

(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
2014 年 7 月 3 日(03.07.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/103882 A1

- (51) 国際特許分類:
F16D 55/2255 (2006.01) *B61H 5/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/084112
- (22) 国際出願日: 2013 年 12 月 19 日(19.12.2013)
- (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 2012-283452 2012 年 12 月 26 日(26.12.2012) JP
- (71) 出願人: ナブテスコ株式会社(NABTESCO CORPORATION) [JP/JP]; 〒1020093 東京都千代田区平河町二丁目 7 番 9 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 田口晃(TAGUCHI, Akira); 〒6512271 兵庫県神戸市西区高塚台 7 丁目 3 番地の 3 ナブテスコ株式会社神戸工場内 Hyogo (JP). 吉村忠史(YOSHIMURA, Tadashi); 〒6512271 兵庫県神戸市西区高塚台 7 丁目 3 番地の 3 ナブテスコ株式会社神戸工場内 Hyogo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人ワンディー I P パートナース(ONEDEE IP PARTNERS); 〒5320003 大阪府大阪市淀川区宮原四丁目 1 番 4 号新大阪センタービル Osaka (JP).

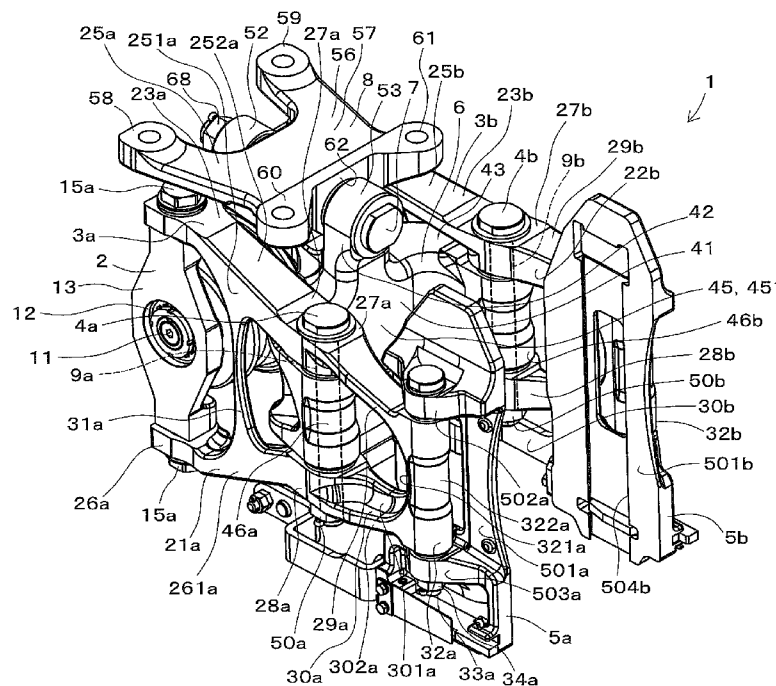
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,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

(54) Title: RAILWAY VEHICLE DISC BRAKE APPARATUS

(54) 発明の名称: 鉄道車両用ディスクブレーキ装置



(57) Abstract: Provided is a railway vehicle disc brake apparatus that is capable of ensuring sufficient strength and that can be reduced in weight. The railway vehicle disc brake apparatus (1) has: a pair of calliper levers (3a, 3b) for supporting a pair of pads; a pair of fulcrum shaft members (4a, 4b) that pivotally support the pair of calliper levers (3a, 3b); and a cylinder device (2) for driving the pair of calliper levers (3a, 3b) around the pair of fulcrum shaft members (4a, 4b). Arm sections (25a, 26a, 29a, 30a) of the calliper lever (3a) have first and second portions (251a, 252a; 261a, 262a; 291a, 292a; 301a, 302a) that extend in such a manner as to intersect each other in a cross section that is perpendicular to the direction in which said arm sections extend.

(57) 要約: 十分な強度を確保でき、且つ、軽量化を達成することのできる、鉄道車両用ディスクブレーキ装置を提供する。鉄道車両用ディスクブレーキ装置 1 は、一対のパッドを支持するための一対のキャリパテコ 3 a, 3 b と、一対のキャリパテコ 3 a, 3 b を揺動可能に支持する一対の支点軸部材 4 a, 4 b と、一対のキャリパテコ 3 a, 3 b を一対の

支点軸部材 4 a, 4 b 回りに駆動させるためのシリンダ装置 2 と、を有する。キャリパテコ 3 a の各アーム部 25 a, 26 a, 29 a, 30 a は、当該アーム部が延びる方向と直交する断面において、互いに交差するように延びる第 1 及び第 2 部分 251 a, 252 a; 261 a, 262 a; 291 a, 292 a; 301 a, 302 a を有している。

WO 2014/103882 A1

明 細 書

発明の名称：鉄道車両用ディスクブレーキ装置

技術分野

[0001] 本発明は、鉄道車両用ディスクブレーキ装置に関する。

背景技術

[0002] 鉄道車両用ディスクブレーキ装置として、テコの原理を用いる構成が知られている（例えば、特許文献1参照）。特許文献1に記載のディスクブレーキ装置は、一对の制輪子受けと、一对のアームと、駆動機構と、を有している。

[0003] 一对の制輪子受けは、車輪と一体に回転するディスクを挟むように配置されており、一对のパッドを保持している。一对の制輪子受けは、一对のアームに取り付けられている。各アームは、略鉛直方向に延びる支点軸回りに揺動可能である。各アームは、駆動機構に接続されている。駆動機構は、各アームが支点軸回りを揺動するように、各アームを駆動する。この構成により、各アームが回転される。その結果、各アームに制輪子受けを介して保持されているパッドは、ディスクに接触し、ディスクに制動力を付与する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2010-164183号公報（〔要約〕）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] アームは、鉄道車両の制動時に、駆動機構からの大きな荷重と、ディスクからの大きな反力とを受ける。このため、アームは、十分な強度を有する形状に形成される。また、アームは、鉄道車両用の大型のディスクに対応して、大きな形状を有しており、アームの断面形状（アームの延びる方向と直交する断面での形状）は、角形状、又は楕円形状等となる。

[0006] このように、アームは、十分な強度を有するように形成される。しかしな

がら、単に、肉厚を増やしてアームに十分な強度を持たせる思想の下では、アームは、必要以上に太くなってしまふ。即ち、アームが過剰に重くなってしまふ。

[0007] 本発明は、上記実情に鑑みることにより、十分な強度を確保でき、且つ、軽量化を達成することのできる、鉄道車両用ディスクブレーキ装置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) 上記課題を解決するために、この発明のある局面に係わる鉄道車両用ディスクブレーキ装置は、ディスクに対向配置されるパッドを支持するためのキャリパテコと、前記パッドが前記ディスクに近づく方向及び前記ディスクから遠ざかる方向へ変位可能なように、前記キャリパテコを揺動可能に支持する支点軸と、前記キャリパテコを前記支点軸回りに駆動させるための駆動装置と、を備え、前記キャリパテコは、アーム部を含み、前記アーム部は、前記アーム部が延びる方向と直交する断面において、互いに交差するように延びる第1部分及び第2部分を有している。

[0009] この構成によると、アーム部が延びる方向と直交する断面において、アーム部の形状は、例えば、多角形状の一部又は丸形状の一部が省略された形状となる。これにより、アーム部の体積を小さくできるので、アーム部を、より軽くできる。即ち、キャリパテコの軽量化を通じて、鉄道車両用ディスクブレーキ装置の軽量化を達成できる。また、アーム部は、十分な曲げ剛性を有する形状となる。これにより、駆動装置からの大きな荷重及びディスクからの大きな反力を受けるアーム部の強度を、十分に確保できる。

[0010] 以上より、十分な強度を確保でき、且つ、軽量化を達成することのできる、鉄道車両用ディスクブレーキ装置を提供できる。

[0011] (2) 好ましくは、前記鉄道車両用ディスクブレーキ装置の使用状態において、前記断面では、前記第1部分が延びる方向と鉛直方向とがなす角度は、前記第2部分が延びる方向と前記鉛直方向とがなす角度よりも小さい。

[0012] この構成によると、鉛直に比較的近い角度で延びる第1部分と、水平に比

較的近い角度で延びる第2部分との協働によって、アーム部の曲げ剛性を、十分に確保できる。

[0013] (3) より好ましくは、前記断面において、前記アーム部は、L字状に形成されている。

[0014] この構成によると、簡易な構成で、アーム部の軽量化及び十分な剛性の確保を、実現できる。

[0015] (4) 好ましくは、前記アーム部は、前記駆動装置を向く内側面と、前記内側面と対に配置される外側面とを有するように配置され、前記アーム部は、前記駆動装置と前記支点軸との間に延びる力点側アーム部と、前記支点軸側から前記パッド側に向けて延びる作用点側アーム部と、を有し、前記力点側アーム部においては、前記第1部分は前記外側面側に配置され、前記第2部分は前記内側面側に配置されている。

[0016] この構成によると、力点側アーム部における内側面側において、第1部材と第2部材とで画成された空間を確保できる。この空間に、力点側アーム部に隣接して配置される駆動装置等の部材を配置することができる。したがって、力点側アーム部と、駆動装置等との干渉（意図しない接触）を防止できる。しかも、力点側アーム部は、この干渉を避けるための迂回形状を有する必要が無いので、力点側アーム部を小型化できる。特に、力点側アーム部をその長手方向に関して短くできる。

[0017] (5) 好ましくは、前記アーム部は、前記駆動装置を向く内側面と、前記内側面と対に配置される外側面とを有するように配置され、前記アーム部は、前記駆動装置と前記支点軸との間に延びる力点側アーム部と、前記支点軸側から前記パッド側に向けて延びる作用点側アーム部と、を有し、前記作用点側アーム部においては、前記第1部分は前記内側面側に配置され、前記第2部分は前記外側面側に配置されている。

[0018] この構成によると、作用点側アーム部は、車両の制動時に、ディスクからの反力を受けて、アーチ状に撓み変形する。この際、作用点側アーム部の内側面側には引張応力が生じ、作用点側アーム部の外側面側には圧縮応力が生

じる。部材は、一般的に、許容圧縮応力よりも、許容引張応力が小さい。そこで、作用点側アーム部において、車両の制動時に引張応力が生じる内側面側に第1部分を配置することで、引張応力を受ける部分の体積を、より大きくできる。これにより、作用点側アーム部の引張応力のピークを低減できる。その結果、作用点側アーム部の負荷の低減を通じて、キャリパテコの強度を、より高くできる。

[0019] (6) より好ましくは、前記作用点側アームの全長は、前記力点側アーム部の全長よりも小さく設定されている。

[0020] この構成によると、作用点側アーム部の全長が短いので、鉄道車両用ディスクブレーキ装置の更なる小型化を達成できる。また、作用点側アーム部の全長（アーム長）が短いので、車両の制動時に、ディスクからの反力によって作用点側アーム部が撓んだときの当該作用点側アーム部の応力は、大きくなり易い。しかしながら、作用点側アーム部においては、第1部分が、作用点側アーム部の内側面側に配置されている。これにより、作用点側アーム部の内側面側の引張応力を分散することができる。よって、作用点側アーム部に生じる引張応力のピークを、十分に低い値にできる。

[0021] (7) 好ましくは、前記力点側アーム部は、上下一対設けられており、前記キャリパテコは、各上記力点側アーム部の前記第1部分同士を連結する連結部を更に有している。

[0022] この構成によると、上下一対の力点側アーム部は、連結部を介して一体的に結合される。これにより、一对の力点側アーム部の強度を、格段に向上できる。よって、一对の力点側アーム部の強度の向上を通じて、キャリパテコの強度を、より高くできる。また、連結部は、一对の力点側アーム部の第1部分間に延びているので、連結部と力点側アーム部との接続部分を、滑らかな形状にできる。よって、連結部と力点側アーム部との接続部分への応力集中を緩和できる。

[0023] (8) 好ましくは、前記車両用ディスクブレーキ装置は、前記キャリパテコを、前記支点軸を介して支持するテコ支え部材を更に備え、前記テコ支え

部材は、前記キャリパテコと前記駆動装置とが並ぶ所定の並び方向に延びる、上下一対の水平状部と、一对の前記水平状部が向かい合う方向に延び、一对の前記水平状部同士を連結する垂直状部と、一对の前記水平状部及び前記垂直状部に連結される補強リブと、を有している。

[0024] この構成によると、テコ支え部材の形状を、ブロック状というよりは、むしろ板部材を組み合わせた形状に近い形状とすることができる。これにより、テコ支え部材を、より軽量化できる。また、補強リブが設けられていることにより、テコ支え部材の強度を十分に確保できる。

[0025] (9) より好ましくは、前記垂直状部は、前記ディスクと対向配置されるように構成され、前記補強リブは、前記垂直状部から前記駆動装置に向かって延びている。

[0026] この構成によると、前記垂直状部は、前記ディスクに近接するように配置される。これにより、テコ支え部材において、ディスクからの反力を、垂直状部で確実に受けることができる。

[0027] (10) 好ましくは、前記車両用ディスクブレーキ装置は、前記テコ支え部材を、車台に揺動可能に吊り下げするための吊下げ軸を更に備え、前記吊下げ軸は、前記駆動装置寄りに配置された小径部と、前記パッド寄りに配置されるように構成され且つ前記小径部の直径よりも大きい直径を有する大径部と、を有する。

[0028] この構成によると、吊下げ軸において、大径部は、車両の制動時に、大きな反力をディスクから受ける。よって、大径部の直径を大きく設定しておくことで、吊下げ軸の強度を、十分に確保できる。また、車両の制動時にディスクから小径部が受ける反力は、比較的小さい。よって、吊下げ軸においてあまり大きな荷重を受けない部分としての小径部の直径を小さくすることで、吊下げ軸の軽量化を達成できる。

発明の効果

[0029] 本発明によると、十分な強度を確保でき、且つ、軽量化を達成することのできる、鉄道車両用ディスクブレーキ装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]本発明の実施形態に係る鉄道車両用ディスクブレーキ装置の側面図である。

[図2]鉄道車両用ディスクブレーキ装置の平面図である。

[図3]鉄道車両用ディスクブレーキ装置の底面図である。

[図4]鉄道車両用ディスクブレーキ装置を見下ろした斜視図である。

[図5]鉄道車両用ディスクブレーキ装置を見上げた斜視図である。

[図6]キャリパテコの斜視図であり、キャリパテコの内側面を見た状態を示している。

[図7]キャリパテコの側面図であり、キャリパテコの内側面を見た状態を示している。

[図8]図7のV I I IーV I I I線に沿う断面図であり、キャリパテコを見上げた状態を示している。

[図9] (A) は、図7のI X AーI X A線に沿う断面図であり、(B) は、図7のI X BーI X B線に沿う断面図である。

[図10]キャリパテコの斜視図であり、キャリパテコの外側面を見た状態を示している。

[図11]テコ支え部材の斜視図であり、テコ支え部材を見下ろした状態を示している。

[図12]テコ支え部材の斜視図であり、テコ支え部材を見上げた状態を示している。

[図13]図2のX I I IーX I I I線に沿う断面図である。

[図14]ブレーキ装置の動作を説明するための、主要部の模式的な平面図である。

発明を実施するための形態

[0031] 以下、本発明を実施するための形態について図面を参照しつつ説明する。

尚、本発明は、以下の実施形態で例示した形態に限らず、鉄道車両用ディスクブレーキ装置として広く適用することができる。

[0032] 図1は、本発明の実施形態に係る鉄道車両用ディスクブレーキ装置1の側面図である。図1は、車両用ディスクブレーキ装置1が車台100に設置された状態を示している。図2は、鉄道車両用ディスクブレーキ装置1の平面図である。図3は、鉄道車両用ディスクブレーキ装置1の底面図である。図1～図3において、鉄道車両用ディスクブレーキ装置1以外の部材は、想像線である二点鎖線で示されている。図4は、鉄道車両用ディスクブレーキ装置1を見下ろした斜視図である。図5は、鉄道車両用ディスクブレーキ装置1を見上げた斜視図である。

