

(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
2018年3月22日(22.03.2018)



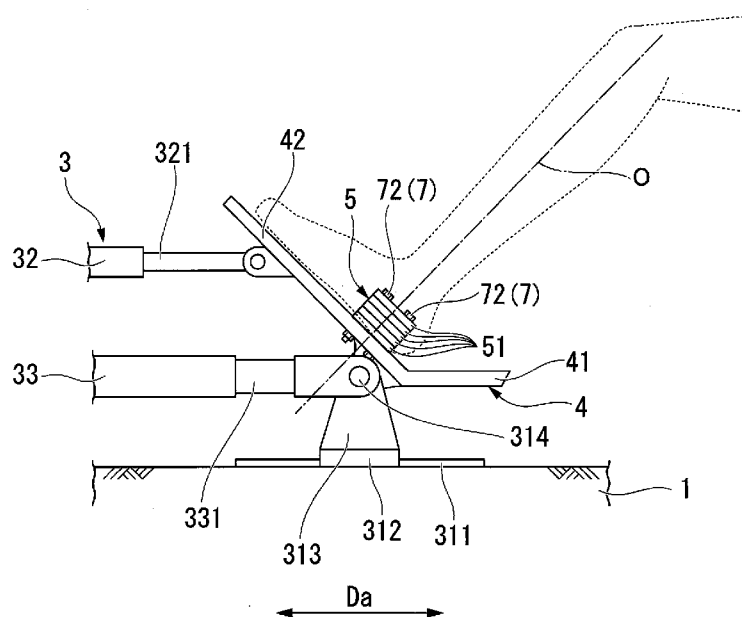
(10) 国際公開番号

WO 2018/051985 A1

- (51) 国際特許分類:
G01M 7/08 (2006.01) *G01M 17/007* (2006.01) 県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号 Hyogo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/032912 (72) 発明者: 中島 豪(NAKASHIMA Go); 〒6520863 兵庫県神戸市兵庫区和田宮通五丁目4番2号 三菱重工メカトロシステムズ株式会社内 Hyogo (JP). 長澤 勇(NAGASAWA Isamu); 〒1508554 東京都渋谷区恵比寿一丁目20番8号 株式会社SUBARU内 Tokyo (JP).
- (22) 国際出願日: 2017年9月12日(12.09.2017)
- (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 2016-178757 2016年9月13日(13.09.2016) JP (74) 代理人: 松沼 泰史, 外(MATSUNUMA Yasushi et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).
- (71) 出願人: 三菱重工機械システム株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES MACHINERY SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒6528585 兵庫 (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,

(54) Title: AUTOMOBILE COLLISION SIMULATION TEST APPARATUS

(54) 発明の名称: 自動車衝突模擬試験装置



(57) Abstract: This automobile collision simulation test apparatus is provided with a sled (1) that is supported so as to be movable in the horizontal direction (Da), a sled acceleration device for causing the sled (1) to accelerate and move in the horizontal direction (Da), a toe board (4) that is supported so as to be capable of moving in the horizontal direction (Da) in relation to the sled, a toe board acceleration device (3) for causing the toe board (4) to accelerate and move in the horizontal direction (Da), and a weight part (5) that is attached to the toe board (4) and is formed with a predetermined



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

添付公開書類:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

mass so as to correspond to the load applied to the toe board (4) by the heel of an occupant. The toe board (4) has an attachment part (7) that makes it possible to detachably attach the weight part.

(57) 要約: 自動車衝突模擬試験装置は、水平方向(D a)に移動可能に支持されたスレッド(1)と、加速度を与えてスレッド(1)を水平方向(D a)に移動させるスレッド加速装置と、スレッド(1)に対して水平方向(D a)に移動可能に支持されたトーボード(4)と、加速度を与えてトーボード(4)を水平方向(D a)に移動させるトーボード加速装置(3)と、トーボード(4)に取り付けられ、トーボード(4)に乗員の踵から加わる荷重に相当するように予め定められた質量で形成された錘部(5)と、を備える。トーボード(4)は、前記錘部を着脱自在に取り付け可能とする取付部(7)を有する。

明 細 書

発明の名称：自動車衝突模擬試験装置

技術分野

[0001] 本発明は、自動車衝突模擬試験装置に関する。

本願は、2016年9月13日に出願された特願2016-178757号について優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 一般に、自動車の衝突試験は、クラッシュ量や客室の残存空間量などの物理量と、乗員傷害値とを評価するための実車衝突試験がある。ところが、実車に人体ダミーを乗せて所定速度でバリヤに衝突させる方法は破壊試験であり、非常にコストを要する。このため、エアバッグなどの安全装置を開発するための自動車衝突模擬試験が行われる。自動車衝突模擬試験では、人体ダミーやエアバッグ等を搭載したホワイトボディや模擬車体等の供試体に取り付けられたスレッドが用いられる。自動車衝突模擬試験では、このスレッドに対して実車衝突時とほぼ同様の加速度を与えることで、供試体に作用する衝撃度を非破壊的に再現して乗員傷害値を評価している。

[0003] このような自動車衝突模擬試験装置が、例えば、特許文献1に記載されている。特許文献1に記載の自動車衝突模擬試験装置は、水平な前後方向に移動可能なスレッドと、スレッドに加速度を与えるスレッド加速度装置と、スレッドに対して回転自在に支持されるトーボードと、トーボードに加速度を付与する加速度装置とを備えている。加えて、この自動車衝突模擬試験装置では、再現性を向上させるために、スレッド上に配置されるトーボード及び加速度装置の構成部材を全体としてスレッドの左右方向の中心位置が重心位置となるように配置している。この状態で、スレッド上に座席を固定して人体ダミーを座らせ、トーボード上に人体ダミーの足を載せた状態で試験が実施される。これにより、この自動車衝突模擬試験装置では、実車衝突時の衝撃度を非破壊的に再現している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第5 6 2 7 4 0 7 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上述したような自動車衝突模擬試験装置では、人体ダミーや人体ダミーをスレッドに固定するための座席及びシートベルト等の供試体を試験の度に交換する必要がある。そのため、試験を複数回にわたって繰り返し実施する際には、供試体を新たに手配する必要があり、試験効率やコスト効率が非常に悪くなってしまう。これに対して、試験効率やコスト効率を向上させたいという要望がある。

