

(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
2011年2月10日(10.02.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/016120 A1

- (51) 国際特許分類:
B60T 13/74 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/063884
- (22) 国際出願日: 2009年8月5日(05.08.2009)
- (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 2009-181096 2009年8月3日(03.08.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日立オートモティブシステムズ株式会社 (Hitachi Automotive Systems, Ltd.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 土屋 昭一 (TSUCHIYA, Shoichi) [JP/JP]; 〒2100011 神奈川県川崎市川崎区富士見1丁目6-3 日立オートモティブシステムズ株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 石井 英昭 (ISHII, Hideaki) [JP/JP]; 〒2100011 神奈川県川崎市川崎区富士見1丁目6-3 日立オートモティブシステムズ株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 小畑

卓也 (OBATA, Takuya) [JP/JP]; 〒2100011 神奈川県川崎市川崎区富士見1丁目6-3 日立オートモティブシステムズ株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 大谷 行雄 (OHTANI, Yukio) [JP/JP]; 〒2100011 神奈川県川崎市川崎区富士見1丁目6-3 日立オートモティブシステムズ株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP).

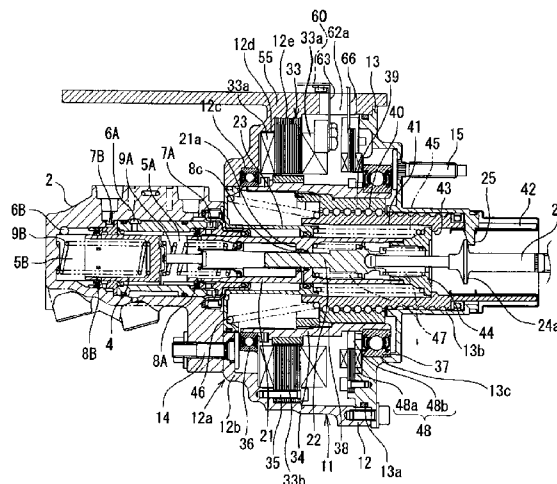
- (74) 代理人: 小野 新次郎 (ONO, Shinjiro); 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目2番1号 新大手町ビル206区 ユアサハラ法律特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, 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, 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, LS, MW, MZ,

[続葉有]

(54) Title: ELECTRIC BOOSTER

(54) 発明の名称: 電動倍力装置

[図3]



(57) Abstract: Provided is an electric booster wherein an ECU and a stator can be connected easily. An ECU casing (54) for housing substrates (58a, 58b, 58c) (ECU) is affixed near the stator (33) of an electric motor (31) on the outer circumference of the casing body (12), the opening of the casing body (12) is closed with a rear cover (13), the casing body (12) is provided with a through hole (62a) on the side closer to the flat portion, and a bus bar (63) for connecting the stator (33) and the ECU while passing through the through hole (62a) in the flat portion is provided. The bus bar (63) is affixed in such a manner that the other end thereof projects from the through hole (62a) in the flat portion in a state where the one end is connected with the stator (33). Since the stator (33) and the bus bar (63) are provided in the casing body (12) having the through hole (62a) in the flat portion, the casing body (12) and the rear cover (13) can be assembled easily in a state where the bus bar (63) is inserted into the through hole (62a) in the flat portion.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2011/016120 A1



NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,
CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

規則 4.17 に規定する申立て:

— 発明者である旨の申立て (規則 4.17(iv))

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

ＥＣＵ及びステータを容易に接続することができる電動倍力装置を提供する。 ケーシング本体 12 の外周には電動モータ 31 のステータ 33 の近傍に基板類 58 a、58 b、58 c (ＥＣＵ) を収納する ＥＣＵケーシング 54 が取付けられ、ケーシング本体 12 の開口部をリヤカバー 13 で塞ぎ、ケーシング本体 12 により平坦部側貫通孔 62 a (貫通孔) を設け、平坦部貫通孔 62 a を通ってステータ 33 と ＥＣＵとを接続するバスバー 63 を設けた。バスバー 63 は、一端部がステータ 33 に連結された状態で、他端部が、平坦部貫通孔 62 a から突出するように取付けられる。組立てに際し、平坦部貫通孔 62 a を有するケーシング本体 12 にステータ 33 およびバスバー 63 を設けたので、バスバー 63 を平坦部貫通孔 62 a に挿通した状態でケーシング本体 12 とリヤカバー 13 との組み付けを容易にできる。

