

(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

(10) 国際公開番号

WO 2012/005149 A1

PCT

(43) 国際公開日
2012 年 1 月 12 日 (12.01.2012)

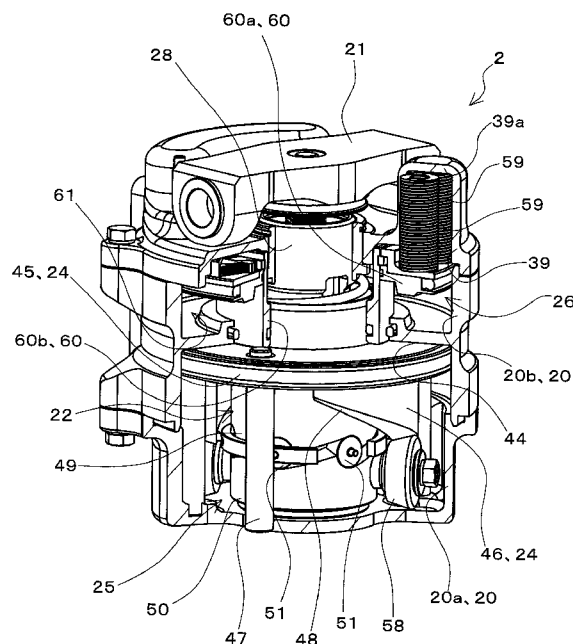
- (51) 国際特許分類 :
F16D 55/224 (2006.01) F16D 65/18 (2006.01)
F16D 65/14 (2006.01) F16D 65/74 (2006.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP20 11/064883
- (22) 国際出願日 : 2011 年 6 月 29 日 (29.06.2011)
- (25) 国際出願の言語 : 日本語
- (26) 国際公開の言語 : 日本語
- (30) 優先権データ :
特願 2010-152979 2010 年 7 月 5 日 (05.07.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について) : 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 ; および
- (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) : 大野 有也 (OHNO, Tomoya) [JP/JP]; 〒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). 中村 丈一 (NAKAMURA, Jyoichi) [JP/JP]; 〒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イー・パートナーズ (ONEDEE IP PARTNERS); 〒5320003 大阪府大阪市淀川区宮原五丁目 1 番 3 号新大阪生島ビル 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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロパ (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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: BRAKE CYLINDER DEVICE AND DISC BRAKE DEVICE

(54) 発明の名称 : ブレーキシリンダ装置及びディスクブレーキ装置

[図3]



(57) Abstract: Disclosed is a compact brake cylinder device which, while avoiding increases in the size of the device, is capable of increasing the braking force outputted from a brake output unit which moves together with a rod. A rod (22) is provided inside of a cylinder body (20) so as to freely move in the advancing and retracting directions of the cylinder shaft direction. A piston (24) partitions a pressure chamber (44) inside of the cylinder body (20), surrounding the circumference of the rod (22), and moves in a linear direction parallel to the movement direction of the rod (22). By supplying a pressure fluid to the pressure chamber (44), the piston (24) resists the biasing force of a biasing spring (23) and moves in the retracting direction relative to the cylinder body (20). At that time, a force-multiplication mechanism (25) converts the linear direction drive force generated by the piston (24) to a rotational direction, moves the rod (22) in the advancing direction, and multiplies the drive force from the piston (24) to act on the rod (22). A brake output unit (21) moves together with the rod (22) in the advancing direction and outputs a braking force.

(57) 要約:

[続葉有]



添付公開書類：

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

装置の大型化を抑制しつつ、ロッドとともに移動するブレーキ出力部から出力されるブレーキ力を増加させることが可能な小型のブレーキシリンダ装置を提供する。ロッド 22 は、シリンダ本体 20 の内側でシリンダ軸方向の進出及び退避方向に移動自在に設けられる。ピストン 24 は、シリンダ本体 20 内にて、圧力室 44 を区画してロッド 22 の軸周りを囲み、ロッド 22 の移動方向と平行な直線方向に移動する。圧力室 44 に圧力流体が供給されることでロッド付勢パネ 23 の付勢力に抗してピストン 24 がシリンダ本体 20 に対して退避方向に移動する。このとき、増力機構 25 が、ピストン 24 にて発生する直線方向の駆動力を回転方向に変換し、ロッド 22 を進出方向に移動させ、ピストン 24 からの駆動力を増力してロッド 22 に対して作用させる。ブレーキ出力部 21 は、ロッド 22 とともに進出方向に移動してブレーキ力を出力する。

明 細 書

発 明 の 名 称 ： プ レ ー キ シ リ ン ダ 装 置 及 び デ ィ ス ク プ レ ー キ 装 置

技 術 分 野

[0001] 本発明は、圧力流体によって作動してロッドを移動させるブレーキシリンダ装置、及びそのブレーキシリンダ装置を備えるディスクブレーキ装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、ブレーキシリンダ装置を備えた鉄道車両用のディスクブレーキ装置として、特許文献１に開示されたものが知られている。特許文献１に開示されたディスクブレーキ装置は、空気圧によりブレーキシリンダ装置におけるロッドを進出させるように構成されている。また、このディスクブレーキ装置では、車両に対して車軸方向に相対変位可能となるように取り付けられたキヤリバボディにおける一対のブレーキてこが、ブレーキシリンダ装置におけるロッド側とシリンダ本体を構成する円筒形部材側とにそれぞれ一端側において連結されている。そして、ブレーキシリンダ装置が上記のように作動することで、一対のブレーキてこが駆動される。さらに、このディスクブレーキ装置は、上記のように駆動された一対のブレーキてこの他端側に設けられた制輪子によって車軸側のディスクを挟み込んでブレーキ力を発生させるように構成されている。

[0003] また、ブレーキシリンダ装置として、特許文献２に開示されたものが知られている。特許文献２に開示されたブレーキシリンダ装置は、押棒として設けられたロッドにピストンが固着されている。そして、シリンダ本体内の圧力室に圧縮空気が供給されることによりピストンが付勢され、ピストン及びロッドが進出するように構成されている。尚、ロッドが進出することで、ロッドとともに移動可能に設けられたブレーキ出力部からブレーキ力が出力されることになる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1 :特開昭61-175330号公報

特許文献2 :特開2007-131203号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1に開示されたディスクブレーキ装置においては、必要なブレーキ力が発生するように、ブレーキでこの長さが設定される。しかしながら、大きなブレーキ力が必要となる場合は、ブレーキでこの長さが長くなってキャリパボディが大きくなってしまい、ディスクブレーキ装置の全体が大型化してしまうという問題がある。

[0006] 一方、特許文献2に開示されたブレーキシリンダ装置においては、所望の大きさの出力のブレーキ力が得られるように、シリンダ本体の直径が決定される。このように、シリンダ本体の径の設定を調整することにより、必要なブレーキ力が発生するように設定されることも行われる。しかしながら、大きなブレーキ力が必要な場合は、シリンダ本体の径が大きくなってブレーキシリンダ装置の全体が大型化してしまうという問題がある。また、ブレーキシリンダ装置が大型化すると、ディスクブレーキ装置の大型化も招いてしまうという問題も生じることになる。

[0007] 本発明は、上記実情に鑑みることにより、装置の大型化を抑制しつつ、ロッドとともに移動するブレーキ出力部から出力されるブレーキ力を増加させることが可能な小型のブレーキシリンダ装置を提供することを目的とする。また、そのブレーキシリンダ装置を備える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] 上記目的を達成するための第1発明に係るブレーキシリンダ装置は、内部が中空に形成されたシリンダ本体と、前記シリンダ本体の内側に配置され、シリンダ軸方向に沿った直線方向であって前記シリンダ本体から進出する進

出方向とその反対方向に向かって退避する退避方向とにおいて移動自在に設けられたロッドと、前記ロッドを前記退避方向に付勢可能なロッド付勢バネと、前記シリンダ本体内において、圧力室を区画するとともに前記ロッドの軸周りを周方向に囲むように配置されて前記ロッドの移動方向と平行な直線方向に沿って移動可能に設けられ、前記圧力室に圧力流体が供給されることにより前記ロッド付勢バネの付勢力に抗して前記シリンダ本体に対して前記退避方向に移動するピストンと、前記ピストンが前記退避方向に移動すると、前記ピストンにて発生する直線方向の駆動力を回転方向に変換するとともに、前記ロッドを前記進出方向に移動させ、前記ピストンからの駆動力を増力して前記ロッドに対して作用させる増力機構と、前記ロッドとともに移動可能に設けられ、前記ロッドが前記進出方向に移動することでブレーキ力を出力可能なブレーキ出力部と、を備えていることを特徴とする。

[0009] この発明によると、ロッド及びピストンがシリンダ軸方向に沿った直線方向において進出動作及び退避動作を行うように構成され、更に、ピストンがロッドの軸周りを囲むように配置されている。このため、シリンダ本体の内側におけるピストン及びロッドの配置スペースを効率化でき、とくにシリンダ軸方向においてピストン及びロッドの配置スペースを大幅に小さくすることができる。更に、ピストン及びロッドの配置スペースの効率化によって確保された領域に、ピストンからの直線方向の駆動力を回転方向に変換して増力してロッドに作用させる増力機構を配置することができる。そして、増力された駆動力が作用するロッドとともに移動するブレーキ出力部からブレーキ力が出力されることになる。このように、ピストン及びロッドの配置スペースの効率化によってブレーキシリンダ装置の大型化を抑制して小型化を図ることができるとともに、増力機構によってブレーキ力を増加させることができる。

[0010] 従って、本発明によると、装置の大型化を抑制しつつ、ロッドとともに移動するブレーキ出力部から出力されるブレーキ力を増加させることが可能な小型のブレーキシリンダ装置を提供することができる。

- [001 1] 第2発明に係るブレーキシリンダ装置は、第1発明のブレーキシリンダ装置において、前記増力機構は、前記ピストンに設けられ、当該ピストンの軸中心を中心とする周方向に沿って延びるとともに当該ピストンの移動方向に対して傾斜するよう設けられた傾斜面と、前記ピストンが前記退避方向に移動したときに前記傾斜面によって付勢されて前記ロッドの軸中心を中心として所定の回転方向に回転する回転部と、を備え、前記ロッドは、前記シリンダ本体に対して当該ロッドの軸中心を中心とする回転方向の変位を規制されるように連結され、前記回転部の所定の回転方向への回転に伴って前記進出方向に移動することを特徴とする。
- [001 2] この発明によると、ピストンが直線方向に沿って退避方向に移動することで、ピストンの移動方向に傾斜して設けられた傾斜面によって付勢された回転部が回転する。そして、この回転部の回転により、回転方向の変位が規制されたロッドが進出方向に移動してブレーキ力が出力される。よって、傾斜面及び回転部を設けるという簡素な構造によって、ピストンにて退避方向に発生する駆動力を効率よく変換してロッドの進出方向のブレーキ力を発生させることができる。
- [001 3] 第3発明に係るブレーキシリンダ装置は、第2発明のブレーキシリンダ装置において、前記増力機構は、前記ロッドに一体に形成され又は当該ロッドに固定された受け部と、前記受け部に設けられ、前記ロッドの軸中心を中心とする周方向に沿って延びるように配置されたロッド側受け面と、前記ロッドの軸方向と平行な方向において前記受け部に対して対向するように配置された前記回転部に設けられ、前記回転部の軸中心を中心とする周方向に沿って延びるように配置された回転部側受け面と、前記ロッド側受け面及び前記回転部側受け面の間に配置され、当該ロッド側受け面及び当該回転部側受け面に対して転動可能な転動部材と、を更に備え、前記ロッド側受け面及び前記回転部側受け面のうちの少なくともいずれかは、前記ロッドの軸方向に対して傾斜するよう設けられていることを特徴とする。
- [0014] この発明によると、互いに対向するロッド側受け面と回転部側受け面との

間に転動部材が配置され、ロット側受け面及び回動部側受け面の少なくともいずれかがロットの軸方向に傾斜するよう設けられる。このため、回動部の回動に伴って転動部材の転動を介してロットを進出方向に移動させる構成を簡素な構造で実現することができる。そして、傾斜面及び回動部の間において退避方向から回転方向に変換された駆動力について、回動部とロットとの間において回転方向から進出方向に効率よく変換することができる。更に、シリンダ本体の径方向（又はロットの径方向）における傾斜面及び転動部材の配置の設定によって、増力の比率を容易に調整することができる。

[001 5] 第4発明に係るプレーキシリンダ装置は、第3発明のプレーキシリンダ装置において、前記転動部材は、前記ロットの軸中心を中心とした1つの円周に沿って位置するように複数設けられていることを特徴とする。

[001 6] この発明によると、回動部から回転方向の力が伝達される転動部材が、1つの円周に沿って複数設けられている。このため、回転方向に並んだ転動部材において、伝達される力を効率よく分担して負担でき、1つの転動部材に作用する力を小さくすることができる。これにより、入手性のよい一般的な剛性の転動部材が利用できるため安価となる。また、入手性のよい一般的な剛性の転動部材を利用するために、一つの転動部材の接触面圧を下げようとする場合と比べても、接触面積を広くするために、一つの転動部材を大きくする必要も無いため、転動部材が大型化してしまうことを抑制できる。よって、プレーキシリンダ装置の大型化を更に抑制できる。

[001 7] 第5発明に係るプレーキシリンダ装置は、第3発明又は第4発明のプレーキシリンダ装置において、前記ロット側受け面及び前記回動部側受け面の両方ともに、前記ロットの軸方向に対して傾斜するよう設けられ、前記転動部材は、回転自在に支持された複数のローラカム部材として設けられ、前記ローラカム部材の側面は、円錐曲面の一部を構成するように周方向に延びるとともに前記ロット側受け面及び前記回動部側受け面に対して転動する転動面として設けられていることを特徴とする。

[001 8] この発明によると、ロット側受け面及び回動部側受け面の両方がロットの

軸方向に傾斜して設けられ、それらの間に円錐曲面の一部を成す転動面を有するローラカム部材としての転動部材が配置される。このため、転動部材が球状のボール部材として設けられる場合に比して、1つの転動部材に作用する接触面圧を低減することができる。さらに回動部の回動に伴って転動部材を介してロッドを進出方向に移動させる際における進出ストローク（進出距離）について、より少ない回動部の回転量でより大きな進出ストロークを達成する場合において、転動部材としてボール部材を用いる場合は、大径のものが必要となるところ、ローラカム部材では、大型化することなく、ロッドの軸方向に傾斜するロッド側受け面及び回動部側受け面の傾斜の勾配をより急峻な勾配に設定することができる。従ってプレーキシリンダ装置の大型化を効率よく抑制しつつ、進出ストロークを任意かつ容易に確保することができる。

[001 9] 第6発明に係るプレーキシリンダ装置は、第1発明乃至第5発明のいずれかのプレーキシリンダ装置において、当該プレーキシリンダ装置が装備される車両の駐車時に用いられる駐車ブレーキ機構を更に備え、前記駐車ブレーキ機構は、前記シリンダ本体の周方向に沿って並ぶように配置された複数の駐車ブレーキ用パネと、前記シリンダ本体の内側において、前記圧力室とは異なる駐車ブレーキ解除用の第2の圧力室を区画するとともに前記ロッドの軸周りを周方向に囲むように配置されて前記ロッドの移動方向と平行な方向に沿って移動可能に設けられ、前記第2の圧力室から圧力流体が排出されることにより前記駐車ブレーキ用パネの付勢力によって前記シリンダ本体に対して前記退避方向に移動して前記ピストンを付勢する駐車ブレーキ用ピストンと、を備えていることを特徴とする。

[0020] この発明によると、駐車ブレーキのブレーキ力を発生させる駐車ブレーキ用パネと、駐車ブレーキ用パネに付勢されてピストンを付勢する駐車ブレーキ用ピストンと、駐車ブレーキ解除用の第2の圧力室と、を備える駐車ブレーキ機構をプレーキシリンダ装置に組み込むことができる。そして、ロッドの移動方向と平行に移動する駐車ブレーキ用ピストンがロッドの軸周りを囲

むように配置されるため、駐車ブレーキ用ピストンの配置スペースについても効率化でき、とくにシリンダ軸方向において駐車ブレーキ用ピストンの配置スペースを大幅に小さくすることができる。また、本発明によると、駐車ブレーキのブレーキ力として大きなブレーキ力が必要な場合であっても、複数の駐車ブレーキ用パネによって必要なブレーキ力を容易に確保することができる。そして、複数の駐車ブレーキ用パネがシリンダ本体の周方向に沿って並ぶように配置されるため、ブレーキ出力部等の他の部分との干渉を避けてコンパクトなスペースに容易に駐車ブレーキ用パネを配置することができる。このため、ブレーキシリンダ装置の軸方向及び径方向において寸法の小型化（即ち、短軸化及び小径化）を図ることができる。

[0021] 尚、駐車ブレーキ用パネとして、シリンダ本体に対して同心に配置された１つ又は２つの大きなコイルパネが設けられる場合、必要なブレーキ力を確保するためにコイルパネの線径が太くなってしまう、更に圧縮長が長くなってしまうことになる。このため、駐車ブレーキ機構が組み込まれたブレーキシリンダ装置の小型化を図ることが困難となってしまう。また、ブレーキ出力部等の他の部分との干渉を避けて配置する必要があるため、上記のコイルパネが設けられる場合、このコイルパネがシリンダ本体の径方向におけるより外側に配置されることになり、ブレーキシリンダ装置において、大径化を招いてしまい、小型化を図ることが困難となってしまう。これに対し、上記の発明によると、複数の駐車ブレーキ用パネがシリンダ本体の周方向に沿って並ぶように配置され、ブレーキ出力部等の他の部分との干渉を避けてコンパクトなスペースに容易に駐車ブレーキ用パネを配置でき、ブレーキシリンダ装置の軸方向及び径方向の寸法の小型化を図ることができる。

[0022] 第７発明に係るブレーキシリンダ装置は、第６発明のブレーキシリンダ装置において、複数の前記駐車ブレーキ用パネは、前記シリンダ本体に対して外側に配置されていることを特徴とする。

[0023] この発明によると、駐車ブレーキ用パネがシリンダ本体の外側に配置されるため、シリンダ本体が大型化してしまうことを抑制できる。そして、シリ

ンダ本体の外側において周方向に沿って並ぶように複数の駐車ブレーキ用バネが配置されるため、シリンダ本体の外側における余裕のあるスペースに各駐車ブレーキ用バネをコンパクトに配置できる。よって、ブレーキシリンダ装置の更なる小型化を図ることができる。尚、本発明は、ブレーキ動作の際に、ピストン及び駐車ブレーキ用ピストンが退避方向に移動し、その逆方向の進出方向にロッドが移動するブレーキシリンダ装置として構成されているため、駐車ブレーキ用バネをシリンダ本体の外側に配置する構成をより容易に実現することができる。

[0024] 第8発明に係るブレーキシリンダ装置は、第6発明又は第7発明のブレーキシリンダ装置において、複数の前記駐車ブレーキ用バネは、前記ブレーキ出力部に対して、前記シリンダ本体の径方向と平行な方向において並ぶとともに、側方における両側に配置されていることを特徴とする。

[0025] この発明によると、複数の駐車ブレーキ用バネが、ブレーキ出力部に対して側方の両側でシリンダ本体の径方向と平行に配置される。このため、複数の駐車ブレーキ用バネをブレーキ出力部との干渉を避けてスペース効率よくコンパクトに配置することができる。また、ブレーキ出力部の側方におけるデッドスペースを有効的に活用し、シリンダ本体の周方向に沿って部分的に複数の駐車ブレーキ用バネを効率よく配置することができる。よって、ブレーキシリンダ装置の軸方向及び径方向において寸法の更なる小型化（即ち、更なる短軸化及び小径化）を図ることができる。

