(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 4 月 20 日(20.04.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/065258 A1

(51) 国際特許分類:
F16B 39/24 (2006.01) *F16B 43/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/080491

(22) 国際出願日: 2016 年 10 月 14 日(14.10.2016)

(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 2015-203092 2015 年 10 月 14 日(14.10.2015) JP

(71) 出願人: いすゞ自動車株式会社(ISUZU MOTORS LIMITED) [JP/JP]; 〒1408722 東京都品川区南大井６丁目２６番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 小泉 義行(KOIZUMI Yoshiyuki); 〒2520881 神奈川県藤沢市土棚８番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 日比谷 征彦, 外(HIBIYA Yukihiko et al.); 〒1230843 東京都足立区西新井栄町一丁目１９番３１号 ザステージオ・イースト７１７ 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, 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).

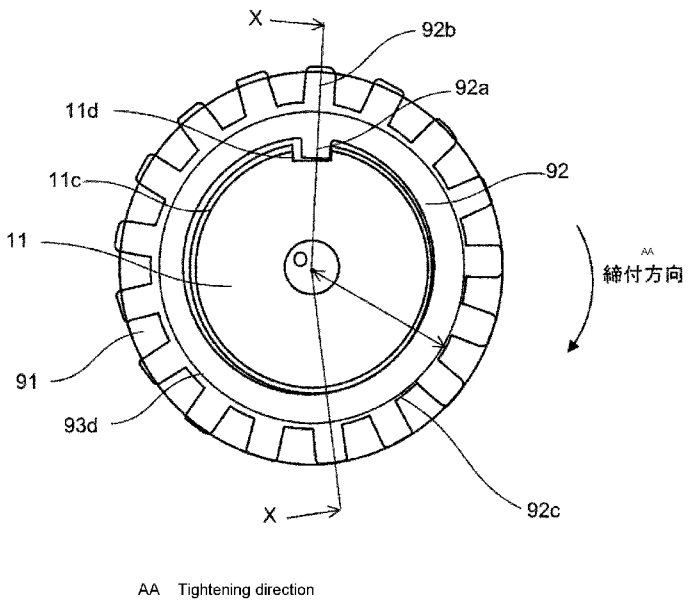
添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

WO 2017/065258 A1

(54) **Title**: MEMBER-INSTALLING STRUCTURE

(54) 発明の名称 : 部材取付構造体



AA Tightening direction

(57) **Abstract**: A member-installing structure 90 having a main shaft 11, a sun gear 61, a washer 92 and a nut 93, wherein: the main shaft 11 has a recessed section 11d on one portion of the circumference; the nut 93 has recessed sections 93b on the circumference; the washer 92 has a rotation-stopping part 92a for engaging with the recessed section 11d of the main shaft 11 on the inner circumference and has multiple tabs 92b with shapes that engage with the recessed sections 93b of the nut 93 on the outer circumference; the washer 92 is mounted on the main shaft 11 so that the rotation-stopping part 92a engages with the recessed section 11d of the main shaft 11; after tightening the nut 93, the tabs 92b of the washer 92 are bent toward the nut 93 and are engaged with the recessed sections 93b of the nut 93; and the diameter of the base end section 92c of the tabs 92b of the washer 92 is a length such that the bearing surface 93c, which is toward the inside of the axial direction of the nut 93, does not contact the tabs 92b during tightening of the nut 93.

(57) 要約:

[続葉有]

メインシャフト１１と、サンギヤ６１と、ワッシャ９２と、ナット９３とを有する部材取付構造体９０において、メインシャフト１１は、外周の一部に凹部１１ｄを有し、ナット９３は、外周に凹部９３ｂを有し、ワッシャ９２は、内周に、メインシャフト１１の凹部１１ｄに係合する回り止め部９２ａを有し、外周に、ナット９３の凹部９３ｂに係合する形状の舌部９２ｂを複数有し、ワッシャ９２は、回り止め部９２ａがメインシャフト１１の凹部１１ｄに係合するようにメインシャフト１１に装着され、ナット９３の締付後に、ワッシャ９２の舌部９２ｂをナット９３側に折り曲げてナット９３の凹部９３ｂに係合され、ワッシャ９２の舌部９２ｂの基端部９２ｃの径は、ナット９３の締付時にナット９３の軸方向内側の座面９３ｃと舌部９２ｂとが接触しない長さである。

明　細　書

発明の名称 ： 部材取付構造体

技術分野

[0001] 本開示は、シャフトに部材を取り付けた部材取付構造体に関し、特に、部材を取り付けるナットのゆるみを防止する部材取付構造体に関する。

背景技術

[0002] 従来、シャフトにナットにより部材を取り付けることが行われているが、このナットのゆるみを防止する種々の技術が知られている。

[0003] ナットのゆるみを防止する技術としては、例えば、シャフトの外周に凹部を形成するとともに、ナットの外周に凹部を形成しておき、内周側にシャフトの外周の凹部と係合する凸部を有するとともに、外周側にナットの外周の凹部と係合するための舌部を有するワッシャ（舌付ワッシャ）を用意し、このワッシャをシャフトに取り付けた後に、ナットをシャフトに螺合し、ワッシャの外周の舌部をナットの凹部と係合するように折り曲げることで、ナットをシャフトに固定する技術が知られている。

[0004] また、他の技術としては、特許文献１に記載の技術も知られている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国特表２０００－５００５５６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 例えば、舌付ワッシャについては、ワッシャの各部のサイズがＪＩＳ等において規格化されている。

[0007] 規格化されているサイズの舌付ワッシャを用いて、シャフトにナットを締め付ける際に、場合によっては、舌付ワッシャの内周側の凸部が破断してしまう状況が発生することがあった。

[0008] 本開示は、上記課題に鑑みなされたものであり、その目的は、ワッシャの

内周側の凸部の破断を適切に防止することのできる技術を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本開示は、ナットを締め付ける際に、ナットの座面とワッシャの外周側の舌部とが接触してしまうことがあり、ナットの座面とワッシャの舌部とが接触することにより、ナットとワッシャとの摩擦係数が増加し、ワッシャを回転させる力が増加し、結果としてワッシャの内周側の凸部が破断してしまうことに着目してなされたものである。