明 細 書

発明の名称： 電動倍力装置

技術分野

[0001] 本発明は、自動車のブレーキ系に用いられる倍力装置に係り、より詳しくは電動モータを倍力源として利用する電動倍力装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、この種の電動倍力装置としては、特許文献１に記載されたものがある。このものは、電動モータとそのステータへ電力を供給して制御を行うＥＣＵ（Electric Control unit）とが一体とされ、ＥＣＵの駆動指令に応じて電動モータを駆動し、該電動モータの回転を回転直動変換機構により直線運動に変換して出力部材に伝達し、該出力部材によりマスタシリンダのピストンを推進して該マスタシリンダ内の圧力室にブレーキ液圧を発生させる構造となっている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２００８－３０２７２５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記した従来の電動倍力装置では、電動モータの制御を行うＥＣＵが、前側ケーシング部材（第１ハウジング）に設けられ、電動モータのステータが、前側ケーシング部材の後端開口部を塞ぐ後側ケーシング部材（第２ハウジング）に配置されており、ＥＣＵとステータとを接続する配線処理が面倒なものになっていた。

[0005] 本発明は、ＥＣＵ及びステータを容易に接続することができる電動倍力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

[0006] 上記課題を解決するため、本発明は、ＥＣＵと、該ＥＣＵの指令に応じて

回転する電動モータと、該電動モータの回転を直線運動に変換する回転直動変換機構と、変換された直線運動を伝達する出力部材と、該出力部材により推進されるピストンによりブレーキ液圧を発生するマスタシリンダとからなる電動倍力装置において、前記電動モータは、少なくとも一側に開口部を有する筒状の第１ハウジングと前記開口部を塞ぐ第２ハウジングとを有し、該第１ハウジングの内側に形成されて周方向に延びる段部に環状のステータが取付けられ、前記第１ハウジングの外周には前記ステータの近傍に前記ＥＣＵを収納するＥＣＵケーシングが取付けられ、前記第１ハウジングの軸方向の中間部で前記ＥＣＵケーシングが取付けられる箇所に貫通孔を設け、該貫通孔を通して前記ステータと前記ＥＣＵとを一定の形状を有する導線で接続したことを特徴とする。

発明の効果

[0007] 本発明に係る電動倍力装置によれば、ＥＣＵ及びステータを容易に接続することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図１]本発明の実施形態としての電動倍力装置の全体構造を示す断面図である。

[図２]実施形態としての電動倍力装置の全体構造を示す斜視図である。

[図３]実施形態としての電動倍力装置の本体部分の構造を示す断面図である。

[図４]実施形態におけるモータケーシング（第１ケーシングに第２ケーシングを取り付けていない状態）とＥＣＵとの結合を一部断面として示す正面図である。

[図５]実施形態としての電動倍力装置を車両に搭載した状態を示す正面図である。

[図６]実施形態としての電動倍力装置の変形構造を示す正面図である。

[図７]バスバーの上端部と、ＥＣＵケーシング内のバスバー端子との連結について実施形態と異なる例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明を実施するための形態を添付図面に基づいて説明する。

[0010] 図 1 乃至 4 は、本発明の一の実施形態である電動倍力装置の構造を示したものである。本電動倍力装置 10 は、エンジンルーム R1 と車室 R2 とを仕切る隔壁 W に一端が固定され、他端に後述のタンデムマスタシリンダ 1 を結合したモータケーシング 11（以下、適宜ケーシングと略称する）を備えている。なお、以下では、説明の便宜のため、エンジンルーム R1 側を前側、車室 R2 側を後側とそれぞれ呼ぶこととする。ケーシング 11 は、第 1 ハウジング及びフロントハウジングとしての筒状のケーシング本体 12 と、ケーシング本体 12 の後端にボルト止めされ、ケーシング本体 12 の後端の開口部をシール材 13a により密に塞ぐ、第 2 ハウジング及びリヤハウジングとしてのリヤカバー 13 とからなっている。ケーシング本体 12 の前端には段付の前壁 12a が一体に設けられており、該前壁 12a に前記タンデムマスタシリンダ 1 がスタッドボルト 14 を用いて固結されている。リヤカバー 13 は、前記隔壁 W にスタッドボルト 15 を用いて固結され、この固結状態で、該リヤカバー 13 に一体に設けた筒状のボス部 13b が隔壁 W を挿通して車室 R2 内へ延出される。前壁 12a は、ケーシング本体 12 に対して略直交するように形成された前壁本体 12b を有し、さらに、内径寸法が小、中、大とされる環状の第 1、第 2、第 3 段部 12c、12d、12e を含んでおり、上述したように段付となっている。前壁本体 12b に、第 1、第 2、第 3 段部 12c、12d、12e が、この順に並んで設けられている。第 1、第 2、第 3 段部 12c、12d、12e は、各内径寸法が、後述する軸受 36 及びステータ 33 のステータコイル 33a、ステータ本体 33b の夫々を嵌合し得る大きさに設定されている。なお、本実施形態では、第 2、第 3 段部 12d、12e が、ステータ 33 が取付けられる段部を構成している。

[0011] 本電動倍力装置 10 を構成するケーシング 11 には、タンデムマスタシリンダ 1 のプライマリピストンとして共用されるピストン組立体 20 と、該ピストン組立体 20 を構成するブースタピストン（出力部材）21 を駆動する