[0026] 第9発明に係るブレーキシリンダ装置は、第1発明乃至第8発明のいずれかのブレーキシリンダ装置において、前記ブレーキ出力部に連結されるとともに外周にネジが形成されたネジ軸と、前記ロッド又は前記増力機構に取り付けられ、前記ネジ軸が内側に配置されるガイドチューブと、前記シリンダ本体又は当該シリンダ本体に固定された部分に対して前記ネジ軸を前記進出方向に向かって付勢可能に配置されたプッシャーパネと、前記シリンダ本体に対して前記ブレーキ出力部側に配置された前記ネジ軸の先端側に螺合するクラッチナットと、前記クラッチナットの前記ガイドチューブに対する移動

を規制するように当該クラッチナットに対して前記ブレーキ出力部側である前方側から当接可能に配置され、前記ガイドチューブの前記退避方向の移動とともに当該クラッチナット及び前記ネジ軸を前記退避方向に付勢可能な前方ストツバと、前記クラッチナットに対して前記ブレーキ出力部側と反対側である後方側から前記前方ストツバと所定の間隔を介して当該クラッチナットに当接可能に配置された第1クラッチと、前記クラッチナット及び前記ガイドチューブに対して前記ネジ軸の軸方向に沿って相対移動可能に配置され、前記シリンダ本体又は当該シリンダ本体に固定された部材に対して移動可能範囲が規制される調整ストツバと、前記調整ストツバが固定され、前記クラッチナットに対して前記後方側から当接可能に配置された第2クラッチと、一端側が前記調整ストツバ又は前記第2クラッチに対して当接又は連結するとともに、前記クラッチナットを前記退避方向に向かって付勢可能な調整パネと、を更に備えていることを特徴とする。

[0027] この発明によると、ブレーキ動作時は、圧力室に圧力流体が供給されることで、ロット付勢パネの付勢力に抗するピストンからの力が増力機構を介して伝達されてロットが移動し、ガイドチューブ、第1クラッチ、クラッチナット及びネジ軸を介して、ブレーキ出力部が進出方向に移動してブレーキ力が出力される。一方、圧力室の圧力流体が排出されることで、ロット付勢パネの付勢力によってロットが退避方向に移動し、ガイドチューブ、前方ストツバ、クラッチナット及びネジ軸を介してブレーキ出力部が退避方向に移動し、ブレーキが解除される。そして、ブレーキパッドの摩耗等によって、ブレーキが解除された状態におけるブレーキ動作位置までの隙間が大きくなった場合、クラッチナット、第1及び第2クラッチ、ネジ軸、ガイドチューブ、プッシャーパネ、前方ストツバ、調整ストツバ、調整パネを備えて構成される隙間調整機構によって、上記の隙間が自動的に調整されることになる。

[0028] 隙間調整が行われる場合、まず、ブレーキ動作時には、調整ストツバの移動範囲が規制されることで、調整パネにおいて、退避方向にクラッチナットを付勢可能な力が調整パネの蓄力として蓄積される。更に、このときにおい

ては、調整ストツバが固定された第2クラッチとクラッチナツトとの当接が解除され、第2クラッチとクラッチナツトとの間に隙間が形成されることになる。そして、ブレーキ解除動作時に、ガイドチューブが退避方向に移動を開始すると、プッシャーバネによってネジ軸が進出方向に付勢されているため、ネジ軸及びブレーキ出力部が退避方向に移動せずに、調整パネの蓄力によってクラッチナツトが退避方向に付勢される状態が生じる。このとき、クラッチナツトにおいて、第1クラッチとの当接が解除されるとともに前方ストツバにも当接していない状態が生じることになり、更にクラッチナツトは第2クラッチにも当接していないため、クラッチナツトがネジ軸に対して回転可能な状態となる。そして、調整パネの蓄力によってクラッチナツトが退避方向に移動するようにネジ軸に対して回転することになる。その後、クラッチナツトと第2クラッチとの間の隙間が無くなってクラッチナツトと第2クラッチとが当接し、クラッチナツトが回転不能な状態となり、ガイドチューブの退避方向への移動に伴い、前方ストツバ、クラッチナツト及びネジ軸とともにブレーキ出力部が退避方向に移動し、ブレーキが解除されることになる。このように、ブレーキ解除動作の途中でクラッチナツトがネジ軸に対して退避方向に相対移動するため、ネジ軸の位置がブレーキ解除動作前の状態よりも進出方向に移動した状態で、ブレーキ解除動作が終了することになる。即ち、ブレーキ動作前の状態に比してネジ軸及びブレーキ出力部がシリンダ本体に対して進出した位置に移動した状態に移行することになる。これにより、ブレーキが解除された状態におけるブレーキ動作位置までの隙間が自動的に調整されることになる。

[0029] 上記のように、本発明によると、隙間調整機構が、クラッチナツト、第1及び第2クラッチ、ネジ軸、ガイドチューブ、プッシャーバネ、前方ストツパ、調整ストツバ、調整パネを備えて構成される。このため、特許文献2に開示されたブレーキシリンダ装置のようにゴムなどの弾性変形によって隙間調整が行われるものではなく、温度や湿度などの周囲環境の影響を受けにくい構成を安価に実現することができる。

[0030] 従って、本発明によると、ブレーキが解除された状態におけるブレーキ動作位置までの隙間を自動的に調整するための隙間調整機構を有するブレーキシリンダ装置において、温度や湿度などの周囲環境の影響を受けにくい小型のブレーキシリンダ装置を安価に提供することができる。

[0031] 尚、本発明に係るブレーキシリンダ装置によると、隙間調整機構による自動的な隙間調整動作が行われない状態においては、ブレーキ動作時であるかブレーキ解除時であるかに関わらず、第2クラッチとクラッチナットとが当接した状態が維持され、第2クラッチとクラッチナットとが外れてしまうことが防止されることになる。即ち、隙間調整動作が行われない状態においては、一端側が調整ストツバ又は第2クラッチに当接又は連結された調整パネによってクラッチナットが退避方向に付勢されていることにより、第2クラッチとクラッチナットとが当接した状態が維持される。これにより、隙間調整動作時以外のタイミングにおいて、クラッチナットがネジ軸に対して回転してしまうことが防止され、振動等によってクラッチナットのネジ軸に対する位置がずれてしまうことが防止される。

[0032] また、他の観点の発明として、上述したいずれかのブレーキシリンダ装置を備えるディスクブレーキ装置の発明を構成することもできる。即ち、第10発明に係るディスクブレーキ装置は、第1発明乃至第9発明のいずれかのブレーキシリンダ装置と、当該ブレーキシリンダ装置が装備されて車両に対して車軸方向に相対変位可能となるように取り付けられたキヤリバボディと、を備え、前記ブレーキシリンダ装置が作動することで、前記キヤリバボディに取り付けられた一対のブレーキパッドにより車軸側のディスクを挟み込んでブレーキ力を発生させることを特徴とする。

[0033] この発明によると、装置の大型化を抑制しつつブレーキ力を増加させることが可能な小型のディスクブレーキ装置を提供することができる。

発明の効果

[0034] 本発明によると、装置の大型化を抑制しつつ、ロッドとともに移動するブレーキ出力部から出力されるブレーキ力を増加させることが可能な小型のプ

レーキシリンダ装置を提供することができる。また、そのプレーキシリンダ装置を備える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

- [0035] [図1] 本発明の一実施の形態に係るディスクブレーキ装置の側面図である。
- [図2] 図1に示すディスクブレーキ装置の平面図である。
- [図3] 本発明の一実施の形態に係るプレーキシリンダ装置の斜視図であって、切欠き断面で内部の構造を示す図である。
- [図4] 図3に示すプレーキシリンダ装置の断面図である。
- [図5] 図3に示すプレーキシリンダ装置の断面図である。
- [図6] 図3に示すプレーキシリンダ装置におけるロッドとガイドチューブと増力機構の一部とを示す分解斜視図である。
- [図7] 図6に示すロッド及びガイドチューブを拡大して示す斜視図である。
- [図8] 図3に示すプレーキシリンダ装置におけるピストンの斜視図、及び、ピストンを増力機構側から見た図である。
- [図9] 図3に示すプレーキシリンダ装置における回動部の斜視図、及び、回動部をロッド側から見た図である。
- [図10] 図3に示すプレーキシリンダ装置についてブレーキ出力部と反対側から見た図である。
- [図11] 図3に示すプレーキシリンダ装置におけるローラカム部材及びローラリテーナを示す斜視図である。
- [図12] 図3に示すプレーキシリンダ装置についてブレーキ出力部側から見た図である。
- [図13] 図4の一部を拡大して示す拡大断面図である。
- [図14] 図3に示すプレーキシリンダ装置の作動を説明するための斜視図であって、切欠き断面で内部の構造を示す図である。
- [図15] 図3に示すプレーキシリンダ装置の作動を説明するための斜視図であって、切欠き断面で内部の構造を示す図である。
- [図16] 図3に示すプレーキシリンダ装置の作動を説明するための斜視図であ

つて、切欠き断面で内部の構造を示す図である。

[図17] 図3に示すブレーキシリンダ装置の作動を説明するための斜視図であつて、切欠き断面で内部の構造を示す図である。

発明を実施するための形態

[0036] 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、本発明のブレーキシリンダ装置及びそのブレーキシリンダ装置を備えるディスクブレーキ装置については、鉄道車両用として用いられる場合を例にとって説明する。また図面は、設計図相当の精度で作成されている。

[0037] 図1は、本発明の一実施の形態に係るディスクブレーキ装置1を車軸方向から見た側面図である。また、図2は、図1に示すディスクブレーキ装置1を上方から見た平面図である。図1及び図2に示すディスクブレーキ装置1は、ブレーキシリンダ装置2、このブレーキシリンダ装置2が装備されて車両本体100に対して車軸方向に相対変位可能となるように取り付けられたキヤリバボディ11、制輪子である一对のブレーキパッド(13、13)をそれぞれ保持する制輪子保持部である一对のバックプレート(12、12)、等を備えて構成されている。

[0038] 一对のブレーキパッド(13、13)は、キヤリバボディ11に対してバックプレート12を介して取り付けられている。そして、ディスクブレーキ装置1は、ブレーキシリンダ装置2が作動することで、一对のブレーキパッド(13、13)により、鉄道車両の車輪(図示せず)の回転に連動して回転する車軸側のディスクである円板状のブレーキディスク101を挟み込んでブレーキ力を発生させるように構成されている。尚、ブレーキディスク101は回転軸と直交するように形成される表裏の制動面(101a、101a)を有する円板状に形成されている。そして、ブレーキシリンダ装置2が作動することで、ブレーキパッド(13、13)が、制動面(101a、101a)に対して、ブレーキディスク101の回転軸方向と略平行な方向からブレーキディスク101を両側から挟みこむように押し当てられる。

[0039] キヤリバボディ11は、結合部材14と、一对のブレーキてこ(15、1

5) とを備えている。結合部材 14 は、車両本体 100 の底面に固定されたブラケット 100 a に対して、車両の進行方向と平行な軸周りに揺動可能なように揺動ピン 14 a を介して取り付けられている。そして、この結合部材 14 に対して、略対称に、一对のブレーキてこ (15、15) が、一对の支点ピン 15 a を介して揺動可能に設置されている。この支点ピン 15 a は、ディスクブレーキ 101 の回転軸方向から見た場合に、揺動ピン 14 a の軸方向に対して垂直な方向に延びるように設置されている。

[0040] 一对のブレーキてこ (15、15) は、その一端側にブレーキシリンダ装置 2 がシリンダ支持ピン 15 b を介して取り付けられており、このブレーキシリンダ装置 2 により一端側が駆動されるように構成されている。そして、一对のブレーキてこ (15、15) は、ブレーキシリンダ装置 2 が取り付けられた一端側に対して支点ピン 15 a を介した他端側にブレーキパッド 13 を保持する一对のバックプレート (12、12) がそれぞれ取り付けられている。バックプレート 12 は、ブレーキてこ 15 に対して支点ピン 15 a と平行に延びる支持ピン 12 a を介して揺動自在に取り付けられている。

[0041] 上述したディスクブレーキ装置 1 においては、後述するように、一方のブレーキてこ 15 にブレーキシリンダ装置 2 のシリンダ本体 20 が取り付けられて他方のブレーキてこ 15 にブレーキ出力部 21 が取り付けられ、ブレーキシリンダ装置 2 の作動によりブレーキ出力部 21 がシリンダ本体 20 に対して進出する動作 (シリンダ本体 20 から離れる動作) 又は退避する動作 (シリンダ本体 20 に接近する動作) が行われる。これにより、一对のブレーキてこ (15、15) におけるシリンダ支持ピン 15 b 近傍が、互いに離隔したり、近接したりするように駆動される。

[0042] 上記のように駆動されることにより、ディスクブレーキ装置 1 は、一对のブレーキてこ (15、15) が支点ピン 15 a を支軸として動作し、ブレーキパッド 13 でブレーキディスク 101 を挟むように動作することになる。そして、このとき、一对のブレーキてこ (15、15) において、一方のブレーキてこ 15 に設けられた一方のブレーキパッド 13 が先にブレーキディ

スク 10 1 の制動面 10 1 a に接触することになる。更に、他方のブレーキでこ 15 は、制動面 10 1 a に接触した一方のブレーキパッド 13 から受ける反力を利用して他方のブレーキパッド 13 をブレーキディスク 10 1 の制動面 10 1 a に押し当てる。これにより、ブレーキディスク 10 1 を一対のブレーキパッド (13、13) で挟み込んで、ブレーキパッド (13、13) と制動面 (10 1 a、10 1 a) との間に発生する摩擦力によってブレーキディスク 10 1 の回転が制動され、ブレーキディスク 10 1 と同軸に設けられている鉄道車両の車輪の回転が制動される。

[0043] 次に、本発明の一実施の形態に係るブレーキシリンダ装置 2 について詳しく説明する。図 3 は、ブレーキシリンダ装置 2 の斜視図であって、切欠き断面で内部の構造を示す図である。また、図 4 及び図 5 は、ブレーキシリンダ装置 2 の断面図である。図 4 及び図 5 では、ブレーキシリンダ装置 2 における中心軸線 P (図 4 及び図 5 において一点鎖線 P で示す中心軸線) を含む断面であって、異なる位置の断面を図示している。また、図 5 では、中心軸線 P の両側において、中心軸線 P を中心とした周方向における異なる角度の断面をそれぞれ図示している。尚、図 3、図 4 及び図 5 に示すブレーキシリンダ装置 2 は、図 1 及び図 2 に示すブレーキシリンダ装置 2 と同様に構成されるが、外形の一部について変更して図示している。

[0044] ブレーキシリンダ装置 2 は、そのブレーキ作動方向における両端部がそれぞれシリンダ支持ピン 15 b に連結されている。そして、このブレーキシリンダ装置 2 は、シリンダ本体 20、ブレーキ出力部 21、ロッド 22、ロッド付勢パネ 23、ピストン 24、増力機構 25、駐車ブレーキ機構 26、ネジ軸 27、ガイドチューブ 28、プッシャーパネ 29、クラッチナット 30、前方ストッパ 31、第 1 クラッチ 32、調整ストッパ 33、調整パネ 34、第 2 クラッチ 35、調整スリーブ 36、パネ受け 37、プッシャーパネガイド 38、カバー 39、等を備えて構成されている。上述した構成要素のうち、調整スリーブ 36 以外については、例えば、鉄系材料等の金属材料により形成され、調整スリーブ 36 については、例えば、樹脂材料により形成さ

れている。尚、図4及び図5においては、所定の構成要素については、断面ではなく外形を図示している。

[0045] シリンダ本体20は、第1ケース部40と第2ケース部41とで構成され、内部が中空に形成されている。シリンダ本体20の内側には、ロッド22、ロッド付勢パネ23、ピストン24、増力機構25、ネジ軸27の一部、ガイドチューブ28、プッシャーパネ29、調整ストツノ33、調整バネ34、第2クラッチ35、調整スリーブ36、バネ受け37、プッシャーパネガイド38、等が配置されている。また、第1ケース部40は、底部を有する略カップ形状に形成されており、この第1ケース部40の開放側の端部に第2ケース部41がボルトによって固定されている。尚、第1ケース部40の端部は、シリンダ支持ピン15bにより一方のブレーキでこ15に連結される。

[0046] また、第2ケース部41には、第1ケース部40の端部に固定される筒状に形成された筒状部分41aと、この筒状部分41aの軸方向（中心軸線Pと平行な方向）における中央部分の内側において内側に向かって突出するとともに周方向に沿って延びるフランジ状に形成された平板状部分41bとが設けられている。平板状部分41bの径方向における中央部分には、ロッド22等が貫通した状態で配置される貫通孔が形成されている。また、第2ケース部41の筒状部分41aにおける第1ケース部40に固定される側と反対側の端部には、平板状の蓋状部材として設けられて筒状部分41aの第1ケース部40側とは反対側の開口を覆うカバー39が固定されている。尚、カバー39の径方向における中央部分には、ネジ軸27及びガイドチューブ28が貫通した状態で配置される貫通孔が形成されている。

[0047] 図6は、ロッド22とガイドチューブ28と増力機構25の一部とを示す分解斜視図である。また、図7は、図6に示すロッド22及びガイドチューブ28を拡大して示す斜視図である。図3乃至図7に示すように、ロッド22は、シリンダ本体20の内側に配置される筒状の部材として設けられている。そして、ロッド22は、シリンダ軸方向（中心軸線Pと平行な方向）に

沿った直線方向であつてシリンダ本体 20 から進出する進出方向とその反対方向に向かって退避する退避方向とにおいて移動自在に設けられている。尚、図 4 及び図 5 に示すように、上記の進出方向については「進出方向 X 1」（図中において矢印 X 1 で示す方向）と称し、上記の退避方向については「退避方向 X 2」（図中において矢印 X 2 で示す方向）と称して以下説明する。

[0048] ロッド 22 は、進出方向 X 1 側が大径の筒状部分である大径筒状部 22 a として形成されており、退避方向 X 2 側が小径の筒状部分である小径筒状部 22 b として形成されている（図 6 及び図 7 を参照）。大径筒状部 22 a 及び小径筒状部 22 b の内側には、退避方向 X 2 側に向かって段状に縮径する段部が 2 段階に形成されている（図 4 及び図 5 を参照）。そして、進出方向 X 1 側の段部には、ロッド付勢パネ 23 の端部が当接して配置されている。また、進出方向 X 1 側の段部と退避方向 X 2 側の段部とは、これらの両方の段部に亘って嵌まり込んだ状態で、ガイドチューブ 28 の退避方向 X 2 側の端部が固定されている。また、小径筒状部 22 b の内周には、ロッド 22 の軸方向（中心軸線 P と平行な方向）に沿って延びるように形成された複数のスプライン溝 42 が形成されている。

[0049] 図 3 及び図 4 に示すように、ロッド付勢パネ 23 は、ガイドチューブ 28 の周囲においてロッド 22 の内側に配置されたコイル状のパネとして設けられており、カバー 39 の中央の貫通孔の縁部分に対して固定された筒状支持部材 43 とロッド 22 における進出方向 X 1 側の段部との間に配置されている。尚、ロッド付勢パネ 23 の進出方向 X 1 側の端部は、筒状の部材として形成されるとともに内周にガイドチューブ 28 の側面が摺接する筒状支持部材 43 における退避方向 X 2 側の端部に対して、当接して支持されている。一方、ロッド付勢パネ 23 の退避方向 X 2 側の端部は、前述のように、ロッド 22 における進出方向 X 1 側の段部に当接して支持されている。これにより、ロッド付勢パネ 23 は、シリンダ本体 20 に対して固定された部材であるカバー 39 及び筒状支持部材 43 に対して、ロッド 22 を退避方向 X 2 に

付勢可能に構成されている。

[0050] 図 8 は、ピストン 24 の斜視図（図 8（a））、及び、ピストン 24 を増力機構 25 から見た図（図 8（b））である。図 3 乃至図 5、図 8 に示すように、ピストン 24 は、シリンダ本体 20 の内部を仕切るように配置され、シリンダ本体 20 の第 2 ケース部 41 の内周面に気密的に摺接するとともに第 2 ケース部 41 に対して軸方向に摺動可能に設けられている。このピストン 24 と第 2 ケース部 41 とで区画された空間によって、シリンダ本体 20 内において圧力室 44 が形成されている。この圧力室 44 には、連通路 44a を介して、圧力流体としての圧縮空気が供給及び排出されるように構成されている（図 5 参照）。