[0010] 上記目的を達成するために、本開示の一観点に係る部材取付構造体は、外周にねじ溝を有するシャフトと、シャフトに装着される部材と、シャフトに、部材の軸方向外側から装着されるワッシャと、ワッシャの軸方向外側からねじ溝に螺合するように締付けられるナットとを有する部材取付構造体であって、シャフトは、外周の一部に第１凹部を有し、ナットは、外周に少なくとも一つの第２凹部を有し、ワッシャは、内周に、シャフトの第１凹部に係合する第１凸部を有し、外周に、ナット側に折り曲げることにより、ナットの第２凹部に係合する形状の第２凸部を複数有し、ワッシャは、第１凸部がシャフトの第１凹部に係合するようにシャフトに装着され、ナットの締付後に、ワッシャの第２凸部をナット側に折り曲げてナットの第２凹部に係合され、ワッシャの第２凸部の基端部の径は、ナットの締付時にナットの軸方向内側の座面と第２凸部とが接触しない長さである。

[0011] 上記部材取付構造体において、ワッシャの第２凸部の基端部までの径は、ワッシャの内周側の第１凸部とシャフトの第１凹部との想定される隙間と、ワッシャの内周とシャフトの外周との想定される隙間とが存在する場合において、ワッシャを回転させると、シャフトの軸中心から最も近くなる基端部までの距離が、ナットの座面の半径よりも長くなる長さに決定されていてもよい。

[0012] また、上記部材取付構造体において、ワッシャの内周側の第１凸部とシャフトの第１凹部との想定される隙間は、第１凸部の周方向の幅の想定される

範囲の値と、第１凹部の周方向の幅の想定される範囲の値との内で、シャフトの軸中心から基端部までの距離が最も短くなるように作用する値に基づいて決定されてもよい。

[0013] また、上記部材取付構造体において、ワッシャの内周とシャフトの外周との想定される隙間は、ワッシャの内径の想定される範囲の値と、シャフトの外径の想定される範囲の値との内で、シャフトの軸中心から基端部までの距離が最も短くなるように作用する値に基づいて決定されてもよい。

発明の効果

[0014] 本開示によると、ワッシャの内周側の凸部の破断を適切に防止することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]図１は、本開示の一実施形態に係る部材取付構造体を含む機械式自動マニュアル変速機の概要を示す。

[図2]図２は、本開示の一実施形態に係る部材取付構造体の分解斜視図である。

[図3]図３は、本開示の一実施形態に係る部材取付構造体の斜視図である。

[図4]図４は、本開示の一実施形態に係る部材取付構造体のナットの構成を示す断面図である。

[図5A]図５Ａは、本開示の一実施形態に係る部分取付構造体の一部の上面図である。

[図5B]図５Ｂは、本開示の一実施形態に係るワッシャの図５ＡのＸ－Ｘ線での断面図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、添付図面に基づいて、本開示の一実施形態に係る部材取付構造体について説明する。同一の部品には同一の符号を付してあり、それらの名称および機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明は繰返さない。

[0017] 図１は、本開示の一実施形態に係る部材取付構造体を含む機械式自動マニ

ュアル変速機の概要を示す。

[0018] 機械式自動マニュアル変速機（変速機という。）１は、インプットシャフト１０と、インプットシャフト１０と同軸に配置され、一端がインプットシャフト１０の内周側に相対回転可能に支持されたメインシャフト１１と、メインシャフト１１の出力側にメインシャフト１１と同軸に配置された副変速機６０と、インプットシャフト１０及びメインシャフト１１と平行に配置されたカウンタシャフト１２及びリバースアイドラシャフト１６と、を備えている。

[0019] インプットシャフト１０には、インプットメインギヤ１３が一体回転可能に設けられている。メインシャフト１１には、入力側から順に、第１ハブ２１、５速／９速メインギヤＭ５、３速／７速メインギヤＭ３、第２ハブ３１、２速／６速メインギヤＭ２、１速メインギヤＭ１、第３ハブ４１、リバースメインギヤＭＲ、ガイドピース５３、副変速機６０のサンギヤ６１が設けられている。５速／９速メインギヤＭ５、３速／７速メインギヤＭ３、２速／６速メインギヤＭ２、１速メインギヤＭ１、及びリバースメインギヤＭＲは、メインシャフト１１に相対回転可能に設けられ、第１ハブ２１、第２ハブ３１、第３ハブ４１、ガイドピース５３、及びサンギヤ６１はメインシャフト１１に一体回転可能に設けられている。

[0020] 副変速機６０は、メインシャフト１１の回転をハイ（高速）と、ロー（低速）の２つのレンジの何れかに切り替えてキャリア６３（アウトプットシャフト）に伝達する。副変速機６０は、例えば、遊星歯車機構により構成される。具体的には、副変速機６０は、サンギヤ６１と、サンギヤ６１と噛合するようにサンギヤ６１の周囲に配置された複数のプラネタリギヤ６２と、プラネタリギヤ６２と噛合する内歯が形成されたリングギヤ６４と、複数のプラネタリギヤ６２を回転可能に支持するキャリア６３とを有する。キャリア６３の出力側は、メインシャフト１１と同軸の円柱状形状となっている。リングギヤ６４の出力側は、キャリア６３の円柱状形状の部分を取り囲み、キャリア６３と相対回転可能な円環部６５が形成されている。円環部６５には

、第４ハブ６６が一体回転可能に設けられている。

[0021] メインシャフト１１の内部には、軸方向に延び、潤滑油を流すための軸方向流路１１ａと、軸方向流路１１ａからメインシャフト１１の外周面に径方向に延び、潤滑油を外周面の開孔（出口）から放出するための１以上の径方向流路１１ｂが形成されている。径方向流路１１ｂは、例えば、５速／９速メインギヤＭ５、３速／７速メインギヤＭ３、２速／６速メインギヤＭ２、１速メインギヤＭ１、及びリバースメインギヤＭＲ、及びガイドピース５３のそれぞれの内周面に対向する位置に設けられている。