電動アクチュエータ 30 とが内装され、一方、ケーシング 11（ケーシング本体 12 及びリヤカバー 13）の上部には、電動アクチュエータ 30 の駆動を制御するための後述の ECU 50 が一体的に設けられている。

[0012] タンデムマスタシリンダ（以下、単にマスタシリンダという）1 は、図 3 にも示されるように、有底のシリンダ本体 2 とリザーバ 3 とを備えており、そのシリンダ本体 2 内の奥側には、前記プライマリピストンとしてのピストン組立体 20 と対をなすセカンダリピストン 4 が摺動可能に配設されている。シリンダ本体 2 内には、前記ピストン組立体 20 とセカンダリピストン 4 とにより 2 つの圧力室 5 A、5 B が画成されており、前記両ピストン 20、12 の前進に応じて各圧力室 5 A、5 B 内に封じ込められているブレーキ液が、シリンダ本体 2 に設けた吐出ポート 6 A、6 B から対応する系統のホイールシリンダ WC へ圧送される。

[0013] また、シリンダ本体 2 には、各圧力室 5 A、5 B 内とリザーバ 3 とを連通するリリーフポート 7 A、7 B が形成され、さらに、シリンダ本体 2 の内面には、前記リリーフポート 7 A、7 B を挟んで一對のシール部材 8 A、8 B が配設されている。また、各圧力室 5 A、5 B 内には、前記プライマリピストンとしてのピストン組立体 20 とセカンダリピストン 4 とを常時後退方向へ付勢する戻しばね 9 A、9 B が配設されている。各圧力室 5 A、5 B は、両ピストン 20、12 の後退端において前記リリーフポート 7 A、7 B を経てリザーバ 3 と連通し、これにより各圧力室 5 A、5 B にはリザーバ 3 から必要なブレーキ液が補給される。

[0014] 上記ピストン組立体 20 は、前記したブースタピストン 21 と入力ピストン 22 とからなっており、中実の入力ピストン 22 が、筒状をなすブースタピストン 21 内にこれと相対移動可能に配設されている。図 3 にも示されるように、ブースタピストン 21 は、前記ケーシング本体 12 の前端の前壁 12 a に嵌着された筒状ガイド 23 に摺動可能に嵌挿されており、その前端部がマスタシリンダ 1 の圧力室（プライマリ室）5 A 内に延出されている。一方、入力ピストン 22 は、ブースタピストン 21 の内周に形成した環状壁部

21aに摺動可能に嵌挿されており、その前端部が同じくマスタシリンダ1のプライマリ室5A内に延出されている。ブースタピストン21とマスタシリンダ1のシリンダ本体2との間は前記シール部材8Aにより、ブースタピストン21と入力ピストン22との間は前記環状壁部21aに設けたシール部材8Cによりそれぞれシールされており、これによりプライマリ室5Aからマスタシリンダ外へのブレーキ液の漏出が防止されている。

[0015] 一方、上記入力ピストン22の後端部には、ブレーキペダル（図示略）と連動する入力ロッド24の先端部が回動可能に連結されており、入力ピストン22は、ブレーキペダルの操作（ペダル操作）によりブースタピストン21内を進退移動するようになっている。入力ロッド24の途中には、拵径部24aが一体に形成されており、入力ロッド24は、その拵径部24aを前記リヤカバー13の筒状ガイド部13aの後端に一体に形成した内方突起25に当接させることにより後方（車室R2側）への移動が規制されている。すなわち、入力ピストン22は、入力ロッド24の拵径部24aをリヤカバー13の内方突起25に当接させる位置が後退端となっている。

[0016] 上記電動アクチュエータ30は、電動モータ31とこの電動モータ31の回転を直線運動に変換して前記ブースタピストン21に伝達するボールねじ機構（回転直動変換機構）32とからなっている。電動モータ31は、複数のコイル33a及び複数のコイル33aが巻かれたステータ本体33bを有し、全体として環状に形成されたステータ33と、該ステータ33への通電により回転する中空のロータ34とからなっている。ステータ本体33bに巻かれた前記複数のコイル33a（便宜上、適宜、ステータコイル33aと総称する。）は、全体として環状に構成されている。なお、ステータ本体33bに巻かれた状態におけるステータコイル33aのうちステータ本体33bより図3右側部分、左側部分を、適宜、夫々コイル33aの後方部分、前方部分という。

[0017] 前記電動モータ31は、そのステータ33が、第2、第3段部12d、12eに嵌合した状態で、ケーシング本体12にボルト35を用いて固定され

ると共に、そのロータ 3 4 が軸受 3 6、3 7 を介してケーシング本体 1 2 及びリヤカバー 1 3 に回動自在に支持されている。なお、軸受 3 6 は、第 1 段部 1 2 c ひいてはケーシング本体 1 2 に嵌合した状態で配置されている。軸受 3 7 は、リヤカバー 1 3 の段部 1 3 c に嵌合して設けられている。前記第 1 段部 1 2 及び段部 1 3 c の外周の一部には、スタッドボルト 1 4、1 5 を挿入するための空所が形成されている。