[0051] また、ピストン 24 には、円盤状部 45 と一対の板状部（46、46）とが設けられている。円盤状部 45 は、外周に嵌め込まれたシール部材において第 2 ケース部 41 の内周に摺接する円盤状の部分として設けられている。そして、円盤状部 45 には、中央部分に貫通孔 45a が形成されている。円盤状部 45 は、貫通孔 45a の内周に嵌め込まれたシール部材を介して、ロッド 22 の外周に摺接するように配置されている。これにより、ピストン 24 は、ロッド 22 の軸周りを周方向に囲むように配置されてロッド 22 の移動方向と平行な直線方向に沿って移動可能に設けられている。

[0052] また、円盤状部 45 における貫通孔 45a の周囲には、円盤状部 45 をそれぞれ貫通するように形成された複数（本実施形態では、4 個）のガイド軸穴 45b が設けられている。各ガイド軸穴 45b には、丸棒状に形成されたガイド軸 47 が挿通されている（図 3 乃至図 5 を参照）。ガイド軸 47 は、シリンダ本体 20 及びカバー 39 において両端部及び中途部分が支持されており、進出方向 X1 側の端部がカバー 39 の内壁に対して支持され、中途部分が第 2 ケース部 41 の平板状部分 41b に嵌合して固定され、退避方向 X2 側の端部が第 1 ケース部 40 に嵌合して固定されている。そして、円盤状部 45 の各ガイド軸穴 45b の内周が、各ガイド軸 47 の外周に対して摺接するように構成されている。

- [0053] 上記のように構成された円盤状部 4 5 が設けられることで、ピストン 2 4 は、圧力室 4 4 に圧力流体である圧縮空気が供給されることにより後述の増力機構 2 5 を介してロッド付勢パネ 2 3 の付勢力に抗してシリンダ本体 2 0 に対して退避方向に移動するように構成されている。
- [0054] ピストン 2 4 における一对の板状部 (4 6、4 6) は、ピストン 2 4 の軸中心を中心とする周方向に沿って湾曲して延びるとともに円盤状部 4 5 から退避方向 X 2 側に向かって突出する板状の部分として設けられている。そして、各板状部 4 6 における退避方向 X 2 側の端面には、傾斜面 4 8 が設けられている。この傾斜面 4 8 は、ピストン 2 4 の軸中心を中心とする周方向に沿って延びるとともにピストン 2 4 の移動方向に対して傾斜するよう設けられている。
- [0055] ブレーキ出力部 2 1 は、後述するネジ軸 2 7、ガイドチューブ 2 8 等を介してロッド 2 2 に連結され、ロッド 2 2 とともに移動可能に設けられている。これにより、ブレーキ出力部 2 1 は、シリンダ本体 2 0 から進出する進出方向 X 1 とシリンダ本体 2 0 に接近するよう退避する退避方向 X 2 とに移動可能に設けられ、ロッド 2 2 が進出方向 X 1 に移動することでブレーキ力を出力可能に構成されている。また、ブレーキ出力部 2 1 は、シリンダ支持ピン 1 5 b により他方のブレーキてこ 1 5 に連結される。
- [0056] 図 3 乃至図 6 に示す増力機構 2 5 は、ピストン 2 4 が退避方向 X 2 に移動すると、ピストン 2 4 にて発生する直線方向の駆動力を回転方向に変換するとともに、ロッド 2 2 を進出方向 X 1 に移動させ、ピストン 2 4 からの駆動力を増力してロッド 2 2 に対して作用させる機構として設けられている。この増力機構 2 5 は、ピストン 2 4 に設けられる前述の傾斜面 4 8、受け部 4 9、回動部 5 0、ローラカム部材 5 1、ローラリテーナ 5 2、スプライン軸 5 3、ロッド側受け面 5 4、回動部側受け面 5 5、等を備えて構成されている。
- [0057] 図 3 乃至図 7 に示すように、受け部 4 9 は、ロッド 2 2 の大径筒状部 2 2 a に一体に形成されており、大径筒状部 2 2 a における退避方向 X 2 側の端

部部分として設けられている。また、ロット側受け面 54 は、受け部 49 に複数（本実施形態では、6 個）設けられ、受け部 49 における退避方向 X 2 側の端面として形成されている。そして、複数のロット側受け面 54 は、ロット 22 の軸中心を中心とする周方向に沿って順番に並んで配置されており、各ロット側受け面 54 も、ロット 22 の軸中心を中心とする周方向に沿って延びるように配置されている。また、各ロット側受け面 54 は、ロット 22 の軸方向に対して傾斜するように設けられている。

[0058] 図 9 は、回動部 50 の斜視図（図 9（a））、及び、回動部 50 についてロット 22 側から見た図（図 9（b））である。また、図 10 は、ブレーキシリンダ装置 2 についてブレーキ出力部 22 と反対側から見た図である。尚、図 10 では、シリンダ本体 20 の内部構成の一部について破線で図示している。

[0059] 図 3 乃至図 6、図 9、図 10 に示す回動部 50 は、ロット 22 の軸方向と平行な方向において受け部 49 に対して対向するように配置されている。そして、回動部 50 は、径方向長さに比して軸方向長さが短い筒状に形成された回動本体部材 57、回動本体部材 57 に対して回転軸を介して回転自在に取り付けられた一对のローラ（58、58）、等を備えて構成されている。回動本体部材 57 における退避方向 X 2 側の端部は、ベアリング 56 を介してシリンダ本体 20 の第 1 ケース部 40 に対して回転自在に支持されている。これにより、回動部 50 は、シリンダ本体 20 内において、ロット 22 の軸中心を中心として回転自在に支持されている。

[0060] また、一对のローラ（58、58）のそれぞれは、回動本体部材 57 の直径方向に沿って配置された各回転軸に対して回転自在に支持されている。そして、各ローラ 58 の側面は、円錐曲面の一部を構成するように周方向に（各ローラ 58 の周方向に）延びるとともに、各傾斜面 48 に対して転動する転動面として設けられている。上記の回動本体部材 57 及び一对のローラ（58、58）が設けられていることで、回動部 50 は、ピストン 24 が退避方向 X 2 に移動したときに各ローラ 58 の転動面が各傾斜面 48 によって付

勢されてロッド22の軸中心を中心として所定の回転方向（ピストン24側から見て回転本体部材57が時計回りに回転する方向）に回転するように構成されている。

[0061] 回転部側受け面55は、回転部50に複数（本実施形態では、6個）設けられ、回転部50における進出方向X1側の端面として形成されている。そして、複数の回転部側受け面55は、ロッド22及び回転部50の軸中心を中心とする周方向に沿って順番に並んで配置されており、各ロッド側受け面55も、ロッド22及び回転部50の軸中心を中心とする周方向に沿って延びるように配置されている。また、各回転部側受け面55は、ロッド22の軸方向に対して傾斜するように設けられている。よって、増力機構25においては、ロッド側受け面54及び回転部側受け面55の両方ともに、ロッド22の軸方向に対して傾斜するように設けられている。

[0062] 図11は、ローラカム部材51及びローラリテーナ52を示す斜視図である。図3乃至図6、図11に示すローラカム部材51は、本実施形態における転動部材を構成しており、複数（本実施形態では、6個）設けられ、ローラリテーナ52に対して回転自在に支持されている。尚、ローラリテーナ52は、同心に配置されるリング状の部材として設けられた内輪部材52a及び外輪部材52bを備えて構成されている。内輪部材52a及び外輪部材52bは、径方向に延びる複数（本実施形態では、6個）の回転軸部材によって連結されて互いに固定されている。そして、その各回転軸部材に対して各ローラカム部材51が回転自在に支持されている。

[0063] 複数のローラカム部材51は、ローラリテーナ52に回転自在に保持された状態で、ロッド側受け面54及び回転部側受け面55の間に配置されている。そして、各ローラカム部材51は、対向して配置される各ロッド側受け面54及び各回転部側受け面55に対して転動可能に配置されている。即ち、各ローラカム部材51の側面は、円錐曲面の一部を構成するように周方向に（各ローラカム部材51の周方向に）延びるとともにロッド側受け面54及び回転部側受け面55に対して転動する転動面として設けられている。ま

た、複数のローラカム部材 5 1 は、ロッド 2 2 の軸中心を中心とした 1 つの円周上に沿って位置するように設けられ、ローラリテーナ 5 2 の周方向における均等角度の位置に配置されている。

[0064] 図 4 乃至図 6 に示すスプライン軸 5 3 は、退避方向 X 2 側の端部において第 1 ケース部 4 0 に固定され、進出方向 X 1 側に片持ち状に突出した状態でシリンダ本体 2 0 に支持される軸状の部材として設けられている。そして、スプライン軸 5 3 における進出方向 X 1 側の部分の外周には、複数のスプライン歯 5 3 a が形成されている。各スプライン歯 5 3 a は、スプライン軸 5 3 の軸方向（中心軸線 P と平行な方向）に沿って延びるように形成され、ロッド 2 2 の小径筒状部 2 2 b の内周の各スプライン溝 4 2 に対して軸方向において摺動自在に移動可能な状態で嵌り合うように設けられている。上記のようにスプライン軸 5 3 に対してロッド 2 2 が摺動しながら軸方向に移動可能に連結されていることで、ロッド 2 2 は、シリンダ本体 2 0 に対してロッド 2 2 の軸中心を中心とする回転方向の変位を規制されるように連結されるとともに、回動部 5 0 の所定の回転方向への回動に伴って進出方向 X 1 に移動可能に構成されている。尚、スプライン軸 5 3 においては、進出方向 X 1 側に向かって開口するとともに後述のネジ軸 2 7 が挿入されるネジ軸挿入穴 5 3 b が設けられている。

[0065] 尚、図 3 乃至図 5 に示すように、増力機構 2 5 においては、複数のローラカム部材 5 1 が配置される位置の中心軸線 P からの距離よりも、一对の傾斜面（4 8、4 8）及び一对のローラ（5 8、5 8）が配置される位置の中心軸線 P からの距離の方が大きく設定されている。これにより、ピストン 2 4 にて発生する駆動力を増力してロッド 2 2 から出力可能となるように構成されている。

[0066] 図 1 2 は、ブレーキシリンダ装置 2 についてブレーキ出力部 2 1 側から見た図である。圧力室 4 4 への圧縮空気の供給によってピストン 2 4、増力機構 2 5、ロッド 2 2 等が作動することでブレーキ力が発生するブレーキ機構は、鉄道車両の通常の運転時に用いられる。これに対して、図 3 乃至図 5、

図 12 に示す駐車ブレーキ機構 26 は、このブレーキシリンダ装置 2 が装備される鉄道車両の駐車時に用いられるブレーキ機構として設けられている。そして、駐車ブレーキ機構 26 は、複数の駐車ブレーキ用パネ 59、駐車ブレーキ用ピストン 60、等を備えて構成されている。

[0067] 複数（本実施形態では、10 個）の駐車ブレーキ用パネ 59 は、それぞれコイル状のパネとして設けられ、カバー 39 に 2 つ設けられた駐車ブレーキバネ支持部 39a のそれぞれに半数ずつ（5 個ずつ）配置されている。尚、駐車ブレーキバネ支持部 39a は、シリンダ本体 20 に固定されたカバー 39 において、周方向に沿って延びるとともに進出方向 X1 側に向かって突出するように形成されて内部に中空領域を区画する部分として 2 つ設けられている。そして、各駐車ブレーキバネ支持部 39a の内部において複数の駐車ブレーキ用パネ 59 が支持されている。これにより、複数の駐車ブレーキ用パネ 59 は、シリンダ本体 20 の周方向に沿って並ぶように配置されている。

[0068] また、各駐車ブレーキバネ支持部 39a の内部において、各駐車ブレーキ用パネ 59 における進出方向 X1 側の端部は、駐車ブレーキバネ支持部 39 の内壁に対して、当接して支持されている。一方、各駐車ブレーキ用パネ 59 における退避方向 X2 側の端部は、後述する駐車ブレーキ用ピストン 60 に対して、当接して付勢している。また、複数の駐車ブレーキ用パネ 59 は、カバー 39 の駐車ブレーキバネ支持部 39a に配置されており、シリンダ本体 20 に対して外側に配置されている。また、駐車ブレーキバネ支持部 39a は、ブレーキ出力部 21 に対して、シリンダ本体 20 の径方向と平行な方向において並ぶとともに、側方における両側に配置されている。このため、複数の駐車ブレーキ用パネ 59 についても、ブレーキ出力部 21 に対して、シリンダ本体 20 の径方向と平行な方向において並ぶとともに、側方における両側に配置されるように構成されている。

[0069] 駐車ブレーキ用ピストン 60 は、シリンダ本体 20 の内側に配置され、シリンダ本体 20 の第 2 ケース部 41 に対して平板状部分 41b よりも進出方

向X 1側においてその内周面に気密的に摺接するとともに第2ケース部4 1に対して軸方向に摺動可能に設けられている。この駐車ブレーキ用ピストン6 0と第2ケース部4 1とで区画された空間によって、シリンダ本体2 0の内側において駐車ブレーキ解除用圧力室6 1が形成されている。また、駐車ブレーキ解除用圧力室6 1には、図示しない連通路を介して、圧力流体としての圧縮空気が供給及び排出されるように構成されている。尚、駐車ブレーキ解除用圧力室6 1は、圧力室4 4とは異なる駐車ブレーキ解除用として設けられ、本実施形態における第2の圧力室を構成している。

[0070] また、駐車ブレーキ用ピストン6 0には、円盤状部6 0 aと筒状部6 0 bとが設けられている。円盤状部6 0 aは、外周に嵌め込まれたシール部材において第2ケース部4 1の内周に摺接する円盤状の部材として設けられている。そして、円盤状部6 0 aには、中央部分に貫通孔が形成されている。そして、この貫通孔の縁部分に対して、円筒状の部材として設けられた筒状部6 0 bが、リング状に形成された連結部材6 2を介して連結されている。即ち、連結部材6 2は、円盤状部6 0 aの内周側と筒状部6 0 bの外周側とに対してそれぞれ係合可能に設けられており、連結部材6 2が円盤状部6 0 a及び筒状部6 0 bに係合することで、円盤状部6 0 a及び筒状部6 0 bが連結部材6 2を介して一体的に連結されている。

[0071] また、円盤状部6 0 aにおける貫通孔の周囲には、円盤状部6 0 aをそれぞれ貫通するように形成された複数のガイド軸穴が設けられている。各ガイド軸穴には、平板状部分4 1 aから進出方向X 1側に突出したガイド軸4 7が挿通されている（図4を参照）。そして、円盤状部6 0 aの各ガイド軸穴の内周が、各ガイド軸4 7の外周に対して摺接するように構成されている。

[0072] また、筒状部6 0 bは、その外周側において、第2ケース部4 1の平板状部分4 1 aの貫通孔の縁部分に嵌め込まれたシール部材を介して、平板状部分4 1 aに摺接するように配置されている。そして、筒状部6 0 bは、シール部材が嵌め込まれたその内周側において、ロッド2 2の外周に摺接するように配置されている。更に、筒状部6 0 bにおける退避方向X 2側の端部は

、ピストン24における進出方向X1側の端面に対して当接するように配置されている。これにより、駐車ブレーキ用ピストン60は、ロッド22の軸周りを周方向に囲むように配置されてロッド22の移動方向と平行な直線方向に沿って移動可能に設けられ、退避方向X2への移動時にピストン24を付勢可能に構成されている。

[0073] 上記のように駐車ブレーキ機構26が構成されているため、駐車ブレーキ解除用圧力室61に圧縮空気が供給されることで、駐車ブレーキ用パネ59の付勢力に抗して駐車ブレーキ用ピストン60が進出方向X1に付勢され、駐車ブレーキ用パネ59による駐車ブレーキのブレーキ力が発生しない状態（駐車ブレーキが解除された状態）が維持されることになる。一方、駐車ブレーキ解除用圧力室61から圧縮空気が排出されることにより、駐車ブレーキ用パネ59の付勢力によつて駐車ブレーキ用ピストン60がシリンダ本体20に対して退避方向X2に移動してピストン24を付勢し、駐車ブレーキとしてのブレーキ力が発生することになる。

[0074] 尚、ブレーキシリンダ装置2においては、図12に示すように、カバー39側において、駐車ブレーキ解除操作作用リング63が設けられている。駐車ブレーキ解除操作作用リング63は、手動操作による駐車ブレーキ解除用の操作部として設けられている。そして、ブレーキシリンダ装置2においては、この駐車ブレーキ解除操作作用リング63が弓つ張り操作されることで、図示しないリンク機構が駆動され、リング状に形成された連結部材62が径方向に拡径するように作動するよう構成されている。これにより、駐車ブレーキ用ピストン60において、筒状部60bと連結部材62との係合が解除され、円盤状部60aと筒状部60bとの連結が解除されることになる。

[0075] 上記のように円盤状部60aと筒状部60bとの連結が解除されると、ロッド22及び増力機構25を介して作用するロッド付勢パネ23からの付勢力によつて、ピストン24が進出方向X1に移動し、駐車ブレーキ用パネ59によつて付勢された円盤状部60aの位置が変化しないまま、ピストン24とともに筒状部60bが進出方向X1に移動する。これにより、ロッド2

２とともにブレーキ出力部２１が退避方向Ｘ２に移動し、駐車ブレーキが解除されることになる。よって、ブレーキシリンダ装置２においては、駐車ブレーキ用パネ５９によるブレーキ力が作用して駐車ブレーキが作動している状態において、駐車ブレーキ解除用圧力室６１に圧縮空気が供給されなくても、駐車ブレーキ解除操作用リング６３が引っ張り操作されることで、駐車ブレーキを解除できるように構成されている。

[0076] 次に、図４、図５及び図１３を参照しつつブレーキシリンダ装置２における隙間調整機構について説明する。尚、図１３は、図４の一部を拡大して示す拡大断面図であり、隙間調整機構における要部を拡大して示す図である。ディスクブレーキ装置１におけるブレーキパッド１３の摩耗等によって、ブレーキが解除された状態におけるブレーキ動作位置までの隙間が大きくなった場合、クラッチナット３０、第１クラッチ３２、第２クラッチ３５、ネジ軸２７、ガイドチューブ２８、プッシャーパネ２９、前方ストツバ３１、調整ストツバ３３、調整パネ３４、等を備えて構成される隙間調整機構によって、上記の隙間が自動的に調整されることになる。

[0077] ネジ軸２７は、ブレーキ出力部２１に連結されるとともに外周にネジ２７ａが形成された軸状の部材として設けられている。そして、ネジ軸２７は、ブレーキ出力部２１と反対側（本実施形態では、増力機構２５側）に向かつて開口するように内部が中空に形成されている。即ち、ネジ軸２７の内部の中空領域は、軸方向に沿って延びる軸方向穴２７ｂとして設けられており、ブレーキ出力部２１と反対側（退避方向Ｘ２側）にのみ開口している。また、ネジ軸２７における退避方向Ｘ２側の端部は、スプライン軸５３のネジ軸挿入穴５３ｂに挿入されている。

[0078] ガイドチューブ２８は、円筒状の部材として形成され、退避方向Ｘ２側の端部がロッド２２の内側の段部において固定されて取り付けられるとともに、筒状支持部材４３を貫通するように配置されている。そして、ガイドチューブ２８は、内側の空間領域にネジ軸２７が配置されている。また、ガイドチューブ２８の周壁には、円筒軸方向における中途位置において、スリット

状に貫通形成された一対のスリット孔（28a、28a）が設けられている。これらの一対のスリット孔（28a、28a）は、円筒状のガイドチューブ28の直径方向に沿った位置に配置されるように設けられており、後述する調整ストツバ33が内側から外側に向かって貫通するように配置される開口として形成されている。