[0022] カウンタシャフト１２には、入力側から順に、インプットメインギヤ１３と噛合するインプットカウンタギヤ１４、５速／９速メインギヤＭ５と噛合する５速／９速カウンタギヤＣ５、３速／７速メインギヤＭ３と噛合する３速／７速カウンタギヤＣ３、２速／６速メインギヤＭ２と噛合する２速／６速カウンタギヤＣ２、１速メインギヤＭ１と噛合する１速カウンタギヤＣ１、リバースメインギヤＭＲと噛合する後述するアイドラギヤ１７と噛合するリバースカウンタギヤＣＲが設けられている。インプットカウンタギヤ１４、５速／９速カウンタギヤＣ５、３速／７速カウンタギヤＣ３、２速／６速カウンタギヤＣ２、１速カウンタギヤＣ１、及びリバースカウンタギヤＣＲは、カウンタシャフト１２に一体回転可能に設けられている。カウンタシャフト１２の出力側には、カウンタシャフト１２の回転を制動するためのカウンタシャフトブレーキ１５が設けられている。

[0023] リバースアイドラシャフト１６には、アイドラギヤ１７が相対回転可能に設けられている。アイドラギヤ１７は、リバースカウンタギヤＣＲと、リバースメインギヤＭＲと噛合している。

[0024] 第１ハブ２１には、回転不能且つ軸方向に移動可能に第１スリーブ２２が取り付けられている。なお、第１スリーブ２２と、インプットメインギヤ１３及び５速／９速メインギヤＭ５のそれぞれに固定されている図示しないドグギヤとのそれぞれの間にシンクロナイザリングが介装されていてもよい。第１スリーブ２２の外周凹溝には、第１スリーブ２２を軸方向に移動させる

図示しないシフトフォークが係合されている。

[0025] 第１スリーブ２２が図中矢印Ａ方向（前方）に移動してインプットメインギヤ１３のドグギヤとスプライン噛合すると、インプットシャフト１０とメインシャフト１１とが直結されて動力が伝達される。この結果、副変速機６０のレンジがローに設定されている場合には、キャリア６３は、４速相当で回転し、副変速機６０のレンジがハイに設定されている場合には、キャリア６３は、８速相当で回転する。

[0026] 第１スリーブ２２が図中矢印Ｂ方向(後方)に移動して５速／９速メインギヤＭ５に接続されているドグギヤとスプライン噛合すると、インプットメインギヤ１３、インプットカウンタギヤ１４、５速／９速カウンタギヤＣ５、５速／９速メインギヤＭ５、を介してメインシャフト１１に動力が伝達される。この結果、副変速機６０のレンジがローに設定されている場合には、キャリア６３は、５速相当で回転し、副変速機６０のレンジがハイに設定されている場合には、キャリア６３は、９速相当で回転する。

[0027] 第２ハブ３１には、回転不能且つ軸方向に移動可能に第２スリーブ３２が取り付けられている。なお、第２スリーブ３２と、３速／７速メインギヤＭ３及び２速／６速メインギヤＭ２のそれぞれに固定されている図示しないドグギヤとのそれぞれの間にシンクロナイザリングが介装されていてもよい。第２スリーブ３２の外周凹溝には、第２スリーブ３２を軸方向に移動させる図示しないシフトフォークが係合されている。

[0028] 第２スリーブ３２が図中矢印Ａ方向に移動して３速／７速メインギヤＭ３に接続されているドグギヤとスプライン噛合すると、インプットメインギヤ１３、インプットカウンタギヤ１４、３速／７速カウンタギヤＣ３、３速／７速メインギヤＭ３を介して動力がメインシャフト１１に伝達される。この結果、副変速機６０のレンジがローに設定されている場合には、キャリア６３は、３速相当で回転し、副変速機６０のレンジがハイに設定されている場合には、キャリア６３は、７速相当で回転する。

[0029] 第２スリーブ３２が図中矢印Ｂ方向に移動して２速／６速メインギヤＭ２

に接続されているドグギヤとスプライン噛合すると、インプットメインギヤ１３、インプットカウンタギヤ１４、２速／６速カウンタギヤＣ２、２速／６速メインギヤＭ２を介して、メインシャフト１１に動力が伝達される。この結果、副変速機６０のレンジがローに設定されている場合には、キャリア６３は、２速相当で回転し、副変速機６０のレンジがハイに設定されている場合には、キャリア６３は、６速相当で回転する。

[0030] 第３ハブ４１には、回転不能且つ軸方向に移動可能に第３スリーブ４２が取り付けられている。なお、第３スリーブ４２と、１速メインギヤＭ１及びリバースメインギヤＭＲのそれぞれに固定されている図示しないドグギヤとのそれぞれの間にシンクロナイザリングが介装されていてもよい。第３スリーブ４２の外周凹溝には、第３スリーブ４２を軸方向に移動させる図示しないシフトフォークが係合されている。

[0031] 第３スリーブ４２が図中矢印Ａ方向に移動して１速メインギヤＭ１に接続されているドグギヤとスプライン噛合すると、インプットメインギヤ１３、インプットカウンタギヤ１４、１速カウンタギヤＣ１、１速メインギヤＭ１を介して動力がメインシャフト１１に伝達される。本実施形態の変速機１では、１速の変速段が選択される場合には、副変速機６０のレンジは、一方のレンジ（例えば、ローのレンジ）に固定的に設定されるようになっているので、キャリア６３は、１速相当で回転する。

[0032] 第３スリーブ４２が図中矢印Ｂ方向に移動してリバースメインギヤＭＲに接続されているドグギヤとスプライン噛合すると、インプットメインギヤ１３、インプットカウンタギヤ１４、リバースカウンタギヤＣＲ、アイドラギヤ１７、リバースメインギヤＭＲを介して、メインシャフト１１に動力が伝達される。本実施形態の変速機１では、後退（リバース）の変速段が選択される場合には、副変速機６０のレンジは、一方のレンジ（例えば、ローのレンジ）に固定的に設定されるようになっているおり、キャリア６３は、逆回転する。