[0018] ボールねじ機構 3 2 は、上記電動モータ 3 1 のロータ 3 4 にキー 3 8 を用いて回転不能に嵌合固定されたナット部材 3 9 と、このナット部材 3 9 にボール 4 0 を介して嚙合わされた中空のねじ軸（直動部材）4 1 とからなっている。ねじ軸 4 1 の後端部には軸方向に延びるスリット 4 2 が形成されており、このスリット 4 2 には前記リヤカバー 1 3 の内方突起 2 5 が挿入されている。すなわち、ねじ軸 4 1 は、ケーシング 1 1 内に回転不能に配設されており、これによりロータ 3 4 と一体にナット部材 3 9 が回転すると、ねじ軸 4 1 が直動するようになる。

[0019] 一方、ねじ軸 4 1 の内面には環状突起 4 3 が設けられており、この環状突起 4 3 には前記ブースタピストン 2 1 の後端部に螺着したフランジ部材 4 4 が当接するようになっている。また、前記フランジ部材 4 4 と前記ケーシング本体 1 2 に嵌合した筒状ガイド 2 3 との間には戻しばね（付勢手段）4 5 が介装されており、ブースタピストン 2 1 は、前記戻しばね 4 5 により常時そのフランジ部材 4 4 を前記ねじ軸 4 1 側の環状突起 4 3 に当接させる状態を維持するようになっている。したがって、ナット部材 3 9 の回転に応じてねじ軸 4 1 が前進すると、該ねじ軸 4 1 に押されてブースタピストン 2 1 も前進する。本実施形態において、前記ねじ軸 4 1 は、ブレーキ非作動時にはそのスリット 4 2 の始端をリヤカバー 1 3 側の内方突起 2 5 に当接させる後退端に位置決めされており、これに応じてブースタピストン 2 1 も、ブレーキ非作動時には、後退端にあるねじ軸 4 1 の環状突起 4 3 に当接させる後退端に位置決めされている。なお、ねじ軸 4 1 と前記筒状ガイド 2 3 との間にはねじ軸 4 1 を後方へ付勢し、該ねじ軸 4 1 が不用意に前進するのを規制す

る押えばね 4 6 が介装されている。

[0020] また、ピストン組立体 2 0 を構成するブースタピストン 2 1 と入力ピストン 2 2 との相互間には、図 3 によく示されるように、一对のバランスばね（付勢手段） 4 7 が配設されている。この一对のバランスばね 4 7 は、ブレーキ非作動時にブースタピストン 2 1 と入力ピストン 2 2 とを相対移動の中立位置に保持する役割をなすものである。

[0021] 本実施形態において、車室 R 2 内の固定部には、入力ロッド 2 4（またはブレーキペダル）の動きを介して車体に対する入力ピストン 2 2 の絶対変位を検出するポテンシオメータ（図示略）配設され、また、ケーシング 1 1 内には、前記電動モータ 3 1 の回転変位から車体に対するブースタピストン 2 1 の絶対変位を検出するレゾルバ（回転検出手段） 4 8 が配設されている。このレゾルバ 4 8 は、リヤカバー 1 3 にボルト止めされたレゾルバステータ 4 8 a と電動モータ 3 1 のロータ 3 4 の外周面に配置されたレゾルバロータ 4 8 b とからなっている。

[0022] 上記 ECU 5 0 は、図 4、5 にも示されるように、底板部 5 1 を有する箱形のケーシング本体 5 2 とケーシング本体 5 2 の上部開口を覆う蓋体 5 3 とからなる ECU ケーシング 5 4 を備えている。ECU ケーシング 5 4 の全体は、略直方体形状をなしており、その一側面（外壁面）には、図示しないバッテリーに接続される電源側のコネクタ（メスコネクタ） 1 5 5（図 5）を接続するためのコネクタ（オスコネクタ） 5 6 が突設されている。なお、メスコネクタ 1 5 5 とオスコネクタ 5 6 とは ECU コネクタを構成する。

[0023] ECU ケーシング 5 4 は、その底板部 5 1 を上記モータケーシング 1 1 の上部に設けた平坦部 5 5（図 1、3）に載置させた状態で該モータケーシング 1 1 に着脱可能に結合されている。

[0024] 上記 ECU ケーシング 5 4 は、図 5 に示すように、マスタシリンダ 1 の軸線を含む平面 G（ここでは、モータロータ 3 4 の軸線を含む平面と一致し、重力方向を含む鉛直面）に直交する平面 H 内で一方向へオフセットして配置されている。車両との関係でいえば、ECU ケーシング 5 4 の車両横方向の