[0079] プッシャーバネ29は、コイル状のバネとして設けられ、ネジ軸27における軸方向穴27bに配置されている。尚、軸方向穴27bには、奥側（進出方向X1側）に向かって段状に縮径する段部が設けられている。そして、プッシャーバネ29は、圧縮バネとして設けられており、進出方向X1側の端部が軸方向穴27bにおける段部に当接し、退避方向X2側の端部がスプライン軸53のネジ軸挿入穴53bの底部分に当接するように配置されている。これにより、プッシャーバネ29は、シリンダ本体20に固定された部分である増力機構25のスプライン軸53に対してネジ軸27を進出方向X1に向かって内側から付勢可能に配置されている。

[0080] プッシャーバネガイド38は、スプライン軸53に対してネジ軸挿入穴53bの底部分において固定された軸状の部分として形成されている。そして、プッシャーバネガイド38は、ネジ軸27の軸方向穴27bに向かって突出するように配置され、プッシャーバネ29の内側に挿入されている。これにより、プッシャーバネガイド38は、プッシャーバネ29の座屈方向の変形を規制するように構成されている。また、プッシャーバネガイド38は、その先端部が、ネジ軸27の軸方向穴27bにおける奥側（進出方向X1側）で縮径した穴の部分に摺接する状態で挿入されている。これにより、プッシャーバネガイド38は、先端部がネジ軸27の内側に対して摺動自在に配置されている。

[0081] クラッチナット30は、内周に雌ネジ部分が形成された筒状の部材として設けられ、シリンダ本体20に対してブレーキ出力部21側に配置されたネジ軸27の先端側に螺合するように構成されている。また、クラッチナット30の軸方向の中途位置における外周には、周方向に亘って延びるとともに

径方向の外側に向かって突出するように形成されて、後述の前方ストツパ31及び第1クラッチ32に対して当接可能な凸部30aが設けられている。尚、上記のようにクラッチナット30が設けられることで、プッシャーバネ29は、ネジ軸27を内側から付勢することでネジ軸27に螺合したクラッチナット30を前方ストツパ31に向かって付勢するように構成されている。

[0082] 前方ストツパ31は、外周に雄ネジ部分が形成されて軸方向長さが短い筒状の部材と、この筒状の部材の内側に嵌め込まれて一体化されたベアリングとを備えて構成されている。そして、前方ストツパ31は、その雄ネジ部分において、ガイドチューブ28におけるブレーキ出力部21に対向する先端部の内周に形成された雌ネジ部分に対して螺合している。即ち、前方ストツパ31は、ガイドチューブ28の内周に対してネジ結合により固定されている。尚、ガイドチューブ28の先端部の内周には、前方ストツパ31に対してブレーキ出力部21側において、周方向に延びる溝が形成されている。そして、この溝に、前方ストツパ31におけるブレーキ出力部21側の端部と係合するスナップリング64が嵌め込まれることで、前方ストツパ31の抜け止めが図られている。

[0083] また、前方ストツパ31は、クラッチナット30のブレーキ出力部21側の端部とネジ軸27とに対して外側で同心状に（径方向の中心位置が一致するように）配置されている。そして、前方ストツパ31は、クラッチナット30のガイドチューブ28に対する移動を規制するようにクラッチナット30に対してブレーキ出力部21側である前方側から凸部30aと当接可能に配置されている。これにより、前方ストツパ31は、ガイドチューブ28の退避方向X2の移動とともにクラッチナット30及びこのクラッチナット30が螺合したネジ軸27を退避方向X2に付勢可能に構成されている。

[0084] 第1クラッチ32は、軸方向長さが短い筒状の部材として設けられ、前方ストツパ31とは別部材である一体の部材として形成されている。そして、第1クラッチ32は、ガイドチューブ28に対してその内側に圧入されて固

定されている。尚、第 1 クラッチ 3 2 の端部は、ガイドチューブ 2 8 の内周において段状に形成された部分に対して当接して位置決めされている。また、第 1 クラッチ 3 2 は、クラッチナット 3 0 とネジ軸 2 7 とに対して外側で同心状に（径方向の中心位置が一致するように）配置されている。そして、第 1 クラッチ 3 2 は、クラッチナット 3 0 に対してブレーキ出力部 2 1 側と反対側である後方側から前方ストッパ 3 1 と所定の間隔を介してこのクラッチナット 3 0 の凸部 3 0 a に当接可能に配置されている。

[0085] 調整ストッパ 3 3 は、一対で設けられ、リング状の部材として又は軸方向長さが短い円筒状の部材として形成された後述の第 2 クラッチ 3 5 に対してそれぞれ固定されている。そして、各調整ストッパ 3 3 は、第 2 クラッチ 3 5 の径方向の外側に向かって突出するブロック状の部材として設けられている。また、一対の調整ストッパ（3 3、3 3）は、ガイドチューブ 2 8 及びネジ軸 2 7 の直径方向に沿った位置に配置されるように、第 2 クラッチ 3 5 に対して固定されている。そして、一対の調整ストッパ（3 3、3 3）は、ガイドチューブ 2 8 における一対のスリット部（2 8 b、2 8 b）を貫通するように突出して配置されている。

[0086] 尚、シリンダ本体 2 0 に対してカバー 3 9 を介して固定された部材である筒状支持部材 4 3 には、その退避方向 X 2 側の端部において周方向に延びる環状の突起部分として形成されたストッパストローク規制部 6 5 が設けられている。そして、各調整ストッパ 3 3 は、進出方向 X 1 に移動した際に、その突出した端部においてストッパストローク規制部 6 5 に対して当接可能に配置されている。調整ストッパ 3 3 は、上記のように設けられることで、クラッチナット 3 0 及びガイドチューブ 2 8 に対してネジ軸 2 7 の軸方向に沿って相対移動可能に配置され、シリンダ本体 2 0 に固定された部材である筒状支持部材 4 3 に対して移動可能範囲が規制されるように構成されている。

[0087] 調整ストッパ 3 3 が固定される第 2 クラッチ 3 5 は、前述のようにリング状又は軸方向長さが短い円筒状の部材として形成され、ネジ軸 2 7 及び後述の調整スリーブ 3 6 の周囲であってガイドチューブ 2 8 の内側に配置されて

いる。そして、第2クラッチ35は、進出方向X1における端部においてクラッチナット30に対して後方側から当接可能に配置され、退避方向X2における端部において後述の調整バネ34に当接している。また、第2クラッチ35における進出方向X1側の端部の面であってクラッチナット30に対向する面には、周方向に亘って歯35aが形成されている。一方、クラッチナット30における退避方向X2側の端部の面であって第2クラッチ35に対向する面には、周方向に亘って歯30bが形成されている。そして、第2クラッチ35側の歯35aとクラッチナット30側の歯30bとは、第2クラッチ35とクラッチナット30とを係合可能な歯として形成されている。

[0088] 調整スリーブ36は、樹脂により形成されることで可撓性を有する筒状の部材として設けられ、ネジ軸27の周囲に配置されている。そして、調整スリーブ36には、進出方向X1側の端部の外周において、凹凸部分として形成された係合部36aが設けられている。そして、クラッチナット30には、退避方向X2側の端部の内周において、係合部36aの凹凸部分と嵌まり合う凹凸部分として形成された被係合部30cが設けられている。調整スリーブ36とクラッチナット30とは、調整スリーブ36側の係合部36aとクラッチナット30側の被係合部30cとが係合することにより、一体に構成されている。

[0089] 尚、調整スリーブ36の係合部36aは、クラッチナット30の内周側に形成された被係合部30cに対して内側から係合するように設けられている。そして、調整スリーブ36の内周とネジ軸27におけるネジ27aのネジ山の頂部との間に形成される隙間の調整スリーブ36の径方向における寸法が、係合部36aと被係合部30cとにおいて互いに嵌まり合う凹凸部分の調整スリーブ36の径方向における寸法（調整スリーブ36の径方向における凹凸部分の重なり代）よりも小さくなるように構成されている。

[0090] 調整バネ34は、調整スリーブ36の周囲に配置されたコイル状のパネとして設けられている。そして、調整バネ34は、一端側が、第2クラッチ35における退避方向X2側の端部に当接（又は連結）し、他端側が、調整ス

リープ 3 6 における退避方向 X 2 側の端部に取り付けられてベアリングを有するパネ受け 3 7 を付勢するように、配置されている。これにより、調整スリープ 3 6 は、一端側が第 2 クラッチ 3 5 に当接する調整パネ 3 4 の他端側によって退避方向 X 2 に付勢されるように構成されている。そして、調整パネ 3 4 は、調整スリープ 3 6 に係合して一体化されたクラッチナット 3 0 を退避方向 X 2 に向かって付勢可能に構成されている。

[0091] また、パネ受け 3 7 は、調整スリープ 3 6 の外周とガイドチューブ 2 8 の内周との間に配置され、調整スリープ 3 6 における退避方向 X 2 の端部の外周に周方向に亘って形成されたフランジ状の突起に係合することでこの調整スリープ 3 6 に取り付けられている。そして、パネ受け 3 7 は、その外周とガイドチューブ 2 8 の内周との間に形成される隙間のガイドチューブ 2 8 の径方向における寸法がほぼゼロになるように配置されている。パネ受け 3 7 は、その外周とガイドチューブ 2 8 の内周とが摺接するように配置されていてもよい。尚、パネ受け 3 7 にベアリングが設けられているため、調整スリープ 3 6 が調整パネ 3 4 に対して回転可能に構成されている。

[0092] 次に、ブレーキシリンダ装置 2 の斜視図であって切欠き断面で内部の構造を示す図である図 3、図 1 4 乃至図 1 7 を参照しつつ、ブレーキシリンダ装置 2 の作動について説明する。図 3 は、図 4 及び図 5 の断面図に対応する状態を示す図であって、圧力室 4 4 に圧縮空気が供給されておらず、駐車ブレーキ解除用圧力室 6 1 に圧縮空気が供給された状態である。即ち、図 3 に示す状態のブレーキシリンダ装置 2 は、ブレーキ力が発生していない状態である。

[0093] 上記の図 3 に示す状態から圧力室 4 4 に圧縮空気の供給が開始されると、図 3 に示す状態から図 1 4 に示す状態に移行して更に図 1 5 に示す状態を経て、最終的に図 1 6 に示す状態に移行することになる。尚、図 1 4 に示す状態は、ピストン 2 4 が、その全工程（フルストローク）のうちの 3 分の 1 程度の工程を退避方向 X 2 に進んだ状態を示している。また、図 1 5 に示す状態は、ピストン 2 4 が、その全工程のうちの 3 分の 2 程度の工程を退避方向

X 2 に進んだ状態を示している。また、図 16 に示す状態は、ピストン 24 がその全工程を退避方向 X 2 に進み、ブレーキ力がブレーキ出力部 21 から出力されている状態を示している。

[0094] 図 14 乃至図 16 に示すように、圧力室 44 に圧縮空気が供給されると、ピストン 24 が、ロット付勢パネ 23 からロット 22 及び増力機構 25 を介して伝達される付勢力に抗して、ガイド軸 47 によって移動方向をガイドされながら退避方向 X 2 に移動する。そして、各傾斜面 48 が回動部 50 における各ローラ 58 を押圧する。これにより、ローラ 58 が回転しながら傾斜面 48 を転動し、ローラ 58 とともに回動本体部材 57 が所定の回転方向（ピストン 24 側から見て時計回りに回転する方向）に回動する。そして、回動本体部材 57 の回動とともに回動部側受け面 55 もロット 22 の軸中心を中心として回動することになる。これにより、回動部側受け面 55 とロット側受け面 54 とに対してローラカム部材 51 が転動しながら回転することになる。

[0095] 回動本体部材 57 の回動に伴ってローラカム部材 51 が回転すると、ロット 22 の軸方向に対して傾斜して設けられた回動部側受け面 55 に沿ってローラカム部材 51 が回転しながら進出方向 X 1 に移動することになる。このとき、ロット 22 の軸方向に対して傾斜して設けられたロット側受け面 54 が、ローラカム部材 51 の回転とともに更に進出方向 X 1 に押されることになる。これにより、スプライン軸部 53 との連結によって回転方向の変位が規制されて軸方向のみの移動が許容されたロット 22 が進出方向 X 1 に移動することになる。

[0096] 尚、ロット 22 が進出方向 X 1 に移動すると、ロット 22 とともにガイドチューブ 28 及び第 1 クラッチ 32 が進出方向 X 1 に移動し、更に、第 1 クラッチ 32 に当接するクラッチナット 30、クラッチナット 30 に螺合するネジ軸 27、ネジ軸 27 に連結されたブレーキ出力部 21 も進出方向 X 1 に移動することになる。そして、ロット 22 とともにブレーキ出力部 21 が所定量進出方向 X 1 に移動し、ピストン 24 が全工程を退避方向 X 2 に移動し

て停止した図 16 に示す状態に至るまでに、一对のブレーキパッド (13、13) がブレーキディスク 101 を押圧し、必要なブレーキ力が出力されることになる。

[0097] ブレーキが作動した図 16 に示す状態からブレーキを解除する場合は、上記とは逆の動作が行われる。即ち、圧力室 44 から圧縮空気が排出され、ロッド付勢パネ 23 の付勢力によってロッド 22 が退避方向 X2 に移動を開始し、ロッド側受け面 54 によって押されたローラカム部材 51 がブレーキ作動時とは逆方向に回転する。そして、ローラカム部材 51 が回動部側受け面 55 を転動しながら退避方向 X2 に移動し、回動本体部材 57 がブレーキ作動時とは逆の回転方向 (ピストン 24 側から見て反時計回りに回転する方向) に回動する。これにより、ローラ 58 が回転しながら傾斜面 48 を進出方向 X1 に押すことになり、ピストン 24 が進出方向 X1 に移動することになる。そして、圧縮空気の圧力室 44 からの排出が完了した状態では、図 3 に示す状態に戻るようになる。尚、ロッド 22 が退避方向 X2 に移動すると、ガイドチューブ 28 及び前方ストツバ 31 も退避方向 X2 に移動する。そして、前方ストツバ 31 に当接するクラッチナット 30、クラッチナット 30 に螺合するネジ軸 27、ネジ軸 27 に連結されたブレーキ出力部 21 も退避方向 X2 に移動することになる。

[0098] 尚、上述したブレーキ動作及びブレーキ解除動作は、通常の運転時における動作であり、駐車ブレーキ解除用圧力室 61 には、常時、圧縮空気が供給された状態が維持されている。これに対し、鉄道車両の駐車が行われて駐車ブレーキ機構 26 が用いられる場合には、駐車ブレーキ解除用圧力室 61 から圧縮空気が排出される。図 17 は、駐車ブレーキ機構 26 が作動して駐車ブレーキとしてのブレーキ力が発生している状態を示している。

[0099] 駐車ブレーキ解除用圧力室 61 から圧縮空気が排出されると、駐車ブレーキバネ 59 の付勢力によって駐車ブレーキ用ピストン 60 が退避方向 X2 に付勢されることになる。そして、駐車ブレーキ用ピストン 60 が退避方向 X2 に移動することで、この駐車ブレーキ用ピストン 60 によって付勢される

ピストン２４も退避方向Ｘ２に移動することになる。ピストン２４が退避方向Ｘ２に移動すると、前述した通常運転時におけるブレーキ動作と同様に、増力機構２５を介してロッド２２が進出方向Ｘ１に移動し、ブレーキ出力部２１も進出方向Ｘ１に移動する。これにより、駐車ブレーキとしてのブレーキ力が発生することになる。

[01 00] 以上説明したように、ブレーキシリンダ装置２によると、ロッド２２及びピストン２４がシリンダ軸方向に沿った直線方向において進出動作及び退避動作を行うように構成され、更に、ピストン２４がロッド２２の軸周りを囲むように配置されている。このため、シリンダ本体２０の内側におけるピストン２４及びロッド２２の配置スペースを効率化でき、とくにシリンダ軸方向においてピストン２４及びロッド２２の配置スペースを大幅に小さくすることができる。更に、ピストン２４及びロッド２２の配置スペースの効率化によって確保された領域に、ピストン２４からの直線方向の駆動力を回転方向に変換して増力してロッド２２に作用させる増力機構２５を配置することができる。そして、増力された駆動力が作用するロッド２２とともに移動するブレーキ出力部２１からブレーキ力が出力されることになる。このように、ピストン２４及びロッド２２の配置スペースの効率化によってブレーキシリンダ装置２の大型化を抑制して小型化を図ることができるとともに、増力機構２５によってブレーキ力を増加させることができる。

[01 01] 従って、本実施形態によると、装置の大型化を抑制しつつ、ロッド２２とともに移動するブレーキ出力部２１から出力されるブレーキ力を増加させることが可能な小型のブレーキシリンダ装置２を提供することができる。

[01 02] また、ブレーキシリンダ装置２によると、ピストン２４が直線方向に沿って退避方向Ｘ２に移動することで、ピストン２４の移動方向に傾斜して設けられた傾斜面４８によって付勢された回動部５０が回動する。そして、この回動部５０の回動により、回転方向の変位が規制されたロッド２２が進出方向Ｘ１に移動してブレーキ力が出力される。よって、傾斜面４８及び回動部５０を設けるという簡素な構造によって、ピストン２４にて退避方向Ｘ２に

発生する駆動力を効率よく変換してロッド22の進出方向X1のブレーキ力を発生させることができる。

[01 03] また、ブレーキシリンダ装置2によると、互いに対向するロッド側受け面54と回動部側受け面55との間に転動部材であるローラカム部材51が配置され、ロッド側受け面54及び回動部側受け面55がロッド22の軸方向に傾斜するよう設けられる。このため、回動部50の回動に伴ってローラカム部材51の転動を介してロッド22を進出方向X1に移動させる構成を簡素な構造で実現することができる。そして、傾斜面48及び回動部50の間において退避方向X2から回転方向に変換された駆動力について、回動部50とロッド22との間において回転方向から進出方向X1に効率よく変換することができる。更に、シリンダ本体20の径方向（又はロッド22の径方向）における傾斜面48及びローラカム部材51の配置の設定によって、増力の比率を容易に調整することができる。

[01 04] また、ブレーキシリンダ装置2によると、回動部50から回転方向の力が伝達されるローラカム部材51が、1つの円周に沿って複数設けられている。このため、回転方向に並んだローラカム部材51において、伝達される力を効率よく分担して負担でき、1つのローラカム部材51に作用する力を小さくすることができる。これにより、入手性のよい一般的な剛性の転動部材（ローラカム部材51）が利用できるため安価となる。また、入手性のよい一般的な剛性の転動部材を利用するために、一つの転動部材の接触面圧を下げようとする場合と比べても、接触面積を広くするために、一つの転動部材を大きくする必要も無いため、転動部材が大型化してしまうことを抑制できる。よって、ブレーキシリンダ装置2の大型化を更に抑制できる。

[01 05] また、ブレーキシリンダ装置2によると、ロッド側受け面54及び回動部側受け面55の両方がロッド22の軸方向に傾斜して設けられ、それらの間に円錐曲面の一部を成す転動面を有するローラカム部材51としての転動部材が配置される。このため、転動部材が球状のボール部材として設けられる場合に比して、1つの転動部材に作用する接触面圧を低減することができる。

。さらに回動部 50 の回動に伴って転動部材を介してロッド 22 を進出方向 X1 に移動させる際における進出ストローク（進出距離）について、より少ない回動部 50 の回転量でより大きな進出ストロークを達成する場合において、転動部材としてボール部材を用いる場合は、大径のものが必要となるところ、ローラカム部材 51 として設けられた転動部材では、大型化することなく、ロッド 22 の軸方向に傾斜するロッド側受け面 54 及び回動部側受け面 55 の傾斜の勾配をより急峻な勾配に設定することができる。従ってブレーキシリンダ装置 2 の大型化を効率よく抑制しつつ、進出ストロークを任意かつ容易に確保することができる。