[0033] 第４ハブ６６には、回転不能且つ軸方向に移動可能に第４スリーブ６７が

取り付けられている。なお、第４スリーブ６７と、ドグプレート７１のドグギヤ及びキャリア６３に固定されているドグギヤとのそれぞれの間にシンクロナイザリングが介装されていてもよい。第４スリーブ６７の外周凹溝には、第４スリーブ６７を軸方向に移動させる図示しないシフトフォークが係合されている。

[0034] 第４スリーブ６７が図中矢印Ａ方向に移動して、変速機ケース２（例えば、センターケース２ｂ）に固定されているドグプレート７１のドグギヤとスプライン噛合すると、リングギヤ６４が変速機ケース２に固定され、副変速機６０の状態がローのレンジとなる。すなわち、副変速機６０によって、メインシャフト１１が回転すると、キャリア６３は１より大きい減速比で回転する。

[0035] 一方、第４スリーブ６７が図中矢印Ｂ方向に移動して、キャリア６３に固定されている図示しないドグギヤとスプライン噛合すると、リングギヤ６４と、キャリア６３とが一体回転するように固定されて、副変速機６０の状態がハイのレンジとなる。すなわち、副変速機６０によって、メインシャフト１１とキャリア６３とが直結される。

[0036] 変速機１においては、基本的には、インプットシャフト１０の入力側端部と、キャリア６３の出力側端部とを除いて、変速機ケース２（フロントケース２ａ、センターケース２ｂ、リアケース２ｃ等）内に収容される。変速機ケース２の内部には、各部を潤滑させるための潤滑油が供給されている。

[0037] 変速機ケース２の底部近傍には、底部に貯留している潤滑油を吸引するためのオイルパイプ８０が配置されている。オイルパイプ８０は、図示しないオイルポンプに接続されており、オイルパイプ８０を介して吸引された潤滑油は、例えば、メインシャフト１１の軸方向流路１１ａに供給される。

[0038] 次に、変速機１の部材取付構造体９０について説明する。

[0039] 図２は、本開示の一実施形態に係る部材取付構造体の分解斜視図である。図３は、本開示の一実施形態に係る部材取付構造体の斜視図である。

[0040] 部材取付構造体９０は、メインシャフト１１と、ガイドピース５３と、サ

ンギヤ６１と、ワッシャ９１と、ワッシャ９２と、ナット９３とを有する。メインシャフト１１のＢ方向の端部には、Ａ方向側から順に、ガイドピース５３、サンギヤ６１、ワッシャ９１、ワッシャ９２、ナット９３が配置される。

[0041] メインシャフト１１のＢ方向端部には、外周にねじ溝１１ｃが形成されているとともに、外周の一部には、凹部（第１凹部）１１ｄが形成されている。

[0042] ワッシャ９１は、例えば、円環状の金属部材で形成され、サンギヤ６１の歯部の側面とワッシャ９２との接触を防止する。

[0043] ワッシャ９２は、内周側に、メインシャフト１１の凹部１１ｄと係合することにより、ワッシャ９２がメインシャフト１１に対して回転することを防止する回り止め部（第１凸部）９２ａが形成され、外周側に、ナット９３がメインシャフト１１に螺合された後に折り曲げられることにより、ナット９３の後述する凹部９３ｂと係合可能な複数の舌部９２ｂ（第２凸部）が形成されている。本実施形態では、ワッシャ９２の舌部９２ｂの基端部の径が、ナット９３の締付時にナット９３のＡ方向側（軸方向内側）の座面と舌部９２ｂとが接触しない長さとなっている。

[0044] ナット９３には、内周にメインシャフト１１のねじ溝１１ｃと螺合するねじ溝９３ａが形成され、外周には、折り曲げられたワッシャ９２の舌部９２ｂと係合するための１以上の凹部（第２凹部）９３ｂが形成されている。本実施形態では、ナット９３には、４つの凹部９３ｂが形成されている。

[0045] 次に、メインシャフト１１へのガイドピース５３、サンギヤ６１、ワッシャ９１、ワッシャ９２、及びナット９３の取付方法について説明する。

[0046] まず、Ｂ方向側から、メインシャフト１１にガイドピース５３を挿入する。次いで、メインシャフト１１のガイドピース５３のＢ方向側(軸方向外側)に、サンギヤ６１をメインシャフト１１とスプライン噛合するように挿入する。次いで、メインシャフト１１のサンギヤ６１のＢ方向側に、ワッシャ９１を挿入する。次いで、メインシャフト１１のワッシャ９１のＢ方向側に、

メインシャフト１１の凹部１１ｄと、回り止め部９２ａとが係合するように、ワッシャ９２を挿入する。これにより、ワッシャ９２のメインシャフト１１との相対回転が抑制される。

[0047] 次いで、メインシャフト１１のワッシャ９２のＢ方向側に、ナット９３をメインシャフト１１に螺合させて締付ける。ここで、本実施形態では、ワッシャ９２の舌部９２ｂの基端部の径が、ナット９３の締付時にナット９３のＡ方向側の座面と舌部９２ｂとが接触しない長さとなっているので、ナット９３の締付時に、ナット９３の座面と舌部９２ｂとの接触による抵抗が増加せず、ワッシャ９２がメインシャフト１１と相対回転することを抑制でき、回り止め部９２ａの破損を適切に防止できる。

[0048] その後、ナット９３の４つの凹部９３ｂの何れかと、軸方向の位置が合っているワッシャ９２の舌部９２ｂをナット９３側に折り曲げて、凹部９３ｂと係合させる。これにより、ナット９３がワッシャ９２に対して相対回転不能となり、結果として、ナット９３がメインシャフト１１に対して相対回転不能となり、ナット９３がゆるんでしまうことを防止できる。

[0049] 次に、ワッシャ９２と、ナット９３との構成について詳細に説明する。

[0050] 図４は、本開示の一実施形態に係る部材取付構造体のナットの構成を示す断面図である。

[0051] ナット９３は、内周側には、ねじ溝９３ａが形成されている。ナット９３のＡ方向側の座面９３ｃの外径（ナット座面外径）は、ナット９３の上面の径よりも短くなっている。

[0052] 図５Ａは、本開示の一実施形態に係る部分取付構造体の一部の上面図である。図５Ｂは、本開示の一実施形態に係るワッシャの図５ＡのＸ－Ｘ線での断面図である。