中心線Oとモータロータ34の中心軸線Pとが車両横方向にずれるようにモータケーシング11に対してECUケーシング54が配置されている。図4、5において、矢印Fはこのオフセット方向を表しており、ここでは、前記オスコネクタ56を設けた側と反対方向へオフセットされている。したがって、オスコネクタ56はオフセット方向Fと反対方向へECUケーシング54から突出する状態で配置される。ここで、モータケーシング11（ケーシング本体12）の前記平坦部55は、前記ECUケーシング54のオフセットに合わせてオフセットしており、前記平坦部55のオフセット方向Fの端部下面を支持する支持部57が設けられている。この支持部57を設けることでオフセットされたECUケーシング54を振動等に対して安定的に支持でき、内部の電子部品の信頼性を向上することができる。なお、ECUケーシング54は、車両の前後方向に対して水平に設けられているが、車両の前後方向に対して傾けて設けてもよい。

[0025] 上記ECUケーシング54をオフセットさせる量は、図5に示されるように、本電動倍力装置10を車両に搭載した状態で、エンジンルームR1内の他の機器類と干渉することなく、オスコネクタ56に対し相手側のメスコネクタ155を着脱できる空所（コネクタ着脱スペース）Sを確保できる量（本実施形態においてはおよそ30mm）となっている。図5中、斜線部分は、ボンネット、VDCユニット（ABSユニット）や配管類などを含む他の機器類との干渉領域S'を表しており、ここでは、片側の干渉領域S'と干渉しない範囲内で、ECUケーシング54をできるだけ大きくオフセットさせることで、オフセット方向Fと反対側には十分なるコネクタ着脱スペースSが確保されている。なお、モータケーシング11の、オフセット方向Fの端部であって、車両前方に面する角部には、他の機器類との干渉を避けるための凹部54aが形成されているが、これは、必要に応じて形成される。

[0026] ECUケーシング54内には、モータケーシング11内の電動モータ31（ステータ33）に電力を供給するためのパワー基板58aやパワーMOSFET58bをはじめ、電動モータ31を制御するための制御基板58c、

パワー基板 58 a に接続する複数（図 4 では 3 個）のバスバー端子 60 などが配設されている。パワー基板 58 a は発熱量が多いが、パワー基板 58 a の発熱が底板部 51 を介してモータケーシング 11 に伝達され、放熱性が高まる。また、制御基板 58 c などの熱に弱い電子部品は、ECU ケーシング 54 内の上部側の熱の影響を受けない部位に配置されている。上記オスコネクタ 56 には、前記パワー基板 58 a に図示しないバッテリーから電力（電源）を供給するための端子（ECU 端子）をはじめ、前記入力ピストン 22 の絶対変位を検出するポテンシオメータからの信号を前記制御基板 58 c に供給するための端子などが設けられている。

- [0027] 上記 ECU ケーシング 54 の底板部 51 及び該 ECU ケーシング 54 が載置されるモータケーシング 11 の平坦部 55 には、相互に連通可能な貫通孔 62（図 3、4）が形成されている。該貫通孔 62 のうち平坦部 55 に形成されるものを平坦部貫通孔 62 a といい、底板部 51 に形成されるものを底板部貫通孔 62 b という。前記平坦部貫通孔 62 a は、ケーシング本体 12 の軸方向において前壁 12 a と後端開口部との間の中間部に設けられている。これにより、ケーシング本体 12 の後端開口部の周囲には全周にわたり環状壁を形成することができ、この環状壁を前記シール材 13 a がシールすることで後端開口部をリヤカバー 13 により密に塞ぐことが可能になる。なお、シール材 13 a はリヤカバー 13 の側に設けたが、ケーシング本体 12 の環状壁の側に設けるようにしても良い。また、該底板部貫通孔 62 b は、ケーシング本体 12 の平坦部 55 により閉塞されるようになっており、ECU ケーシング 54 の開口を構成している。前記貫通孔 62 を挿通して一定の形状を有する導線としての複数（図 4 では 3 個）のバスバー 63 が延ばされている。該バスバー 63 は、比較的硬い材質の材料を用いた薄板状又は円筒状の導電性部材であり、本実施形態では、薄板状のものを採用している。複数のバスバー 63 の各一端部は、ステータ 33 がケーシング本体 12 に固定された状態（図 4 がこの状態を示す。）で、前記複数のコイル 33 a（ステータコイル 33 a）のうち平坦部貫通孔 62 a に臨んで配置されるコイル 3

