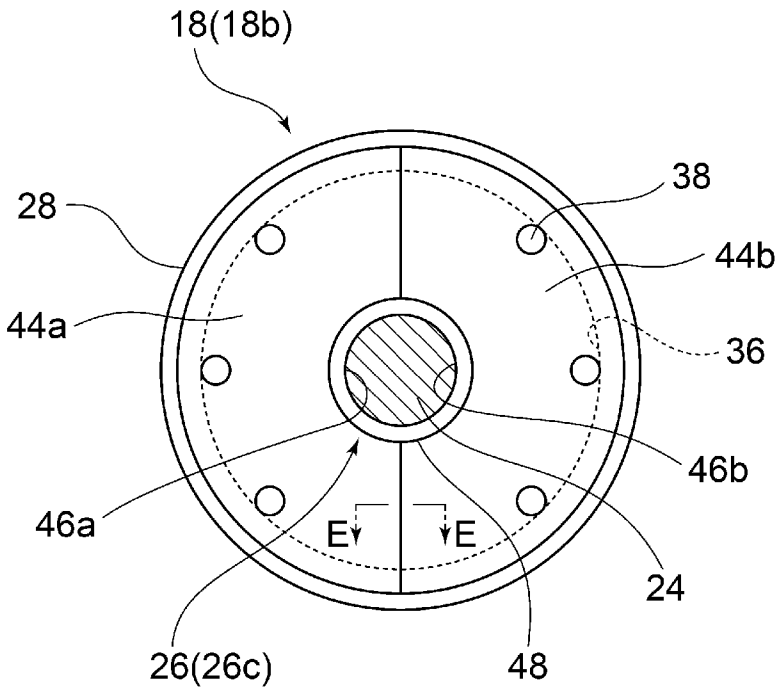

14
36
32
15
16
30
26(26a)
33
40
38
34
18(18a)
64
41
28
60
C
Sw
Sw
35
24
D
42
48
66
18(18b)
36
28
26(26b)
24a
70
80
26(26c)
72
62

[図8]



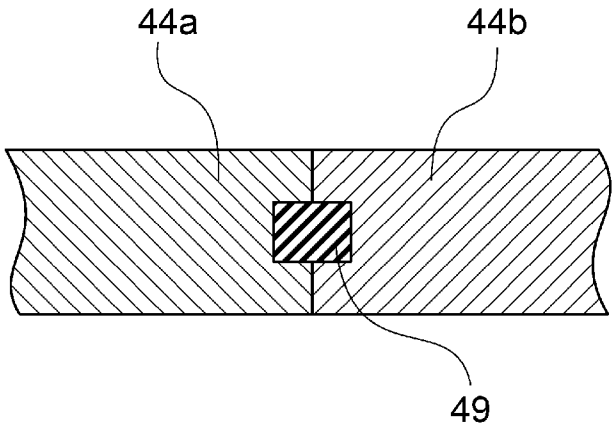

C矢視

[図9]