[0033] 図1及び図2を参照して、鉄道車両用ディスクブレーキ装置1（以下では、単にブレーキ装置1ともいう。）は、鉄道車両に備えられる。このブレーキ装置1は、鉄道車両（以下、単に車両ともいう。）の台車100の下部に設置されている。車両用ディスクブレーキ装置1は、台車100の下部に配置されたディスク101に隣接している。ディスク101は、円盤状の部材であり、車両の走行時に車輪とともに回転する。ブレーキ装置1は、このディスク101を挟むことでディスク101に摩擦力を付与し、これにより、ディスク101に制動力が付与され、その結果、車両が減速される。

[0034] ブレーキ装置1は、シリンダ装置（駆動装置）2と、一对のキャリパテコ3a、3bと、支点軸部材4a、4bと、一对のパッドホルダ5a、5bと、テコ支え部材6と、吊下げ軸部材7と、固定ブラケット8と、を有している。

[0035] 尚、以下では、ブレーキ装置1が水平面上に置かれた台車100に設置されている使用状態を基準として、上下、前後、及び左右の各方向をいう。左右方向は、キャリパテコ3a、3bが向かい合う方向である。前後方向は、キャリパテコ3a、3bが延びる方向である。以下では、特に説明なき場合、車両用ディスクブレーキ装置1が動作していない状態の構成を基準に説明する。

[0036] 図2、図3及び図5を参照して、シリンダ装置2は、キャリパテコ3a、3bを、上下に延びる支点軸部材4a、4bの支点軸9a、9b回りに揺動

させるために設けられている。本実施形態では、支点軸部材 4 a, 4 b は、ねじ部材である。支点軸 9 a, 9 b は、先端に雄ねじが形成された丸軸である。シリンダ装置 2 は、空気、油等の流体を作動流体として用いる。シリンダ装置 2 は、ディスク 101 と前後方向に対向するように配置されている。また、シリンダ装置 2 は、一对のキャリパテコ 3 a, 3 b に挟まれるように配置されている。

[0037] シリンダ装置 2 は、シリンダハウジング 10 と、ロッド部材 11 と、カップリング 12 と、コラム部材 13 と、ブーツ部材 14 と、を有している。

[0038] シリンダハウジング 10 は、中空状に形成されている。シリンダハウジング 10 の上端部及び下端部は、ねじ部材 15 b, 15 b を介して、キャリパテコ 3 b に回転可能に支持されている。シリンダハウジング 10 は、ロッド部材 11 を支持している。

[0039] ロッド部材 11 は、シリンダハウジング 10 内のシリンダ室（図示せず）での流体の移動に伴って、左右方向に移動する。ロッド部材 11 の先端は、カップリング 12 を介して、コラム部材 13 に結合されている。

[0040] コラム部材 13 は、上下に延びる部材である。コラム部材 13 は、カップリング 12 を介して、ロッド部材 11 と一体的に左右方向に移動するように構成されている。コラム部材 13 の上端部及び下端部は、ねじ部材 15 a, 15 a を介して、キャリパテコ 3 a に回転可能に支持されている。

[0041] コラム部材 13 とシリンダハウジング 10 との間には、ブーツ部材 14 が配置されている。ブーツ部材 14 は、ベローズ状に形成された伸縮可能な部材であり、ロッド部材 11 を取り囲んでいる。シリンダ装置 2 を挟むようにして、キャリパテコ 3 a, 3 b が配置されている。

[0042] 一对のキャリパテコ 3 a, 3 b は、ディスク 101 を挟むように対向配置される一对のパッド 102 a, 102 b を支持するために設けられている。キャリパテコ 3 a, 3 b は、対応する支点軸部材 4 a, 4 b の支点軸 9 a, 9 b を支点として揺動することで、パッド 102 a, 102 b を、ディスク 101 の対応する側面 101 a, 101 b に加圧可能である。本実施形態で

は、キャリパテコ 3 a, 3 b は、金属製であり、鋳造、鍛造、焼結その他の製造方法によって形成されている。本実施形態では、キャリパテコ 3 a, 3 b は、中実部材 (solid member) であり、貫通孔以外の内部空洞は、形成されていない。

[0043] キャリパテコ 3 a, 3 b は、シリンダ装置 2 を挟むように配置されており、且つ、ディスク 101 を挟むように配置されている。また、キャリパテコ 3 a, 3 b は、前後方向において、シリンダ装置 2 に隣接する位置からディスク 101 に隣接する位置に亘って延びており、前後方向に細長い部材である。本実施形態では、側面視 (図 1) において、キャリパテコ 3 a, 3 b は、それぞれ、略 A 字状に形成されている。

[0044] 図 6 は、キャリパテコ 3 a の斜視図であり、キャリパテコ 3 a の内側面 21 a を見た状態を示している。図 7 は、キャリパテコ 3 a の側面図であり、キャリパテコ 3 a の内側面 21 a を見た状態を示している。図 8 は、図 7 の V I I I - V I I I 線に沿う断面図であり、キャリパテコ 3 a を見上げた状態を示している。図 9 (A) は、図 7 の I X A - I X A 線に沿う断面図であり、図 9 (B) は、図 7 の I X B - I X B 線に沿う断面図である。

[0045] 図 1、及び図 6～図 9 (B) を参照して、キャリパテコ 3 a は、傾斜状に配置されており、前後方向において、ディスク 101 から遠い位置ほど、路面に近くなるように延びている。但し、水平面 (路面) に対するキャリパテコ 3 a の傾斜の度合いは、数度程度の僅かな量であり、以下では、この傾斜が実質的にゼロであるとして説明を行う。

[0046] キャリパテコ 3 a は、シリンダ装置 2 を向く内側面 21 a と、ブレーキ装置 1 の外側を向くように配置され内側面 21 a と対をなす外側面 22 a と、上方を向く上面 23 a と、下方を向く下面 24 a と、を有している。

[0047] また、キャリパテコ 3 a は、上下一対の力点側アーム部 25 a, 26 a と、上下一対の支点部 27 a, 28 a と、上下一対の作用点側アーム部 29 a, 30 a と、第 1 連結部 31 a と、第 2 連結部 32 a と、を有している。

[0048] 力点側アーム部 25 a, 26 a、及び作用点側アーム部 29 a, 30 a は

、それぞれ、本発明の「アーム部」の一例である。

[0049] 力点側アーム部 25 a, 26 a は、シリンダ装置 2 と支点軸部材 4 a との間に延びる部分として設けられている。力点側アーム部 25 a は、力点側アーム部 26 a の上方に配置されている。前後方向における力点側アーム部 25 a, 26 a の一端部は、前後方向におけるキャリパテコ 3 a の一端部を構成している。力点側アーム部 25 a, 26 a の一端部は、扁平な矩形の板状に形成されており、上下方向に延びる貫通孔 253 a, 263 a が形成されている。これらの貫通孔 253 a, 263 a に、前述のねじ部材 15 a, 15 a が挿入されている。

[0050] 前後方向における力点側アーム部 25 a の中間部及び他端部は、傾斜状に形成されており、当該力点側アーム部 25 a の一端部から遠ざかるに従い、下方に延びている。一方、長手方向における力点側アーム部 26 a の中間部及び他端部は、傾斜状に形成されており、当該力点側アーム部 26 a の一端部から遠ざかるに従い、上方に延びている。力点側アーム部 26 a の中間部及び他端部が水平面に対して傾斜する角度（傾斜角度）は、力点側アーム部 25 a の中間部及び他端部の傾斜角度よりも大きい。

[0051] 力点側アーム部 25 a の中間部及び他端部は、第 1 部分 251 a と、第 2 部分 252 a と、を有している。

[0052] 力点側アーム部 25 a が延びる方向と直交する断面 P 1（図 9（A）に示す断面）において、第 1 部分 251 a 及び第 2 部分 252 a は、全体として、L 字状に形成されている。断面 P 1 において、第 1 部分 251 a 及び第 2 部分 252 a は、互いに交差するように延びており、本実施形態では、互いに直交して延びている。

[0053] また、断面 P 1 において、第 1 部分 251 a が延びる方向と鉛直方向とがなす角度 $\theta 251 a$ （劣角）は、第 2 部分 252 a が延びる方向と鉛直方向とがなす角度 $\theta 252 a$ （劣角）よりも小さい（ $\theta 251 a < \theta 252 a$ ）。角度 $\theta 251 a$ は、例えば、第 1 部分 251 a における外側面 22 a と鉛直方向とがなす角度をいう。また、角度 $\theta 252 a$ は、例えば、第 2 部分 2

5 2 aにおける上面2 3 aと鉛直方向とがなす角度をいう。本実施形態では、第1部分2 5 1 aは、垂直に近い角度で延びており、第2部分2 5 2 aは、水平に近い角度で延びている。尚、第1部分2 5 1 aは、垂直に延びていてもよいし、第2部分2 5 2 aは、水平に延びていてもよい。

[0054] 断面P 1において、第1部分2 5 1 aの厚み t_{251a} は、第2部分2 5 2 aの厚み t_{252a} よりも小さい ($t_{251a} < t_{252a}$)。また、本実施形態では、断面P 1において、第1部分2 5 1 aの長さ L_{251a} は、第2部分2 5 2 aの長さ L_{252a} よりも小さい ($L_{251a} < L_{252a}$)。内側面2 1 aにおいて、第1部分2 5 1 aと第2部分2 5 2 aとの接続部は、滑らかな円弧状の形状を有しており、当該接続部に応力集中が生じることを抑制されている。

[0055] 第1部分2 5 1 aは、キャリパテコ3 aの外側面2 2 a寄りに配置されており、当該外側面2 2 aの一部を構成している。一方、第2部分2 5 2 aは、キャリパテコ3 aの内側面2 1 a寄りに配置されており、当該内側面2 1 aの一部を構成している。また、第1部分2 5 1 aと第2部分2 5 2 aとによって、空間S 1 aが形成されている。この空間S 1 aは、一対のキャリパテコ3 a、3 b間の空間であり、シリンダ装置2のブーツ部材1 4等の部材を配置することができる。上記の構成を有する第1部分2 5 1 a及び第2部分2 5 2 aの下方に、力点側アーム部2 6 aの中間部及び他端部が配置されている。

[0056] 力点側アーム部2 6 aの中間部及び他端部は、第1部分2 6 1 aと、第2部分2 6 2 aと、を有している。

[0057] 力点側アーム部2 6 aの中間部及び他端部は、力点側アーム部2 5 aの中間部及び他端部と概ね同様の構成を有している。

[0058] 具体的には、力点側アーム部2 6 aが延びる方向と直交する断面（図示せず）において、力点側アーム部2 6 aの第1部分2 6 1 a及び第2部分2 6 2 aは、全体として、L字状に形成されている。第1部分2 6 1 a及び第2部分2 6 2 aは、互いに交差するように延びており、本実施形態では、互い

に直交している。

- [0059] また、力点側アーム部 2 6 a が延びる方向と直交する断面における、第 1 及び第 2 部分 2 6 2 a, 2 6 2 a の形状は、力点側アーム部 2 5 a が延びる方向と直交する断面 P 1 における第 1 及び第 2 部分 2 5 1 a, 2 5 2 a の形状と、概ね上下対称な形状である。
- [0060] 第 1 部分 2 6 1 a は、キャリパテコ 3 a の外側面 2 2 a 寄りに配置されており、当該外側面 2 2 a の一部を構成している。一方、第 2 部分 2 6 2 a は、キャリパテコ 3 a の内側面 2 1 a 寄りに配置されており、当該内側面 2 1 a の一部を構成している。また、第 1 部分 2 6 1 a と第 2 部分 2 6 2 a とによって、空間 S 2 a が形成されている。この空間 S 2 a は、一対のキャリパテコ 3 a, 3 b 間の空間であり、シリンダ装置 2 のブーツ部材 1 4 等の部材を配置することができる。
- [0061] 上記の構成を有する力点側アーム部 2 5 a, 2 6 a は、第 1 連結部 3 1 a によって連結されている。
- [0062] 第 1 連結部 3 1 a は、力点側アーム部 2 5 a, 2 6 a の第 1 部分 2 5 1 a, 2 6 1 a 間を延びており、これら第 1 部分 2 5 1 a, 2 6 1 a の双方に連続している。第 1 連結部 3 1 a は、上下方向と略平行に延びており、側面視において、くびれた形状を有している。本実施形態では、第 1 連結部 3 1 a の肉厚（左右方向の長さ）は、略一定に設定されている。第 1 連結部 3 1 a は、各第 1 部分 2 5 1 a, 2 6 1 a と滑らかに連続している。これにより、第 1 連結部 3 1 a と対応する第 1 部分 2 5 1 a, 2 6 1 a との接続部に応力集中が生じることは、抑制されている。第 1 連結部 3 1 a と前後方向に並ぶようにして、上下一対の支点部 2 7 a, 2 8 a が配置されている。
- [0063] 支点部 2 7 a, 2 8 a は、支点軸部材 4 a と連結される部分として設けられている。支点部 2 7 a, 2 8 a は、それぞれ、ブロック状に形成されており、支点部 2 7 a は、支点部 2 8 a の上方に配置されている。支点部 2 7 a は力点側アーム部 2 5 a 及び作用点側アーム部 2 9 a と滑らかに連続する形状に形成されており、応力集中を生じ難くされている。同様に、支点部 2 8

aは、力点側アーム部26a及び作用点側アーム部30aと滑らかに連続する形状に形成されており、応力集中を生じ難くされている。支点部27a, 28aには、上下に延びる貫通孔271a, 281aが形成されている。貫通孔271a, 281aには、円筒状のブッシュが嵌め込まれており、支点部27a, 28aは、対応するブッシュを介して、支点軸部材4aに連結されている。支点部27a, 28aは、上下一対の作用点側アーム部29a, 30aと連続している。

[0064] 図10は、キャリパテコ3aの斜視図であり、キャリパテコ3aの外側面22aを見た状態を示している。図1、及び図7～図10を参照して、作用点側アーム部29a, 30aは、支点軸部材4a側からパッド102a（パッドホルダ5a）側に向けて延びる部分として設けられている。作用点側アーム部29aは、作用点側アーム部30aの上方に配置されている。作用点側アーム部29a, 30aの一端部は、対応する支点部27a, 28aと連続している。

