

(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
2016年2月4日(04.02.2016)



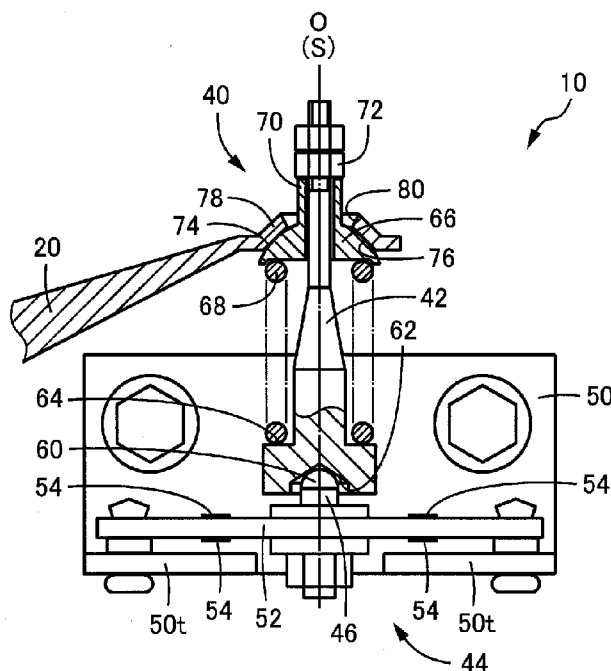
(10) 国際公開番号

WO 2016/017656 A1

- (51) 国際特許分類:
G05G 1/38 (2008.04)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/071419
- (22) 国際出願日: 2015年7月28日(28.07.2015)
- (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 2014-154340 2014年7月29日(29.07.2014) JP
- (71) 出願人: 豊田鉄工株式会社 (TOYODA IRON WORKS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4718507 愛知県豊田市細谷町四丁目50番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 藤原 昇 (FUJIWARA Noboru); 〒4718507 愛知県豊田市細谷町四丁目50番地 豊田鉄工株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 池田 治幸, 外 (IKEDA Haruyuki et al.); 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目15-1 名古屋ダイヤビル2号館 池田国際特許事務所 Aichi (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, 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, 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), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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))

(54) Title: DEVICE FOR DETECTING PEDAL OPERATION AMOUNT

(54) 発明の名称: ペダル操作量検出装置



(57) Abstract: By suppressing friction and wrenching when a swing arm swings, the present invention improves accuracy in detecting a pedal operation amount. The swing arm (20) and a relay rod (42) are coupled via a rotational coupling part (40) in a manner allowing relative rotation, and the relay rod (42) is made to swing as the swing arm (20) swings. Meanwhile, a recessed tapering surface (62) is provided to one end part of the relay rod (42) and is capable of swinging by being caused to engage slidably with a hemispherical protruding engagement surface (60) provided to a pressure receiving part (46). Friction and wrenching are therefore suppressed regardless of the swinging of the swing arm (20), and the pedal operation amount can be detected with high accuracy through the relay rod (42).

(57) 要約: 揺動アームの揺動時の摩擦やこじりを抑制してペダル操作量の検出精度を向上させる。揺動アーム(20)と中継ロッド(42)とが回動連結部(40)を介して相対回動可能に連結され、揺動アーム(20)の揺動に伴って中継ロッド

(42)が揺動させられる一方、その中継ロッド(42)の一端部には凹形状のテーパ面(62)が設けられ、受圧部(46)に設けられた半球形状の凸係合面(60)に摺動可能に係合させられて揺動可能とされているため、揺動アーム(20)の揺動に拘らず摩擦やこじりが抑制され、中継ロッド(42)を介してペダル操作量を高い精度で検出することができる。

明 細 書

発明の名称：ペダル操作量検出装置

技術分野

[0001] 本発明はペダル操作量検出装置に係り、特に、検出精度を向上させる技術に関するものである。

背景技術

[0002] (a) ペダル操作力を伝達する伝達部材と、(b) その伝達部材に揺動可能に配設された揺動アームと、(c) 前記伝達部材と前記揺動アームとの間に介在させられて前記ペダル操作力を伝達する中継ロッドと、(d) 前記伝達部材に配設されるとともに、前記ペダル操作力に応じて前記中継ロッドに相対的に押圧される受圧部を備えている荷重センサと、を有するペダル操作量検出装置が知られている。特許文献1に記載の装置はその一例で、伝達部材である操作ペダルに荷重センサが配設されているとともに、中継ロッド(第2係合部材106)にはスプリングを介して検出子が軸方向に相対移動可能に配設され、その検出子に揺動アームが当接させられるようになっている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2001-018768号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、このような特許文献1に記載のペダル操作量検出装置においては、検出子がケースに設けられた挿通穴によって位置決めされているため、揺動アームの揺動時に検出子と揺動アームの間で相対移動が生じるとともに、その検出子が挿通穴の内壁面に押圧されるため、摩擦やこじり等によって検出精度が損なわれる可能性があった。

[0005] 本発明は以上の事情を背景として為されたもので、その目的とするところ

は、揺動アームの揺動時の摩擦やこじりを抑制してペダル操作量の検出精度を向上させることにある。

課題を解決するための手段

[0006] かかる目的を達成するために、第1発明は、(a)ペダル操作力を伝達する伝達部材と、(b)その伝達部材に揺動可能に配設された揺動アームと、(c)前記伝達部材と前記揺動アームとの間に介在させられて前記ペダル操作力を伝達する中継ロッドと、(d)前記伝達部材に配設されるとともに、前記ペダル操作力に応じて前記中継ロッドに相対的に押圧される受圧部を備えている荷重センサと、を有するペダル操作量検出装置において、(e)前記揺動アームと前記中継ロッドとを相対回動可能に連結する回動連結部を有し、その揺動アームの揺動に伴ってその中継ロッドが前記受圧部に対して揺動させられる一方、(f)前記受圧部は、部分球面形状の凸係合面を有するとともに、前記中継ロッドの一端部にはその凸係合面に摺動可能に係合させられる凹形状のテーパ面(円錐面)が設けられており、それ等の凸係合面とテーパ面との係合によりその中継ロッドがその受圧部に対して揺動可能とされていることを特徴とする。