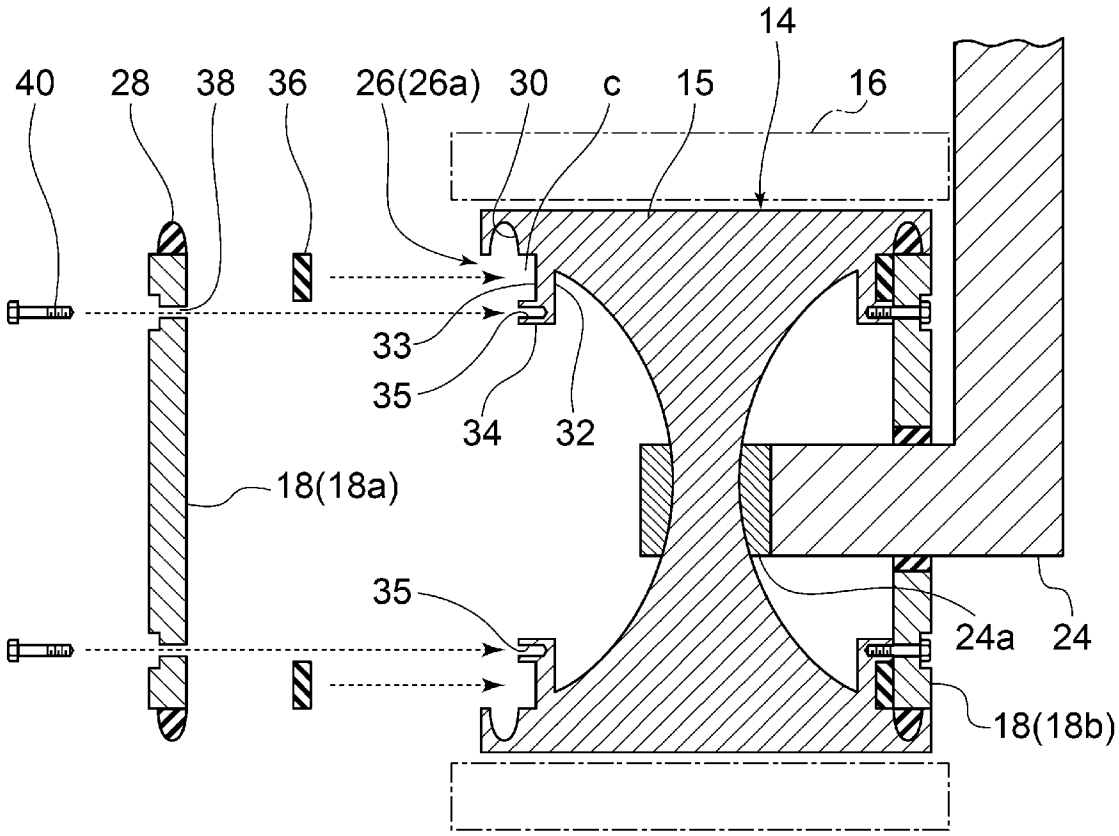

D矢視

[図10]

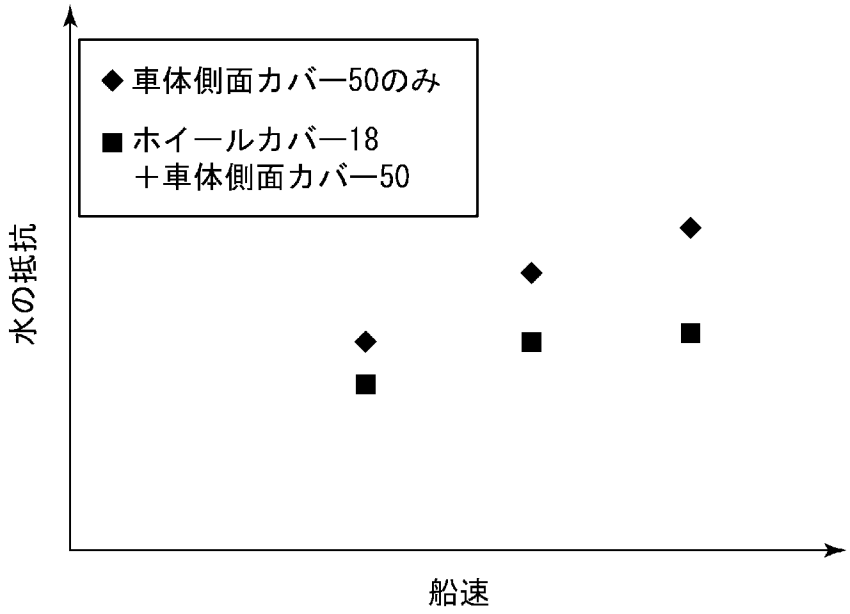



E－E断面

[図11]



[図12]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/006629

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
*B60F3/00*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B60F3/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

| | | | |
|---|---|---|---|
| Jitsuyo Shinan Koho | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2017 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2017 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2017 |

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<br>Y<br>A | JP 47-4654 B1 (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.),<br>09 February 1972 (09.02.1972),<br>column 1, line 16 to column 2, line 9; fig. 1 to 2<br>(Family: none) | 1-3<br>11<br>4-10 |
| Y<br>A | JP 2013-159184 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.),<br>19 August 2013 (19.08.2013),<br>paragraph [0013]; fig. 1 to 2<br>(Family: none) | 11<br>1-10 |
| A | US 3898949 A (KEARSEY, John Antony),<br>12 August 1975 (12.08.1975),<br>fig. 1 to 2<br>(Family: none) | 1-11 |

☐ 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 | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 10 March 2017 (10.03.17) | 21 March 2017 (21.03.17) |

| Name and mailing address of the ISA/ | Authorized officer |
|---|---|
| Japan Patent Office<br>3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku,<br>Tokyo 100-8915,Japan | Telephone No. |

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／００６６２９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60F3/00(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60F3/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

| | |
|---|---|
| 日本国実用新案公報 | １９２２－１９９６年 |
| 日本国公開実用新案公報 | １９７１－２０１７年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２０１７年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２０１７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<br>Y<br>A | JP 47-4654 B1（三菱重工業株式会社）1972.02.09,<br>第１欄第１６行－第２欄第９行、第１－２図（ファミリーなし） | 1-3<br>11<br>4-10 |
| Y<br>A | JP 2013-159184 A（三菱重工業株式会社）2013.08.19,<br>段落［００１３］、図１－２（ファミリーなし） | 11<br>1-10 |
| A | US 3898949 A (KEARSEY, John Antony) 1975.08.12,<br>図１－２（ファミリーなし） | 1-11 |

☐　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 | 国際調査報告の発送日 |
|---|---|
| １０．０３．２０１７ | ２１．０３．２０１７ |


国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｄ　４０２９
森本　哲也
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３４１