[0065] 作用点側アーム部29aは、傾斜状に形成されており、当該作用点側アーム部29aの一端部から第2連結部32aへ進むに従い、下方に延びている。同様に、作用点側アーム部30aは、傾斜状に形成されており、当該作用点側アーム部30aの一端部から第2連結部32aへ進むに従い、上方に延びている。作用点側アーム部29aと、作用点側アーム部30aは、上下対称な形状に形成されている。側面視（図7）において、作用点側アーム部29aが水平面に対して傾斜する角度 $\theta 29a$ は、力点側アーム部25aの中間部及び他端部が水平面に対して傾斜する角度 $\theta 25a$ と略同じである。この角度 $\theta 29a$ は、力点側アーム部26aの中間部及び他端部が水平面に対して傾斜する角度 $\theta 26a$ よりも小さい（ $\theta 29a < \theta 26a$ ）。

[0066] 尚、本実施形態では、角度 $\theta 29a$ は、作用点側アーム部29aにおける上面23aと水平面とがなす角度である。また、角度 $\theta 25a$ は、力点側アーム部25aにおける上面23aと水平面とがなす角度である。また、角度 $\theta 26a$ は、力点側アーム部26aにおける下面24aと水平面とがなす角

度である。

[0067] 作用点側アーム部29aは、第1部分291aと、第2部分292aと、を有している。

[0068] 作用点側アーム部29aが延びる方向と直交する断面P2（図9（B）に示す断面）において、第1部分291a及び第2部分292aは、全体として、L字状に形成されている。断面P2において、第1部分291a及び第2部分292aは、互いに交差するように延びており、本実施形態では、互いに直交している。

[0069] また、断面P2において、第1部分291aが延びる方向と鉛直方向とがなす角度 $\theta 291a$ （劣角）は、第2部分292aが延びる方向と鉛直方向とがなす角度 $\theta 292a$ （劣角）よりも小さい（ $\theta 291a < \theta 292a$ ）。角度 $\theta 291a$ は、例えば、第1部分291aにおける内側面21aと鉛直方向とがなす角度をいう。また、角度 $\theta 292a$ は、例えば、第2部分292aにおける上面23aと鉛直方向とがなす角度をいう。本実施形態では、第1部分291aは、垂直に近い角度で延びており、第2部分292aは、水平に近い角度で延びている。尚、第1部分291aは、垂直に延びていてもよいし、第2部分292aは、水平に延びていてもよい。

[0070] 断面P2において、第1部分291aの厚み $t 291a$ は、第2部分292aの厚み $t 292a$ よりも小さい（ $t 291a < t 292a$ ）。また、本実施形態では、断面P2において、第1部分291aの長さ $L 291a$ は、第2部分292aの長さ $L 292a$ よりも小さい（ $L 291a < L 292a$ ）。外側面22aにおいて、第1部分291aと第2部分292aとの接続部は、滑らかな円弧状の形状を有しており、当該接続部に応力集中が生じることを抑制されている。

[0071] 第1部分291aは、キャリパテコ3aの内側面21a寄りに配置されており、当該内側面21aの一部を構成している。一方、第2部分292aは、キャリパテコ3aの外側面22a寄りに配置されており、当該外側面22aの一部を構成している。また、第1部分291aと第2部分292aとに

よって、空間S 3 aが形成されている。空間S 3 aは、ブレーキ装置1の外側を向いている。上記の構成を有する作用点側アーム部2 9 aの下方に、作用点側アーム部3 0 aが配置されている。

[0072] 作用点側アーム部3 0 aは、第1部分3 0 1 aと、第2部分3 0 2 aと、を有している。

[0073] 前述したように、作用点側アーム部3 0 aは、作用点側アーム部2 9 aと上下対称な形状に形成されているので、詳細な説明は省略する。

[0074] 作用点側アーム部2 9 a, 3 0 aの他端部は、第2連結部3 2 aによって互いに連結されている。

[0075] 第2連結部3 2 aは、パッドホルダ5 aを保持するように構成されている。第2連結部3 2 aは、前後方向におけるキャリパテコ3 aの他端部として設けられている。第2連結部3 2 aは、上下に延びる円筒状に形成されている。第2連結部3 2 aの上部は、作用点側アーム部2 9 aの他端部と連続している。第2連結部3 2 aの下部は、作用点側アーム部3 0 aの他端部と連続している。第2連結部3 2 aにおける外側面2 2 aには、窪み部3 2 1 aが形成されている。この窪み部3 2 1 aは、側面視において円弧状に形成されており、作用点側アーム部2 9 a, 3 0 aのそれぞれにおける外側面2 2 aと滑らかに連続しており、応力集中が生じ難くされている。また、第2連結部3 2 aの外周面には、窪み部3 2 2 aが形成されている。窪み部3 2 2 aは、滑らかな面を有しており、応力集中が生じ難くされている。本実施形態では、窪み部3 2 1 aと窪み部3 2 2 aとは、互いに離隔して配置されている。

[0076] 前後方向において、作用点側アーム部2 9 a, 3 0 aの全長は、力点側アーム部2 5 a, 2 6 aの全長よりも小さく設定されている。本実施形態では、前後方向において、支点部2 7 aの貫通孔2 7 1 aの中心から、第2連結部3 2 aの貫通孔3 2 3 aの中心までの長さL 1 1は、上記貫通孔2 7 1 aの中心から、力点側アーム部2 5 aの貫通孔2 5 3 aの中心までの長さL 1 2よりも小さい($L 1 1 < L 1 2$)。

- [0077] 第2連結部32aの貫通孔323aは、上下方向に延びており、この貫通孔323aの上端及び下端には、円筒状のブッシュが嵌め込まれている。第2連結部32aは、これらのブッシュ及びホルダ用軸部材33aを介して、パッドホルダ5aを支持している。
- [0078] 図1、図2、図4及び図5を参照して、パッドホルダ5aは、パッド102aを保持する部分として設けられている。パッドホルダ5aは、ホルダ本体501aと、突出部502a、503aと、を有している。
- [0079] ホルダ本体501aは、第2連結部32aにおける内側面21aに隣接して配置されている。ホルダ本体501aは、上下方向に延びる板状に形成されており、側面視において、円弧形状（円環の一部に相当する形状）に形成されている。ホルダ本体501aと、ディスク101の一側面101aは、左右方向に対向している。ホルダ本体501aの内側面には、上下方向に延びる保持溝504aが形成されている。ホルダ本体501aの外側面から、突出部502a、503aが突出している。
- [0080] 突出部502a、503aは、小片状の部分であり、ホルダ本体501aと一体に形成されている。突出部502aは、第2連結部32aの上方に配置されており、突出部503aは、第2連結部32aの下方に配置されている。このように、突出部502a、503aは、第2連結部32aを挟むように配置されている。
- [0081] 突出部502a、503aには、上下方向に延びる貫通孔（図示せず）が形成されている。ホルダ用軸部材33aは、ねじ部材であり、突出部502aの貫通孔、第2連結部32aの貫通孔及び突出部503aの貫通孔を貫通している。ホルダ用軸部材33aは、ナット34aにねじ結合されている。これにより、パッドホルダ5aは、第2連結部32aに、回転可能に支持されている。上記の構成を有するパッドホルダ5aによって、パッド102aが保持されている。
- [0082] パッド102aは、地金103aと、摩擦材104aと、を有している。地金103aの一部は、パッドホルダ5aの保持溝504aに嵌め込まれて

いる。これにより、地金１０３ aは、パッドホルダ５ aに保持されている。摩擦材１０４ aは、地金１０３ aに固定されており、ディスク１０１の一側面１０１ aと対向している。上記の構成により、パッド１０２ aは、パッドホルダ５ a、及びホルダ用軸部材３３ aを介して、キャリパテコ３ aに支持されている。

[0083] 以上が、キャリパテコ３ a、パッドホルダ５ a及びパッド１０２ aの構成である。キャリパテコ３ b、パッドホルダ５ b及びパッド１０２ bは、キャリパテコ３ a、パッドホルダ５ a及びパッド１０２ aと左右対称な構成を有しているので、詳細な説明を省略する。

[0084] より具体的には、キャリパテコ３ b、パッドホルダ５ b及びパッド１０２ bの各構成要素を表す符号は、キャリパテコ３ a、パッドホルダ５ a及びパッド１０２ aの対応する構成要素を表す符号と数字が同じで且つアルファベットの” a”を” b”に置き換えた表示とする。例えば、キャリパテコ３ aの力点側アーム部２５ a、２６ aに対応するキャリパテコ３ bの力点側アーム部の符号は、「力点側アーム部２５ b、２６ b」となる。キャリパテコ３ bの力点側アーム部２５ b、２６ bの一端部に、前述のねじ部材１５ b、１５ bが取り付けられている。

[0085] 図３及び図５を参照して、パッドホルダ５ a、５ bの向きを揃えるための同期機構３６が、キャリパテコ３ a、３ bの下方に配置されている。同期機構３６は、例えば、リンク機構であり、一对の第１部材３７ a、３７ bと、第２部材３８、３８とを有している。

[0086] 各第１部材３７ a、３７ bは、金属板を曲げ加工することによって形成されており、可撓性を有している。第１部材３７ a、３７ bの一端部は、対応するホルダ本体５０１ a、５０１ bに固定されている。第１部材３７ a、３７ bは、前後方向に延びており、当該第１部材３７ a、３７ bの他端部は、第２部材３８、３８によって互いに連結されている。第２部材３８、３８は、例えば、丸棒状の部材であり、左右方向に延びている。

[0087] 次に、キャリパテコ３ a、３ bを、支点軸部材４ a、４ bを介して支持す

るテコ支え部材 6 の構成を説明する。図 1 1 は、テコ支え部材 6 の斜視図であり、テコ支え部材 6 を見下ろした状態を示している。図 1 2 は、テコ支え部材 6 の斜視図であり、テコ支え部材 6 を見上げた状態を示している。

[0088] 図 1、図 2、図 4、図 1 1 及び図 1 2 を参照して、テコ支え部材 6 は、一対のキャリパテコ 3 a, 3 b の間に配置されている。また、テコ支え部材 6 は、シリンダ装置 2 と、ディスク 1 0 1 との間に配置されている。

[0089] テコ支え部材 6 は、金属材料等を材料として形成されており、本実施形態では、鋳造、鍛造、焼結その他の製造方法によって形成された一体成形品である。テコ支え部材 6 は、中実部材である。テコ支え部材 6 は、平面視において、Y 字状に形成されている。

[0090] テコ支え部材 6 は、第 1 部分 4 1 と、第 2 部分 4 2 と、を有している。

[0091] 第 1 部分 4 1 は、キャリパテコ 3 a, 3 b と連結される部分として設けられている。第 1 部分 4 1 は、平面視において U 字状に形成されている。第 1 部分 4 1 は、水平状部 4 3, 4 4 と、垂直状部 4 5 と、一対の結合部 4 6 a, 4 6 b と、補強リブ 4 7, 4 8, 4 9 と、を有している。

[0092] 水平状部 4 3, 4 4 は、上下一対の部分であり、支点軸部材 4 a (4 b) の中心軸線と略直交するように延びている。本実施形態では、支点軸部材 4 a は、略鉛直に延びており、水平状部 4 3, 4 4 は、略水平に延びている。水平状部 4 3, 4 4 は、互いに平行に延びている。また、水平状部 4 3, 4 4 は、キャリパテコ 3 a, 3 b とシリンダ装置 2 とが並ぶ並び方向としての左右方向に延びている。

[0093] 水平状部 4 3, 4 4 は、左右方向に細長く延びている。水平状部 4 3, 4 4 のうち、ディスク 1 0 1 と対向する一側部同士が、垂直状部 4 5 によって結合されている。

[0094] 垂直状部 4 5 は、左右方向に延びており、且つ、垂直状部 4 3, 4 4 が向かい合う方向に延びている。垂直状部 4 5 は、一対の水平状部 4 3, 4 4 同士を連結している。垂直状部 4 5 は、支点軸部材 4 a, 4 b の中心軸線と平行に延びており、本実施形態では、略垂直に延びている。垂直状部 4 5 は、

ディスク 101 と前後方向に対向する一側面 451 を有している。垂直状部 45、及び一对の水平状部 43、44 のそれぞれの左右両端部は、結合部 46a、46b と連続している。

[0095] 結合部 46a は、キャリパテコ 3a の支点部 27a、28a 間に配置されるように延びている。

[0096] 結合部 46a は、上下に延びる筒状に形成されている。結合部 46a には、上下に延びる貫通孔 461a が形成されている。貫通孔 461a の上部及び下部には、それぞれ、ブッシュが嵌め込まれている。支点軸部材 4a の支点軸 9a は、支点部 27a の貫通孔、結合部 46a の貫通孔 461a、及び支点部 28a の貫通孔を貫通し、更に、ナット 50a にねじ結合している。

[0097] 上記の構成により、支点軸部材 4a の支点軸 9a 及びテコ支え部材 6 の結合部 46a は、キャリパテコ 3a の支点部 27a、28a を、揺動可能に支持している。即ち、支点軸 9a 及び結合部 46a は、パッド 102a をディスク 101 に近づく方向及びディスク 101 から遠ざかる方向へ変位可能なように、キャリパテコ 3a を揺動可能に支持している。

[0098] 結合部 46a と同様の構成が、結合部 46b に設けられている。結合部 46b は、キャリパテコ 3b の支点部 27b、28b 間に配置されるように延びている。

[0099] 結合部 46b は、上下に延びる筒状に形成されている。結合部 46b には、上下に延びる貫通孔 461b が形成されている。貫通孔 461b の上部及び下部には、それぞれ、ブッシュが嵌め込まれている。支点軸部材 4b の支点軸 9b は、支点部 27b の貫通孔、結合部 46b の貫通孔 461b、及び支点部 28b の貫通孔を貫通し、更に、ナット 50b にねじ結合している。

[0100] 上記の構成により、支点軸部材 4b の支点軸 9b 及びテコ支え部材 6 の結合部 46b は、キャリパテコ 3b の支点部 27b、28b を、揺動可能に支持している。即ち、支点軸 9b 及び結合部 46b は、パッド 102b をディスク 101 に近づく方向及びディスク 101 から遠ざかる方向へ変位可能なように、キャリパテコ 3b を揺動可能に支持している。

- [0101] 上記の構成を有する結合部46a、46bに隣接した箇所、補強リブ47、48、49が配置されている。
- [0102] 補強リブ47、48、49は、第1部分41における補強部として設けられており、一对の水平状部43、44、及び垂直状部45に連結されている。補強リブ47、48、49は、シリンダ装置2と前後方向に向かい合うように配置されており、垂直状部45と直交するように延びている。補強リブ47、48、49は、それぞれ、前後方向及び上下方向に延びる板状の部分である。本実施形態では、補強リブ47、48、49は、左右方向に離隔して配置されている。補強リブ47、48、49は、垂直状部45からシリンダ装置2へ向けて延びている。各補強リブ47、48、49の上端部は、水平状部43に連続している。各補強リブ47、48、49の下端部は、水平状部44に連続している。
- [0103] 補強リブ47は、結合部46a寄りに配置されている。補強リブ47は、水平状部43、44、垂直状部45、及び結合部46aのそれぞれとの接続部分において、滑らかな形状に形成されており、応力集中が生じ難くされている。
- [0104] 補強リブ48は、左右方向におけるテコ支え部材6の中央に配置されている。補強リブ48の厚み（左右方向の長さ）は、補強リブ47、49のそれぞれの厚みよりも大きく設定されている。補強リブ48は、水平状部43、44、垂直状部45及びベース部51のそれぞれとの接続部分において、滑らかな形状に形成されており、応力集中が生じ難くされている。
- [0105] 補強リブ49は、補強リブ47と左右対称な形状に形成されている。補強リブ49は、結合部46b寄りに配置されている。補強リブ49は、水平状部43、44、垂直状部45及び結合部46bのそれぞれとの接続部分において、滑らかな形状に形成されており、応力集中が生じ難くされている。
- [0106] 補強リブ47、水平状部43、44、垂直状部45、及び結合部46aによって、シリンダ装置2と向かい合う空間S11が形成されている。また、補強リブ47、48、水平状部43、44、及び垂直状部45によって、シ