[0006] 本発明は、試験効率やコスト効率を向上させることが可能な自動車衝突模擬試験装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の第一の態様における自動車衝突模擬試験装置は、水平方向に移動可能に支持されたスレッドと、前記スレッドに向けて加速度を与えて前記スレッドを前記水平方向に移動させるスレッド加速装置と、前記スレッドに対して前記水平方向に移動可能に支持されたトーボードと、前記トーボードに向けて加速度を与えて前記トーボードを前記水平方向に移動させるトーボード加速装置と、前記トーボードに取り付けられ、前記トーボードに乗員の踵から加わる荷重に相当するように予め定められた質量で形成された錘部と、を備え、前記トーボードは、前記錘部を着脱自在に取り付け可能とする取付部を有する。

[0008] このような構成によれば、人体ダミーを用いることなく、人体ダミーを使用した場合のようにトーボードに負荷を与えて試験を行うことができる。これにより、交換の必要な供試体を用いることなく、自動車が発生した際のトーボードの応答を精度良く再現することができる。

[0009] また、本発明の第二の態様における自動車衝突模擬試験装置では、第一の態様において、前記トーボードは、前記水平方向に延びる水平部と、前記水平部の前記水平方向の一方側の端部から前記水平方向の一方側かつ鉛直方向の上側に延びる傾斜部と、を有し、前記錘部は、前記傾斜部に取り付けられていてもよい。

[0010] このような構成によれば、実際に乗員が自動車に乗っている場合に負荷がかかるトーボードの位置と同等の位置に錘部によって負荷を与えることができる。これにより、試験時に自動車が発生した際のトーボードの応答を一層精度良く再現することができる。

[0011] また、本発明の第三の態様における自動車衝突模擬試験装置では、第一または第二の態様において、前記取付部は、前記トーボードの全域にわたって形成された複数の孔部と、前記孔部に挿通して前記錘部を固定する固定部材とを有していてもよい。

[0012] このような構成によれば、トーボードの任意の位置に錘部を取り付けて試験を実施することができる。

[0013] また、本発明の第四の態様における自動車衝突模擬試験装置では、第一から第三の態様のいずれか一つにおいて、前記錘部は、同じ形状をなす複数の平板状の板部材が積層されて構成されていてもよい。

[0014] このような構成によれば、積層させる枚数を変化させることで錘部の質量を容易に調整することができる。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、試験効率やコスト効率を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の実施形態における自動車衝突模擬試験装置を側方から見た様子を説明する側面図である。

[図2]本発明の実施形態における自動車衝突模擬試験装置を上方から見た様子を説明する天面図である。

[図3]本発明の実施形態における自動車衝突模擬試験装置のイントルージョン

装置を説明する概略図である。

[図4]本発明の実施形態におけるトーボードの周辺構造を説明する概略図である。

[図5]本発明の実施形態におけるトーボード及び錘部を説明する概略図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明に係る実施形態の自動車衝突模擬試験装置100について図1から図5を参照して説明する。

自動車衝突模擬試験装置100は、実際の自動車の衝突時における慣性力による乗員の移動とともに車両構造物の乗員室内への侵入（イントルージョン）を模擬することができる。本実施形態の自動車衝突模擬試験装置100は、図1から図3に示すように、スレッド1と、第一発射装置（スレッド加速装置）2と、イントルージョン装置（トーボード加速装置）3と、トーボード4と、錘部5とを備える。

[0018] スレッド1は、所定厚さの矩形板状の板材を有する骨組材である。スレッド1は、図1及び図2に示すように、床面10に対して水平方向Daに移動可能に支持されている。スレッド1は、床面10に所定間隔を有して配置された左右一対のレール11に沿って水平方向Daに移動可能に支持されている。スレッド1は、下面に固定されたスライダ1aがレール11上を移動することで、レール11に沿って移動可能とされている。スレッド1は、上面に供試体4aを搭載可能となっている。

[0019] 本実施形態の供試体4aは、骨格のみを有する自動車、いわゆる、ホワイトボディであって、シート、ステアリング、エアバッグなどの装備品が装着されている。本実施形態の供試体4aには、人体ダミーが含まれていない。供試体4aは、スレッド1における所定の位置に載置され、図示しない固定具により固定される。ここで、本実施形態の供試体4aは、ホワイトボディであり、シート、ステアリング、エアバッグを含むものであるが、これに限定されるものではない。供試体4aは、少なくともトーボード4を含んでい

ればよい。つまり、供試体 4 a は、ホワイトボディを有しておらず、トーボード 4 のみを有する構成であってもよい。

[0020] また、本実施形態では、供試体 4 a がスレッド 1 上に搭載されることから、この供試体 4 a である自動車の骨格であるホワイトボディの前後方向を水平方向 D a（図 1 及び図 2 の紙面左右方向）とする。ホワイトボディの前後方向の前方（図 1 及び図 2 の紙面左側）をスレッド 1 の水平方向 D a の前方とし、ホワイトボディの前後方向の後方（図 1 及び図 2 の紙面右側）をスレッド 1 の水平方向 D a の後方として説明する。また、供試体 4 a である自動車の側方をスレッド 1 の側方、つまり、幅方向 D w（図 1 の紙面奥行方向及び図 2 の紙面上下方向）として説明する。

[0021] 第一発射装置 2 は、スレッド 1 に向けて加速度を与えてスレッド 1 を水平方向 D a に移動させる。本実施形態の第一発射装置 2 は、スレッド 1 の水平方向 D a の前方の床面 1 0 に配置されている。第一発射装置 2 は、油圧制御（または、空圧制御、摩擦制御など）されることで、スレッド 1 側に打ち出される第一ピストン 2 1 を有している。第一発射装置 2 は、第一ピストン 2 1 の先端がスレッド 1 の前方の端部に接触した状態で第一ピストン 2 1 を打ち出す。これにより、第一発射装置 2 は、スレッド 1 に対して水平方向 D a の後方への衝撃力、つまり、加速度を与えている。第一発射装置 2 によりスレッド 1 に後方加速度を付与することで、スレッド 1 上の供試体 4 a は前面衝突したときに後方加速度を受けることと同様の状況となる。その結果、自動車衝突模擬試験装置 1 0 0 では、自動車が衝突した際の衝撃を供試体 4 a に発生させている。