3 aの後方部分にビス6 4により連結されている。換言すれば、ステータ3 3は、図3のケーシング本体1 2の軸方向において平坦部側貫通孔6 2 a側でバスバー6 3と接続されている。また、複数のバスバー6 3の各他端部（適宜、上端部ともいう。）は、前記一端部に対してほぼ直角に曲げられ、全体として逆L字状の形状をしている（図3）。この直角に曲がった部分にはビス6 5が通る穴が、また、その下側にはビス6 5が螺合するナットがろう付けや樹脂モールドで一体に取り付けられている。そして、ECUケーシング5 4をケーシング本体1 2の平坦部5 5に載置すると、前記複数のバスバー端子6 0がバスバー6 3の各他端部上に位置するようになっており、この状態で、ECUケーシング5 4内のバスバー端子6 0とバスバー6 3とがビス6 5により連結される。ここで、バスバー端子6 0（ビス6 5取付け部分）は、平坦部貫通孔6 2 aと共に貫通孔6 2を構成する底板部貫通孔6 2 bに臨んで配置されている。また、蓋体5 3側からビス6 5の螺子止めができるように、制御基板5 8 c、その他の電子部品は、バスバー端子6 0の上部に位置しないように、配置されている。なお、前記貫通孔6 2には、前記レゾルバ4 8（レゾルバステータ4 8 a）の検出信号をECUケーシング5 4内の制御基板5 8 cへ送るための可撓性があるリード線で構成された信号線6 6（図1、3）も延ばされている。

[0028] 本電動倍力装置1 0を組立てるには、モータケーシング1 1のケーシング本体1 2に電動モータ3 1のステータ3 3、バスバー6 3、一方の軸受3 6及びスタッドボルト1 4を組付けた第1のサブアセンブリ体と、モータケーシング1 1のリヤカバー1 3に他方の軸受3 7、電動モータ3 1のロータ3 4、レゾルバ4 8及びスタッドボルト1 5を組付けた第2のサブアセンブリ体と、ボールねじ機構3 2と、ピストン組立体2 0に入力ロッド2 4及びバランスばね4 7を組付けた第3のサブアセンブリ体と、ECUケーシング5 4内に必要な基板類5 8 a、5 8 b、5 8 c及びオスコネクタ5 6を組付けたECU5 0と、をそれぞれ用意する。ただし、ECUケーシング5 4は蓋体5 3を外しておく。ここで、第1のサブアセンブリ体では、ケーシング

本体 12 に一方の軸受 36 を取付け、前記ボルト 35 を用いてステータ 33 を固定する。次に、ビス 64 を用いてバスバー 63 の一端部を連結しておく。この状態では、バスバー 63 の他端部は、図 3 に示すように、平坦部 55 に形成される平坦部貫通孔 62 a から上方に突出した状態になっている。

なお、本実施形態では、ステータ 33 についてボルト 35 を用いて固定する場合を例にしたが、これに代えて、圧入により固定するようにしてもよい。

[0029] そして、先ず第 1 のサブアセンブリ体と第 2 のサブアセンブリ体とを合せて、電動モータ 31 を完成させる。この際、第 2 のサブアセンブリ体（リヤカバー 13）にある電動モータ 31 のロータ 34 の前端を第 1 のサブアセンブリ体（ケーシング本体 12）の軸受 36 に挿入しつつ、第 2 のサブアセンブリ体のレゾルバ 48 のリード線 66 を平坦部貫通孔 62 a に挿入し、ここから突出した状態とするが、リード線 66 は、ステータ 33 のバスバー 63 とは異なり、可撓性があるので、この組付け作業に支障をきたすことはない。

[0030] 続いて、ケーシング本体 12 の前方からボールねじ機構 32 を電動モータ 31 内に装入する。次に、ケーシング本体 12 の前方から第 3 のサブアセンブリ体を装入し、続いて戻しばね 45 及び押えばね 46 と共に筒状ガイド 23 をケーシング本体 12 に嵌入して電動アクチュエータ 30 を完成させる。

その後、ECU 50 をモータケーシング 11 の上部の平坦面 55 の上端面に載置し、図示しない結合手段により結合する。この結合により、電動モータ 31 のステータ 33 に一端部が連結されたバスバー 63 の上端部が ECU ケーシング 54 内のバスバー端子 60 に隣接して配置される。この状態で、バスバー端子 60 はバスバー 63 の上端部の上に重なり合っているので、ビス 65 を用いてバスバー端子 60 とバスバー 63 の上端部とを連結する。そして、最終的に ECU ケーシング 54 のケーシング本体 52 に蓋体 53 を被せ、ボルト 200 により固定して本電動倍力装置 10 は完成する。

[0031] 本電動倍力装置 10 の製造に際しては、電動モータ 31 及び ECU 50 が正常に動作するか否かを、組付け前に単体で検査する必要があるが、両者は

、上記したように各独立に完成するので、その検査は容易となる。また、電動モータ 31 に対するボールねじ機構 32、ピストン組立体 20 等の組付けは、モータケーシング 11 の前方から行うことができるので、電動モータ 31 の検査後にモータケーシング 11 を解体して、組付けし直すなどの面倒な作業が不要になる。