リンダ装置 2 と向かい合う空間 S 1 2 が形成されている。

[0107] また、補強リブ 4 8、4 9、水平状部 4 3、4 4、及び垂直状部 4 5 によって、シリンダ装置 2 と向かい合う空間 S 1 3 が形成されている。また、補強リブ 4 9、水平状部 4 3、4 4、垂直状部 4 5、及び結合部 4 6 b によって、シリンダ装置 2 と向かい合う空間 S 1 4 が形成されている。

[0108] 空間 S 1 1、S 1 4 は、対応する結合部 4 6 a、4 6 b の先端に近づくに従い、高さ（上下方向の長さ）が小さくなる先細りの空間である。これらの空間 S 1 1～S 1 4 の体積分、テコ支え部材 6 の体積が小さくされている。これにより、テコ支え部材 6 の軽量化が達成されている。上記の構成を有する第 1 部分 4 1 の上方に、第 2 部分 4 2 が配置されている。

[0109] 第 2 部分 4 2 は、吊下げ軸部材 7 を介して固定ブラケット 8 に連結される部分として設けられている。第 2 部分 4 2 は、ベース部 5 1 と、一对の結合部 5 2、5 3 と、を有している。

[0110] ベース部 5 1 は、左右方向における水平状部 4 3 の中間部から前後方向に延びる板状の部分として設けられており、水平状部 4 3 からシリンダ装置 2 に向けて延びている。ベース部 5 1 の下部と補強リブ 4 8 の上部とは、連続している。前後方向におけるベース部 5 1 の両端部に、一对の結合部 5 2、5 3 が連続している。

[0111] 一对の結合部 5 2、5 3 は、吊下げ軸部材 7 が挿入される部分として設けられている。一对の結合部 5 2、5 3 は、それぞれ、ベース部 5 1 から上方に突出するブロック状に形成されている。結合部 5 2 は、シリンダ装置 2 に隣接して配置されており、キャリパテコ 3 a、3 b の力点側アーム部 2 5 a、2 5 b に隣接して配置されている。結合部 5 3 は、ディスク 1 0 1 に隣接して配置されており、キャリパテコ 3 a、3 b の作用点側アーム部 2 9 a、2 9 b に隣接している。一对の結合部 5 2、5 3 には、前後方向に延びる貫通孔 5 2 1、5 3 1 が形成されている。力点側アーム部 2 5 a、2 5 b に隣接する貫通孔 5 2 1 の直径は、作用点側アーム部 2 9 a、2 9 b に隣接する貫通孔 5 3 1 の直径よりも小さく設定されている。貫通孔 5 2 1、5 3 1 に

は、円筒状のブッシュ 5 4, 5 5 が嵌め込まれている。一对の結合部 5 2, 5 3 は、ブッシュ 5 4, 5 5、及び吊下げ軸部材 7 を介して、固定ブラケット 8 に支持されている。

[0112] 固定ブラケット 8 は、金属材料等を材料として形成されており、本実施形態では、鋳造、鍛造、焼結その他の製造方法によって形成された一体成形品である。固定ブラケット 8 は、ブラケット本体 5 6 を有している。ブラケット本体 5 6 は、略矩形の板状部 5 7 の四隅から、力点側固定部 5 8, 5 9 と作用点側固定部 6 0, 6 1 とが突出した形状を有している。

[0113] 力点側固定部 5 8, 5 9 は、平面視において、板状部 5 7 から力点側アーム部 2 5 a, 2 5 b に向けて延びている。力点側固定部 5 8, 5 9 には、貫通孔が形成されている。これらの貫通孔には、それぞれ、図示しないねじ部材が挿入される。これらのねじ部材は、台車 1 0 0 の下部に固定される。

[0114] 作用点側固定部 6 0, 6 1 は、平面視において、板状部 5 7 から作用点側アーム部 2 9 a, 2 9 b に向けて延びている。作用点側固定部 6 0, 6 1 には、貫通孔が形成されている。この貫通孔には、それぞれ、図示しないねじ部材が挿入される。これらのねじ部材は、台車 1 0 0 の下部に固定される。

[0115] 上記の構成により、固定ブラケット 8 は、台車 1 0 0 に固定されている。

[0116] 図 1 3 は、図 2 の X | | | - X | | | 線に沿う断面図である。図 4 及び図 1 3 を参照して、固定ブラケット 8 は、ブラケット本体 5 6 の下方に延びる軸保持部 6 2 を更に有している。

[0117] 軸保持部 6 2 は、前後に延びる円筒状に形成されており、テコ支え部材 6 の一对の結合部 5 2, 5 3 間に配置されている。軸保持部 6 2 には、前後方向に延びる貫通孔 6 2 1 が形成されている。貫通孔 6 2 1 において、結合部 5 2 に隣接する部分には、円筒状のブッシュ 6 4 が嵌め込まれている。また、貫通孔 6 2 1 において、結合部 5 3 に隣接する部分には、円筒状のブッシュ 6 5 が嵌め込まれている。

[0118] ブッシュ 6 4 の内径は、結合部 5 2 に嵌め込まれたブッシュ 5 4 の内径と同じに設定されており、且つ、ブッシュ 6 5 の内径よりも小さく設定されて

いる。ブッシュ 6 5 の内径は、結合部 5 3 に嵌め込まれたブッシュ 5 5 の内径と同じに設定されている。

[0119] 上記ブッシュ 5 5, 6 5, 6 4, 5 4 には、吊下げ軸部材 7 の吊下げ軸 7 0 1 が挿入されている。本実施形態では、吊下げ軸部材 7 は、段付きボルト等のねじ部材である。吊下げ用軸部材 7 の吊下げ軸 7 0 1 の一端部には、頭部が形成されている。吊下げ軸 7 0 1 には、ワッシャ 6 7 が嵌め込まれている。このワッシャ 6 7 は、吊下げ軸部材 7 の頭部と一方の結合部 5 3 の一端面との間に配置されている。また、吊下げ軸 7 0 1 の他端部には、ナット 6 8 がねじ結合されている。ナット 6 8 と結合部 5 2 との間には、ワッシャ 6 9 が介在している。これにより、テコ支え部材 6 は、吊下げ用軸 7 0 1 を介して、固定ブラケット 8 に吊下げられており、且つ、前後方向に延びる吊下げ軸 7 0 1 の軸回りを、揺動可能である。

[0120] 吊下げ軸 7 0 1 は、丸軸状の大径部 7 0 2 と、テーパ部 7 0 3 と、丸軸状の小径部 7 0 4 と、を有している。

[0121] 大径部 7 0 2 は、支点軸部材 4 a, 4 b (パッド 1 0 2 a, 1 0 2 b) 寄りに配置されており、ブッシュ 5 5, 6 5 に挿入されている。大径部 7 0 2 と小径部 7 0 4 との間にテーパ部 7 0 3 が配置されている。テーパ部 7 0 3 は、大径部 7 0 2 から遠ざかるに従い直径が小さくなる円錐テーパ状に形成されている。

[0122] 小径部 7 0 4 は、シリンダ装置 2 に隣接して配置されており、支点軸部材 4 a, 4 b から大きく離隔している。支点軸部材 4 a, 4 b から小径部 7 0 4 までの距離は、支点軸部材 4 a, 4 b から大径部 7 0 2 までの距離よりも大きい。小径部 7 0 4 の直径は、大径部 7 0 2 の直径よりも小さく設定されている。このように、キャリパテコ 3 a, 3 b の力点側アーム部 2 5 a, 2 5 b 側に配置された小径部 7 0 4 の直径は、キャリパテコ 3 a, 3 b の作用点側アーム部 2 9 a, 2 9 b 側に配置された大径部 7 0 2 の直径よりも小さく設定されている。小径部 7 0 4 は、ブッシュ 6 4, 5 4 に挿入されている。

[0123] 図1及び図2を参照して、以上の構成を有するブレーキ装置1は、車両の制動時に動作する。具体的には、シリンダ装置2の駆動により、シリンダ装置2のロッド部材11が、シリンダハウジング10から押し出される。これにより、一对のキャリパテコ3a, 3bの力点側アーム部25a, 25b間の間隔、及び力点側アーム部26a, 26b間の間隔が広げられ、キャリパテコ3a, 3bは、対応する支点軸部材4a, 4bの支点軸9a, 9b回りを揺動する。この揺動により、キャリパテコ3a, 3bの第2連結部32a, 32b間の間隔が狭くなり、その結果、一对のパッド102a, 102bは、ディスク101の対応する側面101a, 101bに加圧される。

[0124] 図14は、ブレーキ装置1の動作を説明するための、主要部の模式的な平面図である。図14に示すように、キャリパテコ3aは、パッド102a等を介したディスク（図14では図示せず）からの反力F1と、シリンダ装置2のロッド部材11からの駆動力F2とを受ける。これにより、前後方向におけるキャリパテコ3aの両端部は、キャリパテコ3aの外側面22a側へ変位する。即ち、キャリパテコ3aは、アーチ状に撓む。これにより、キャリパテコ3aの内側面21a周辺部分は、引張応力を生じる。一方、キャリパテコ3aの外側面22a周辺部分は、圧縮応力を生じる。尚、キャリパテコ3aの撓み量は、図14において誇張して示されている。この場合、キャリパテコ3bは、図14では図示されていないけれども、キャリパテコ3aと左右対称な形状に撓む。

[0125] 以上説明したように、本実施形態のブレーキ装置1によると、キャリパテコ3aの力点側アーム部25a, 26a、及び作用点側アーム部29a, 30aのそれぞれにおいて、アーム部の延びる方向と直交する断面の形状は、多角形状の一部が省略された形状（本実施形態では、L字状）となる。これにより、力点側アーム部25a, 26a、及び作用点側アーム部29a, 30aのそれぞれの体積を小さくできるので、これらのアーム部25a, 26a, 29a, 30aを、より軽くできる。即ち、キャリパテコ3aの軽量化を通じて、ブレーキ装置1の軽量化を達成できる。また、キャリパテコ3

aの力点側アーム部25a, 26a、及び作用点側アーム部29a, 30aは、それぞれ、十分な曲げ剛性を有する形状となる。これにより、シリンダ装置2からの大きな荷重及びディスク101からの大きな反力を受ける各アーム部25a, 26a, 29a, 30aの強度を、十分に確保できる。以上より、十分な強度を確保でき、且つ、軽量化を達成することのできる、ブレーキ装置1を提供できる。

[0126] 尚、キャリパテコ3bによって発揮される作用及び効果は、キャリパテコ3aによって発揮される作用及び効果と同様であるので、詳細な説明は省略する。

[0127] また、ブレーキ装置1によると、力点側アーム部25aにおいて、当該アーム部25aと直交する断面P1では、第1部分251aと鉛直方向とがなす角度 $\theta 251a$ は、第2部分252aと鉛直方向とがなす角度 $\theta 252a$ よりも小さい($\theta 251a < \theta 252a$)。同様に、作用点側アーム部29aにおいて、当該アーム部29aと直交する断面P2では、第1部分291aと鉛直方向とがなす角度 $\theta 291a$ は、第2部分292aと鉛直方向とがなす角度 $\theta 292a$ よりも小さい($\theta 291a < \theta 292a$)。この構成によると、鉛直に比較的近い角度で延びる第1部分251a, 291aと、水平に比較的近い角度で延びる対応する第2部分252a, 292aとの協働によって、力点側アーム部25a及び作用点側アーム部29aのそれぞれの曲げ剛性を、十分に確保できる。力点側アーム部26a及び作用点側アーム部30aについても、同様の効果を発揮できる。

[0128] また、ブレーキ装置1によると、力点側アーム部25a, 26a、及び作用点側アーム部29a, 30aは、それぞれ、当該アーム部と直交する断面では、L字状に形成されている。この構成によると、簡易な構成で、力点側アーム部25a, 26a、及び作用点側アーム部29a, 30aのそれぞれの軽量化、及び十分な剛性の確保を、実現できる。

[0129] また、ブレーキ装置1によると、力点側アーム部25a, 26aのそれぞれにおいて、第1部分251a, 261aは、キャリパテコ3aの外側面2

2 a 側に配置され、第 2 部分 2 5 2 a, 2 6 2 a は、キャリパテコ 3 a の内側面 2 1 a 側に配置されている。この構成によると、力点側アーム部 2 5 a における内側面 2 1 a 側において、第 1 部材 2 5 1 a と第 2 部材 2 5 2 a とで画成された空間 S 1 a を確保できる。同様に、第 1 部材 2 6 1 a と第 2 部材 2 6 2 a とで画成された空間を確保できる。これらの空間 S 1 a 等に、力点側アーム部 2 5 a, 2 6 a に隣接して配置されるシリンダ装置 2 のブーツ部材 1 4 等の部材を配置することができる。したがって、力点側アーム部 2 5 a, 2 6 a と、シリンダ装置 2 等との干渉（意図しない接触）を防止できる。しかも、力点側アーム部 2 5 a, 2 6 a は、この干渉を避けるための迂回形状を有する必要が無いので、力点側アーム部 2 5 a, 2 6 a を小型化できる。特に、力点側アーム部 2 5 a, 2 6 a を前後方向に関して短くできる。

[0130] また、ブレーキ装置 1 によると、作用点側アーム部 2 9 a, 3 0 a のそれぞれにおいて、第 1 部分 2 9 1 a, 3 0 1 a は、キャリパテコ 3 a における内側面 2 1 a 側に配置され、第 2 部分 2 9 2 a, 3 0 2 a は、キャリパテコ 3 a における外側面 2 2 a 側に配置されている。この構成によると、作用点側アーム部 2 9 a, 3 0 a は、車両の制動時に、ディスク 1 0 1 からの反力を受けて、アーチ状に撓み変形する。この際、作用点側アーム部 2 9 a, 3 0 a において内側面 2 1 a 側には引張応力が生じ、外側面側 2 2 a には圧縮応力が生じる。部材は、一般的に、許容圧縮応力よりも、許容引張応力が小さい。そこで、作用点側アーム部 2 9 a, 3 0 a において、車両の制動時に引張応力が生じる内側面 2 1 a 側に第 1 部分 2 9 1 a, 3 0 1 a を配置することで、引張応力を受ける部分の体積を、より大きくできる。これにより、作用点側アーム部 2 9 a, 3 0 a の引張応力のピークを低減できる。その結果、作用点側アーム部 2 9 a, 3 0 a の負荷の低減を通じて、キャリパテコ 3 a の強度を、より高くできる。