[0007] 第2発明は、第1発明のペダル操作量検出装置において、前記回動連結部は、(a)前記揺動アームおよび前記中継ロッドの何れか一方に設けられた、部分球面形状の凸係合面を有する連結凸部と、(b)前記揺動アームおよび前記中継ロッドの他方に設けられ、前記連結凸部の前記凸係合面に摺動可能に係合させられる凹形状のテーパ面が形成された連結凹部と、を備えていることを特徴とする。

発明の効果

[0008] このようなペダル操作量検出装置においては、揺動アームと中継ロッドとが回動連結部を介して相対回動可能に連結され、揺動アームの揺動に伴って中継ロッドが揺動させられる一方、その中継ロッドの一端部には凹形状のテーパ面が設けられ、受圧部に設けられた部分球面形状の凸係合面に摺動可能に係合させられて揺動可能とされているため、揺動アームの揺動に拘らず摩

擦やこじりが抑制され、中継ロッドを介してペダル操作量を高い精度で検出することができる。特に、受圧部に部分球面形状の凸係合面が設けられて中継ロッドにテーパ面が設けられているため、特許文献1のように中継ロッドの端部を半球状の凸係合面とする場合に比較して、揺動中心である凸係合面の球中心を荷重センサに接近させることが可能で、中継ロッドの揺動時に受圧部から荷重センサに加えられる荷重の入力位置のずれ量が小さくなり、検出精度を更に向上させることができる。

[0009] また、受圧部に設けられた部分球面形状の凸係合面に中継ロッドのテーパ面が係合させられ、両者がリング状に線接触させられるため、球面同士の係合による揺動に比較して、連続的な滑りにより滑らかに揺動させられるようになって高い検出精度が安定して得られる。すなわち、球面同士の係合の場合には、加工誤差等を考慮して凹形状の球半径が凸形状側よりも大き目とされるため、両球面は点接触させられ、転がりと滑りを繰り返しながら揺動させられる可能性があり、検出精度にばらつきが生じ易い。

[0010] 第2発明では、揺動アームと中継ロッドとを相対回動可能に連結する回動連結部についても、部分球面形状の凸係合面を有する連結凸部と、凹形状のテーパ面が形成された連結凹部とを備えて構成されており、両者がリング状に線接触させられるため、滑らかに相対回動させられるようになって高い検出精度が安定して得られる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の一実施例であるペダル操作量検出装置が設けられた常用ブレーキ用の車両用操作ペダル装置の一例を説明する図で、車両の左側から見た左側面図である。

[図2]図1におけるII-II矢視部分の拡大断面図である。

[図3]図1の状態の車両用操作ペダル装置のペダル操作量検出装置部分を拡大して示した断面図である。

[図4]図1の操作ペダルが踏込み操作された状態を示す図で、図1に対応する左側面図である。

[図5]図4におけるV-V矢視部分の拡大断面図である。

[図6]図4の状態の車両用操作ペダル装置のペダル操作量検出装置部分を拡大して示した断面図である。

[図7]本発明の他の実施例を説明する図で、図3に対応する断面図である。

[図8]中継ロッドの端部が半球形状とされた比較例を説明する図で、図6に対応する断面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 本発明のペダル操作量検出装置は、ブレーキペダルやアクセルペダルなどの車両用操作ペダルのペダル操作量、すなわちペダル操作力やペダルストローク（踏み込みストローク）を検出する装置として好適に用いられるが、車両用以外の操作ペダルのペダル操作量検出装置にも適用され得る。このような操作ペダル装置は、例えば操作ペダルの操作に従って機械的にホイールブレーキ等を作動させるように構成されるが、電氣的に検出したペダル操作量に応じて電氣的にホイールブレーキや車両駆動装置等を制御する電気式（バイワイヤ方式）の操作ペダル装置であっても良い。

[0013] ペダル操作力を伝達する伝達部材は、例えば略水平な支持軸心まわりに回転可能に配設され、揺動アームは、前記支持軸心と平行な揺動軸心まわりに揺動可能に伝達部材に配設される。伝達部材は、足踏み操作される操作ペダルそのものでも良いが、中間レバーや連結リンクを介してペダル操作力が伝達される場合、その中間レバーや連結リンクを伝達部材として用いることもできる。また、揺動アームまたは伝達部材からペダル操作力が伝達されるとともに、そのペダル操作力に対応する反力をその揺動アームまたは伝達部材に加える出力部材を有し、その反力が作用することによって荷重センサはペダル操作力を検出することができる。出力部材は、例えばブレーキブースタのオペレーティングロッドやブレーキマスタシリンダのプッシュロッドなどで、バイワイヤ方式の操作ペダル装置の場合、ばね等の反力機構等によって出力部材に反力が加えられるようにすれば良い。

[0014] 荷重センサは、例えば、（a）前記受圧部が一体的に取り付けられて、該

受圧部が前記ペダル操作力に応じて前記中継ロッドに相対的に押圧されることにより、該ペダル操作力に対応する歪を生じる起歪体と、（b）該起歪体に取り付けられて該起歪体の歪を電氣的に検出する歪ゲージ等の歪センサと、を備えて構成される。起歪体は、例えばばね板材等の撓み変形可能な金属その他の材料にて構成される。起歪体としては、例えば長手状板材が好適に用いられ、その長手状板材の長手方向の両端部において前記伝達部材に固定されるとともに、その長手状板材の長手方向の中央部分に、先端が部分球面形状とされた凸形状の前記受圧部が垂直に立設される。そして、上記歪センサの検出値に基づいて、例えば予め定められた換算式やマップからペダル操作力やペダルストロークなどのペダル操作量が求められる。