[01 06] また、ブレーキシリンダ装置 2 によると、駐車ブレーキのブレーキ力を発生させる駐車ブレーキ用パネ 59 と、駐車ブレーキ用パネ 59 に付勢されてピストン 24 を付勢する駐車ブレーキ用ピストン 60 と、駐車ブレーキ解除用圧力室 61 と、を備える駐車ブレーキ機構 26 をブレーキシリンダ装置 2 に組み込むことができる。そして、ロッド 22 の移動方向と平行に移動する駐車ブレーキ用ピストン 60 がロッド 22 の軸周りを囲むように配置されるため、駐車ブレーキ用ピストン 60 の配置スペースについても効率化でき、とくにシリンダ軸方向において駐車ブレーキ用ピストン 60 の配置スペースを大幅に小さくすることができる。また、本実施形態によると、駐車ブレーキのブレーキ力として大きなブレーキ力が必要な場合であっても、複数の駐車ブレーキ用パネ 59 によって必要なブレーキ力を容易に確保することができる。そして、複数の駐車ブレーキ用パネ 59 がシリンダ本体 20 の周方向に沿って並ぶように配置されるため、ブレーキ出力部 21 等の他の部分との干渉を避けてコンパクトなスペースに容易に駐車ブレーキ用パネ 59 を配置することができる。このため、ブレーキシリンダ装置 2 の軸方向及び径方向において寸法の小型化（即ち、短軸化及び小径化）を図ることができる。

[01 07] また、ブレーキシリンダ装置 2 によると、駐車ブレーキ用パネ 59 がシリンダ本体 20 の外側に配置されるため、シリンダ本体 20 が大型化してしまうことを抑制できる。そして、シリンダ本体 20 の外側において周方向に沿

って並ぶように複数の駐車ブレーキ用バネ59が配置されるため、シリンダ本体20の外側における余裕のあるスペースに各駐車ブレーキ用バネ59をコンパクトに配置できる。よって、ブレーキシリンダ装置2の更なる小型化を図ることができる。尚、本実施形態は、ブレーキ動作の際に、ピストン24及び駐車ブレーキ用ピストン60が退避方向X2に移動し、その逆方向の進出方向X1にロッド22が移動するブレーキシリンダ装置2として構成されているため、駐車ブレーキ用バネ59をシリンダ本体20の外側に配置する構成をより容易に実現することができる。

[01 08] また、ブレーキシリンダ装置2によると、複数の駐車ブレーキ用バネ59が、ブレーキ出力部21に対して側方の両側でシリンダ本体20の径方向と平行に配置される。このため、複数の駐車ブレーキ用バネ59をブレーキ出力部21との干渉を避けてスペース効率よくコンパクトに配置することができる。また、ブレーキ出力部21の側方におけるデッドスペースを有効的に活用し、シリンダ本体20の周方向に沿って部分的に複数の駐車ブレーキ用バネ59を効率よく配置することができる。よって、ブレーキシリンダ装置2の軸方向及び径方向において寸法の更なる小型化（即ち、更なる短軸化及び小径化）を図ることができる。

[01 09] また、ブレーキシリンダ装置2によると、ブレーキ動作時は、圧力室44に圧縮空気が供給されることで、ロッド付勢バネ23の付勢力に抗するピストン24からの力が増力機構25を介して伝達されてロッド22が移動し、ガイドチューブ28、第1クラッチ32、クラッチナット30及びネジ軸27を介して、ブレーキ出力部21が進出方向X1に移動してブレーキ力が出力される。一方、圧力室44の圧縮空気が排出されることで、ロッド付勢バネ23の付勢力によってロッド22が退避方向X2に移動し、ガイドチューブ28、前方ストッパ31、クラッチナット30及びネジ軸27を介してブレーキ出力部21が退避方向X2に移動し、ブレーキが解除される。そして、ブレーキパッド13の摩耗等によって、ブレーキが解除された状態におけるブレーキ動作位置までの隙間が大きくなった場合、クラッチナット30、

第 1 クラッチ 3 2、第 2 クラッチ 3 5、ネジ軸 2 7、ガイドチューブ 2 8、プッシャーパネ 3 8、前方ストツバ 3 1、調整ストツバ 3 3、調整パネ 3 4、等を備えて構成される隙間調整機構によって、上記の隙間が自動的に調整されることになる。

[0110] 隙間調整が行われる場合、まず、ブレーキ動作時には、調整ストツバ 3 3 の移動範囲が規制されることで、調整パネ 3 4 において、退避方向 X 2 にクラッチナット 3 0 を付勢可能な力が調整パネ 3 4 の蓄力として蓄積される。更に、このときにおいては、調整ストツバ 3 3 が固定された第 2 クラッチ 3 5 とクラッチナット 3 0 との当接が解除され、第 2 クラッチ 3 5 とクラッチナット 3 0 との間に隙間が形成されることになる。そして、ブレーキ解除動作時に、ガイドチューブ 2 8 が退避方向 X 2 に移動を開始すると、プッシャーパネ 2 9 によってネジ軸 2 7 が進出方向 X 1 に付勢されているため、ネジ軸 2 7 及びブレーキ出力部 2 1 が退避方向 X 2 に移動せずに、調整パネ 3 4 の蓄力によってクラッチナット 3 0 が退避方向 X 2 に付勢される状態が生じる。このとき、クラッチナット 3 0 において、第 1 クラッチ 3 2 との当接が解除されるとともに前方ストツバ 3 1 にも当接していない状態が生じることになり、更にクラッチナット 3 0 は第 2 クラッチ 3 5 にも当接していないため、クラッチナット 3 0 がネジ軸 2 7 に対して回転可能な状態となる。そして、調整パネ 3 4 の蓄力によってクラッチナット 3 0 が退避方向 X 2 に移動するようにネジ軸 2 7 に対して回転することになる。その後、クラッチナット 3 0 と第 2 クラッチ 3 5 との間の隙間が無くなってクラッチナット 3 0 と第 2 クラッチ 3 5 とが当接し、クラッチナット 3 0 が回転不能な状態となり、ガイドチューブ 2 8 の退避方向 X 2 への移動に伴い、前方ストツバ 3 1、クラッチナット 3 0 及びネジ軸 2 7 とともにブレーキ出力部 2 1 が退避方向 X 2 に移動し、ブレーキが解除されることになる。このように、ブレーキ解除動作の途中でクラッチナット 3 0 がネジ軸 2 7 に対して退避方向 X 2 に相対移動するため、ネジ軸 2 7 の位置がブレーキ解除動作前の状態よりも進出方向 X 1 に移動した状態で、ブレーキ解除動作が終了することになる。即ち

、ブレーキ動作前の状態に比してネジ軸 27 及びブレーキ出力部 21 がシリンドラ本体 20 に対して進出した位置に移動した状態に移行することになる。これにより、ブレーキが解除された状態におけるブレーキ動作位置までの隙間が自動的に調整されることになる。

[01 11] 上記のように、本実施形態によると、隙間調整機構が、クラッチナット 30、第 1 クラッチ 32、第 2 クラッチ 35、ネジ軸 27、ガイドチューブ 28、プッシャーバネ 29、前方ストッパ 31、調整ストッパ 33、調整バネ 34 を備えて構成される。このため、特許文献 2 に開示されたブレーキシリンダ装置のようにゴムなどの弾性変形によって隙間調整が行われるものではなく、温度や湿度などの周囲環境の影響を受けにくい構成を安価に実現することができる。

[01 12] 従って、本実施形態によると、ブレーキが解除された状態におけるブレーキ動作位置までの隙間を自動的に調整するための隙間調整機構を有するブレーキシリンダ装置において、温度や湿度などの周囲環境の影響を受けにくい小型のブレーキシリンダ装置 2 を安価に提供することができる。

[01 13] 尚、本実施形態に係るブレーキシリンダ装置 2 によると、隙間調整機構による自動的な隙間調整動作が行われない状態においては、ブレーキ動作時であるかブレーキ解除時であるかに関わらず、第 2 クラッチ 35 とクラッチナット 30 とが当接した状態が維持され、第 2 クラッチ 35 とクラッチナット 30 とが外れてしまうことが防止されることになる。即ち、隙間調整動作が行われない状態においては、一端側が第 2 クラッチ 35 に当接した調整バネ 34 によってクラッチナット 30 が退避方向 X2 に付勢されていることにより、第 2 クラッチ 35 とクラッチナット 30 とが当接した状態が維持される。これにより、隙間調整動作時以外のタイミングにおいて、クラッチナット 30 がネジ軸 27 に対して回転してしまうことが防止され、振動等によってクラッチナット 30 のネジ軸 27 に対する位置がずれてしまうことが防止される。

[0114] また、本実施形態によると、装置の大型化を抑制しつつブレーキ力を増加

させることが可能な小型のディスプレイキ装置 1 を提供することができる。

[01 15] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上述の実施の形態に限られるものではなく、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ものである。例えば、次のような変形例を実施することができる。

[01 16] (1) 上記の実施形態においては、プレーキシリンダ装置を作動させるための圧力流体として圧縮空気が用いられる形態を例にとって説明したが、これに限られず、他の圧力流体（例えば、圧油）により作動するものであってもよい。

[01 17] (2) 上記の実施形態においては、増力機構における受け部がロッドと一体に形成された形態を例にとって説明したが、この通りでなくてもよい。受け部が、ロッドとは別部材として構成されてロッドに対して固定された形態であってもよい。また、増力機構については、上記の実施形態で例示した形態に限らず、種々変更して実施してもよい。例えば、増力機構が、上述のようにロッドに固定された受け部を備え、回動部が受け部の外周面に形成されたネジ山にねじ込まれるように設けられ、回動部が所定の回転方向に回動することにより、受け部が進出方向に移動するように構成されている形態であってもよい。

[01 18] (3) 上記の実施形態においては、転動部材としてローラカム部材が用いられる形態を例にとって説明したが、この通りでなくてもよい。例えば、球状のボール部材として構成された転動部材が用いられる形態であってもよい。この場合、ロッド側受け面及び回動部側受け面については、ボール部材の形状に応じて曲面状に形成されるとともにロッドの軸方向に対して傾斜した面を有する傾斜溝の形態として構成されていてもよい。また、転動部材の配置や個数、ピストンに設けられる傾斜面の配置や個数については、上記の実施形態で例示した形態に限らず、種々変更して実施してもよい。

[01 19] (4) 上記の実施形態においては、ロッド側受け面及び回動部側受け面の両

方ともに、ロッドの軸方向に対して傾斜するように設けられた形態を例にとつて説明したが、この通りでなくてもよい。ロッド側受け面及び回動部側受け面のうちの少なくともいずれかが、ロッドの軸方向に対して傾斜するように設けられた形態を実施してもよい。

[01 20] (5) 上記の実施形態においては、ガイドチューブがロッドに取り付けられる形態を例にとつて説明したが、この通りでなくもよく、ガイドチューブが増力機構に取り付けられる形態であってもよい。また、上記の実施形態においては、プッシャーパネがシリンダ本体に固定された部分である増力機構のスプライン軸に対してネジ軸を進出方向に向かって付勢可能に配置された形態を例にとつて説明したが、この通りでなくもよく、プッシャーパネがシリンダ本体又はシリンダ本体に固定されたスプライン軸以外の部分に対してネジ軸を進出方向に向かって付勢可能に配置された形態であってもよい。

[01 21] (6) 上記の実施形態においては、調整ストツバがシリンダ本体に固定された部材に対して移動可能範囲が規制される形態を例にとつて説明したが、この通りでなくもよく、調整ストツバがシリンダ本体に対して移動可能範囲が規制される形態であってもよい。また、上記の実施形態においては、調整パネの一端側が第2クラッチに対して当接又は連結する形態を例にとつて説明したが、この通りでなくもよく、調整パネの一端側が調整ストツバに対して当接又は連結する形態であってもよい。尚、調整パネ、調整ストツバ、前方ストツバ、調整スリーブ、パネ受けの形状や配置については、実施形態において例示したものに限らず、変更して実施してもよい。また、クラッチナット、第1クラッチ、第2クラッチの形状についても、変更して実施してもよい。

[01 22] (7) 上記の実施形態においては、前方ストツバのみがガイドチューブの内周に対してネジ結合により固定されている形態を例にとつて説明したが、この通りでなくもよく、第1クラッチについてもガイドチューブの内周に対してネジ結合により固定されていてもよい。また、前方ストツバが、ガイドチューブの内周に対して圧入により固定されていてもよい。また、上記の実

施形態においては、第2クラッチにおけるクラッチナットに対向する面と、クラッチナットにおける第2クラッチに対向する面との両方に、第2クラッチとクラッチナットとを係合可能な歯が形成されている形態を例にとって説明したが、この通りでなくてもよく、互いに対向する面のいずれか一方に歯が形成されている形態であってもよい。

産業上の利用可能性

[01 23] 本発明は、圧力流体によって作動してロッドを移動させるブレーキシリンダ装置、及びそのブレーキシリンダ装置を備えるディスクブレーキ装置に対して広く適用することができる。

符号の説明

[01 24]	2	ブレーキシリンダ装置
	2 0	シリンダ本体
	2 1	ブレーキ出力部
	2 2	ロッド
	2 3	ロッド付勢バネ
	2 4	ピストン
	2 5	増力機構
	4 4	圧力室

請求の範囲

[請求項 1]

内部が中空に形成されたシリンダ本体と、

前記シリンダ本体の内側に配置され、シリンダ軸方向に沿った直線方向であって前記シリンダ本体から進出する進出方向とその反対方向に向かって退避する退避方向とにおいて移動自在に設けられたロッドと、

前記ロッドを前記退避方向に付勢可能なロッド付勢パネと、

前記シリンダ本体内において、圧力室を区画するとともに前記ロッドの軸周りを周方向に囲むように配置されて前記ロッドの移動方向と平行な直線方向に沿って移動可能に設けられ、前記圧力室に圧力流体が供給されることにより前記ロッド付勢パネの付勢力に抗して前記シリンダ本体に対して前記退避方向に移動するピストンと、

前記ピストンが前記退避方向に移動すると、前記ピストンにて発生する直線方向の駆動力を回転方向に変換するとともに、前記ロッドを前記進出方向に移動させ、前記ピストンからの駆動力を増力して前記ロッドに対して作用させる増力機構と、

前記ロッドとともに移動可能に設けられ、前記ロッドが前記進出方向に移動することでブレーキ力を出力可能なブレーキ出力部と、

を備えていることを特徴とする、ブレーキシリンダ装置。

[請求項 2]

請求項 1 に記載のブレーキシリンダ装置であって、

前記増力機構は、

前記ピストンに設けられ、当該ピストンの軸中心を中心とする周方向に沿って延びるとともに当該ピストンの移動方向に対して傾斜するよう設けられた傾斜面と、

前記ピストンが前記退避方向に移動したときに前記傾斜面によって付勢されて前記ロッドの軸中心を中心として所定の回転方向に回転する回転部と、

を備え、

前記 ロ ッ ドは、前記 シ リンダ本体 に対して当該 ロ ッ ドの軸 中心 を中心とする回転方向の変位を規制されるように連結され、前記 回動部 の所定の回転方向への回動に伴って前記 進出方向 に移動することを特徴とする、ブレーキシリンダ装置。

[請求項 3]

請求項 2 に記載のブレーキシリンダ装置であって、

前記 増力機構 は、

前記 ロ ッ ドに一体に形成され又は当該 ロ ッ ドに固定された受け部と、

前記 受け部 に設けられ、前記 ロ ッ ドの軸 中心 を中心とする周方向に沿って延びるように配置された ロ ッ ド側 受け面 と、

前記 ロ ッ ドの軸方向と平行な方向において前記 受け部 に対して対向するように配置された前記 回動部 に設けられ、前記 回動部 の軸 中心 を中心とする周方向に沿って延びるように配置された回動部側 受け面 と、

前記 ロ ッ ド側 受け面 及び前記 回動部側 受け面 の間に配置され、当該 ロ ッ ド側 受け面 及び当該 回動部側 受け面 に対して転動可能な転動部材と、

を更に備え、

前記 ロ ッ ド側 受け面 及び前記 回動部側 受け面 のうちの少なくともいずれかは、前記 ロ ッ ドの軸方向に対して傾斜するように設けられていることを特徴とする、ブレーキシリンダ装置。

[請求項 4]

請求項 3 に記載のブレーキシリンダ装置であって、

前記 転動部材 は、前記 ロ ッ ドの軸 中心 を中心とした 1 つの円周に沿って位置するように複数設けられていることを特徴とする、ブレーキシリンダ装置。

[請求項 5]

請求項 3 又は請求項 4 に記載のブレーキシリンダ装置であって、

前記 ロ ッ ド側 受け面 及び前記 回動部側 受け面 の両方ともに、前記 ロ ッ ドの軸方向に対して傾斜するように設けられ、

前記転動部材は、回転自在に支持された複数のローラカム部材として設けられ、

前記ローラカム部材の側面は、円錐曲面の一部を構成するように周方向に延びるとともに前記ロッド側受け面及び前記回動部側受け面に対して転動する転動面として設けられていることを特徴とする、ブレーキシリンダ装置。

[請求項6] 請求項1乃至請求項5のいずれか1項に記載のブレーキシリンダ装置であって、

当該ブレーキシリンダ装置が装備される車両の駐車時に用いられる駐車ブレーキ機構を更に備え、

前記駐車ブレーキ機構は、

前記シリンダ本体の周方向に沿って並ぶように配置された複数の駐車ブレーキ用パネと、

前記シリンダ本体の内側において、前記圧力室とは異なる駐車ブレーキ解除用の第2の圧力室を区画するとともに前記ロッドの軸周りを周方向に囲むように配置されて前記ロッドの移動方向と平行な方向に沿って移動可能に設けられ、前記第2の圧力室から圧力流体が排出されることにより前記駐車ブレーキ用パネの付勢力によって前記シリンダ本体に対して前記退避方向に移動して前記ピストンを付勢する駐車ブレーキ用ピストンと、

を備えていることを特徴とする、ブレーキシリンダ装置。

[請求項7] 請求項6に記載のブレーキシリンダ装置であって、

複数の前記駐車ブレーキ用パネは、前記シリンダ本体に対して外側に配置されていることを特徴とする、ブレーキシリンダ装置。

[請求項8] 請求項6又は請求項7に記載のブレーキシリンダ装置であって、

複数の前記駐車ブレーキ用パネは、前記ブレーキ出力部に対して、前記シリンダ本体の径方向と平行な方向において並ぶとともに、側方における両側に配置されていることを特徴とする、ブレーキシリンダ

装置。

[請求項9]

請求項1乃至請求項8のいずれか1項に記載のブレーキシリンダ装置であって、

前記ブレーキ出力部に連結されるとともに外周にネジが形成されたネジ軸と、

前記ロッド又は前記増力機構に取り付けられ、前記ネジ軸が内側に配置されるガイドチューブと、

前記シリンダ本体又は当該シリンダ本体に固定された部分に対して前記ネジ軸を前記進出方向に向かって付勢可能に配置されたプッシャーパネと、

前記シリンダ本体に対して前記ブレーキ出力部側に配置された前記ネジ軸の先端側に螺合するクラッチナットと、

前記クラッチナットの前記ガイドチューブに対する移動を規制するように当該クラッチナットに対して前記ブレーキ出力部側である前方側から当接可能に配置され、前記ガイドチューブの前記退避方向の移動とともに当該クラッチナット及び前記ネジ軸を前記退避方向に付勢可能な前方ストツバと、

前記クラッチナットに対して前記ブレーキ出力部側と反対側である後方側から前記前方ストツバと所定の間隔を介して当該クラッチナットに当接可能に配置された第1クラッチと、

前記クラッチナット及び前記ガイドチューブに対して前記ネジ軸の軸方向に沿って相対移動可能に配置され、前記シリンダ本体又は当該シリンダ本体に固定された部材に対して移動可能範囲が規制される調整ストツノ《と、