[0053] ワッシャ９２は、初期状態では、図５Ｂに示すように、舌部９２ｂは、舌部９２ｂの基端部９２ｃからＢ方向側に向かって傾斜して形成されている。ここで、ワッシャ９２の基端部９２ｃの外径を基端部径ということとする。

[0054] 図５Ａは、図示する締付方向にナット９３を締付けるために回転させた場

合のワッシャ９２の状態をＢ方向側から見た状態を示している。

[0055] メインシャフト１１の凹部１１ｄの接線方向の幅は、所定の規格（例えば、ＪＩＳ）における標準値に対して所定の許容範囲（想定範囲）内となるように形成される。また、ワッシャ９２の回り止め部９２ａの内径の接線方向の幅も、所定の規格における標準値に対して所定の許容範囲（想定範囲）内となるように形成されている。メインシャフト１１の凹部１１ｄと、ワッシャ９２の回り止め部９２ａとの間には、予め隙間が存在するように設計されているが、その隙間の実際の幅には、それぞれの標準値の差だけではなく、凹部１１ｄ及び回り止め部９２ａのそれぞれの許容範囲内での標準値との差も影響する。

[0056] また、メインシャフト１１の外周の径は、所定の規格における標準値に対して所定の許容範囲（想定範囲）内となるように形成される。また、ワッシャ９２の内周の径は、所定の規格における標準値に対して所定の許容範囲（想定範囲）内となるように形成されている。メインシャフト１１の外周と、ワッシャ９２の内周との間には、予め隙間が存在するように設計されているが、その隙間の実際の幅には、それぞれの標準値の差だけではなく、メインシャフト１１の外周の径及びワッシャ９２の内周の径のそれぞれの許容範囲内での標準値との差も影響する。

[0057] ここで、図示する締付方向にナット５３を回転させた場合には、メインシャフト１１の凹部１１ｄと、ワッシャ９２の回り止め部９２ａとの隙間、及び、メインシャフト１１の外周と、ワッシャ９２の内周との隙間との影響を受けて、ワッシャ９２は、図５Ａに示すように、メインシャフト１１の中心（軸中心）Ｏから基端部９２ｃまでの距離が場所によって異なるようになる。

[0058] ナット９３の座面の位置は、図５Ａの座面外周９３ｄに示すように、メインシャフト１１の中心Ｏからの距離が略等しい位置にあるので、ナット９３の座面外周９３ｄと、基端部９２ｃとの間隔が場所によって異なる。

[0059] 本実施形態においては、メインシャフト１１の凹部１１ｄの幅と、ワッシ

ャ９２の回り止め部９２ａの幅とが許容範囲内に形成されている場合において、メインシャフト１１の凹部１１ｄと、ワッシャ９２の回り止め部９２ａとの想定される間隔と、メインシャフト１１の外周の径と、ワッシャ９２の内周の径とが許容範囲内に形成されている場合において、メインシャフト１１の外周の径と、ワッシャ９２の内周の径との想定される間隔とに基づいて、ワッシャ９２が締付方向に回転した際に、メインシャフト１１の中心Ｏから基端部９２ｃまでの最短距離が、ナット９３の座面外周９３ｄの半径よりも長くなるように、ワッシャ９２の舌部９２ｂの基端部９２ｃの径（基端部径）が決定されている。ここで、ワッシャ９２の舌部９２ｂの基端部９２ｃの径は、例えば、ＪＩＳ規格で決められているナット９３に対応するワッシャの径よりも長くなっている。

[0060] ワッシャ９２の舌部９２ｂの基端部９２ｃの径を決定するために用いる、メインシャフト１１の凹部１１ｄの幅と、ワッシャ９２の回り止め部９２ａの幅としては、それぞれの部分の許容範囲内の値であって、メインシャフト１１の中心Ｏから基端部９２ｃまでの距離が最も短くなるように作用する値が用いられる。例えば、メインシャフト１１の凹部１１ｄの幅と、ワッシャ９２の回り止め部９２ａの幅との間隔が最大となる値が用いられる。

[0061] また、ワッシャ９２の舌部９２ｂの基端部９２ｃの径を決定するために用いる、メインシャフト１１の外周の径と、ワッシャ９２の内周の径としては、それぞれの部分の許容範囲内の値であって、メインシャフト１１の中心Ｏから基端部９２ｃまでの距離が最も短くなるように作用する値が用いられる。例えば、メインシャフト１１の外周と、ワッシャ９２の内周との隙間が最大となる値が用いられる。

[0062] 以上説明したように、本実施形態に係る変速機１の部材取付構造体によると、ワッシャ９２が締付方向に回転した際における、メインシャフト１１の中心Ｏから基端部９２ｃまでの最短距離が、ナット９３の座面外周９３ｄの半径よりも長くなるように、ワッシャ９２の舌部９２ｂの基端部９２ｃの径が決定されているので、ナット９３を締め付ける際に、ワッシャ９２が締付

方向に回転した場合であっても、ナット９３の座面と、ワッシャ９２の舌部９２ｂとが接触しないことが担保されるので、ワッシャ９２に無理な回転力が加えられることがなく、回り止め部９２ａが破断してしまうことを適切に防止できる。

[0063] なお、本開示は、上述の実施形態に限定されるものではなく、本開示の趣旨を逸脱しない範囲で、適宜変形して実施することが可能である。

[0064] 例えば、上記実施形態では、メインシャフト１１の凹部１１ｄと、ワッシャ９２の回り止め部９２ａとの想定される間隔と、メインシャフト１１の外周と、ワッシャ９２の内周との想定される間隔との両方の間隔を考慮して、ワッシャ９２の舌部９２ｂの基端部９２ｃの径を決定するようにしていたが、上記何れか一方の間隔のみを考慮して、ワッシャ９２の舌部９２ｂの基端部９２ｃの径を決定するようにしてもよい。