[0032] 以下、上記のように構成した電動倍力装置 10 の作用を説明する。

[0033] ブレーキペダルの踏込みに応じて入力ロッド 24、すなわち入力ピストン 22 が前進すると、その動きが前記ポテンシオメータにより検出される。すると、該ポテンシオメータからの信号を受けて ECU 50 から電動モータ 31 に起動指令が出力され、これにより電動モータ 31 のロータ 34 が回転して、その回転がボールねじ機構 32 により直動に変換されてブースタピストン 21 に伝達される。すなわち、入力ピストン 32 とブースタピストン 31 とが一体的に前進（推進）し、ブレーキペダルから入力ピストン 32 に付与される入力推力と電動モータ 31 からブースタピストン 21 に付与されるブースタ推力とに応じたブレーキ液圧がマスタシリンダ 10 内の圧力室 5A、5B に発生する。このとき、入力ピストン 22 とブースタピストン 21 との間に相対変位が生じないように電動モータ 31 の回転を制御すると、両ピストン 22 と 21 との間に介装した一对のバランスばね 47 が中立位置を維持する。このときの倍力比は、相対変位量がゼロであることから、ブースタピストン 21 の受圧面積と入力ピストン 22 の受圧面積との面積比で一義的に定まる。

[0034] 一方、上記中立位置からブースタ推力によりブレーキ液圧を増加させる方向（前側）へブースタピストン 21 を相対変位させると、倍力比（制動力）が大きくなり、電動モータ 31 によるブレーキアシスト動作が実現する。このとき、ブレーキ液圧の増加に伴ってブレーキペダルへの反力（ペダル反力）が増大しようとするが、前記したブースタピストン 21 の前側への相対変位に応じて一对のバランスばね 47 のうち、ブレーキペダル側（後側）のばねの付勢力が増大するので、この付勢力によって前記したペダル反力の増大

分が相殺される。一方、中立位置からブースタ推力によりブレーキ液圧を減少させる方向（後側）へブースタピストン21を相対変位させると、倍力比（制動力）が減少し、回生制動時の回生協調動作が実現する。このとき、ブレーキ液圧の低下に伴ってペダル反力が減少しようとするが、前記したブースタピストン21の後側への相対変位に応じて一對のバランスばね47のうち、前側のばねの付勢力が増大するので、この付勢力によって前記したペダル反力の減少分が相殺される。すなわち、ブレーキペダルへの反力が調整される結果、ブレーキ操作の違和感はなくなる。

[0035] 本実施形態では、上述したように組付けられるので、第1のサブアセンブリ体において、バスバー63が挿通する平坦部貫通孔62aを有するケーシング本体12に、前記電動モータ31のステータ33およびバスバー63を設けるように構成したので、ステータ33およびバスバー63をケーシング本体12に組付けた状態で、バスバー63の他端部が、平坦部貫通孔62aから突出した状態とすることができる。このため、ケーシング本体12の平坦部貫通孔62aに前記バスバー63を挿通させる組付け作業が容易となる。

[0036] また、ECU50をモータケーシング11に結合する際に、電動モータ31のステータ33に一端部が連結されたバスバー63の上端部がECUケーシング54内のバスバー端子60に隣接して配置される。このようにバスバー63の上端部がECUケーシング54内のバスバー端子60に隣接して配置されるので、ビス65を用いた前記バスバー63の上端部とバスバー端子60との連結を容易に行うことができる。このため、装置の組付性を向上できる。換言すれば、上述した従来技術のように、バスバーが挿通する貫通孔が第1ハウジングに設けられ、電動モータのステータ及びバスバーが第2ハウジングに配置された場合、貫通孔に一定の形状を有するバスバーを挿通しつつ第1ハウジングと第2ハウジングとを組付ける（特に、ロータの前端を軸受に挿入して嵌合させる）ことが難しく、両者の接続を容易には行えなくなるという問題点が起こり得る。しかし、本実施形態によれば、上述した

問題点の発生を抑制できる。特に、前記従来技術において、ステータ及びＥＣＵを接続する導線が撓み難い材料で一定の形状に形成された場合には、ステータ及びＥＣＵを接続する導線については、配置上ひいては組付上の制約を受け、生産性の向上を阻害することになるが、本実施形態によれば、撓み難い材料で一定の形状に形成された導線（例えば、バスバー等）を採用しても上述した阻害の発生を抑制できる。また、ステータ及びＥＣＵを接続する導線として剛性の高い材料で一定の形状に形成したリード線を用いることもできるが、この場合、ステータへの供給電流の関係などからある程度の太さが必要となり、導線が太くなることに伴い取り回し処理が複雑で面倒となる。本実施形態のようにバスバーを用いることで、大きな容積を占めることなく大きな値の電流を流すことが可能であるので、前記導線としてリード線を用いた場合に生じる上記問題の発生を回避できる。また、バスバーを用いているためＥＣＵを所定の位置に置くだけでＥＣＵ端子とバスバーとを隣接させることができるので、位置決めを容易に行える。