前記調整ストツバが固定され、前記クラッチナットに対して前記後方側から当接可能に配置された第2クラッチと、

一端側が前記調整ストツバ又は前記第2クラッチに対して当接又は連結するとともに、前記クラッチナットを前記退避方向に向かって付

勢可能な調整パネと、

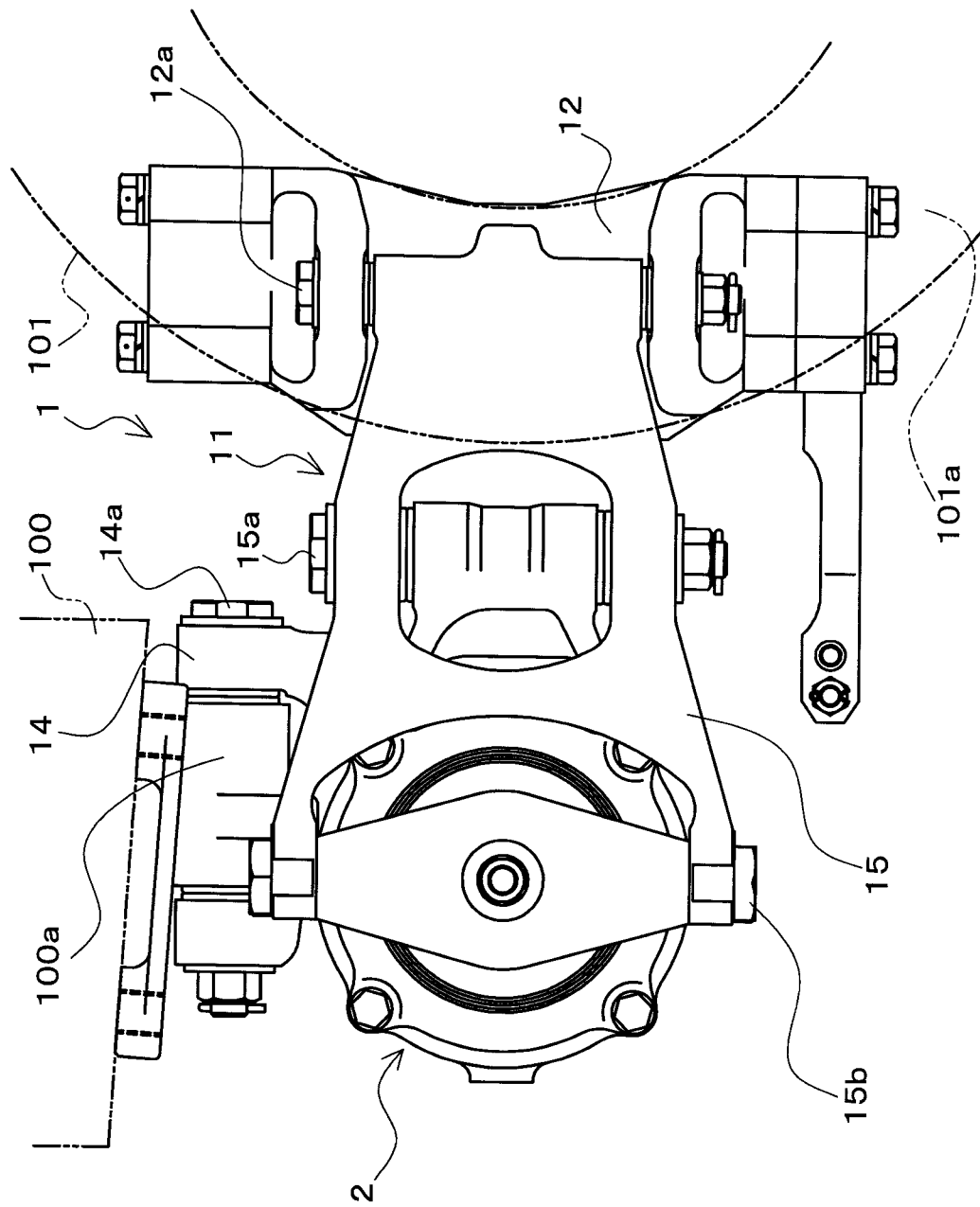
を更に備えていることを特徴とする、ブレーキシリンダ装置。

[請求項 10]

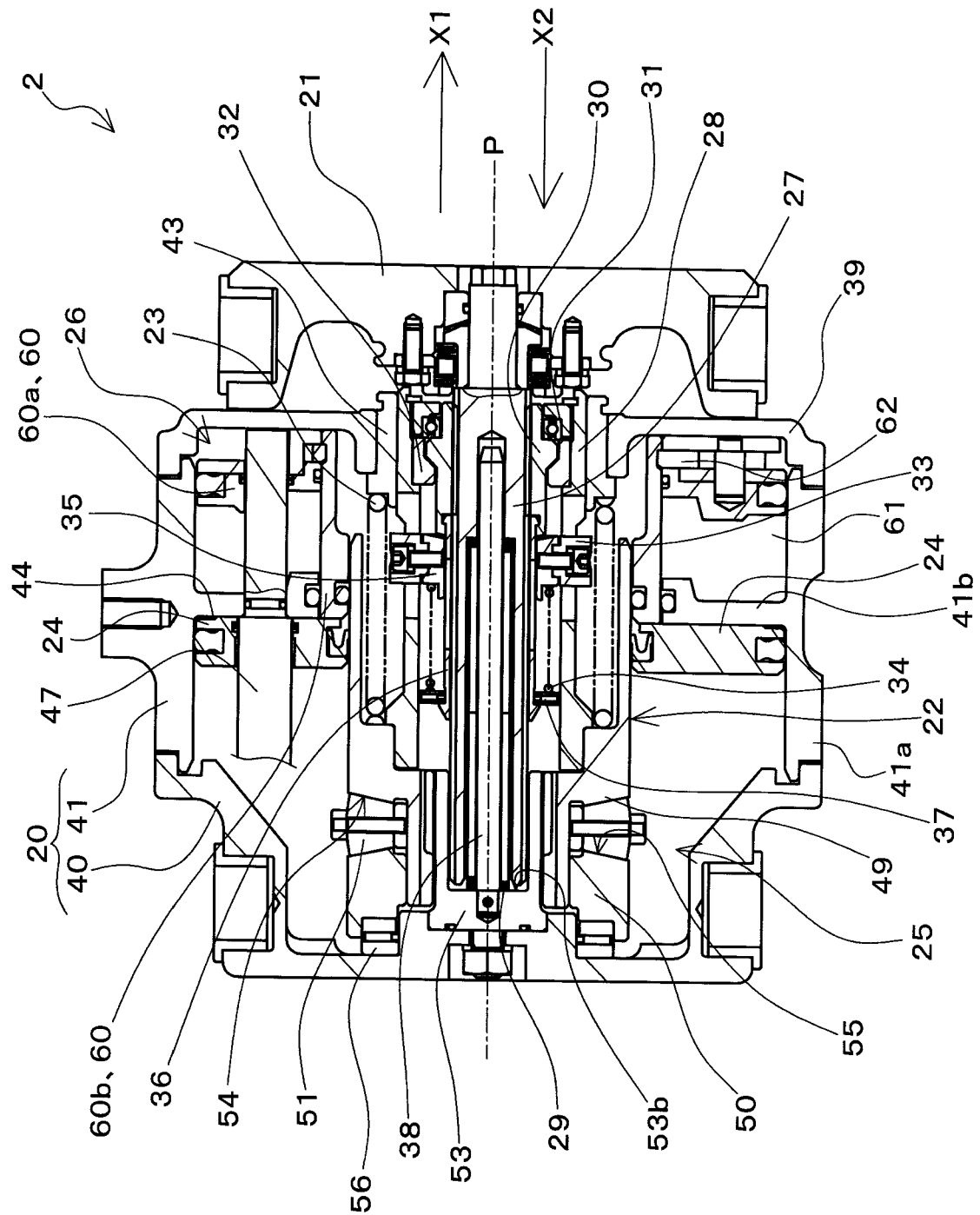
請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか 1 項に記載のブレーキシリンダ装置と、当該ブレーキシリンダ装置が装備されて車両に対して車軸方向に相対変位可能となるように取り付けられたキャリバボディと、を備え、

前記ブレーキシリンダ装置が作動することで、前記キャリバボディに取り付けられた一対のブレーキパッドにより車軸側のディスクを挟み込んでブレーキ力を発生させることを特徴とする、ディスクブレーキ装置。

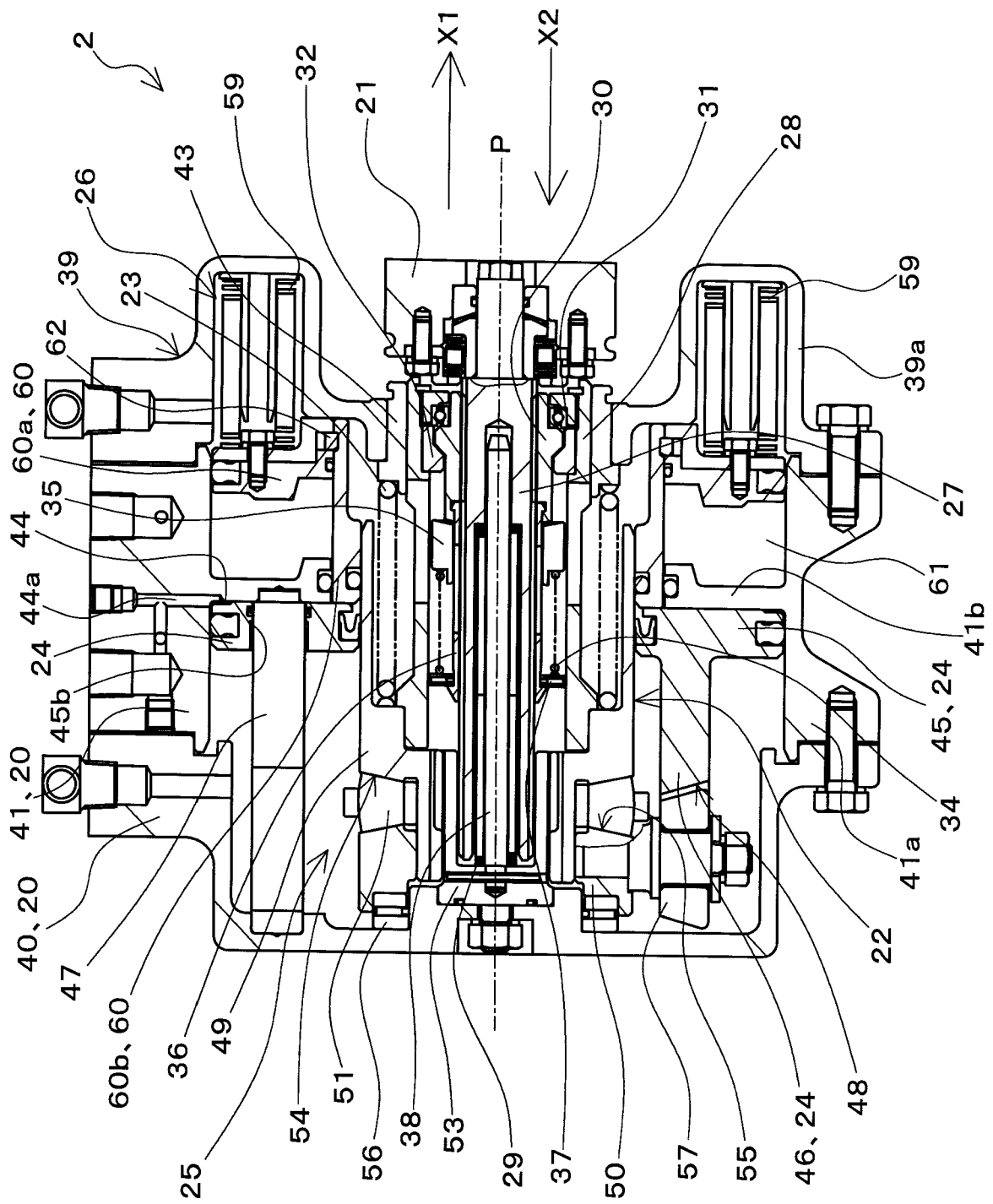
[図1]



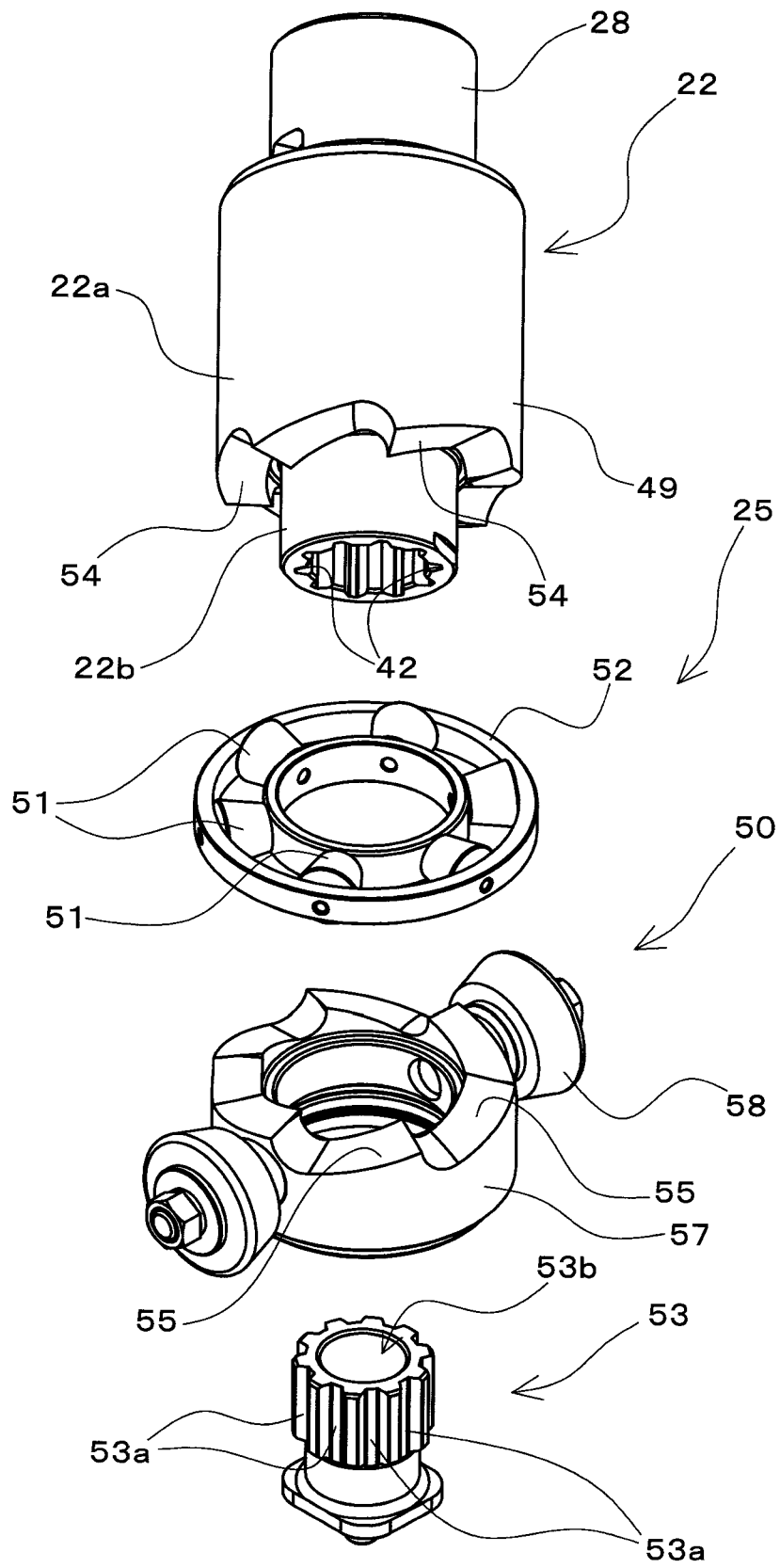
[図4]



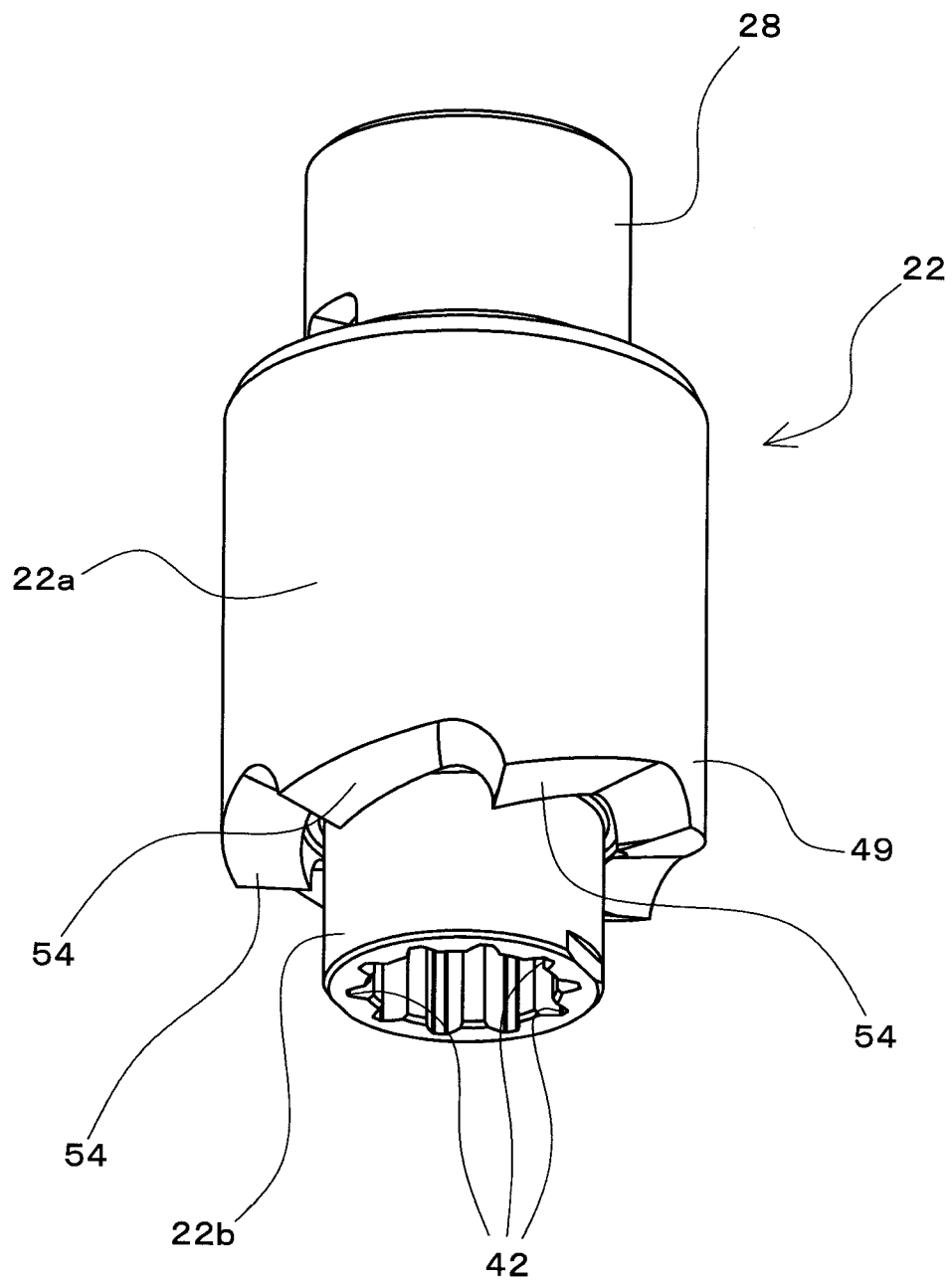
[図5]