[0131] また、ブレーキ装置 1 によると、作用点側アーム部 2 9 a, 3 0 a の全長は、力点側アーム 2 5 a, 2 6 a の全長よりも小さく設定されている。この

構成によると、作用点側アーム部 29 a, 30 a の全長が短いので、ブレーキ装置 1 の更なる小型化を達成できる。また、作用点側アーム部 29 a, 30 a の全長が短いので、車両の制動時に、ディスク 101 からの反力によって作用点側アーム部 29 a, 30 a が撓んだときの当該作用点側アーム部 29 a, 30 a の応力は、大きくなり易い。しかしながら、作用点側アーム部 29 a, 30 a においては、第 1 部分 291 a, 301 a が、作用点側アーム部 29 a, 30 a における内側面 21 a 側に配置されている。これにより、作用点側アーム部 29 a, 30 a における内側面 21 a 側の引張応力を分散することができる。よって、作用点側アーム部 29 a, 30 a に生じる引張応力のピークを、十分に低い値にできる。

[0132] また、ブレーキ装置 1 によると、力点側アーム部 25 a, 26 a は、上下一対設けられており、キャリパテコ 3 a は、力点側アーム部 25 a, 26 a の第 1 部分 251 a, 261 a 同士を連結する第 1 連結部 31 a を更に有している。この構成によると、上下一対の力点側アーム部 25 a, 26 a は、第 1 連結部 31 a を介して一体的に結合される。これにより、一对の力点側アーム部 25 a, 26 a の強度を、格段に向上できる。よって、一对の力点側アーム部 25 a, 26 a の強度の向上を通じて、キャリパテコ 3 a の強度を、より高くできる。また、第 1 連結部 31 a は、一对の力点側アーム部 25 a, 26 a の第 1 部分 251 a, 261 a 間に延びているので、第 1 連結部 31 a と力点側アーム部 25 a, 26 a との接続部分を、滑らかな形状にできる。よって、第 1 連結部 31 a と力点側アーム部 25 a, 26 a との接続部分への応力集中を緩和できる。

[0133] また、ブレーキ装置 1 によると、テコ支え部材 6 は、上下一対の水平状部 43, 44 と、垂直状部 45 と、補強リブ 47, 48, 49 と、を有している。この構成によると、テコ支え部材 6 の形状を、ブロック状というよりは、むしろ板部材を組み合わせた形状に近い形状とすることができる。これにより、テコ支え部材 6 を、より軽量化できる。また、補強リブ 47, 48, 49 が設けられていることにより、テコ支え部材 6 の強度を十分に確保でき

る。

[0134] また、ブレーキ装置 1 によると、垂直状部 4 5 は、ディスク 1 0 1 と対向配置されるように構成され、補強リブ 4 7, 4 8, 4 9 は、垂直状部 4 5 からシリンダ装置 2 に向かって延びている。この構成によると、垂直状部 4 5 は、ディスク 1 0 1 に近接するように配置される。これにより、テコ支え部材 6 において、ディスク 1 0 1 からの反力を、垂直状部 4 5 で確実に受けることができる。

[0135] また、ブレーキ装置 1 によると、吊下げ軸 7 0 1 は、シリンダ装置 2 寄りに配置された小径部 7 0 4 と、パッド 1 0 2 a 寄りに配置され且つ小径部 7 0 4 の直径よりも大きい直径を有する大径部 7 0 2 と、を有する。この構成によると、吊下げ軸 7 0 1 において、大径部 7 0 2 は、車両の制動時に、大きな反力をディスク 1 0 1 から受ける。よって、大径部 7 0 2 の直径を大きく設定しておくことで、吊下げ軸 7 0 1 の強度を、十分に確保できる。また、車両の制動時にディスク 1 0 1 から小径部 7 0 2 が受ける反力は、比較的小さい。よって、吊下げ軸 7 0 1 においてあまり大きな荷重を受けない部分としての小径部 7 0 4 の直径を小さくすることで、吊下げ軸 7 0 1 の軽量化を達成できる。

[0136] 以上、本発明の実施形態について説明したけれども、本発明は、上述した実施形態に限られず、請求の範囲に記載した限りにおいて様々に変更して実施することができる。例えば、次のように変更して実施してもよい。

[0137] (1) 前述の実施形態では、各キャリパテコにおいて、上下一対の作用点側アーム部は、パッドホルダに近づくに従い、互いに近づくように傾斜していた。この傾斜の角度は、前述の実施形態で図示した値より大きくてもよいし、小さくてもよい。

[0138] (2) 前述の実施形態では、各キャリパテコの各アーム部において、第 1 部分と第 2 部分とが直交するように配置された形態を例に説明した。しかしながら、この通りでなくてもよい。例えば、アーム部の第 1 部分と第 2 部分とは、当該アーム部が延びる方向と直交する断面において、交差するように

延びていればよく、交差角度は特に限定されない。

[0139] (3) また、前述の実施形態では、各キャリパテコの各アーム部において、第1部分と第2部分とが、全体としてL字状である形態を例に説明した。しかしながら、この通りでなくてもよい。例えば、アーム部の第1部分と第2部分とは、当該アーム部が延びる方向と直交する断面において、I字状等の他の形状であってもよい。

[0140] (4) また、前述の実施形態では、力点側アーム部において、第1部分が、第2部分に対して、キャリパテコの外側面側に配置されている形態を例に説明した。しかしながら、この通りでなくてもよい。例えば、力点側アーム部において、第1部分が、第2部分に対して、キャリパテコの内側面側に配置されていてもよい。

[0141] (5) また、前述の実施形態では、作用点側アーム部において、第1部分が、第2部分に対して、キャリパテコの内側面側に配置されている形態を例に説明した。しかしながら、この通りでなくてもよい。例えば、作用点側アーム部において、第1部分が、第2部分に対して、キャリパテコの外側面側に配置されていてもよい。

[0142] (6) また、前述の実施形態では、吊下げ軸部材の軸部が、大径部と小径部とを有する形態を例に説明した。しかしながら、この通りでなくてもよい。例えば、吊下げ軸部材の軸部の直径は、一定であってもよい。

[0143] (7) また、上述の実施形態では、一对のキャリパテコのそれぞれのアーム部に、互いに交差する第1部分及び第2部分を設ける形態を例に説明した。しかしながら、この通りでなくてもよい。例えば、一方のキャリパテコには、互いに交差する第1部分及び第2部分が設けられていなくてもよい。

[0144] (8) また、上述の実施形態では、キャリパテコ3a, 3bは、中実部材を例に説明した。しかしながら、一部または全部が中空部材であってもよい。この場合、強度を保ちつつ、更なる軽量化が期待できる。またテコ支え部材6についても、同様に中空部材であってもよい。

産業上の利用可能性

[0145] 本発明は、鉄道車両用ディスクブレーキ装置に広く適用できる。

符号の説明

[0146] 1	鉄道車両用ディスクブレーキ装置
2	シリンダ装置（駆動装置）
3 a, 3 b	キャリパテコ
9 a, 9 b	支点軸
25 a, 26 a, 25 b, 26 b	力点側アーム部
29 a, 30 a, 29 b, 30 b	作用点側アーム部
101	ディスク
102 a, 102 b	パッド
251 a, 261 a, 291 a, 301 a, 251 b, 261 b, 291 b, 301 b	第1部分
252 a, 262 a, 292 a, 302 a, 252 b, 262 b, 292 b, 302 b	第2部分
P1, P2	断面（アーム部が延びる方向と直交する断面）

請求の範囲

- [請求項1] ディスクに対向配置されるパッドを支持するためのキャリパテコと、
- 、
- 前記パッドが前記ディスクに近づく方向及び前記ディスクから遠ざかる方向へ変位可能なように、前記キャリパテコを揺動可能に支持する支点軸と、
- 前記キャリパテコを前記支点軸回りに駆動させるための駆動装置と、を備え、
- 前記キャリパテコは、アーム部を含み、
- 前記アーム部は、前記アーム部が延びる方向と直交する断面において、互いに交差するように延びる第1部分及び第2部分を有していることを特徴とする、鉄道車両用ディスクブレーキ装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の鉄道車両用ディスクブレーキ装置であって、
- 前記鉄道車両用ディスクブレーキ装置の使用状態において、前記断面では、前記第1部分が延びる方向と鉛直方向とがなす角度は、前記第2部分が延びる方向と前記鉛直方向とがなす角度よりも小さいことを特徴とする、鉄道車両用ディスクブレーキ装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の鉄道車両用ディスクブレーキ装置であって、
- 前記断面において、前記アーム部は、L字状に形成されていることを特徴とする、鉄道車両用ディスクブレーキ装置。
- [請求項4] 請求項2又は請求項3に記載の鉄道車両用ディスクブレーキ装置であって、
- 前記アーム部は、前記駆動装置を向く内側面と、前記内側面と対に配置される外側面とを有するように配置され、
- 前記アーム部は、前記駆動装置と前記支点軸との間に延びる力点側アーム部と、前記支点軸側から前記パッド側に向けて延びる作用点側アーム部と、を有し、
- 前記力点側アーム部においては、前記第1部分は前記外側面側に配

置され、前記第 2 部分は前記内側面側に配置されていることを特徴とする、鉄道車両用ディスクブレーキ装置。

[請求項5] 請求項 2 乃至請求項 4 の何れか 1 項に記載の鉄道車両用ディスクブレーキ装置であって、

前記アーム部は、前記駆動装置を向く内側面と、前記内側面と対に配置される外側面とを有するように配置され、

前記アーム部は、前記駆動装置と前記支点軸との間に延びる力点側アーム部と、前記支点軸側から前記パッド側に向けて延びる作用点側アーム部と、を有し、

前記作用点側アーム部においては、前記第 1 部分は前記内側面側に配置され、前記第 2 部分は前記外側面側に配置されていることを特徴とする、鉄道車両用ディスクブレーキ装置。

[請求項6] 請求項 5 に記載の鉄道車両用ディスクブレーキ装置であって、

前記作用点側アームの全長は、前記力点側アーム部の全長よりも小さく設定されていることを特徴とする、鉄道車両用ディスクブレーキ装置。

[請求項7] 請求項 4 乃至請求項 6 の何れか 1 項に記載の鉄道車両用ディスクブレーキ装置であって、

前記力点側アーム部は、上下一対設けられており、

前記キャリパテコは、各上記力点側アーム部の前記第 1 部分同士を連結する連結部を更に有していることを特徴とする、鉄道車両用ディスクブレーキ装置。

[請求項8] 請求項 1 乃至請求項 7 の何れか 1 項に記載の鉄道車両用ディスクブレーキ装置であって、

前記キャリパテコを、前記支点軸を介して支持するテコ支え部材を更に備え、

前記テコ支え部材は、

前記キャリパテコと前記駆動装置とが並ぶ所定の並び方向に延びる

、上下一対の水平状部と、

一対の前記水平状部が向かい合う方向に延び、一対の前記水平状部同士を連結する垂直状部と、

一対の前記水平状部及び前記垂直状部に連結される補強リブと、
を有していることを特徴とする、鉄道車両用ディスクブレーキ装置。

[請求項9]

請求項8に記載の鉄道車両用ディスクブレーキ装置であって、

前記垂直状部は、前記ディスクと対向配置されるように構成され、
前記補強リブは、前記垂直状部から前記駆動装置に向かって延びていることを特徴とする、鉄道車両用ディスクブレーキ装置。

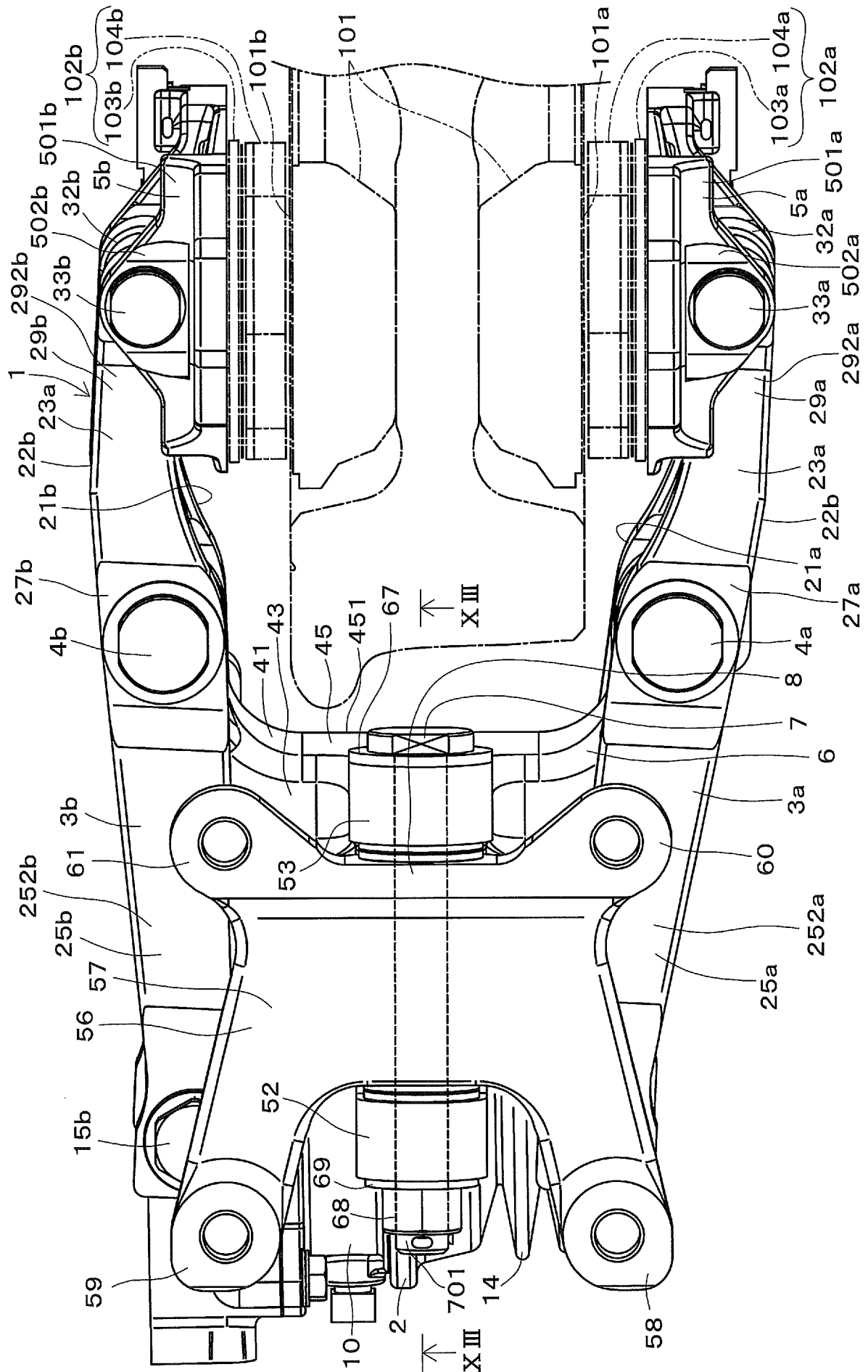
[請求項10]