[0022] イントルージョン装置 3 は、トーボード 4 に向けて加速度を与えてトーボード 4 を水平方向 D a に移動させる。イントルージョン装置 3 は、供試体 4 a の前方に位置するようにスレッド 1 上に設けられている。イントルージョン装置 3 は、図 3 に示すように、トーボード支持部 3 1 と、第二発射装置 3 2 と、第三発射装置 3 3 とを有する。

[0023] トーボード支持部 3 1 は、後述するトーボード 4 をスレッド 1 上で支持し

ている。トーボード支持部 31 は、図 4 に示すように、スレッド 1 上に配置されるガイドレール 311 と、ガイドレール 311 上を移動する移動台 312 と、移動台 312 に固定されたブラケット 313 と、ブラケット 313 に対してトーボード 4 を回転可能に支持する支持軸 314 とを有する。

[0024] ガイドレール 311 は、レール 11 と平行となるようにスレッド 1 上に配置されている。

[0025] 移動台 312 は、ガイドレール 311 を滑走する。移動台 312 は、ガイドレール 311 に沿ってスレッド 1 上を水平方向 D_a の前後に移動可能とされている。移動台 312 は、ブラケット 313 の台座となっている。

[0026] ブラケット 313 は、移動台 312 から鉛直方向の上方に延びている。ブラケット 313 は、支持軸 314 を回転可能に支持している。

[0027] 支持軸 314 は、スレッド 1 の移動方向である水平方向 D_a に直交する水平な幅方向 D_w に沿って配置されている。支持軸 314 は、幅方向 D_w に延びる円柱状の軸部材である。支持軸 314 は、ブラケット 313 に対して幅方向 D_w にぼる中心軸回りに回転可能とされている。支持軸 314 は、トーボード 4 をブラケット 313 に対して回転可能に支持している。

[0028] 第二発射装置 32 は、トーボード 4 に向けて加速度を与えてトーボード 4 を支持軸 314 回りに回転させる。本実施形態の第二発射装置 32 は、図 3 に示すように、トーボード 4 の前方に位置するようにスレッド 1 上に配置されている。第二発射装置 32 は、油圧制御（または、空圧制御、摩擦制御など）されることで、トーボード 4 側に打ち出される第二ピストン 321 を有している。第二発射装置 32 は、基端部がスレッド 1 上に固定された固定ブロック 35 に回転自在に連結されている。第二発射装置 32 は、第二ピストン 321 の先端部がトーボード 4 に回転自在に連結されている。

[0029] 第二発射装置 32 は、第二ピストン 321 を打ち出すことで、トーボード 4 に対して後方へ回転する衝撃力、つまり、加速度を与える。即ち、第二発射装置 32 は、トーボード 4 に対して支持軸 314 を中心として回転する回転力を付与する。第二発射装置 32 は、第一発射装置 2 によりスレッド 1 に

後方加速度を付与するときに同時に作動し、トーボード4に後方加速度を付与する。

[0030] 第三発射装置33は、トーボード4に向けて加速度を与えてトーボード4を水平方向D aに移動させる。第三発射装置33は、トーボード4の前方に位置するようにスレッド1上に第二発射装置32と並んで配置されている。第三発射装置33は、油圧制御（または、空圧制御、摩擦制御など）されることで、トーボード4側に打ち出される第三ピストン331を有している。第三発射装置33は、基端部がスレッド1上に固定された固定ブロック35に回転自在に連結されている。第三発射装置33は、第三ピストン331の先端部がブラケット313に回転自在に連結されている。このため、第三発射装置33は、第三ピストン331を打ち出すことで、ブラケット313に対して後方へ移動する衝撃力、つまり、加速度を与える。

[0031] 第三発射装置33は、第二発射装置32によりトーボード4に後方加速度を付与するときに同時に作動し、トーボード4に後方加速度を付与する。つまり、自動車衝突模擬試験装置100では、第一発射装置2によりスレッド1に加速度を付与してスレッド1に後方加速度を与えたときに、第二発射装置32及び第三発射装置33によってトーボード4に加速度を付与している。これにより、自動車衝突模擬試験装置100では、スレッド1上のトーボード4が前面衝突による後方加速度（変形）を受けたことと同様の状況となる。その結果、自動車衝突模擬試験装置100では、自動車が衝突した際の衝撃をトーボード4に発生させている。

[0032] トーボード4は、エンジンルームとその後方の乗員ルームとを仕切る部材を模擬した供試体4aである。トーボード4は、スレッド1に対して水平方向D aに移動可能に支持されている。本実施形態のトーボード4は、図4に示すように、支持軸314に固定されており、支持軸314とともにブラケット313に対して回転可能に支持されている。トーボード4は、支持軸314を介してブラケット313に取り付けられることで、移動第312とともにスレッド1に対して水平方向D aに移動可能に取り付けられている。つ

まり、トーボード４は、スレッド１に対して、水平方向Ｄaに移動可能かつ支持軸３１４回りに回転可能とされている。トーボード４は、水平部４１と、傾斜部４２と、取付部７と、を有している。

[0033] 水平部４１は、自動車の運転席または助手席における乗員ルームのフロアを構成するフロアボードを模擬した模擬車体部品である。水平部４１は、水平方向Ｄaに延びている。具体的には、本実施形態の水平部４１は、支持軸３１４に対して水平方向Ｄaの後方に延びている。水平部４１は、床面１０に対して水平に形成されている。水平部４１は、幅方向Ｄwに長い矩形平板状の部材である。