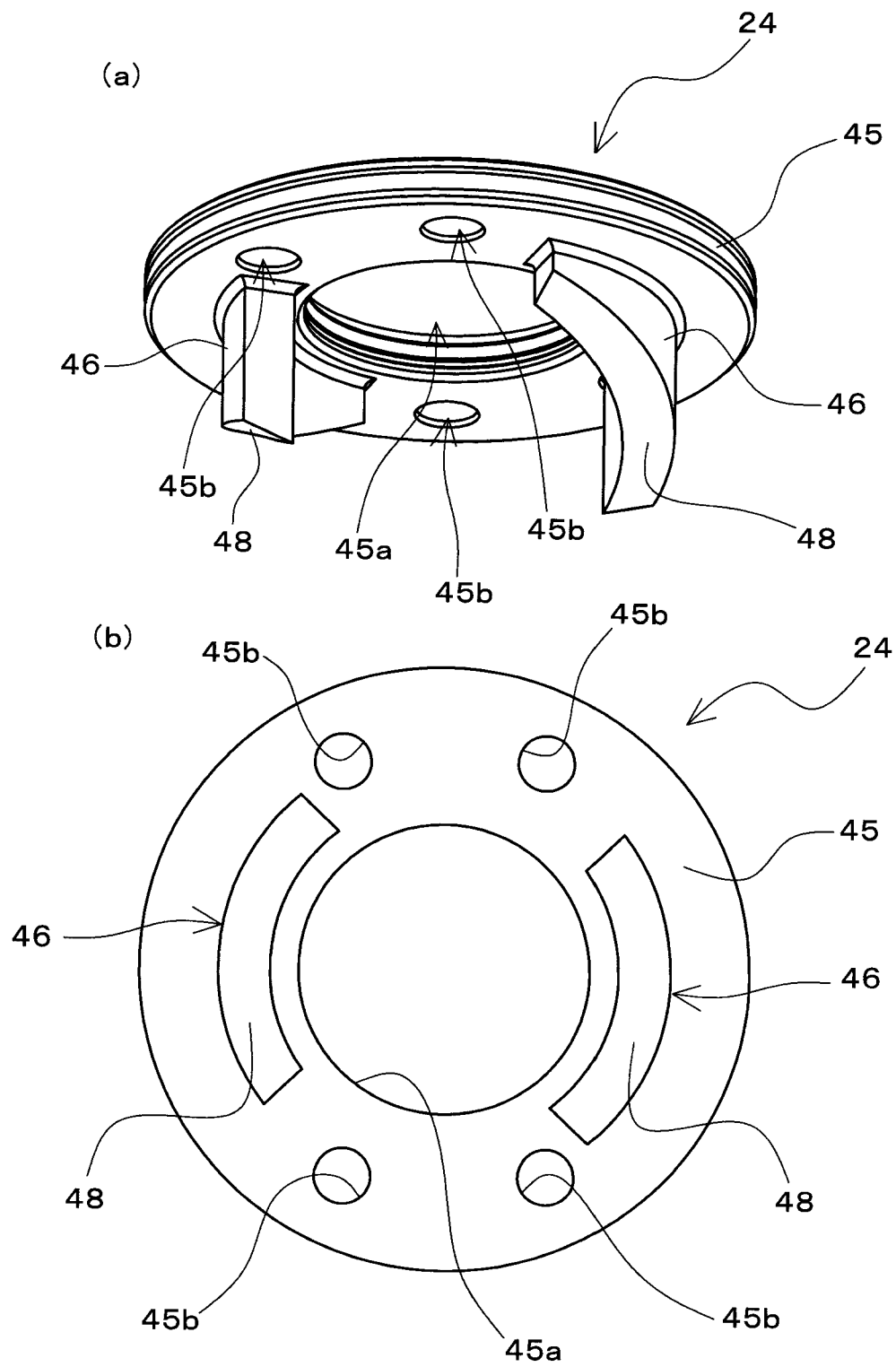
[図6]



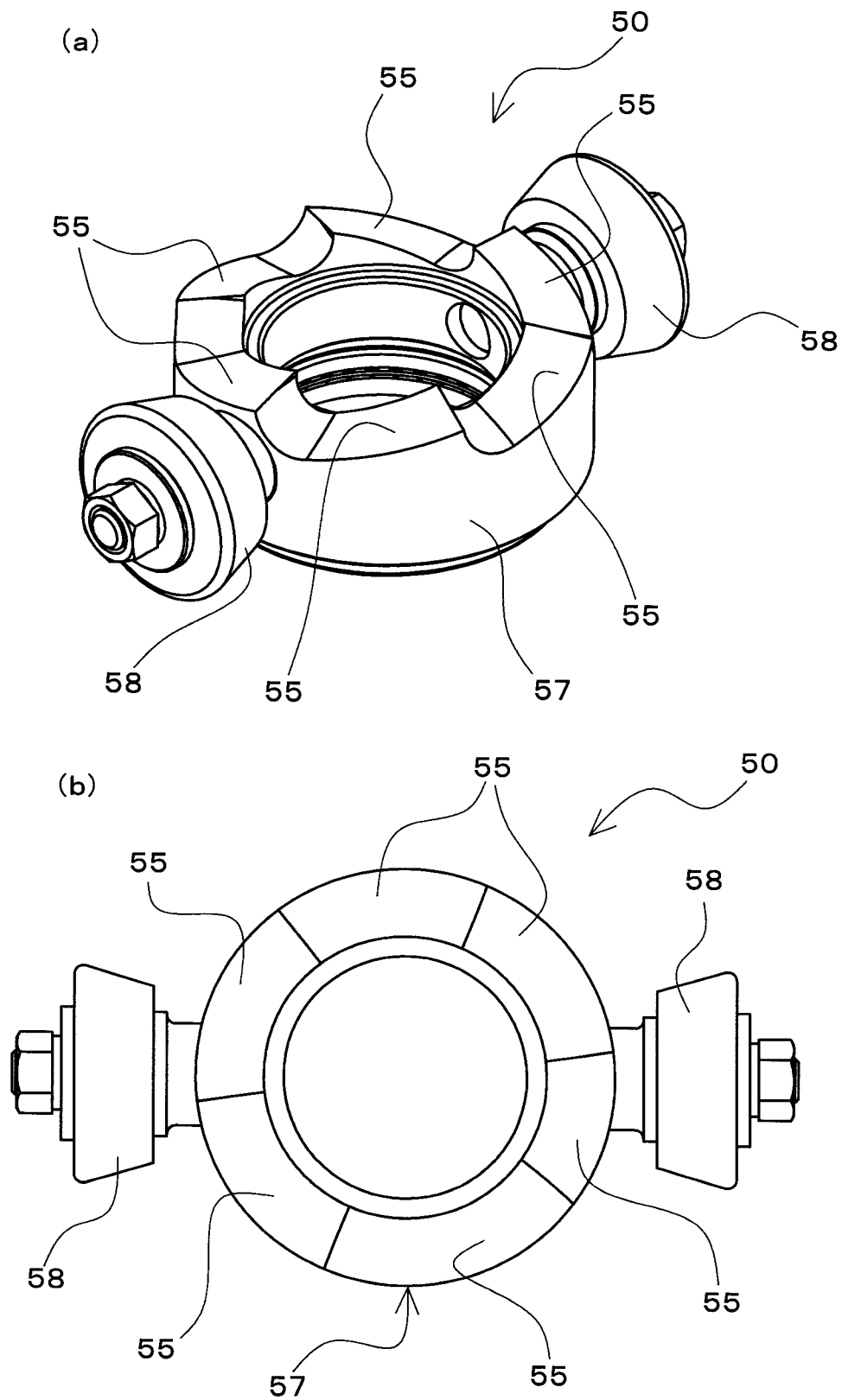
[図7]



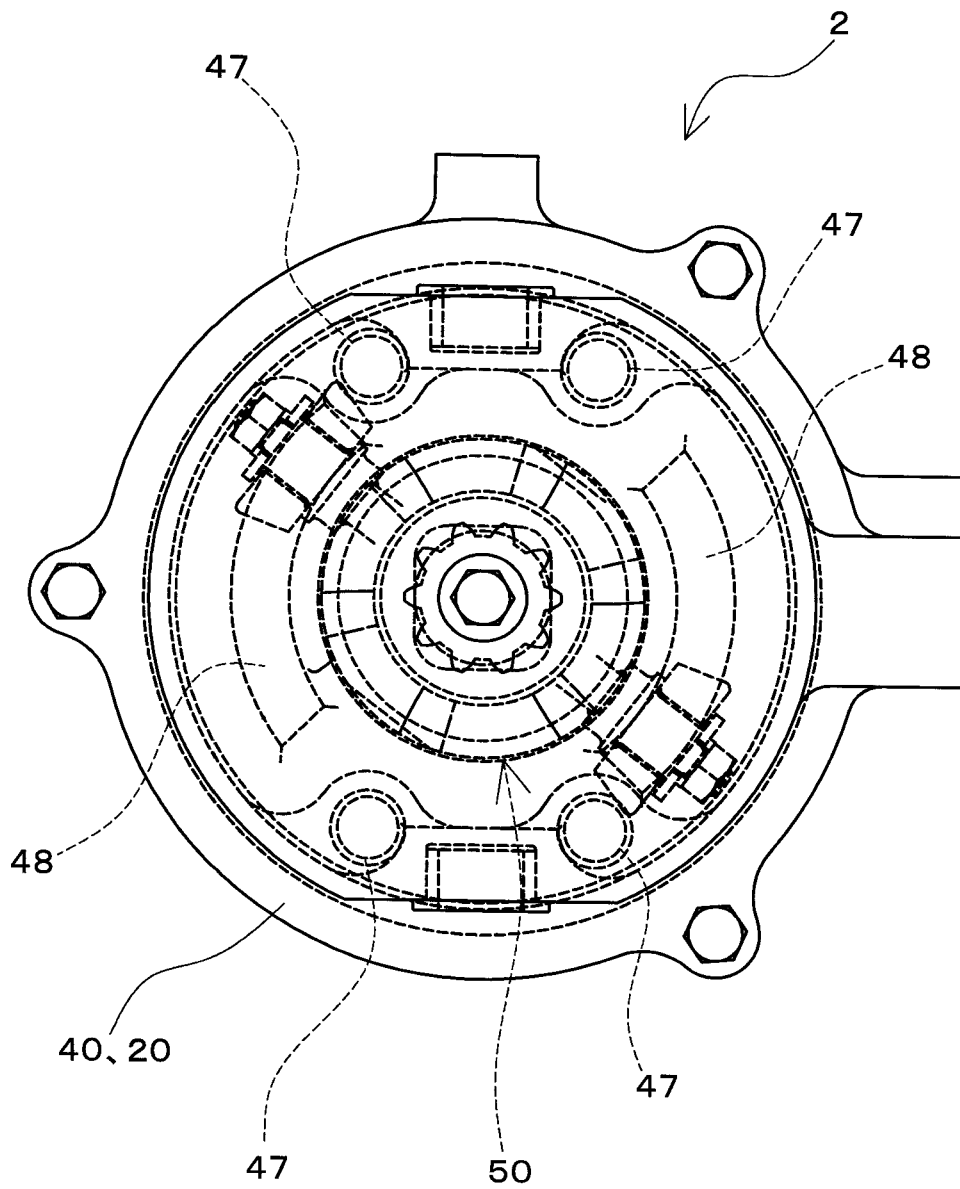
[図8]



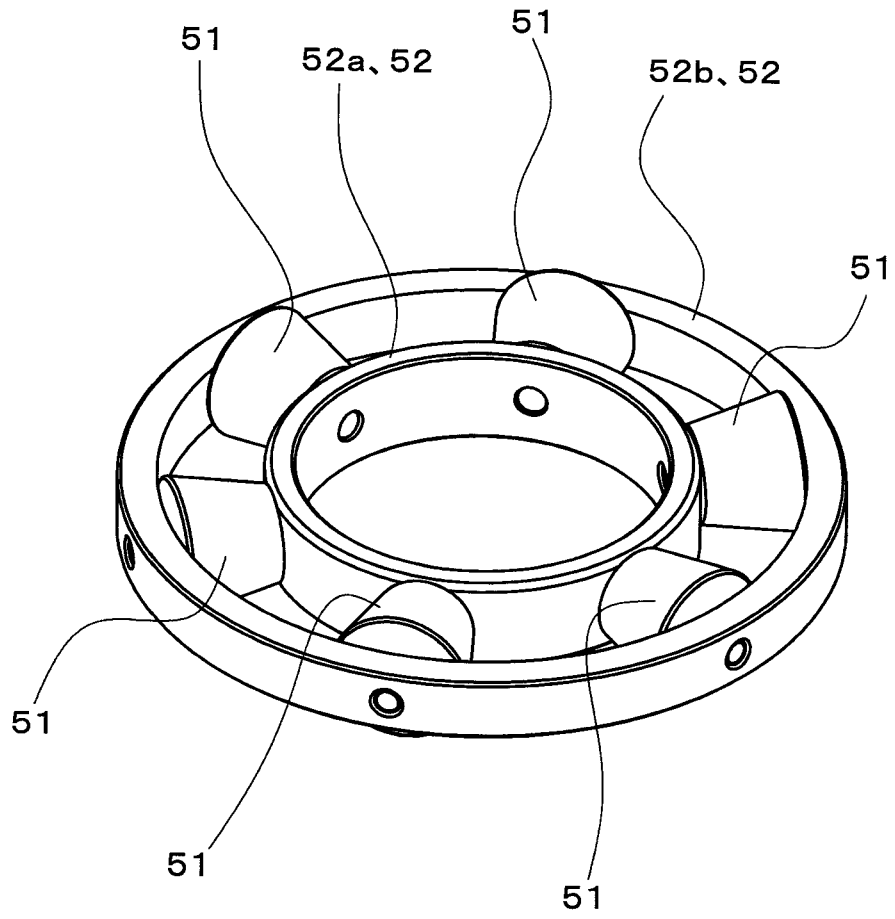
[図9]



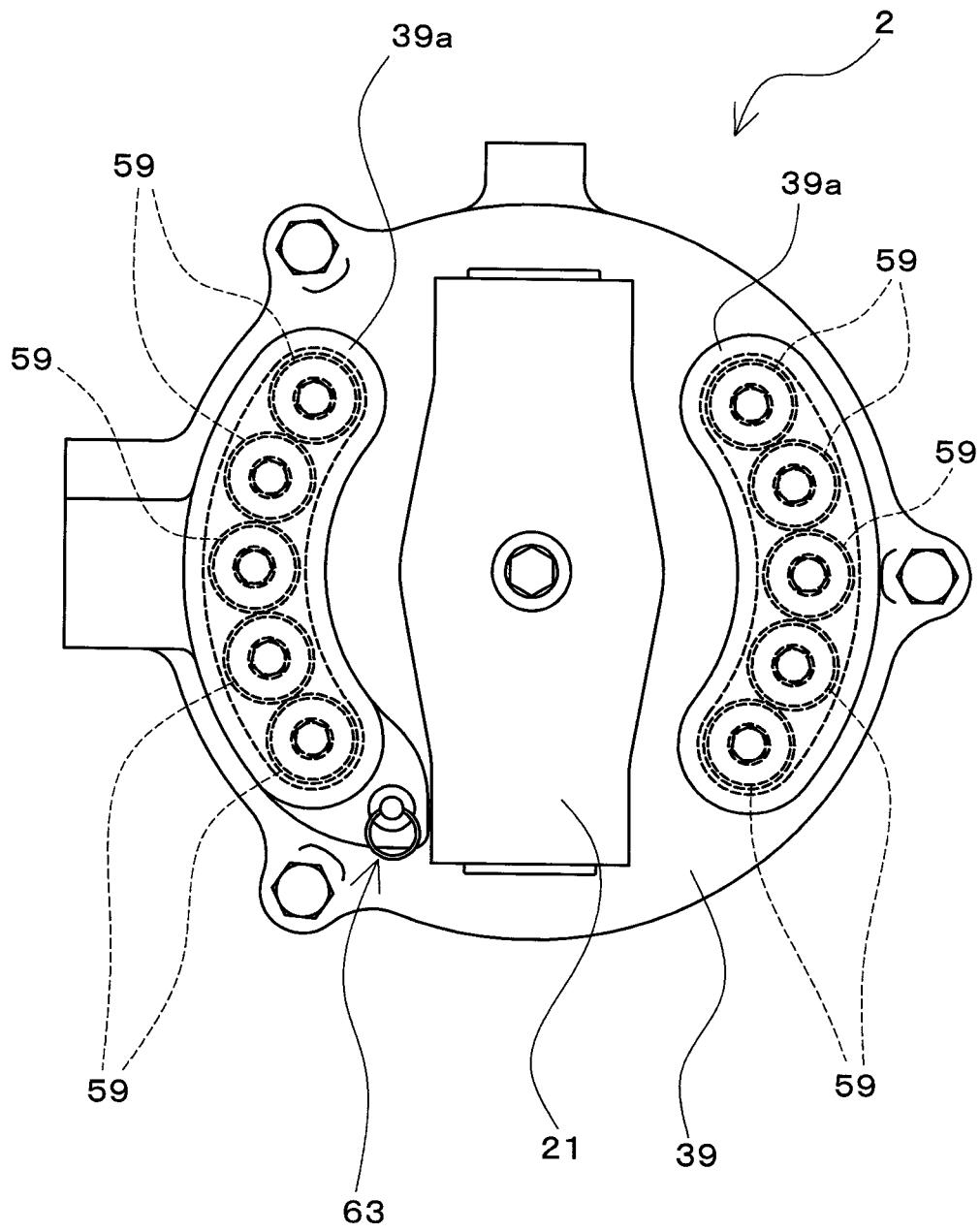
[図10]



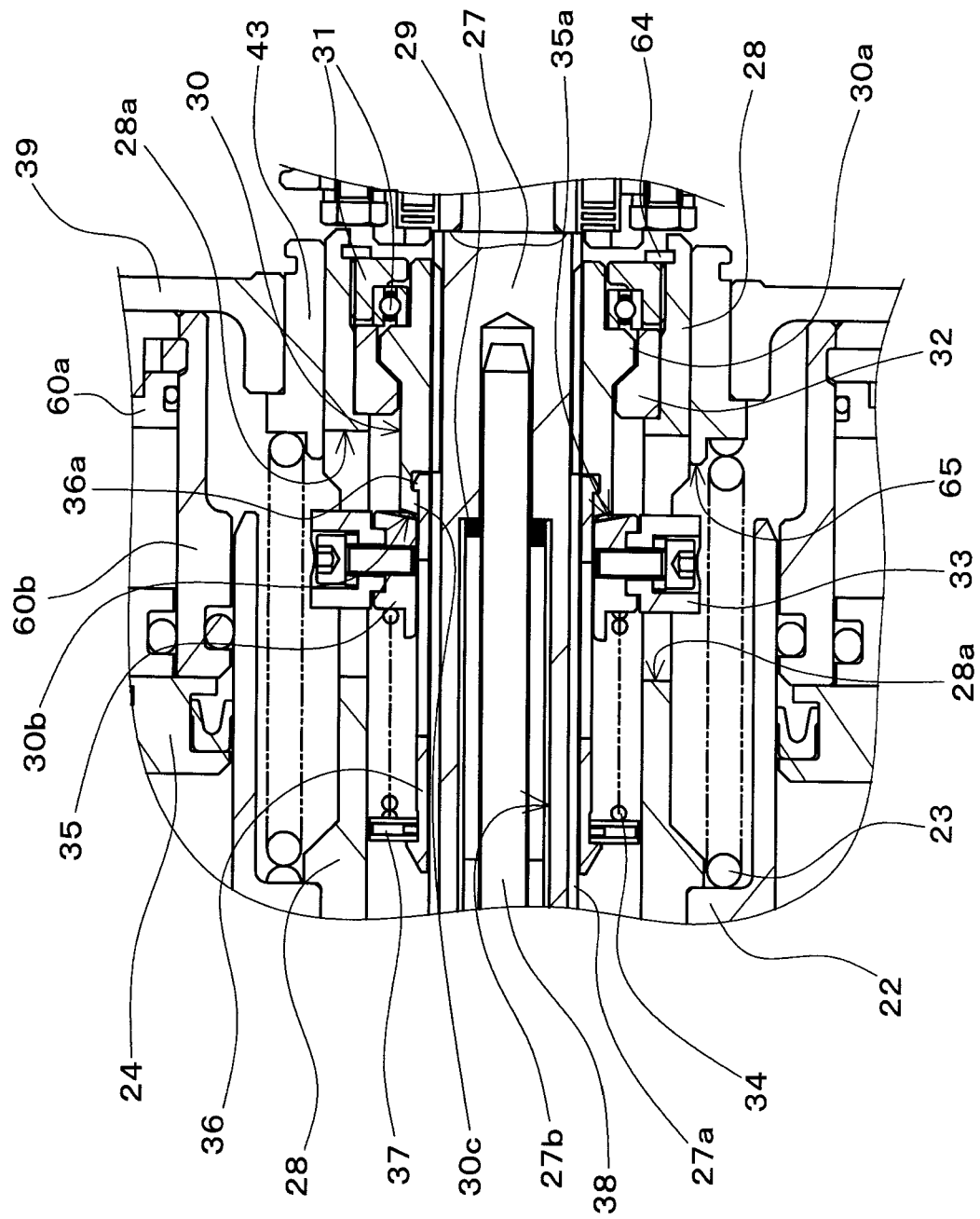
[図11]