[0015] 中継ロッドと揺動アームとは、回動連結部を介して直接連結することもできるが、ばね部材を介してペダル操作力が伝達されるようにすることも可能である。例えば、中継ロッドの一端部（荷重センサ側の端部）にはばね受け座が一体的に設けられる一方、該中継ロッドの他端部には、前記回動連結部を介して前記揺動アームに連結されるばね受け部材が軸方向に移動可能に配設され、該ばね受け座と該ばね受け部材との間に圧縮コイルスプリングが配設され、該圧縮コイルスプリングを介してペダル操作力が伝達されても良い。すなわち、ペダル踏込み操作時に前記揺動アームと前記伝達部材との間にペダル操作力が加えられると、ばね受け部材は、前記回動連結部を介して前記圧縮コイルスプリングの付勢力に抗して前記ばね受け座に接近する方向へ移動させられ、その移動に対応して揺動アームが揺動させられるとともに、圧縮コイルスプリングの圧縮によるばね力の増加に対応してペダル操作力が増大させられる。圧縮コイルスプリングの他に、引張コイルスプリングや皿ばね、ねじりコイルスプリング等の他のばね部材を用いて構成することも可能である。

[0016] 荷重センサの受圧部は、先端が部分球面形状とされた凸形状を成しており、例えば円柱の先端を半球形状としたものが好適に用いられるが、半球より小さい部分球面形状であっても良い。中継ロッドに設けられる凹形状のテー

パ面は、例えばテーパ角度が $60^{\circ} \sim 140^{\circ}$ 程度の範囲内が適当で、受圧部の部分球面形状の球半径等を考慮して適宜定められる。テーパ面および部分球面は、必ずしも頂点まで備えている必要はなく、揺動角度等に応じて頂点部分を省略することが可能である。

[0017] 第2発明では、揺動アームと中継ロッドとを相対回動可能に連結する回動連結部についても、部分球面形状の連結凸部と、凹形状のテーパ面が形成された連結凹部とを備えて構成されているが、第1発明の実施に際しては、例えば揺動アームの揺動中心線と平行な連結ピンによって相対回動可能に連結するだけでも良いなど、種々の態様が可能である。第2発明の実施に際しては、連結凸部を揺動アーム側に設けるとともに連結凹部を中継ロッド側に設けても良いし、連結凹部を揺動アーム側に設けるとともに連結凸部を中継ロッド側に設けても良い。

実施例

[0018] 以下、本発明の実施例を、図面を参照して詳細に説明する。なお、以下の実施例において、図は説明のために適宜簡略化或いは変形されており、各部の寸法比および形状等は必ずしも正確に描かれていない。

[0019] 図1は、本発明の一実施例であるペダル操作量検出装置10が設けられた車両の常用ブレーキ用の操作ペダル装置8を示す図で、車両搭載状態において車両の左側から見た左側面図である。図2は、図1におけるII-II矢視部分の拡大断面図で、図3は、図1に示す初期状態のペダル操作量検出装置10を拡大して示した断面図である。また、図4は、操作ペダル16が踏み込み操作された状態の図1に対応する左側面図で、図5は図4におけるV-V矢視部分の拡大断面図、図6は図4の状態のペダル操作量検出装置10を拡大して示した図で、図3に対応する断面図である。

[0020] この操作ペダル装置8は、図示しないペダルサポートに略水平な支持軸14の軸心まわりに回動可能に配設された操作ペダル16を備えている。支持軸14の軸心は支持軸心に相当する。操作ペダル16は、制動要求に応じて運転者により足踏み操作されるもので、下端部にはペダルシート等の踏部1

8が設けられているとともに、中間部分には揺動アーム20を介してブレーキブースタのオペレーティングロッド22が連結されている。操作ペダル16は、踏部18にペダル操作力Fが加えられる入力部材で、且つそのペダル操作力Fをオペレーティングロッド22側へ伝達する伝達部材に相当し、オペレーティングロッド22は、操作ペダル16から揺動アーム20を介してペダル操作力Fが伝達されるとともに、そのペダル操作力Fに対応するブレーキ反力Rがブレーキブースタによって作用させられる出力部材に相当する。なお、電氣的にホイールブレーキを制御するバイワイヤ方式の操作ペダル装置の場合には、反力機構等によって所定の反力が作用させられる反力部材がオペレーティングロッド22の代りに連結される。

[0021] 揺動アーム20は、支持軸14と平行な支持ピン32の軸心まわりに揺動可能に操作ペダル16に配設されている。この揺動アーム20は、操作ペダル16に沿って上方へ延びているとともに、操作ペダル16の両側に平行に配設される一对の側板部20a、20bを備えており、それ等の側板部20a、20bに跨がって支持ピン32と平行に円筒形状のカラー34が配設されている。操作ペダル16には、カラー34が所定の遊びを有する状態で挿通させられる円形のストッパ穴36が設けられており、その遊びによって揺動アーム20の揺動が許容されるとともに、カラー34がストッパ穴36の内壁面に当接させられることによって揺動範囲が規定される。支持ピン32の軸心は揺動アーム20の揺動軸心に相当し、ストッパ穴36は、操作ペダル16に対する揺動アーム20の揺動を規制するストッパとして機能する。

[0022] 前記オペレーティングロッド22の端部には、ねじ結合等により二股状（U字形状）のクレビス24が一体的に固設されているとともに、前記支持ピン32と平行に円柱形状のクレビスピン26が配設されている。そして、このクレビスピン26が前記カラー34内を相対回転可能に挿通させられることにより、オペレーティングロッド22が揺動アーム20に対して相対回動可能に連結され、図4に示すように操作ペダル16が踏込み操作されると、前記ブレーキ反力Rに応じて揺動アーム20を支持ピン32の右まわりに揺

動させる力がオペレーティングロッド 22 から揺動アーム 20 に加えられる。カラー 34 は、例えば揺動アーム 20 の一对の側板部 20 a、20 b に一体的に固設される。クレビスピン 26 は連結ピンに相当する。