[0034] 傾斜部４２は、自動車の運転席または助手席におけるエンジンルームと乗員ルームとを仕切る部材を模擬した模擬車体部品である。傾斜部４２は、水平部４１の水平方向Ｄaの一方側である前方の端部から水平方向Ｄaの前方かつ鉛直方向の上側に延びている。具体的には、本実施形態の傾斜部４２は、支持軸３１４に対して水平方向Ｄaの前方かつ鉛直方向の上側に向かって延びる長い矩形平板状の部材である。傾斜部４２は、幅方向Ｄwの長さが水平部４１と同じ大きさ形成されている。傾斜部４２は、水平方向Ｄaの長さが水平部４１よりも長く形成されている。傾斜部４２は、水平部４１に対して鈍角をなすように、水平部４１の前方の端部から傾斜して延びている。つまり、傾斜部４２は、支持軸３１４と連結される位置で水平部４１と一体に形成されている。したがって、トーボード４は、支持軸３１４を介して所定角度（鈍角）で折り曲げられた板形状をなしている。

[0035] 取付部７は、水平部４１及び傾斜部４２に対して錘部５を着脱自在に取り付け可能としている。本実施形態の取付部７は、水平部４１及び傾斜部４２の任意の位置に錘部５を取り付け可能としている。取付部７は、試験を実施した際に、水平部４１及び傾斜部４２から脱落したりずれたりしないように、錘部５を固定している。取付部７は、図５に示すように、トーボード４の全域にわたって間隔を空けて形成された複数の孔部７１と、孔部７１に挿通されて錘部５を固定する固定部材７２とを有する。

- [0036] 孔部 7 1 は、水平部 4 1 及び傾斜部 4 2 に形成されている。孔部 7 1 は、水平部 4 1 や傾斜部 4 2 を鉛直方向に貫通している。孔部 7 1 は、水平部 4 1 及び傾斜部 4 2 に対して幅方向 D_w 及び水平方向 D_a にそれぞれ所定の間隔を空けて配置されている。具体的には、複数の孔部 7 1 は、傾斜部 4 2 では幅方向 D_w に所定の寸法 a （例えば、50 mm 程度）だけ間隔を空けて 7 列にわたって形成されている。複数の孔部 7 1 は、傾斜部 4 2 では水平方向 D_a に所定の寸法 b だけ間隔を空けて 5 列にわたって形成されている。複数の孔部 7 1 は、水平部 4 1 では幅方向 D_w に所定の寸法 a だけ間隔を空けて 7 列にわたって形成されている。複数の孔部 7 1 は、水平部 4 1 では水平方向 D_a に所定の寸法 b だけ間隔を空けて 3 列にわたって形成されている。
- [0037] 固定部材 7 2 は、錘部 5 を水平部 4 1 または傾斜部 4 2 に対して着脱可能に固定する。本実施形態の固定部材 7 2 は、孔部 7 1 に挿通可能とされたボルトナットである。なお、固定部材 7 2 は、本実施形態のようにボルトナットに限定されるものではない。固定部材 7 2 は、試験を実施した際に脱落したりずれたりしないような力でトーボード 4 に対して錘部 5 を着脱可能に固定することができればよい。
- [0038] 錘部 5 は、トーボード 4 に取り付けられる。錘部 5 は、規定質量となるように形成されている。本実施形態の錘部 5 は、図 4 に示すように、人体ダミーを配置したと仮定した場合に、トーボード 4 上の人体ダミーの踵と踝とを結ぶ仮想線 O と交差する位置と錘部 5 の中心位置とが重なるように配置される。錘部 5 は、傾斜部 4 2 に取り付けられていることが好ましい。本実施形態の錘部 5 は、人体ダミーの両方の足に対応するように一つの傾斜部 4 2 に対して二カ所配置されている。
- [0039] ここで、規定質量とは、トーボード 4 に対して乗車が想定される乗員の踵から加わる荷重に相当するように予め定められた質量である。具体的には、規定質量は、自動車衝突模擬試験装置 100 に従来使用される人体ダミーの全体質量から導き出される。規定質量は、使用される人体ダミーの質量の 10%～15% 程度の比率となるように定められることが好ましい。この比率

は、人体ダミーの下肢質量相当となる値である。例えば、規定質量は、成人男性を模擬する 75 kg の人体ダミーの場合には 10 kg 程度とされ、成人女性を模擬する 50 kg の人体ダミーの場合には 6 kg 程度とされる。

[0040] 錘部 5 は、同じ形状をなす複数の平板状の小錘板 51（板部材）が積層されて構成されている。小錘板 51 は、矩形平板状をなしている。小径板は、孔部 71 と対応するように貫通孔が複数形成されている。小錘板 51 は、複数枚で規定質量となるように形成されている。本実施形態の小錘板 51 は、例えば、1 kg 程度の質量で形成されている。したがって、錘部 5 は、規定質量となるように複数枚の小錘板 51 が積層された状態で貫通孔及び孔部 71 に固定部材 72 を挿通させることで傾斜部 42 に取り付けられている。

[0041] ここで、本実施形態の自動車衝突模擬試験装置 100 の作動について説明する。

本実施形態の自動車衝突模擬試験装置 100 により自動車衝突試験を実施する場合、事前に、スレッド 1 やトーボード 4 の設計データ（重量や重心位置など）、実車衝突試験で得られた衝突時間に対する加速度変化の各データから試験条件を設定する。具体的には、この加速度の時間的变化（波形）を再現できるように、第一発射装置 2 における第一ピストン 21、第二発射装置 32 における第二ピストン 321、及び第三発射装置 33 における第三ピストン 331 の打ち出し力、スレッド 1 上の供試体 4a の位置を所定値に設定しておく。

[0042] また、人体ダミーをシート等に仮置きし、傾斜部 42 上の人体ダミーの踵と踝とを結ぶ仮想線 O と交差する位置と中心位置が重なるように小錘板 51 を一枚配置する。試験の対象とされた乗員の重量に合わせて定めた規定質量に合うように小錘板 51 を複数枚積層して、孔部 71 に固定部材 72 を介して固定する。

[0043] 錘部 5 が傾斜部 42 に固定された状態で、図 1 から図 3 に示すように、第一発射装置 2 を油圧制御することで、第一ピストン 21 が打ち出される。第一ピストン 21 が打ち出されることで、停止状態にあるスレッド 1 に対して