請求項8又は請求項9に記載の鉄道車両用ディスクブレーキ装置であって、

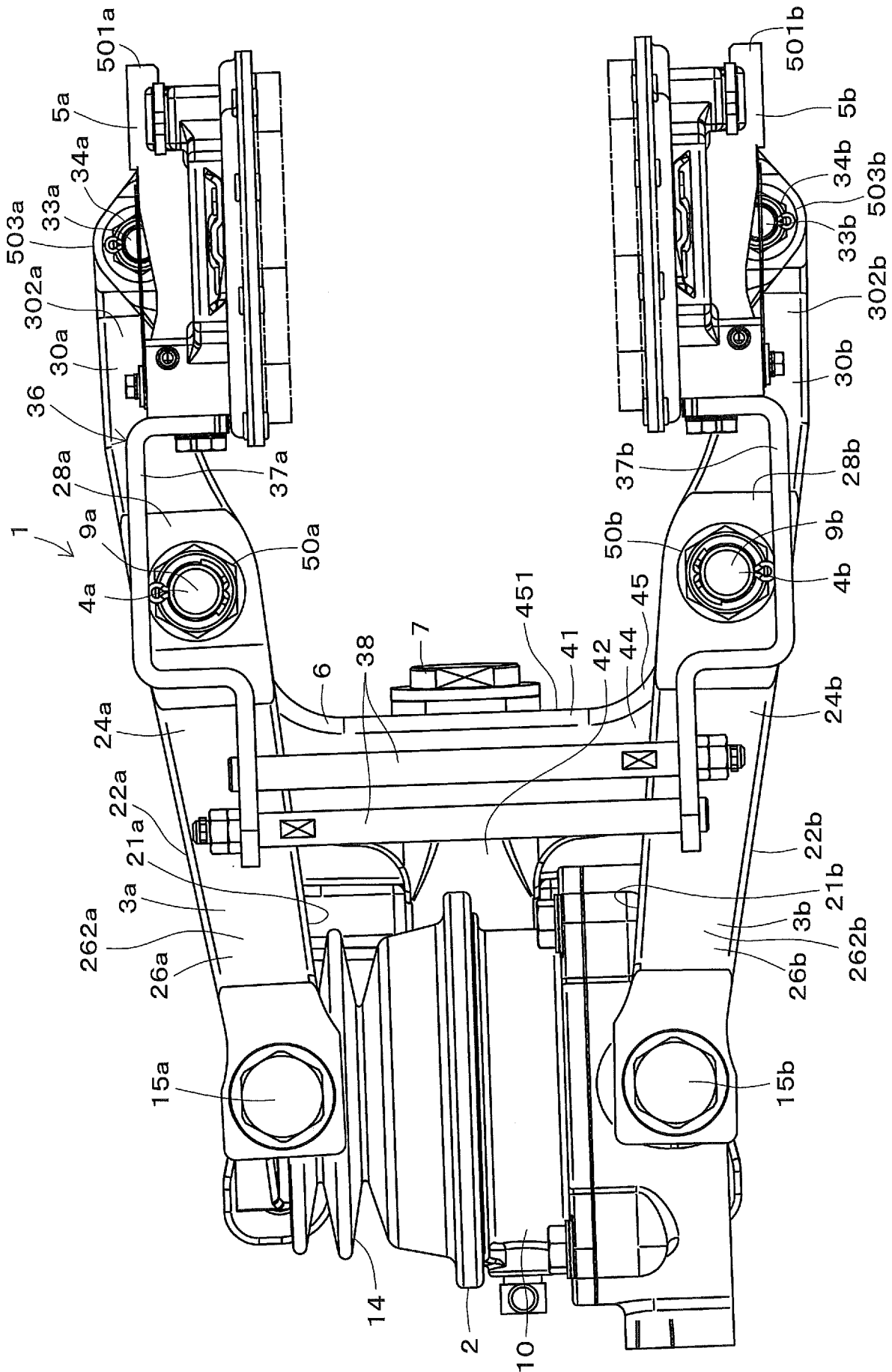
前記テコ支え部材を、車台に揺動可能に吊り下げするための吊下げ軸を更に備え、

前記吊下げ軸は、前記駆動装置寄りに配置された小径部と、前記パッド寄りに配置されるように構成され且つ前記小径部の直径よりも大きい直径を有する大径部と、を有することを特徴とする、鉄道車両用ディスクブレーキ装置。

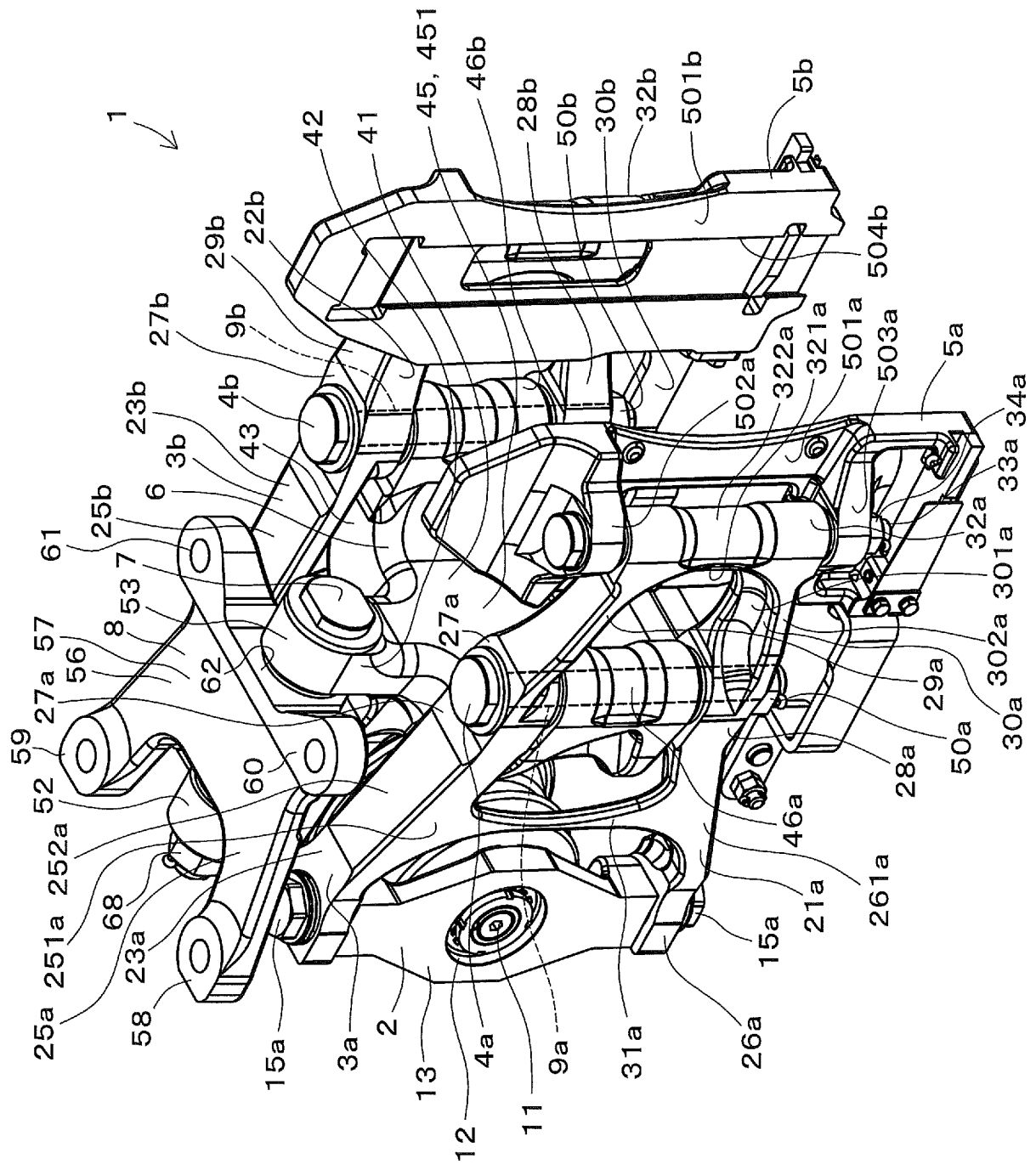
[図2]



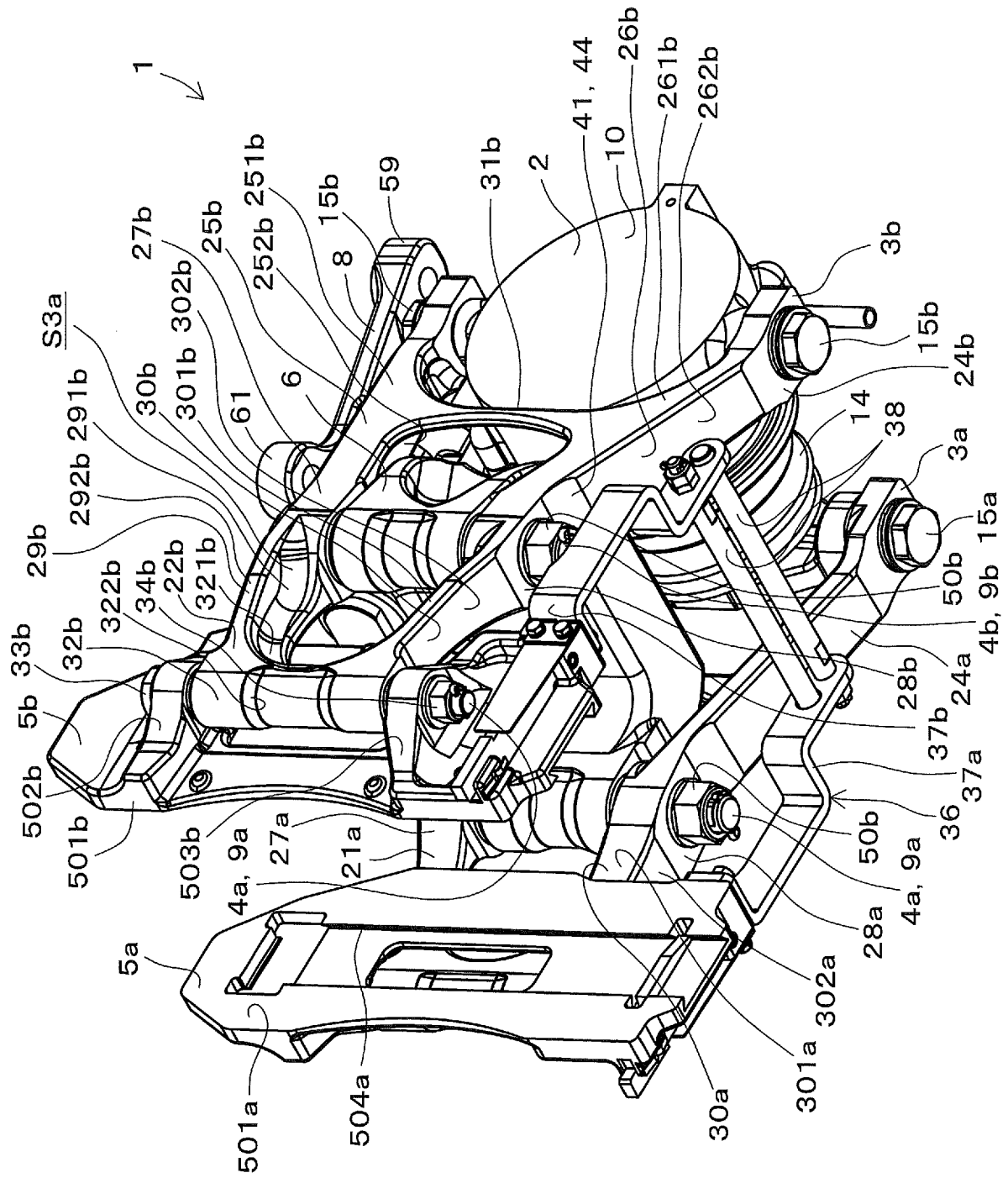
[図3]

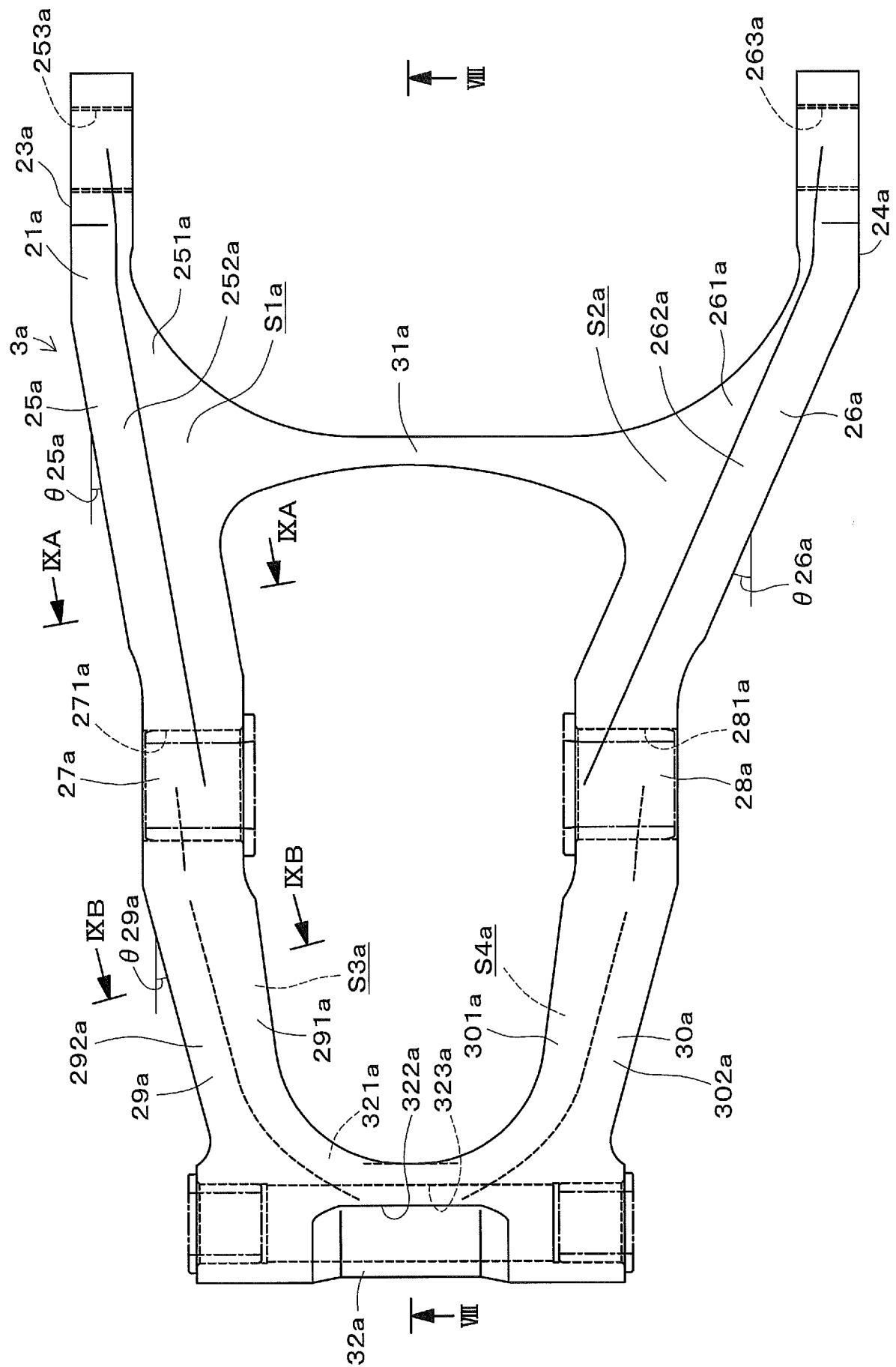


[図4]