[0023] 上記オペレーティングロッド 22 は、操作ペダル 16 に沿って上方へ延び出す揺動アーム 20 の基端側部分、すなわち支持ピン 32 の近傍部分に連結されている一方、揺動アーム 20 の先端は回動連結部 40 を介して中継ロッド 42 に相対回動可能に連結されているとともに、その中継ロッド 42 は荷重センサ 44 の受圧部 46 に当接させられている。したがって、前記ブレーキ反力 R は、揺動アーム 20 のレバー比に応じて低減されて荷重センサ 44 に伝達される。前記ペダル操作量検出装置 10 は、これ等の揺動アーム 20、中継ロッド 42、荷重センサ 44 等を含んで構成されている。

[0024] 荷重センサ 44 は、ブラケット 50 を介して操作ペダル 16 に取り付けられた起歪体 52 と、その起歪体 52 の歪すなわち前記ブレーキ反力 R に応じて変形する起歪体 52 の変形量を検出する歪ゲージ等の歪センサ 54 とを備えている。起歪体 52 は、撓み変形が可能な長手状板材でばね板材等によって構成されており、長手方向が上下方向すなわち操作ペダル 16 の回動方向に対して略直角な方向となり、且つ操作ペダル 16 の回動平面に対して略垂直（図 1 の紙面に対して垂直）になる姿勢で、その長手方向の両端部（上下の両端部）がブラケット 50 にリベット等により一体的に固定されている。ブラケット 50 には、略直角に折り曲げられた一对の縦壁部 50 t が設けられており、起歪体 52 はその縦壁部 50 t に固定されている。歪センサ 54 は、例えばブリッジ回路を形成するように複数取り付けられており、起歪体 52 の変形量に応じた検出信号が出力される。起歪体 52 の変形量はブレーキ反力 R に対応し、そのブレーキ反力 R は操作ペダル 16 のペダル操作力 F に応じて変化するため、この検出信号に基づいて、例えば予め定められた換算式やマップからペダル操作力 F やペダルストロークなどのペダル操作量が求められる。

[0025] 前記受圧部 46 は、先端に半球形状の凸係合面 60 が設けられた円柱状の

部材によって構成されており、その軸心Oが起歪体52の板面に対して略垂直になる姿勢で、その起歪体52の長手方向の中央部分にねじ締結等により一体的に固設されている。一方、この受圧部46に当接させられる前記中継ロッド42の一端部には、受圧部46の上記凸係合面60に摺動可能に係合させられる凹形状のテーパ面62が設けられており、これ等の凸係合面60とテーパ面62との係合により中継ロッド42が受圧部46に対して揺動可能、厳密には凸係合面60の球中心を中心として揺動可能とされている。凸係合面60の球中心は、円柱状の受圧部46の軸心O上に位置しており、テーパ面62は中継ロッド42の中心線Sと同心に設けられている。テーパ面62のテーパ角度は $60^{\circ} \sim 140^{\circ}$ 程度の範囲内で、凸係合面60の球半径等を考慮して適宜定められ、本実施例では約 120° である。

[0026] 中継ロッド42の一端部、すなわち上記テーパ面62が設けられた荷重センサ44側の端部には、段差状のばね受け座64が一体に設けられている一方、他端部にはばね受け部材66が配設されており、それ等のばね受け座64とばね受け部材66との間に圧縮コイルスプリング68が配設されている。ばね受け部材66には、円筒部70が同心に一体に設けられて、その円筒部70内を中継ロッド42が貫通させられており、ばね受け部材66はその中継ロッド42の中心線Sに沿って移動可能とされているとともに、中継ロッド42の先端部にはストッパとしてロックナット72が取り付けられ、ばね受け部材66の移動端が規定されている。ばね受け部材66がロックナット72に当接する移動端（初期位置）に保持された状態で、そのばね受け部材66とばね受け座64との間に圧縮コイルスプリング68が所定の圧縮荷重を有する状態で配置されている。

[0027] 上記ばね受け部材66は、中継ロッド42と一体的に前記受圧部46に対して揺動させられるとともに、前記回動連結部40を介して揺動アーム20に相対回動可能に連結されている。具体的には、ばね受け部材66には部分球面形状の凸係合面74が形成されている一方、揺動アーム20の先端部には、その凸係合面74に摺動可能に係合させられる凹形状のテーパ面76が

形成された連結凹部 7 8 が一体に設けられており、これ等の凸係合面 7 4 とテーパ面 7 6 との係合により中継ロッド 4 2 と揺動アーム 2 0 とが揺動可能、厳密には凸係合面 7 4 の球中心を中心として揺動可能とされている。凸係合面 7 4 の球中心は中継ロッド 4 2 の中心線 S 上に位置している。ばね受け部材 6 6 の凸係合面 7 4 が形成された部分は連結凸部に相当し、その連結凸部と連結凹部 7 8 とによって回動連結部 4 0 が構成されている。連結凹部 7 8 には、ばね受け部材 6 6 の円筒部 7 0 が遊びを持って挿通させられる挿通穴 8 0 が設けられており、この遊びによって凸係合面 7 4 とテーパ面 7 6 との係合を維持しつつ中継ロッド 4 2 と揺動アーム 2 0 とが揺動可能とされている。上記テーパ面 7 6 のテーパ角度は $60^{\circ} \sim 140^{\circ}$ 程度の範囲内で、凸係合面 7 4 の球半径等を考慮して適宜定められ、本実施例では約 90° である。

[0028] 上記中継ロッド 4 2 は、例えば操作ペダル 1 6 が踏込み操作される前の図 1、図 3 に示す初期状態において、前記オペレーティングロッド 2 2 と略平行で、受圧部 4 6 の軸心 O と中継ロッド 4 2 の中心線 S とが略一致する姿勢となるように、各部の寸法等が定められる。そして、操作ペダル 1 6 が踏込み操作されると、揺動アーム 2 0 の揺動に伴って回動連結部 4 0 が相対回動させられるとともに受圧部 4 6 に対して中継ロッド 4 2 が揺動させられることにより、図 4、図 6 に示すように中継ロッド 4 2 は支持軸 1 4 側へ傾動させられる。なお、初期状態において、図 7 に示すように中継ロッド 4 2 が支持軸 1 4 と反対側へ傾斜する姿勢に保持され、操作ペダル 1 6 が踏込み操作されることにより、図 3 の状態に変化し、更に図 6 のように反対側（支持軸 1 4 側）へ傾動させられるようにすることもできる。