目標前後加速度（スレッド 1 における後方加速度）が与えられる。つまり、衝突時を模擬する加速度はスレッド 1 に与えられる。その結果、スレッド 1 は、与えられた目標前後加速度に伴って所定距離だけ後方に移動する。

[0044] また、第一発射装置 2 と同時に第二発射装置 3 2 及び第三発射装置 3 3 を油圧制御することで、第二ピストン 3 2 1 及び第三ピストン 3 3 1 が打ち出される。第二ピストン 3 2 1 及び第三ピストン 3 3 1 が打ち出されることで、停止状態にあるトーボード 4 に対して目標前後加速度（トーボード 4 における後方加速度）が与えられる。つまり、衝突時を模擬する加速度はトーボード 4 に与えられる。その結果、トーボード 4 は、与えられた目標前後加速度に伴って所定角度だけ後方に回転すると共に、所定距離だけ後方に移動する。即ち、トーボード 4 は、傾斜部 4 2 が支持軸 3 1 4 を支点として立ち上がると共に、水平部 4 1 が支持軸 3 1 4 を支点として下降し、同時に、トーボード 4 が後退する。

[0045] このような自動車衝突模擬試験装置 1 0 0 によれば、錘部 5 が傾斜部 4 2 に取り付けられた状態で試験が実施される。そのため、トーボード 4 に錘部 5 からの負荷がかかった状態で、第一発射装置 2、第二発射装置 3 2 及び第三発射装置 3 3 からトーボード 4 に加速度が付与される。その結果、トーボード 4 に運転者等の乗員の足が置かれた状態のような負荷を与えて試験を実施することができる。つまり、人体ダミーを用いることなく、人体ダミーを使用した場合のように錘部 5 からトーボード 4 に負荷を与えて試験を行うことができる。加えて、人体ダミーを用いずに試験を実施できることで、新たな人体ダミーを用意することなく試験を繰り返し実施することができる。したがって、交換の必要な供試体 4 a を用いることなく、自動車が衝突した際のトーボード 4 の応答を精度良く再現することができる。これにより、試験効率やコスト効率を向上させることができる。

[0046] また、トーボード 4 の中でも乗員による負荷のかかりやすい傾斜部 4 2 に錘部 5 が取り付けられている。つまり、実際に乗員が自動車に乗っている場合に負荷がかかるトーボード 4 上の位置に錘部 5 によって負荷を与えること

ができる。これにより、試験時に自動車が衝突した際のトーボード４の応答を一層精度良く再現することができる。

[0047] 特に、本実施形態では、錘部５の規定質量が人体ダミーの下肢質量相当とされている。そのため、人体ダミーを用いることなく、錘部５だけでトーボード４に運転者等の乗員の足が置かれた状態を高い精度で模擬して試験を実施することができる。これにより、自動車が衝突した際のトーボード４の応答をより一層高い精度で再現することができる。

[0048] また、孔部７１が水平部４１及び傾斜部４２の全域にわたって形成されている。この孔部７１に挿通された固定部材７２で錘部５を着脱自在に固定している。そのため、トーボード４の任意の位置に錘部５を取り付けて試験を実施することができる。

[0049] また、トーボード４上の人体ダミーの踵と踝とを結ぶ仮想線〇と交差する位置と錘部５の中心位置とが重なるように配置されている。そのため、実際に乗員が自動車に乗っている状況を単に錘部５をトーボード４上に配置した場合よりも、高い精度で再現することができる。したがって、自動車が衝突した際のトーボード４の応答をより一層高い精度で再現することができる。

[0050] また、錘部５が小錘板５１を複数枚重ねることで規定質量となるように形成されている。成人男性を模擬する場合や成人女性を模擬する場合には、試験対象となる乗員の体重を変更して試験を実施する。この際に、小錘板５１の枚数を変化させるだけで錘部５の規定質量を対応する質量に合わせるように調整することができる。つまり、小錘板５１を積層させる枚数を変化させることで、錘部５の質量を容易に調整することができる。

[0051] 以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述したが、各実施形態における各構成及びそれらの組み合わせ等は一例であり、本発明の趣旨から逸脱しない範囲内で、構成の付加、省略、置換、及びその他の変更が可能である。また、本発明は実施形態によって限定されることはなく、特許請求の範囲によってのみ限定される。

[0052] なお、イントルージョン装置３は、本実施形態のように第二発射装置３２

と第三発射装置 3 3 との二つのトーボード加速度装置を備えるものに限定されるものではない。イントルージョン装置 3 は、トーボード 4 に向けて加速度を与えることができればよい。例えば、イントルージョン装置 3 は、第二発射装置 3 2 のみを備えていてもよく、第三発射装置 3 3 のみを備えていてもよい。

[0053] また、イントルージョン装置 3 では、第二発射装置 3 2 の第二ピストン 3 2 1 や第三発射装置 3 3 の第三ピストン 3 3 1 の先端部をトーボード 4 に回転自在に連結したが、第一発射装置 2 のように、第二ピストン 3 2 1 の先端部をトーボード 4 に突き当てるようにしてもよい。