[0065] また、上記実施形態では、メインシャフト１１にサンギヤ６１を取り付けるようにしていたが、本開示はこれに限られず、取り付ける部材は、任意の部材でよい。

[0066] また、上記実施形態では、変速機１に部材取付構造体９０を備えるようにしていたが、本開示はこれに限られず、部材取付構造体は、変速機１以外に備えるようにしてもよい。

[0067] 本出願は、2015年10月14日付で出願された日本国特許出願（特願2015-203092）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

産業上の利用可能性

[0068] 本開示の部材取付構造体は、ワッシャの内周側の凸部の破断を適切に防止することができるという点において有用である。

符号の説明

[0069] １　変速機

２　変速機ケース

２ａ　フロントケース

２ｂ　センターケース

２ｃ　リアケース

１０　インプットシャフト

１１　メインシャフト

１１ｄ　凹部

１２　カウンタシャフト

１３　インプットメインギヤ

１４　インプットカウンタギヤ

１６　リバースアイドラシャフト

１７　アイドラギヤ

２１　第１ハブ

２２　第１スリーブ

３１　第２ハブ

３２　第２スリーブ

４１　第３ハブ

４２　第３ハブ

５１　ベアリング

５２　ベアリングリテーナ

５３　ガイドピース

６０　副変速機

６１　サンギヤ

６２　プラネタリギヤ

６３　キャリア

６４　リングギヤ

６６　第４ハブ

６７　第４スリーブ

７１　ドグプレート

９０　部品取付構造体

９１　ワッシャ

９２　ワッシャ

９２ａ　回り止め部

９２ｂ　舌部

９３　ナット

９３ａ　ネジ溝

９３ｂ　凹部

９３ｃ　座面

Ｍ１　１速メインギヤ

Ｍ２　２速／６速メインギヤ

Ｍ３　３速／７速メインギヤ

Ｍ５　５速／９速メインギヤ

ＭＲ　リバースメインギヤ

Ｃ１　１速カウンタギヤ

Ｃ２　２速／６速カウンタギヤ

Ｃ３　３速／７速カウンタギヤ

Ｃ５　５速／９速カウンタギヤ

ＣＲ　リバースカウンタギヤ

請求の範囲

[請求項1] 外周にねじ溝を有するシャフトと、

前記シャフトに装着される部材と、

前記シャフトに、前記部材の軸方向外側から装着されるワッシャと、

前記ワッシャの軸方向外側から前記ねじ溝に螺合するように締付けられるナットとを有する部材取付構造体であって、

前記シャフトは、外周の一部に第１凹部を有し、

前記ナットは、外周に少なくとも一つの第２凹部を有し、

前記ワッシャは、内周に、前記シャフトの前記第１凹部に係合する第１凸部を有し、外周に、前記ナット側に折り曲げることにより、前記ナットの第２凹部に係合する形状の第２凸部を複数有し、

前記ワッシャは、前記第１凸部が前記シャフトの前記第１凹部に係合するように前記シャフトに装着され、前記ナットの締付後に、前記ワッシャの前記第２凸部を前記ナット側に折り曲げて前記ナットの第２凹部に係合され、

前記ワッシャの前記第２凸部の基端部の径は、前記ナットの締付時に前記ナットの軸方向内側の座面と前記第２凸部とが接触しない長さである部材取付構造体。

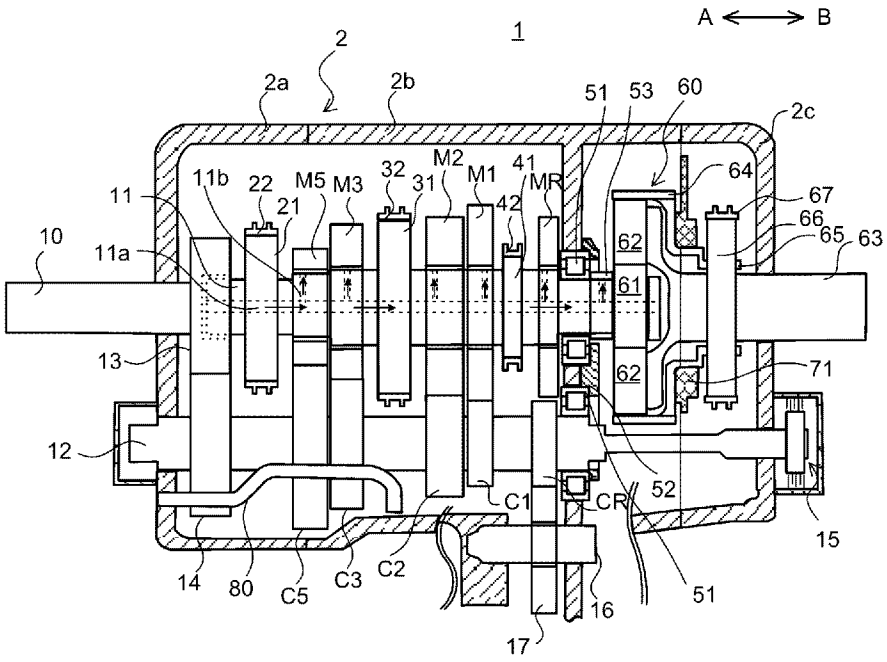
[請求項2] 前記ワッシャの前記第２凸部の前記基端部までの径は、前記ワッシャの内周側の前記第１凸部と前記シャフトの前記第１凹部との想定される隙間と、前記ワッシャの内周と前記シャフトの外周との想定される隙間とが存在する場合において、前記ワッシャを回転させると、前記シャフトの軸中心から最も近くなる基端部までの距離が、前記ナットの前記座面の半径よりも長くなる長さに決定されている請求項１に記載の部材取付構造体。