[0029] このようなペダル操作量検出装置 1 0 においては、ペダル操作力 F に応じて操作ペダル 1 6 が図 4 に示すように支持軸 1 4 の右まわりに回動させられ、そのペダル操作力 F に対応するブレーキ反力 R がオペレーティングロッド 2 2 からクレビスピン 2 6 およびカラー 3 4 を介して揺動アーム 2 0 に加えられると、その揺動アーム 2 0 は、図 6 に矢印 A で示されるようにブレーキ

反力Rに応じて圧縮コイルスプリング68を弾性変形（圧縮変形）させつつ操作ペダル16に対して揺動させられる。また、その揺動アーム20に回動連結部40を介して相対回動可能に連結された中継ロッド42は、その揺動アーム20の揺動に伴って受圧部46に対して揺動させられ、図6に矢印Bで示す右方向すなわち支持軸14側へ傾動させられる。そして、上記揺動アーム20から圧縮コイルスプリング68および中継ロッド42を介して荷重センサ44にブレーキ反力Rが伝達されると、そのブレーキ反力Rに対応するペダル操作力Fやペダルストロークなどのペダル操作量が検出される。

[0030] ここで、本実施例では、揺動アーム20と中継ロッド42とが回動連結部40を介して相対回動可能に連結され、揺動アーム20の揺動に伴って中継ロッド42が受圧部46に対して揺動させられる一方、その中継ロッド42の一端部には凹形状のテーパ面62が設けられ、受圧部46に設けられた半球形状の凸係合面60に摺動可能に係合させられて揺動可能とされているため、揺動アーム20の揺動に拘らず摩擦やこじりが抑制され、中継ロッド42を介してペダル操作量を高い精度で検出することができる。

[0031] 特に、受圧部46に半球形状の凸係合面60が設けられて中継ロッド42にテーパ面62が設けられているため、図8に示すように中継ロッド42の端部を半球状の凸係合面90として受圧部46に設けられたテーパ面92と係合させる場合に比較して、揺動中心である球中心を荷重センサ44に接近させることが可能で、中継ロッド42の揺動時に受圧部46から荷重センサ44に加えられる荷重の入力位置のずれ量が小さくなり、検出精度を更に向上させることができる。すなわち、中継ロッド42の揺動中心である凸係合面60の球中心から起歪体52までの寸法T（図6参照）を、図8に示すように中継ロッド42側に凸係合面90を設けた場合の寸法tに比較して小さくできるため、中継ロッド42の傾斜角度が同じであれば起歪体52に加えられるこじりモーメントが小さくなり、高い検出精度が安定して得られるようになるのである。

[0032] また、受圧部46に設けられた半球形状の凸係合面60に中継ロッド42

のテーパ面 6 2 が係合させられ、両者がリング状に線接触させられるため、球面同士の係合による揺動に比較して、連続的な滑りにより滑らかに揺動させられるようになって高い検出精度が安定して得られる。すなわち、球面同士の係合の場合には、加工誤差等を考慮して凹形状の球半径が凸形状側よりも大き目とされるため、両球面は点接触させられ、転がりと滑りを繰り返しながら揺動させられる可能性があり、検出精度にばらつきが生じ易い。

[0033] また、揺動アーム 2 0 と中継ロッド 4 2 とを相対回動可能に連結する回動連結部 4 0 についても、部分球面形状の凸係合面 7 4 がばね受け部材 6 6 に設けられ、その凸係合面 7 4 に揺動アーム 2 0 のテーパ面 7 6 が係合させられるようになっているため、両者がリング状に線接触させられて滑らかに相対回動させられるようになり、高い検出精度が安定して得られる。

[0034] 以上、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、これはあくまでも一実施形態であり、本発明は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施することができる。

符号の説明

[0035] 8 : 操作ペダル装置 1 0 : ペダル操作量検出装置 1 6 : 操作ペダル (伝達部材) 2 0 : 揺動アーム 4 0 : 回動連結部 4 2 : 中継ロッド 4 4 : 荷重センサ 4 6 : 受圧部 6 0 : 凸係合面 6 2 : テーパ面 6 6 : ばね受け部材 (連結凸部) 7 4 : 凸係合面 7 6 : テーパ面 7 8 : 連結凹部 F : ペダル操作力