[0054] また、規定質量は、本実施形態のように人体ダミーから定められることに限定されるものではない。例えば、規定質量は、実際の乗員を想定して定めてもよい。

産業上の利用可能性

[0055] 上記自動車衝突模擬試験装置 1 0 0 によれば、試験効率やコスト効率を向上させることができる。

符号の説明

[0056] 1 0 0 自動車衝突模擬試験装置

1 スレッド

1 0 床面

1 1 レール

1 a スライダ

4 a 供試体

2 第一発射装置

2 1 第一ピストン

3 イントルージョン装置

3 1 トーボード支持部

3 1 1 ガイドレール

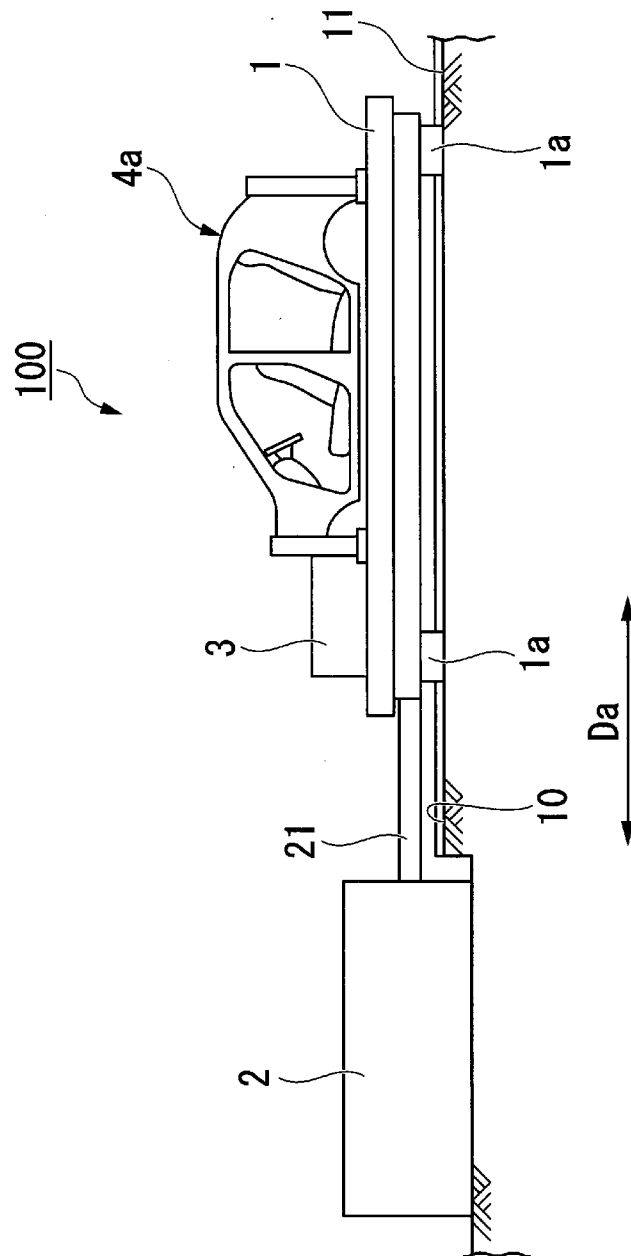
3 1 2 移動台

- 3 1 3 ブラケット
- 3 1 4 支持軸
- 3 2 第二発射装置
- 3 2 1 第二ピストン
- 3 3 第三発射装置
- 3 3 1 第三ピストン
- 3 5 固定ブロック
- 4 トーボード
- 4 1 水平部
- 4 2 傾斜部
- 7 取付部
- 7 1 孔部
- 7 2 固定部材
- 5 錘部
- 5 1 小錘板
- 仮想線

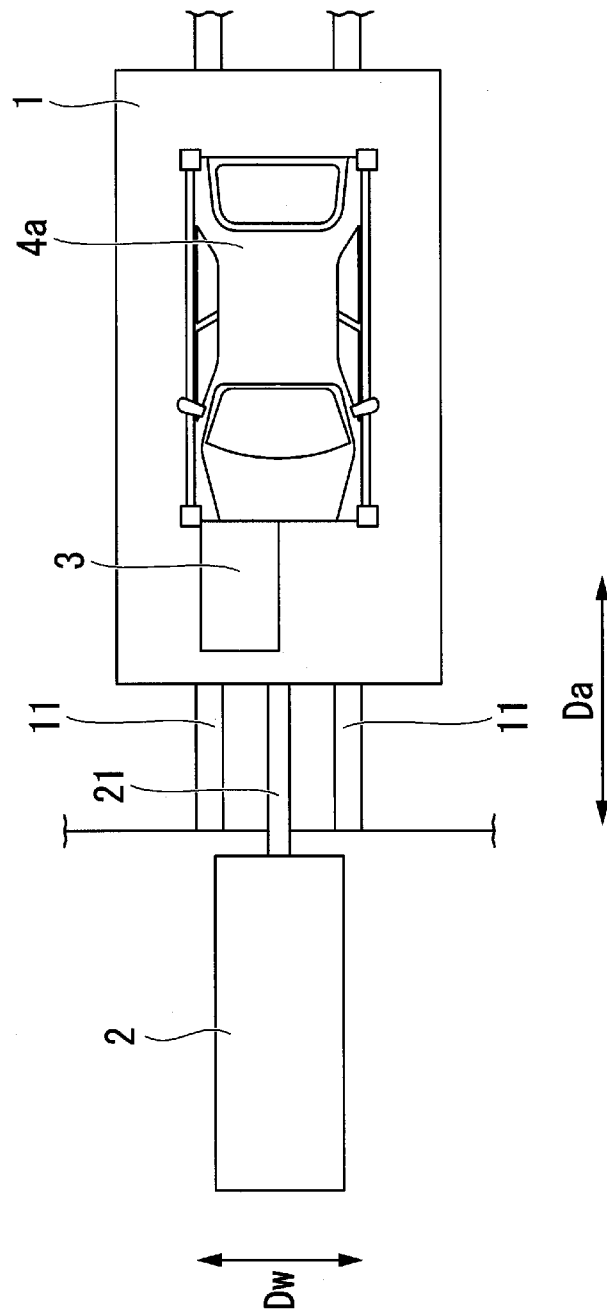
請求の範囲

- [請求項1] 水平方向に移動可能に支持されたスレッドと、
 前記スレッドに向けて加速度を与えて前記スレッドを前記水平方向に移動させるスレッド加速装置と、
 前記スレッドに対して前記水平方向に移動可能に支持されたトーボードと、
 前記トーボードに向けて加速度を与えて前記トーボードを前記水平方向に移動させるトーボード加速装置と、
 前記トーボードに取り付けられ、前記トーボードに対して乗員の踵から加わる荷重に相当するように予め定められた質量で形成された錘部と、を備え、
 前記トーボードは、前記錘部を着脱自在に取り付け可能とする取付部を有する自動車衝突模擬試験装置。
- [請求項2] 前記トーボードは、
 前記水平方向に延びる水平部と、
 前記水平部の前記水平方向の一方側の端部から前記水平方向の一方側かつ鉛直方向の上側に延びる傾斜部と、を有し、
 前記錘部は、前記傾斜部に取り付けられている請求項1に記載の自動車衝突模擬試験装置。
- [請求項3] 前記取付部は、
 前記トーボードの全域にわたって形成された複数の孔部と、
 前記孔部に挿通して前記錘部を固定する固定部材とを有する請求項1または請求項2に記載の自動車衝突模擬試験装置。
- [請求項4] 前記錘部は、同じ形状をなす複数の平板状の板部材が積層されて構成されている請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の自動車衝突模擬試験装置。