[請求項3] 前記ワッシャの内周側の前記第１凸部と前記シャフトの前記第１凹部との想定される隙間は、前記第１凸部の周方向の幅の想定される範

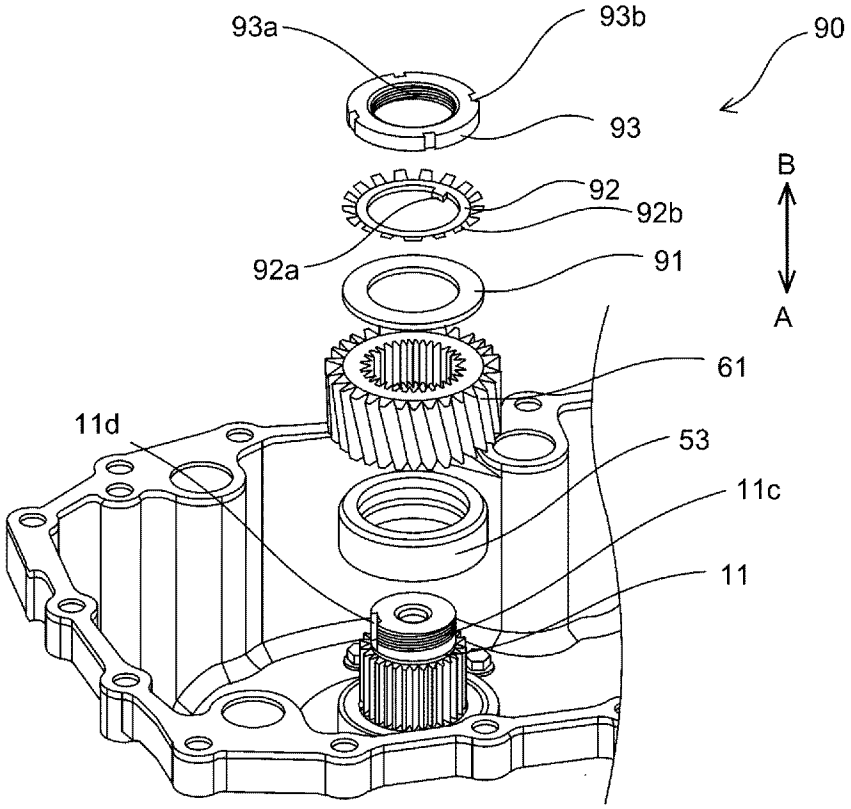
囲の値と、前記第１凹部の周方向の幅の想定される範囲の値との内で、前記シャフトの軸中心から前記基端部までの距離が最も短くなるように作用する値に基づいて決定される請求項２に記載の部材取付構造体。

[請求項4] 前記ワッシャの内周と前記シャフトの外周との想定される隙間は、前記ワッシャの内径の想定される範囲の値と、前記シャフトの外径の想定される範囲の値との内で、前記シャフトの軸中心から前記基端部までの距離が最も短くなるように作用する値に基づいて決定される請求項２又は請求項３に記載の部材取付構造体。

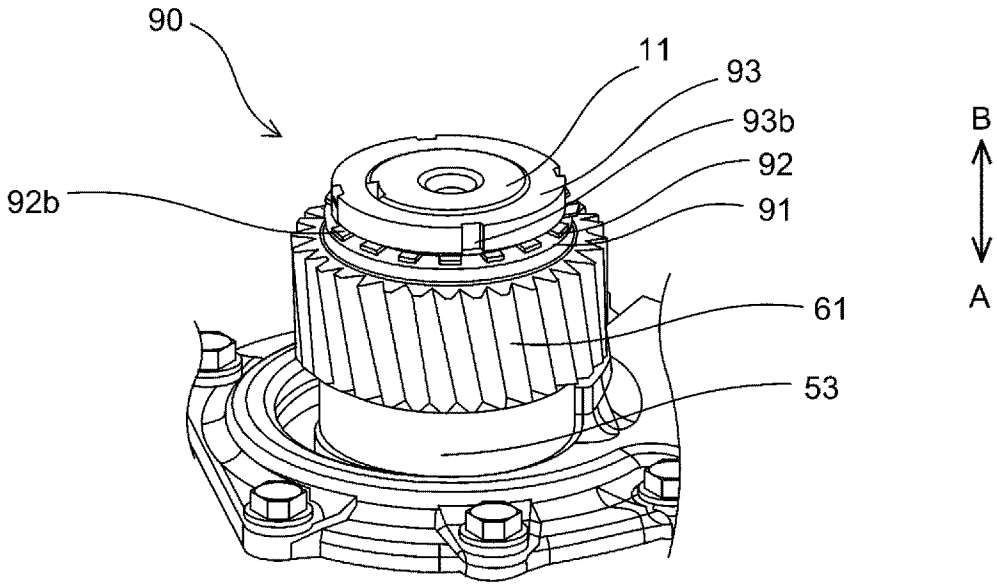
[図1]


A
B
1
2
2a
2b
2c
51
53
60
64
67
66
65
63
11
11b
22
21
M5
M3
32
31
M2
M1
41
MR
42
62
61
10
11a
13
71
12
52
C1
CR
15
14
80
C5
C3
C2
16
17

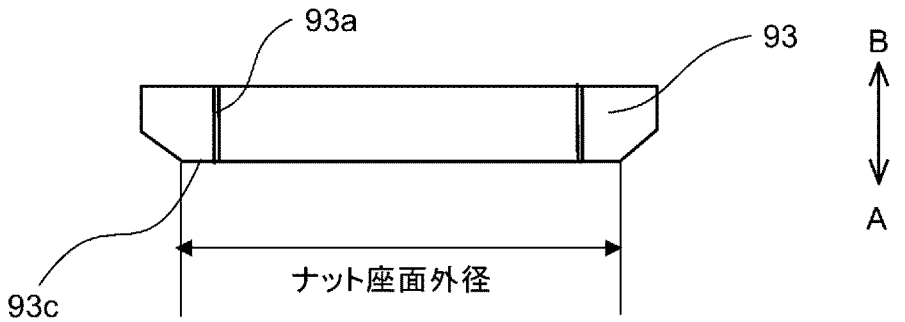
[図2]