請求の範囲

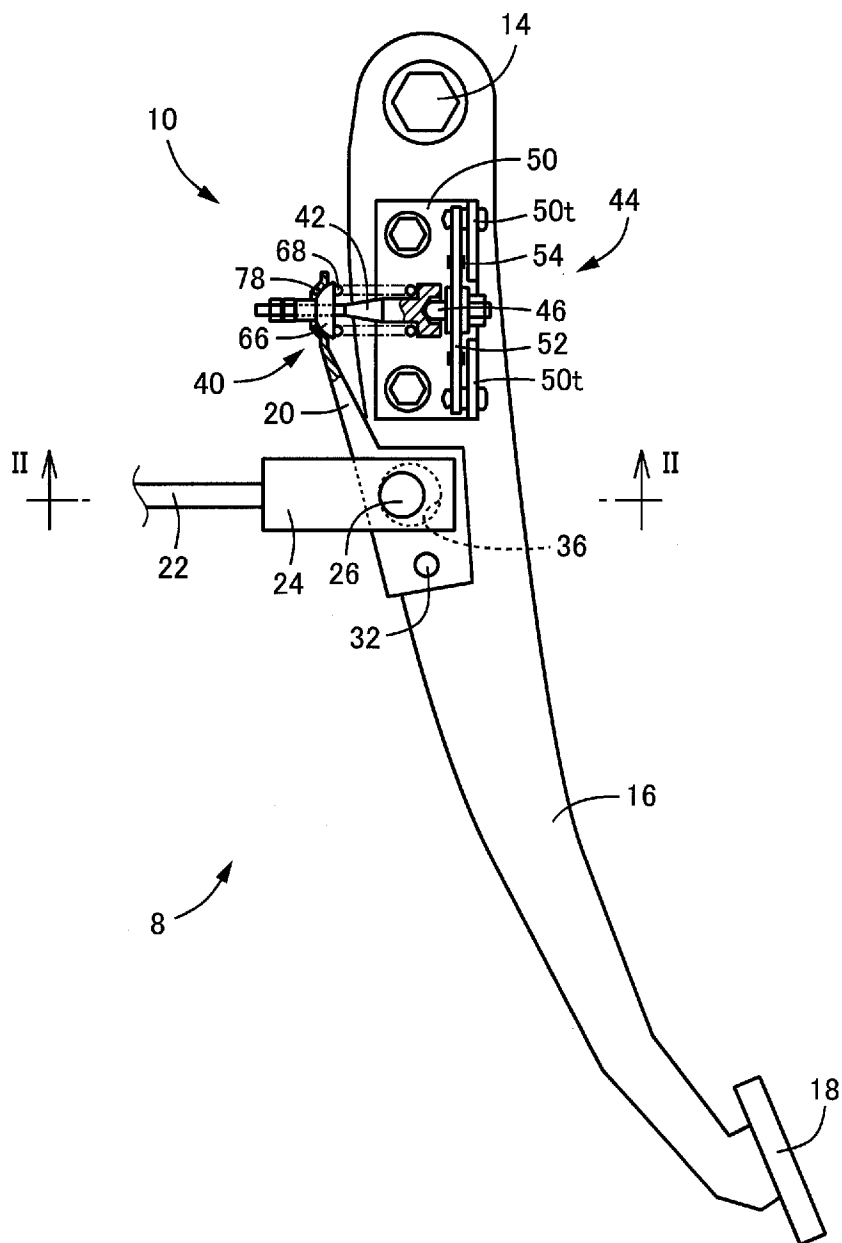
[請求項1]

ペダル操作力を伝達する伝達部材と、
該伝達部材に揺動可能に配設された揺動アームと、
前記伝達部材と前記揺動アームとの間に介在させられて前記ペダル操作力を伝達する中継ロッドと、
前記伝達部材に配設されるとともに、前記ペダル操作力に応じて前記中継ロッドに相対的に押圧される受圧部を備えている荷重センサと、
を有するペダル操作量検出装置において、
前記揺動アームと前記中継ロッドとを相対回動可能に連結する回動連結部を有し、該揺動アームの揺動に伴って該中継ロッドが前記受圧部に対して揺動させられる一方、
前記受圧部は、部分球面形状の凸係合面を有するとともに、前記中継ロッドの一端部には該凸係合面に摺動可能に係合させられる凹形状のテーパ面が設けられており、該凸係合面と該テーパ面との係合により該中継ロッドが該受圧部に対して揺動可能とされている
ことを特徴とするペダル操作量検出装置。

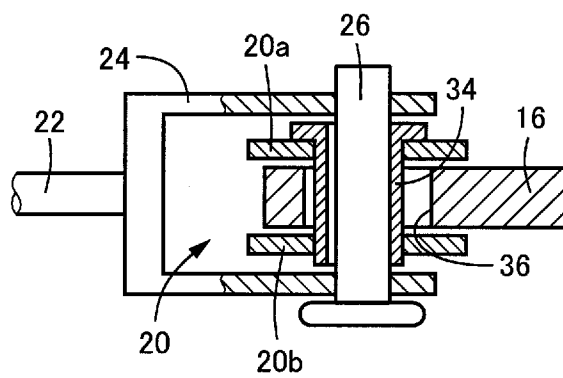
[請求項2]

前記回動連結部は、
前記揺動アームおよび前記中継ロッドの何れか一方に設けられた、部分球面形状の凸係合面を有する連結凸部と、
前記揺動アームおよび前記中継ロッドの他方に設けられ、前記連結凸部の前記凸係合面に摺動可能に係合させられる凹形状のテーパ面が形成された連結凹部と、を備えている
ことを特徴とする請求項1に記載のペダル操作量検出装置。

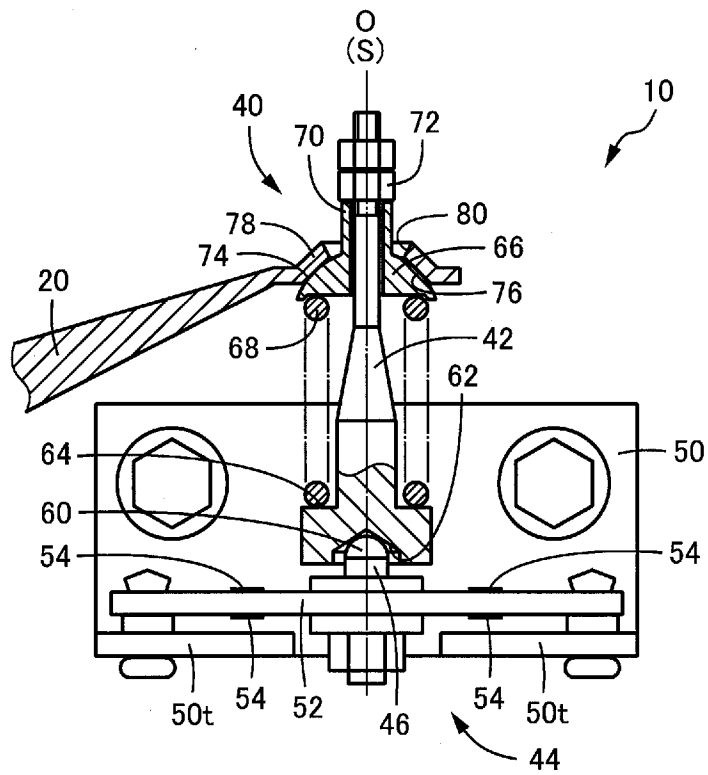
[図1]