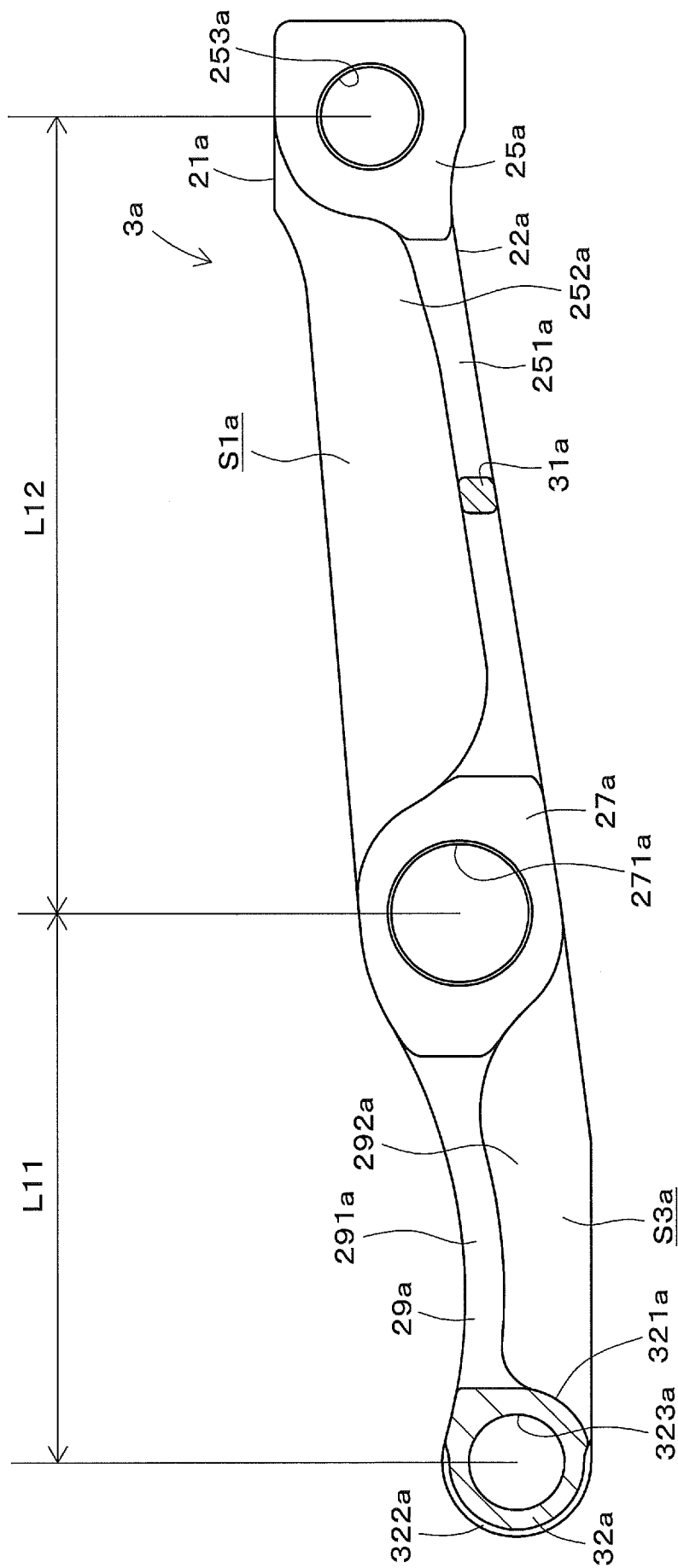


[図5]

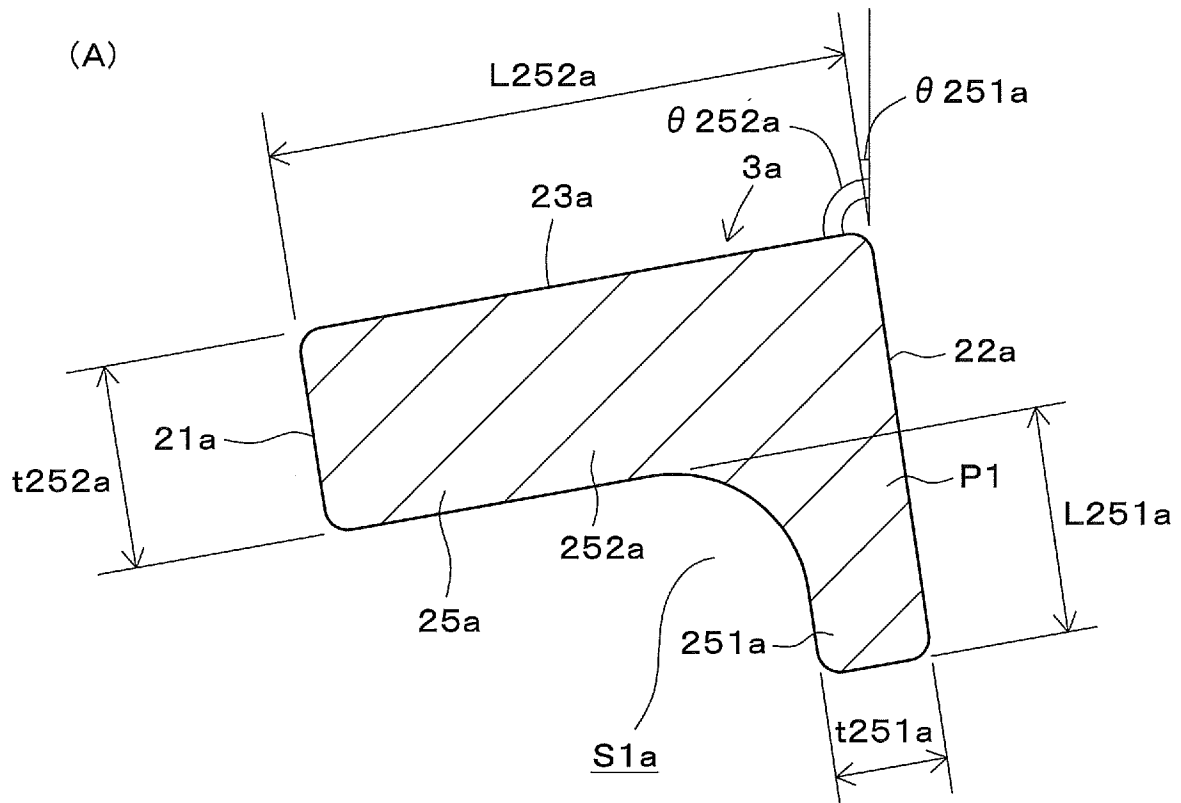




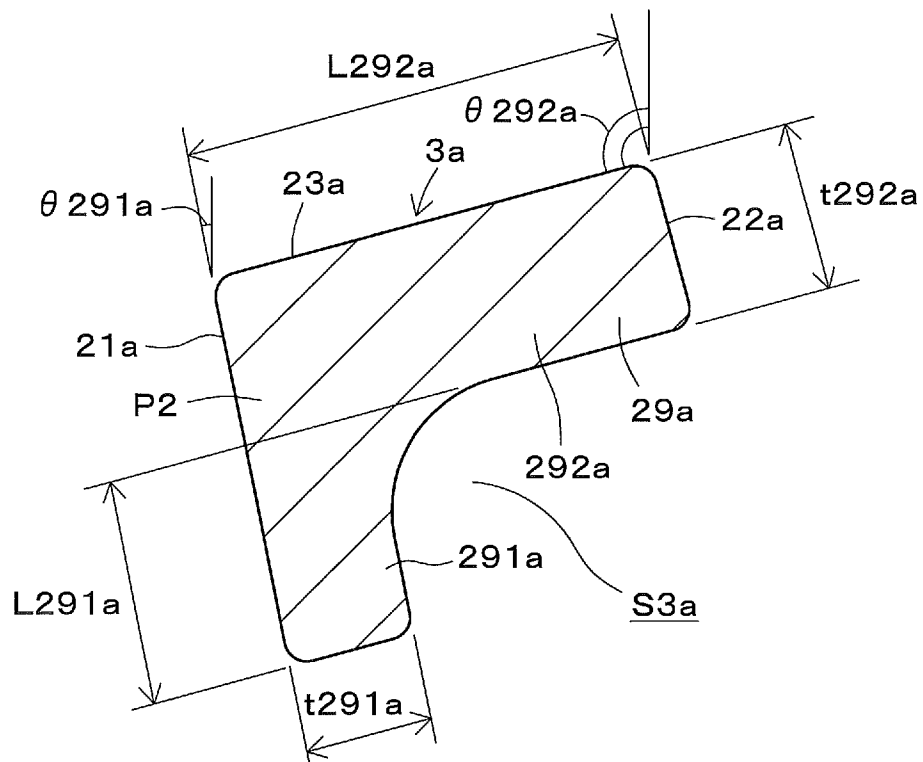
[図8]



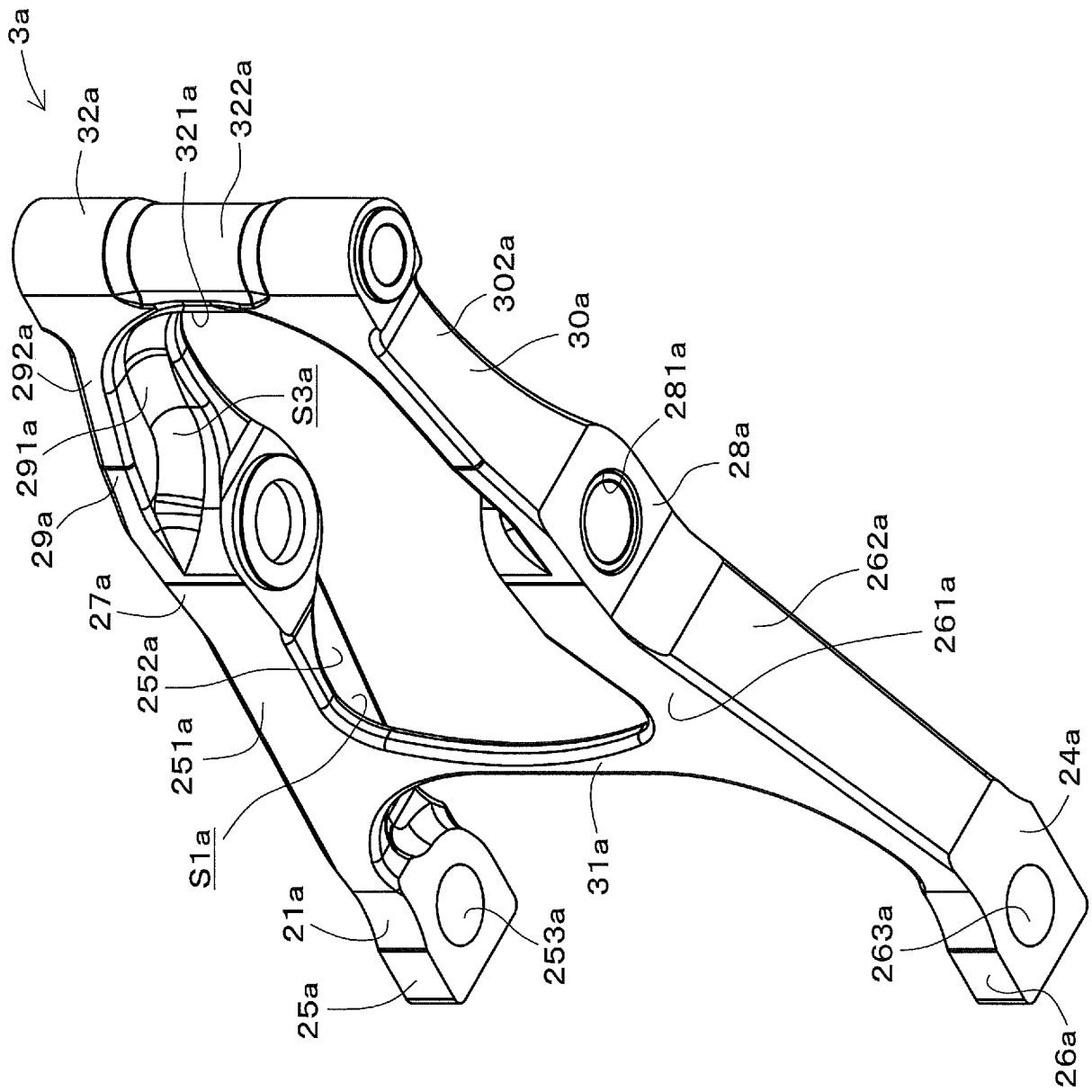
[図9]



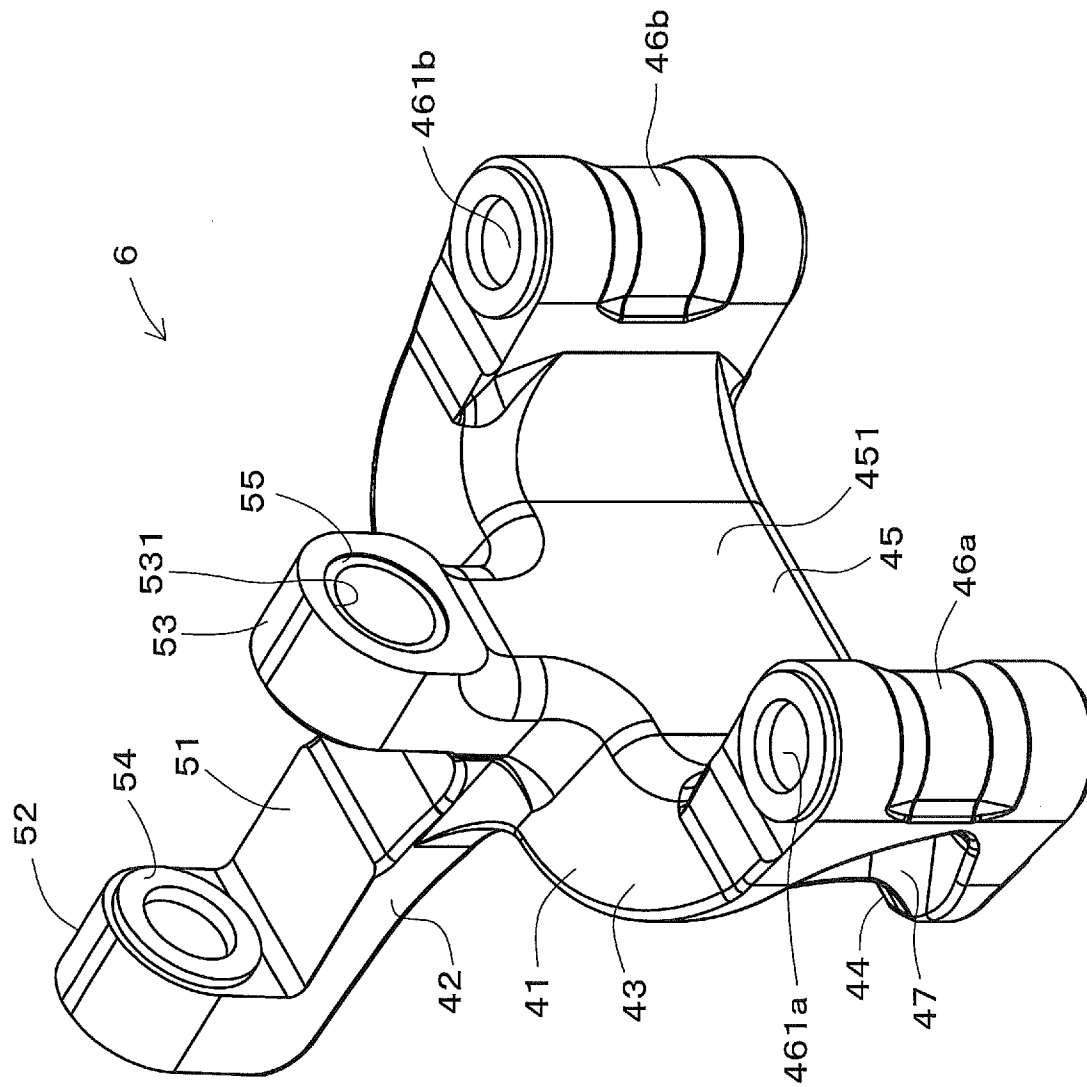
(B)