93a
93b
90
93
B
92
92b
92a
91
A
61
11d
53
11c
11

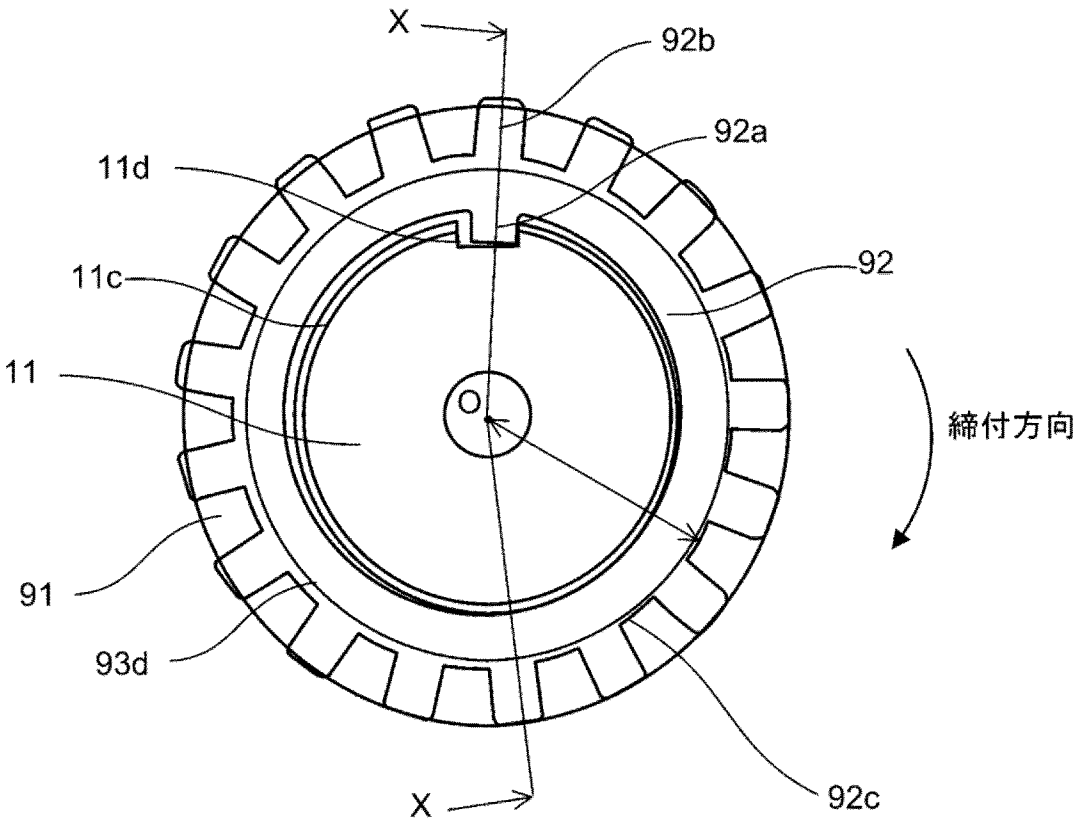
[図3]



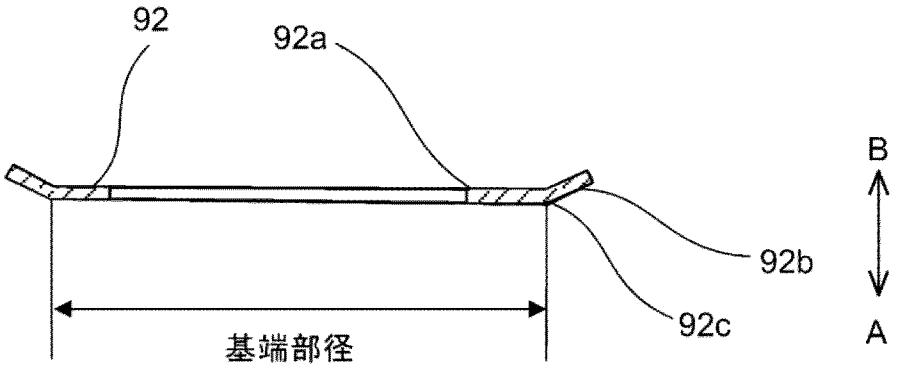
[図4]



[図5A]



[図5B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/080491

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16B39/24(2006.01)i, *F16B43/00*(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)
F16B39/24, F16B43/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 42243/1980(Laid-open No. 143609/1981) (Diesel Kiki Co., Ltd.), 29 October 1981 (29.10.1981), page 2, line 4 to page 6, line 3; fig. 2 to 5 (Family: none)	1 2-4
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 87476/1983(Laid-open No. 191410/1984) (Aoki Co., Ltd.), 19 December 1984 (19.12.1984), page 2, line 17 to page 5, line 7; fig. 1 to 3 (Family: none)	1 2-4

☒ 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	Date of mailing of the international search report
28 October 2016 (28.10.16)	08 November 2016 (08.11.16)

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/080491

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 29822/1985(Laid-open No. 146614/1986) (Hitachi Koki Co., Ltd.), 10 September 1986 (10.09.1986), page 2, line 4 to page 3, line 17; fig. 2 to 4 (Family: none)	1 2-4
A	JP 8-14244 A (Sumiko UCHIDA), 16 January 1996 (16.01.1996), paragraphs [0023] to [0033]; fig. 3 to 4 (Family: none)	1-4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０８０４９１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16B39/24(2006.01)i, F16B43/00(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.　F16B39/24, F16B43/00

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	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６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
Y A	日本国実用新案登録出願 55-42243 号(日本国実用新案登録出願公開 56-143609 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（ゼーゼル機器株式会社）1981.10.29, 第 2 頁第 4 行-第 6 頁第 3 行, 第 2-5 図（ファミリーなし）	1 ２－４
Y A	日本国実用新案登録出願 58-87476 号(日本国実用新案登録出願公開 59-191410 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（青木株式会社）1984.12.19, 第 2 頁第 17 行-第 5 頁第 7 行, 第 1-3 図（ファミリーなし）	1 ２－４

☑　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	国際調査報告の発送日
２８．１０．２０１６	０８．１１．２０１６

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）　３Ｗ　９３３０
村山　禎恒
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６７

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
Y A	日本国実用新案登録出願 60-29822 号(日本国実用新案登録出願公開 61-146614 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（日立工機株式会社）1986.09.10, 第 2 頁第 4 行-第 3 頁第 17 行,第 2-4 図（ファミリーなし）	1 ２－４
A	JP 8-14244 A（内田　澄子）1996.01.16, [0023]-[0033],[図 3]-[図 4]　（ファミリーなし）	１－４