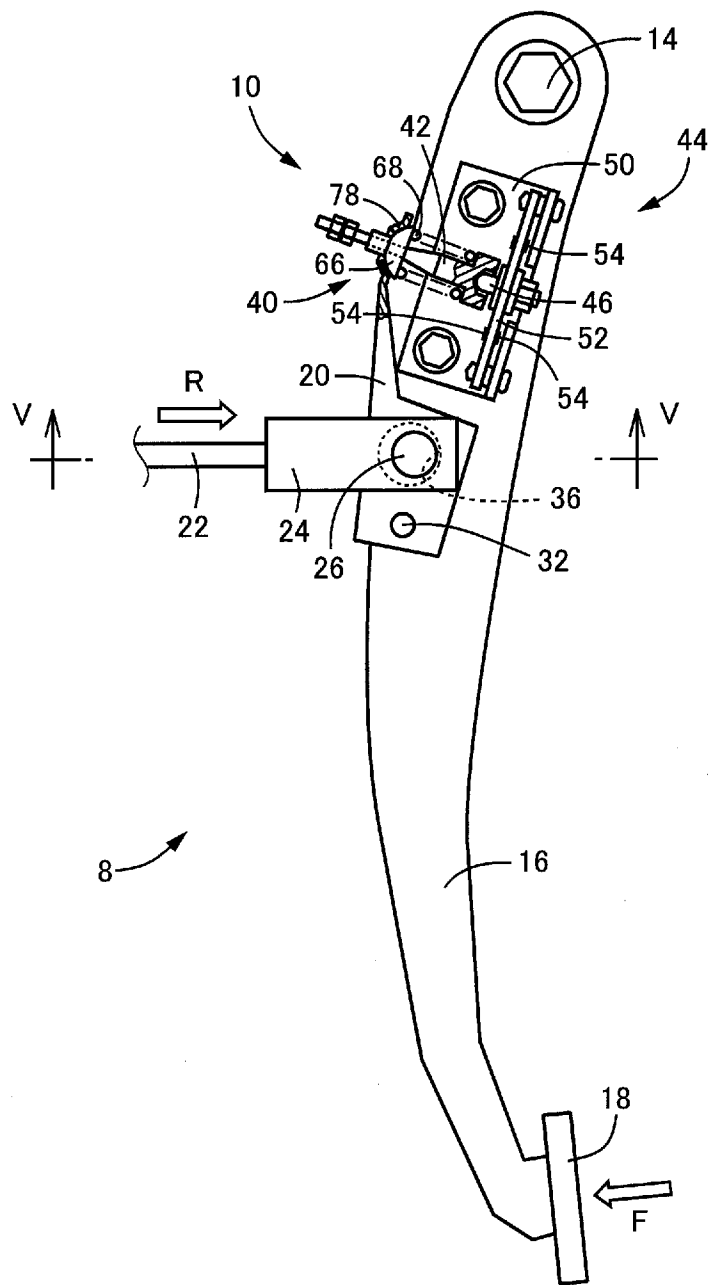
[図2]



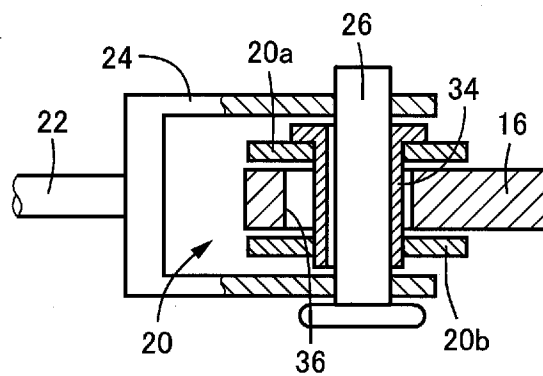
[図3]



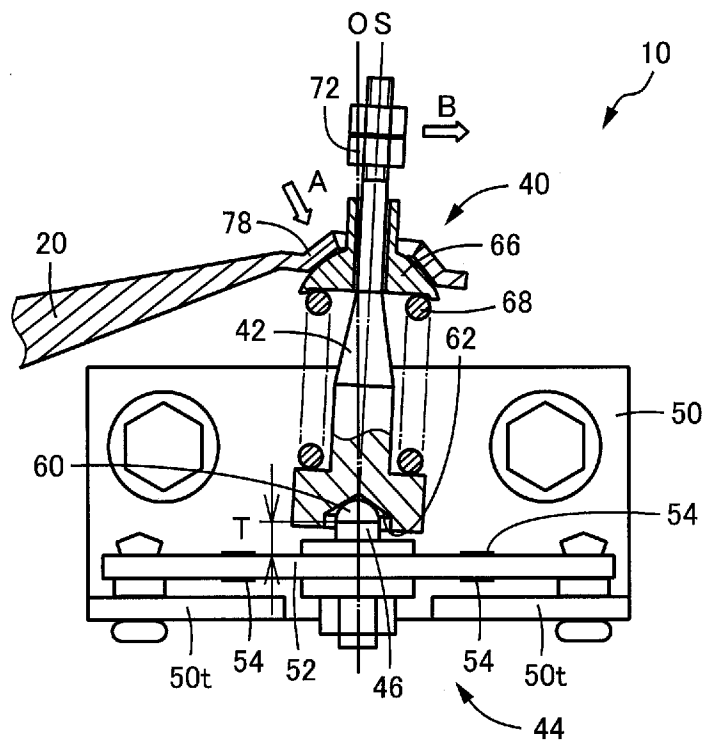
[図4]