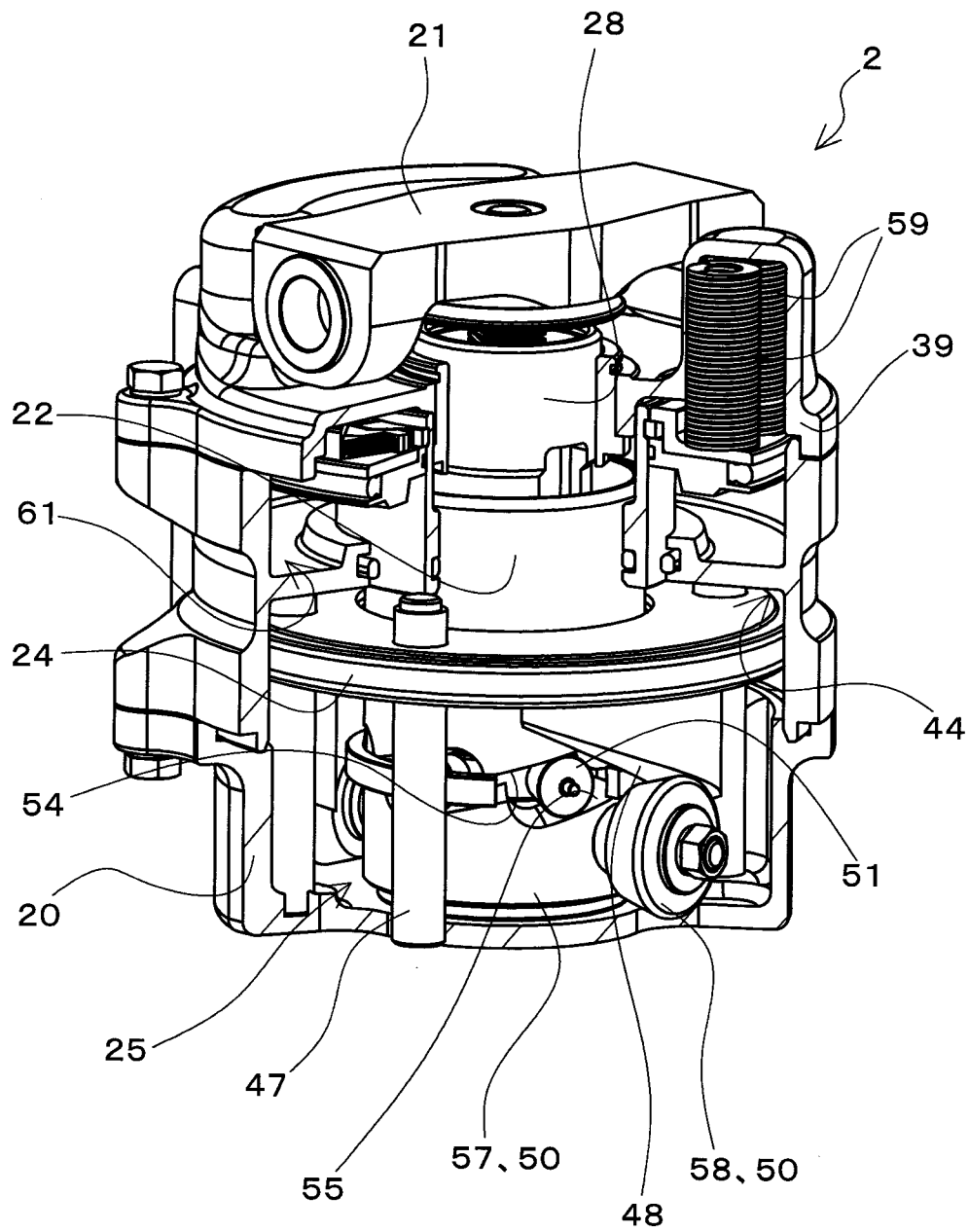
[図12]



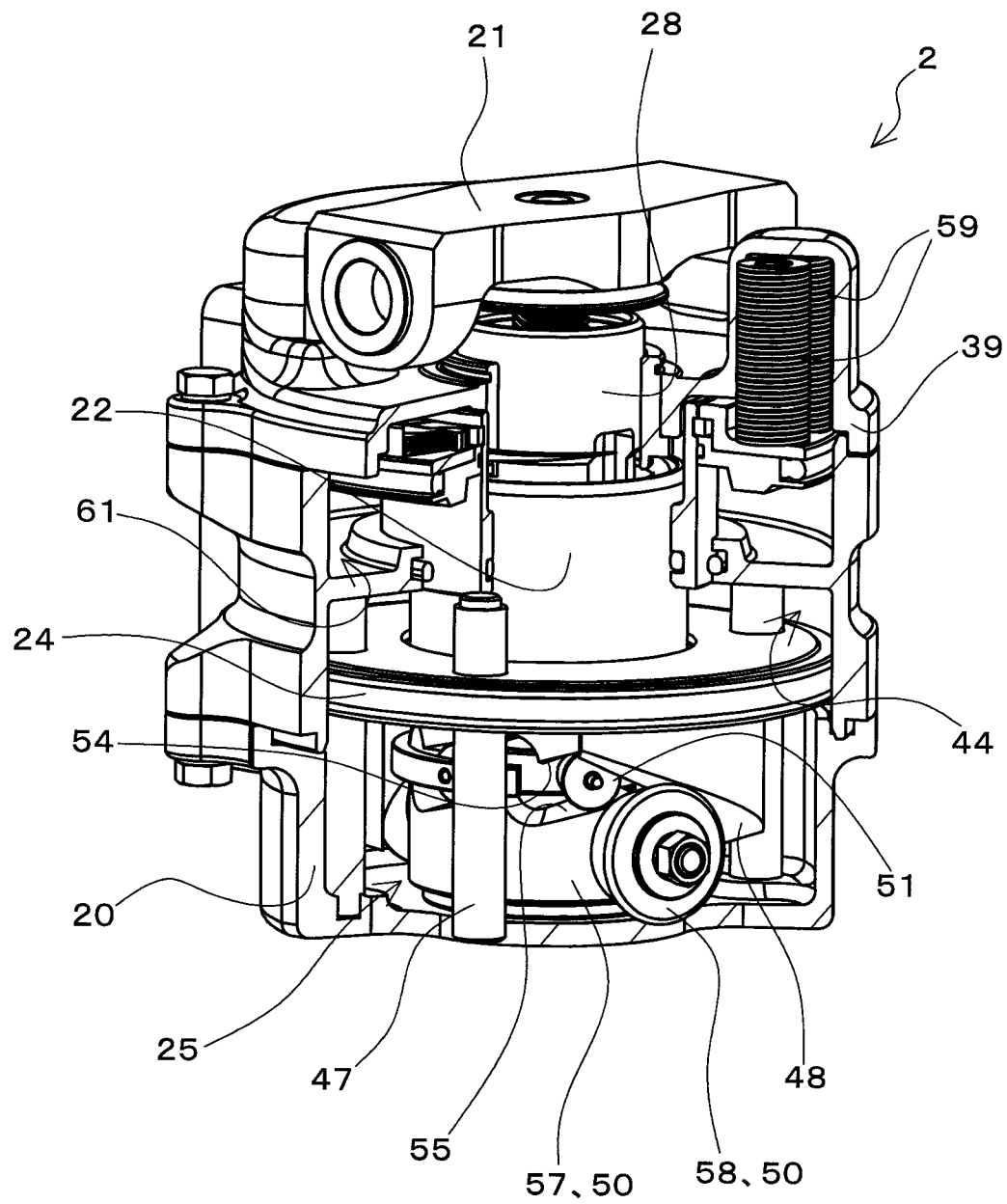
[図13]



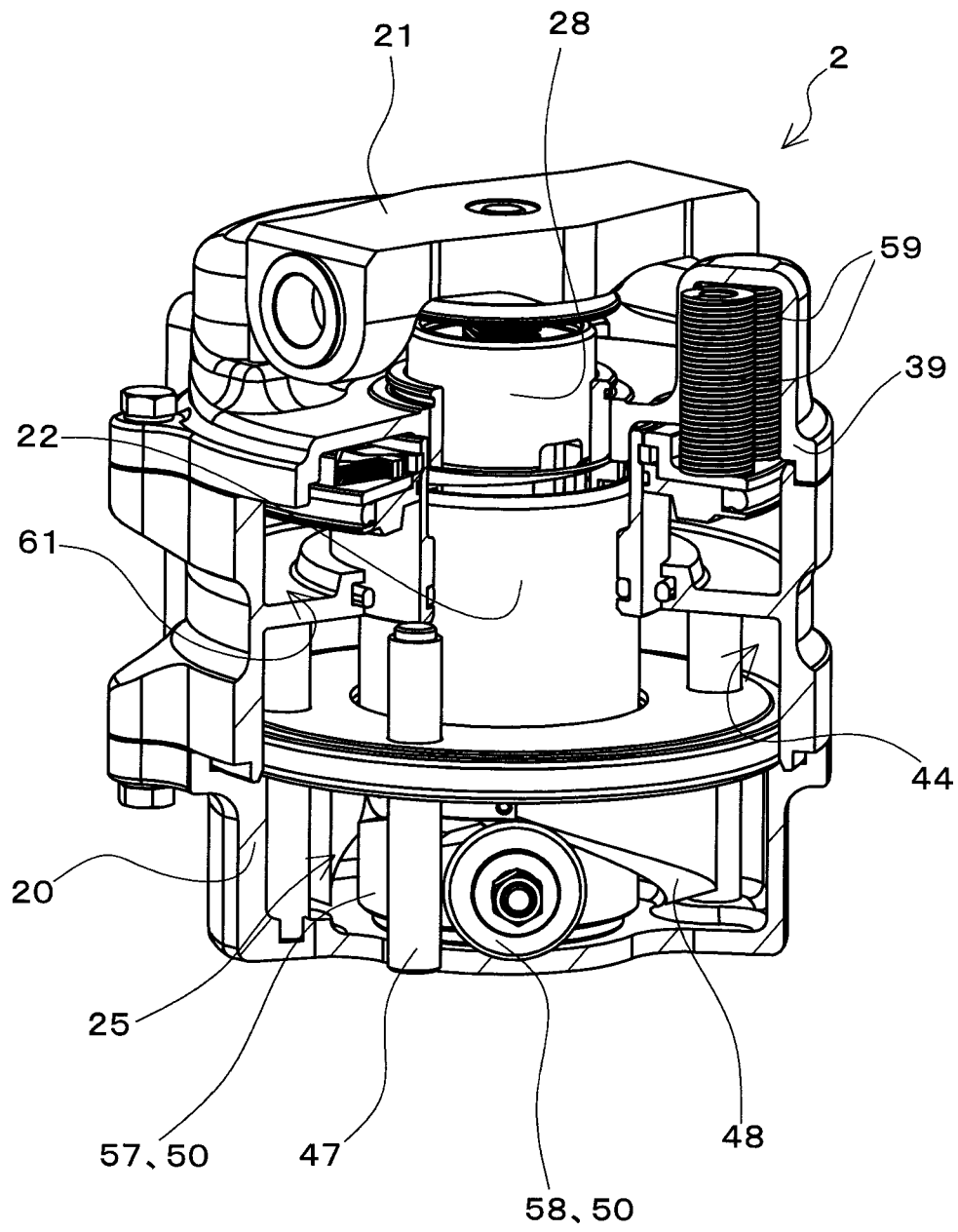
[図14]



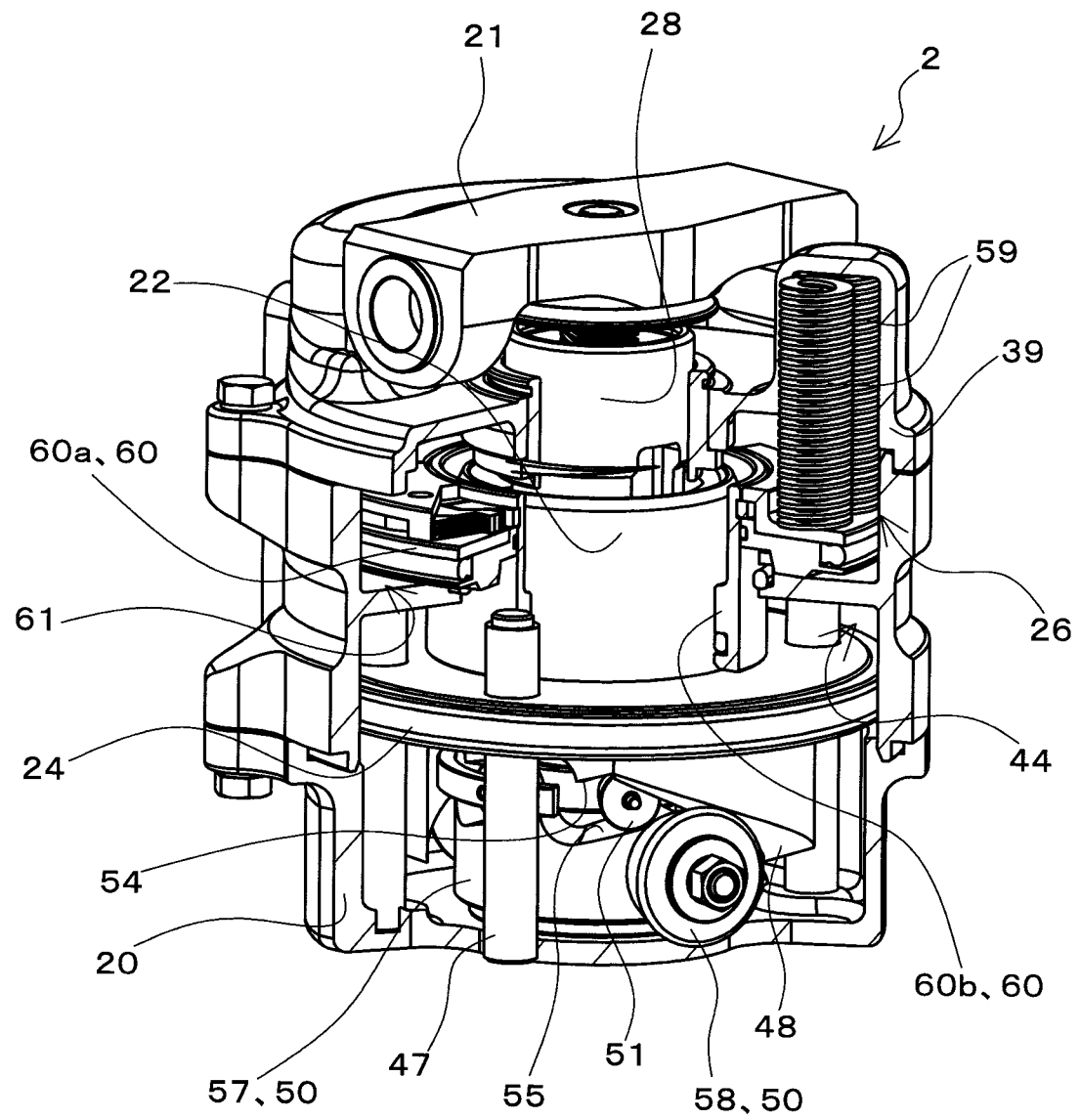
[図15]



[図16]



[図17]



A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

FI 6D55/22 ⁴(2006.01)i, FI 6D65/1 ⁴(2006.01)i, FI 6D65/1 8(2006.01)i, FI 6D65/ 7⁴(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)

F 1 6 D 5 5 / 2 2 4 , F 1 6 D 6 5 / 1 4 , F 1 6 D 6 5 / 1 8 , F 1 6 D 6 5 / 7 4

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

Jitsuyo	Shinan	Koho	1922-1	996	Jitsuyo	Shinan	Toroku	Koho	1996-2011
Kokai	Jitsuyo	Shinan	Koho	1971-2011	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Koho	1994-2011

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	J P 2 0 0 9 - 1 3 8 8 2 6 A (Nabte sco Corp.), 2 5 June 2 0 0 9 (2 5 . 0 6 . 2 0 0 9), paragraph s [0 0 3 1] t o [0 0 6 0]; fig . 1 t o 7 (F a m i l y : n o n e)	1-1
A	J P 2 0 0 8 - 2 6 1 4 3 9 A (Nabte sco Corp.), 3 0 Octobe r 2 0 0 8 (3 0 . 1 0 . 2 0 0 8), paragraph s [0 0 4 7] t o [0 0 6 0]; fig . 6 & K R 1 0 - 2 0 0 8 - 0 0 9 2 8 6 4 A & C N 1 0 1 2 8 5 5 1 1 A	1-1
A	J P 2 0 0 7 - 1 3 1 2 0 3 A (Nabte sco Corp.), 3 1 M a y 2 0 0 7 (3 1 . 0 5 . 2 0 0 7), fig . 1 t o 5 & W O 2 0 0 7 / 0 5 5 3 1 9 A I	1-1 o



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

"I" 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

3 0 Augu s t , 2 0 1 1 (3 0 . 0 8 . 1 1)

Date of mailing of the international search report

1 3 Septembe r , 2 0 1 1 (1 3 . 0 9 . 1 1)

Name and mailing address of the ISA/

Japane s e Patent O f f i c e

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

International application No.

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Form PCT/ISA/2 10 (continuation of second sheet) (July 2009)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F16D55/224 (2006. 01) i, F16D65/14 (2006. 01) i, F16D65/18 (2006. 01) i, F16D65/74 (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. F16D55/224, F16D65/14, F16D65/18, F16D65/74

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 -
 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2
 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 -
 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2

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)
 年

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 2009-138826 A (ナブテスコ株式会社) 2009. 06. 25, 段落 【0031】 - 【060】 ,第 1-7 図 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2008-261439 A (ナブテスコ株式会社) 2008. 10. 30, 段落 【0047】 - 【060】 ,第 6 図 & KR 10-2008-0092864 A & CN 101285511 A	1-10
A	JP 2007-131203 A (ナブテスコ株式会社) 2007. 05. 31, 第 1-5 図 & Wo 2007/055319 A1	1-10

? 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

IA 「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」
 IE 「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」
 I 「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)」
 IΘ 「口頭による開示、使用、展示等に言及する文献」
 IP 「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

IT 「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」

IX 「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」

IY 「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」

I& 「同一パテントファミリー文献」

国際調査を完了した日

3 0 . 0 8 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 9 . 2 0 1 1

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)

竹村 秀康

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 8

3 W

3 5 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 2006-315422 A (ナ ブ テ ス コ 株 式 会 社) 2006. 11. 24, 第 1-8 図 & KR 10-2006-0116718 A	1-10