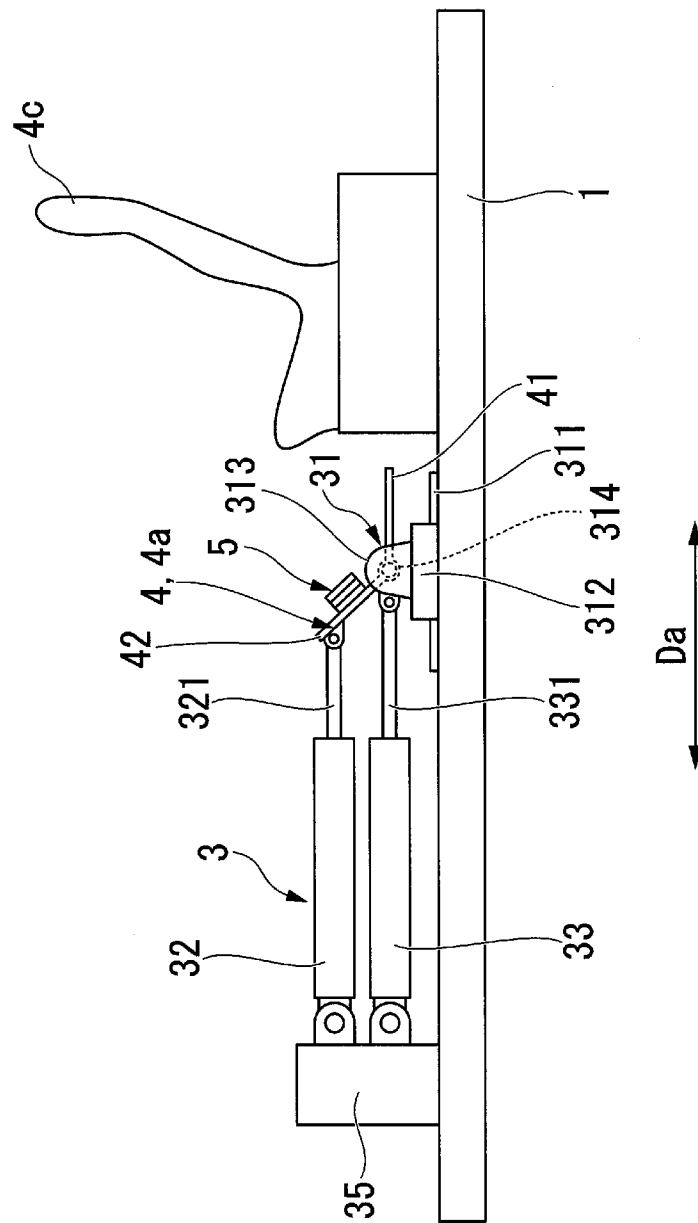
[図1]



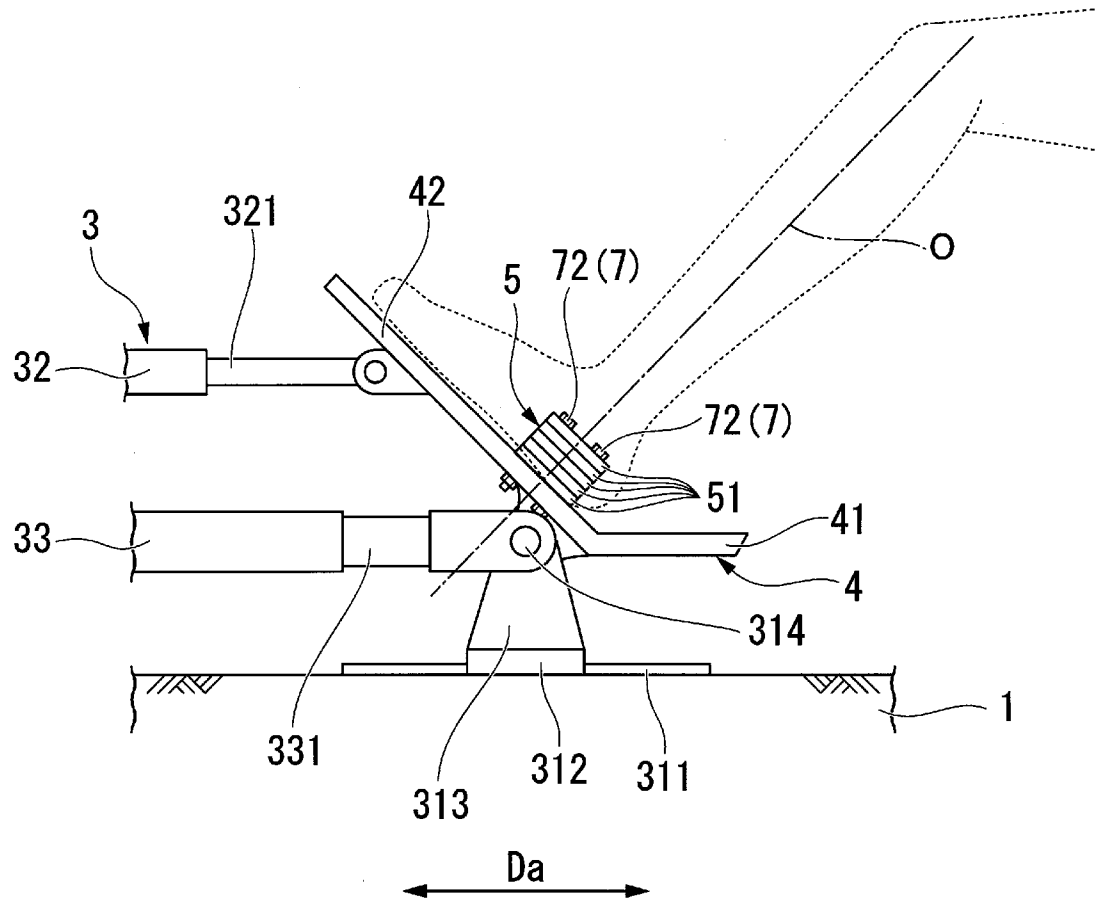
[図2]