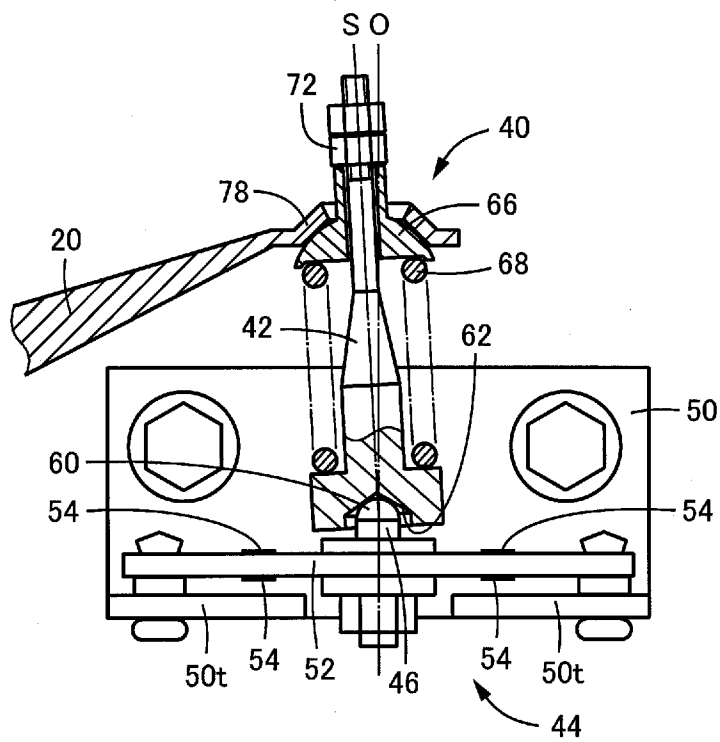
[図5]



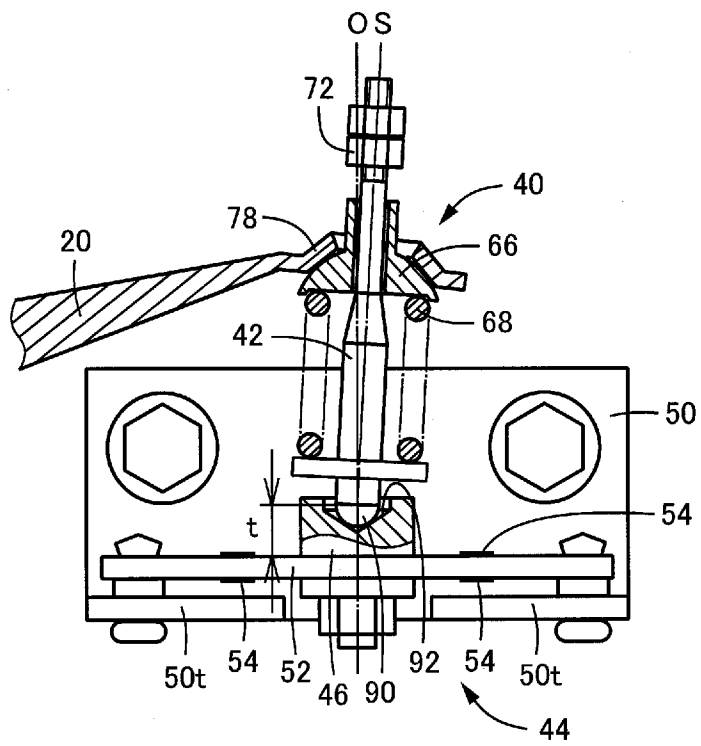
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/071419

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G05G1/38(2008.04) 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) G05G1/38, B60T7/02-7/06		
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 1996-2015 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015		
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	JP 2013-97497 A (Toyoda Iron Works Co., Ltd.), 20 May 2013 (20.05.2013), paragraphs [0022] to [0040]; fig. 1 to 3 & US 2014/0311277 A1 paragraphs [0024] to [0054]; fig. 1 to 3 & WO 2013/065353 A1 & EP 2775373 A1 & CN 104024970 A	1-2
Y	JP 2001-18768 A (Toyota Motor Corp.), 23 January 2001 (23.01.2001), paragraphs [0021] to [0022]; fig. 2, 5 (Family: none)	1-2
A	JP 2000-198429 A (Toyota Motor Corp.), 18 July 2000 (18.07.2000), fig. 1, 3 (Family: none)	1-2
☒ 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 16 October 2015 (16.10.15)		Date of mailing of the international search report 27 October 2015 (27.10.15)
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/JP2015/071419

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 2001-247020 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 11 September 2001 (11.09.2001), fig. 8 (Family: none)	1-2
A	JP 2005-239121 A (Denso Corp.), 08 September 2005 (08.09.2005), paragraph [0053]; fig. 18 & US 2005/0160836 A1 paragraphs [0075] to [0076]; fig. 18 & DE 102005004111 A & FR 2865442 A	1-2

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G05G1/38(2008.04) 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（I P C）） Int.Cl. G05G1/38, B60T7/02-7/06			
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 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 5 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 5 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 5 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	JP 2013-97497 A（豊田鉄工株式会社）2013.05.20, 段落[0022]-[0040], 図 1-3 & US 2014/0311277 A1 段落[0024]-[0054], 図 1-3 & WO 2013/065353 A1 & EP 2775373 A1 & CN 104024970 A		1 - 2
Y	JP 2001-18768 A（トヨタ自動車株式会社）2001.01.23, 段落[0021]-[0022], 図 2, 5（ファミリーなし）		1 - 2
☒ 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 1 6 . 1 0 . 2 0 1 5		国際調査報告の発送日 2 7 . 1 0 . 2 0 1 5	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 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） 小野 孝朗 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 8	3 J 9 7 2 4

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 2000-198429 A (トヨタ自動車株式会社) 2000.07.18, 図 1, 3 (ファミリーなし)	1 - 2
A	JP 2001-247020 A (アイシン精機株式会社) 2001.09.11, 図 8 (ファミリーなし)	1 - 2
A	JP 2005-239121 A (株式会社デンソー) 2005.09.08, 段落[0053], 図 18 & US 2005/0160836 A1 段落[0075]-[0076], 図 18 & DE 102005004111 A & FR 2865442 A	1 - 2