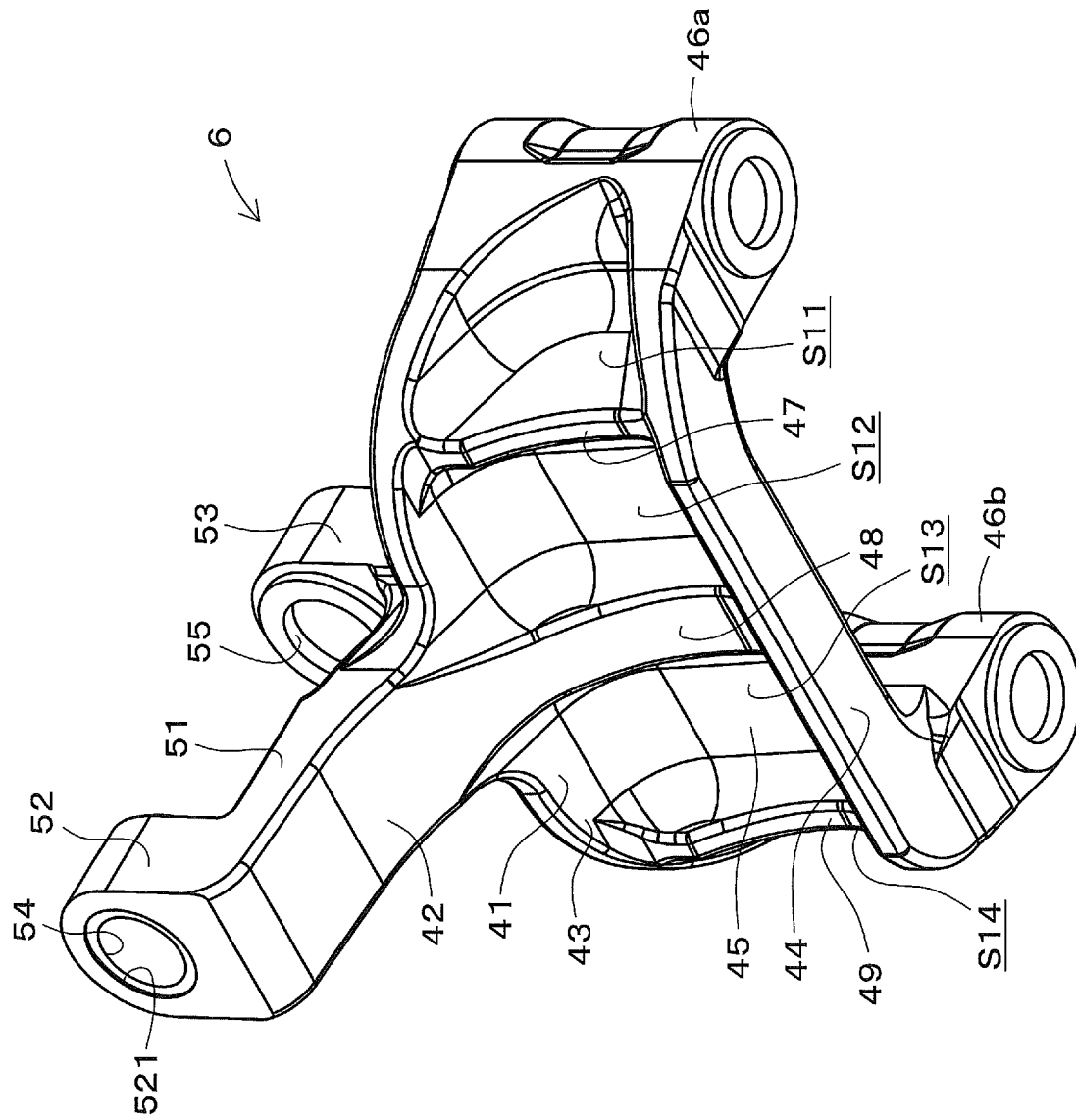
[図10]



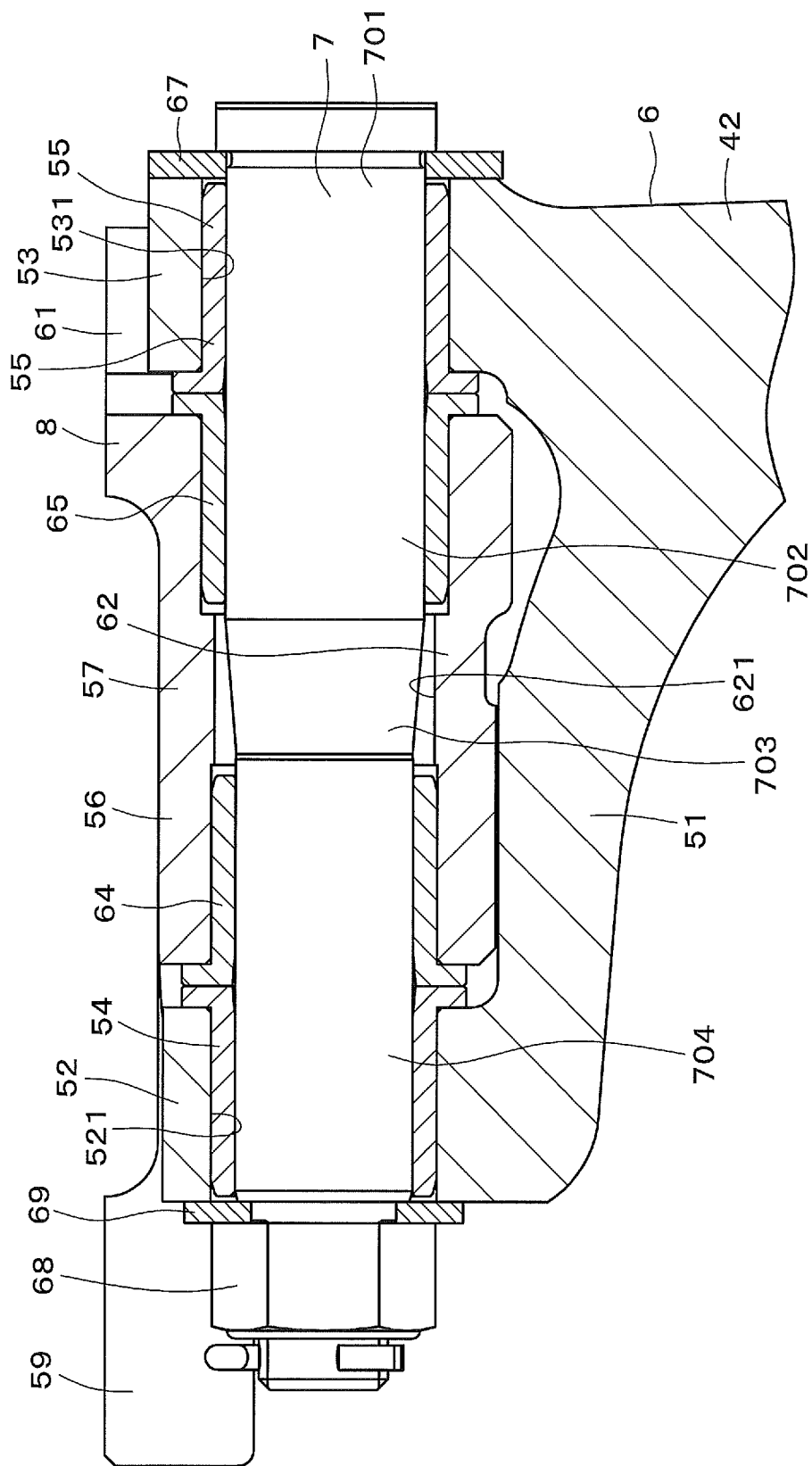
[図11]



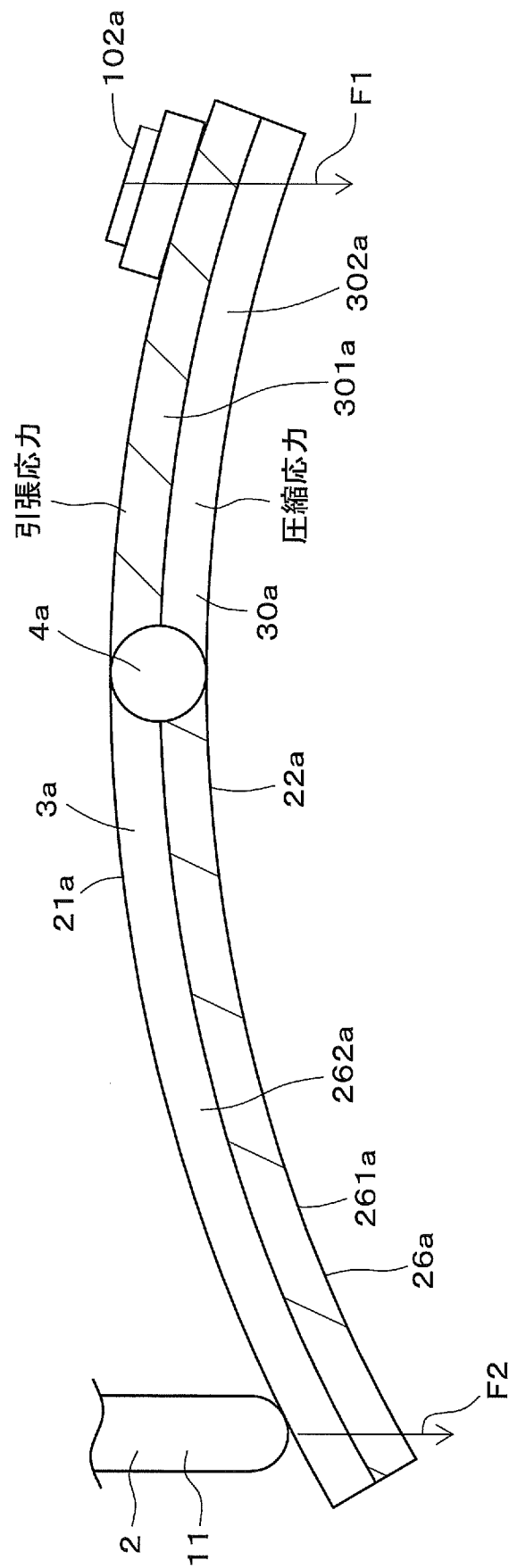
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/084112

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16D55/2255(2006.01)i, B61H5/00(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)

F16D55/2255, B61H5/00

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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	JP 2005-024054 A (Nabco Ltd.), 27 January 2005 (27.01.2005), fig. 1, 8 (Family: none)	1-8 9-10
Y A	JP 2010-164183 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 29 July 2010 (29.07.2010), fig. 1, 5 & WO 2010/082371 A1 & CN 102119287 A	1-8 9-10
Y A	JP 2005-75129 A (Mitsubishi Motors Corp.), 24 March 2005 (24.03.2005), paragraphs [0013], [0019], [0026] (Family: none)	1-8 9-10

☒ 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
19 March, 2014 (19.03.14)

Date of mailing of the international search report
01 April, 2014 (01.04.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/084112

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	JP 11-124934 A (Naoharu OSHIMA), 11 May 1999 (11.05.1999), paragraph [0017]; fig. 4 (Family: none)	1-8 9-10
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 17742/1983 (Laid-open No. 124254/1984) (Daiken Trade & Industry Co., Ltd.), 21 August 1984 (21.08.1984), page 7, lines 4 to 7; fig. 1 (Family: none)	1-8 9-10
Y A	JP 2008-20014 A (Hitachi, Ltd.), 31 January 2008 (31.01.2008), fig. 7 to 8 (Family: none)	8 9-10
A	JP 57-501277 A (Sab Industri AB), 22 July 1982 (22.07.1982), fig. 1 to 2 & US 4473136 A & EP 46619 A1 & WO 1982/000619 A1	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16D55/2255(2006.01)i, B61H5/00(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（I P C））

Int.Cl. F16D55/2255, B61H5/00

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	1971-2014年
日本国実用新案登録公報	1996-2014年
日本国登録実用新案公報	1994-2014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	JP 2005-024054 A（株式会社ナブコ）2005.01.27, 図1,8（ファミリーなし）	1-8 9-10
Y A	JP 2010-164183 A（三菱重工業株式会社）2010.07.29, 図1,5 & WO 2010/082371 A1 & CN 102119287 A	1-8 9-10
Y A	JP 2005-75129 A（三菱自動車工業株式会社）2005.03.24, [0013], [0019], [0026]（ファミリーなし）	1-8 9-10

☒ 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

19.03.2014

国際調査報告の発送日

01.04.2014

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）

森本 康正

3W

2920

電話番号 03-3581-1101 内線 3368

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	JP 11-124934 A (大島 直治) 1999. 05. 11, [0017], 図 4 (ファミリーなし)	1-8 9-10
Y A	日本国実用新案登録出願 58-17742 号(日本国実用新案登録出願公開 59-124254 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 (大建工業株式会社) 1984. 08. 21, 第 7 頁 4-7 行, 第 1 図 (ファミリーなし)	1-8 9-10
Y A	JP 2008-20014 A (株式会社日立製作所) 2008. 01. 31, 図 7-8 (ファミリーなし)	8 9-10
A	JP 57-501277 A (サーブ・インダストリ・アーベー) 1982. 07. 22, Fig. 1-2 & US 4473136 A & EP 46619 A1 & WO 1982/000619 A1	1-10