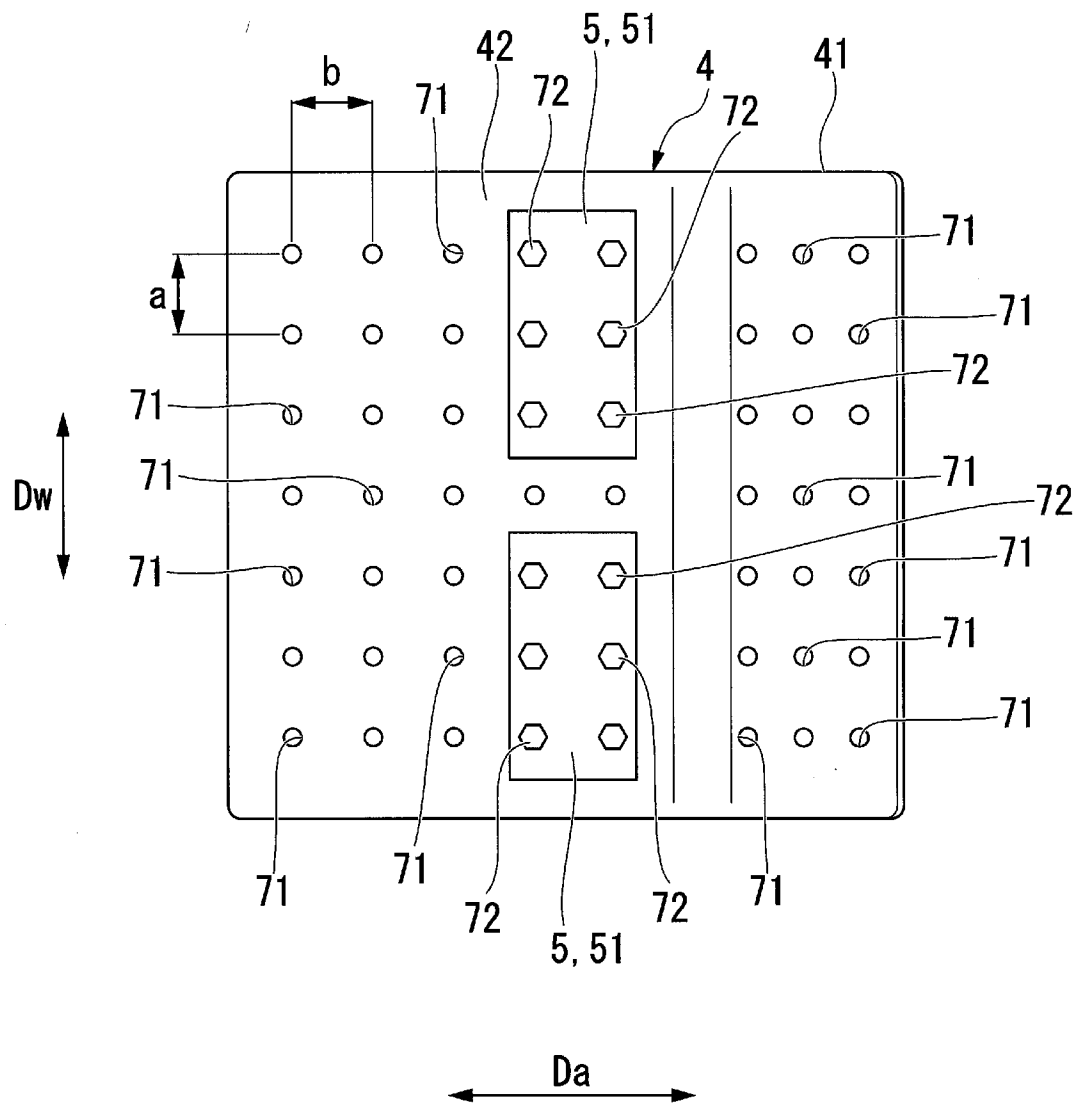
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/032912

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G01M7/08 (2006.01) i, G01M17/007 (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)

Int.Cl. G01M7/08, G01M17/007

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

Japanese Published Examined Utility Model Applications	1922-1996
Japanese Published Unexamined Utility Model Applications	1971-2017
Japanese Examined Utility Model Registrations	1996-2017
Japanese Registered Utility Model Specifications	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.
A	JP 2014-2044 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 09 January 2014, entire text, all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2012-107950 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 07 June 2012, entire text, all drawings & CN 102466556 A & KR 10-2012-0052846 A	1-4
A	JP 2002-62230 A (SAGINOMIYASEISAKUSHO INC.) 28 February 2002, entire text, all drawings (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
07 December 2017

Date of mailing of the international search report
19 December 2017

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/032912

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-162086 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 16 June 2000, paragraphs [0001], [0022]-[0026], fig. 1 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01M7/08(2006.01)i, G01M7/007(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. G01M7/08, G01M7/007

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
A	JP 2014-2044 A（三菱重工業株式会社）2014.01.09, 全文、全図 （ファミリーなし）	1-4
A	JP 2012-107950 A（三菱重工業株式会社）2012.06.07, 全文、全図 & CN 102466556 A & KR 10-2012-0052846 A	1-4
A	JP 2002-62230 A（株式会社鷺宮製作所）2002.02.28, 全文、全図 （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

07.12.2017

国際調査報告の発送日

19.12.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

東松 修太郎

2 J

3208

電話番号 03-3581-1101 内線 3252

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2000-162086 A (トヨタ自動車株式会社) 2000. 06. 16, [0 0 0 1], [0 0 2 2] - [0 0 2 6], [図 1] (ファミリーなし)	1-4