[0037] また、本実施形態においては、電動倍力装置のモータハウジングとＥＣＵとを一体構造にしたことで、車両への搭載性を改善することができる。また、単に一体構造とした場合、エンジンルーム内の他の機器類との干渉により、ＥＣＵのコネクタ端子を着脱するための空所が確保できないとの問題が生じる。この点については、ＥＣＵケーシング５４がモータケーシング１１に対して一方向へオフセットして結合されているので、上記したようにそのオフセット方向Ｆと反対側に、オスコネクタ５６にメスコネクタ１５５を着脱できる十分なる空所（コネクタ着脱スペース）Ｓが確保され（図５）、この結果、ＥＣＵ５０を一体化したにもかかわらず周辺の機器類との干渉を緩和することができる。また、前記したコネクタ着脱スペースＳを含む全体の設置スペースがマスタシリンダ１の軸線を通る中心線に対して車幅方向に略対象形状となるので（図５）、左ハンドル、右ハンドルの違いによる搭載スペースの違いがあっても、そのまま適用でき、利用価値は大なるものとなる。

また、ＥＣＵケーシング５４内のバスバー端子６０がオスコネクタ５６を

設けた側面に接近する部位に配置されているので、コネクタ 5 6 とバスバー 6 3 の電動モータ 3 1 に対する接続端との距離が短くなり、エネルギーロスの低減が可能になる。さらに、図 1 に示すように、ECU ケーシング 5 4 の一部がマスタシリンダ 1 のリザーバ 3 の一部と上下に重なり合って配置されているので、全体が小型となり、車両への搭載性が良好となる。

[0038] 上記実施形態においては、ECU ケーシング 5 4 のオフセット方向 F と反対側となる側面にオスコネクタ 5 6 を設けたが、図 6 に示すように、ECU ケーシング 5 4 の、オフセット方向 F の端部下側にオスコネクタ 5 6 (コネクタ着脱スペース S) を設けてもよい (なお、図 6 には相手側のメスコネクタ 1 5 5 のみが示されている。)。この場合は、ECU ケーシング 5 4 のオフセット方向 F と反対方向に干渉領域 S' がせまっても、適用可能となる。また、オスコネクタ 5 6 を ECU ケーシング 5 4 のオフセット方向 F の端部下側に設けることで、例えば前記端部の上側に設けた場合に比して雨水等が ECU コネクタ内に浸入するのを良好に防止することができる。

[0039] 上記実施形態では前壁 1 2 a が備える 1、第 2、第 3 段部 1 2 c、1 2 d、1 2 e が段部を構成している場合を例にしたが、これに限らず、前壁 1 2 a 及びケーシング本体 1 2 とは別部材で構成した段部を用いるようにしても良い。上記実施の形態では、導線として、薄く幅が広い板状のバスバー 6 3 を用いているので、渦電流の発生や表皮効果の発生を抑制でき、これにより、熱損失の抑制ひいては装置の効率向上を図ることができる。なお、上記実施形態が用いた板状のバスバー 6 3 に代えて、筒状のバスバー (導線) を用いても良い。筒状のバスバーを用いることにより、渦電流の発生や表皮効果の発生を抑制し、これにより、熱損失の抑制ひいては装置の効率向上を図ることができる。

[0040] また、上記実施形態においては、ECU ケーシング 5 4 側にオスコネクタ 5 6 を設けるように説明したが、ECU ケーシング 5 4 側にメスコネクタ 1 5 5 を設けるようにしてもよい。

[0041] なお、上記実施形態においては、電動モータ 3 1、1 0 1 により駆動され

るブースタピストン（出力部材）21をタンデムマスタシリンダ1のプライマリピストンとして共用したが、出力部材は、マスタシリンダ内のピストンと別体に設けてもよい。

[0042] また、上記実施形態では、バスバー63の上端部と、ECUケーシング54内のバスバー端子60との連結を、3本のビス65を用いて行う場合を例にしたが、これに代えて図9に示すように行うようにしてもよい。すなわち、図9に示す例では、3本のバスバー63の上端部と3個のナット204を一体にモールドするプラスチック製の端子アダプタ203を設けている。バスバー端子60の穴とバスバー63のナット204に形成されたねじ孔204aとを整合し、図示しないビスをねじ孔204aにねじ込むことにより、バスバー63及びバスバー端子60を電氣的に接続させることができる。

図9に示す例では、プラスチックでモールドしたバスバー63の上端部及びナット204と、ECUケーシング54内のバスバー端子60との連結を、ビスを用いて行っている。そして、3本のバスバー63を1つの端子アダプタ203で保持しているため、位置決め性や組付性を向上できる。なお、端子アダプタ203には、隣接したバスバー63の上端部の間を仕切るための仕切り壁203aが設けられ、バスバー63及びバスバー端子60との短絡を防止している。

符号の説明

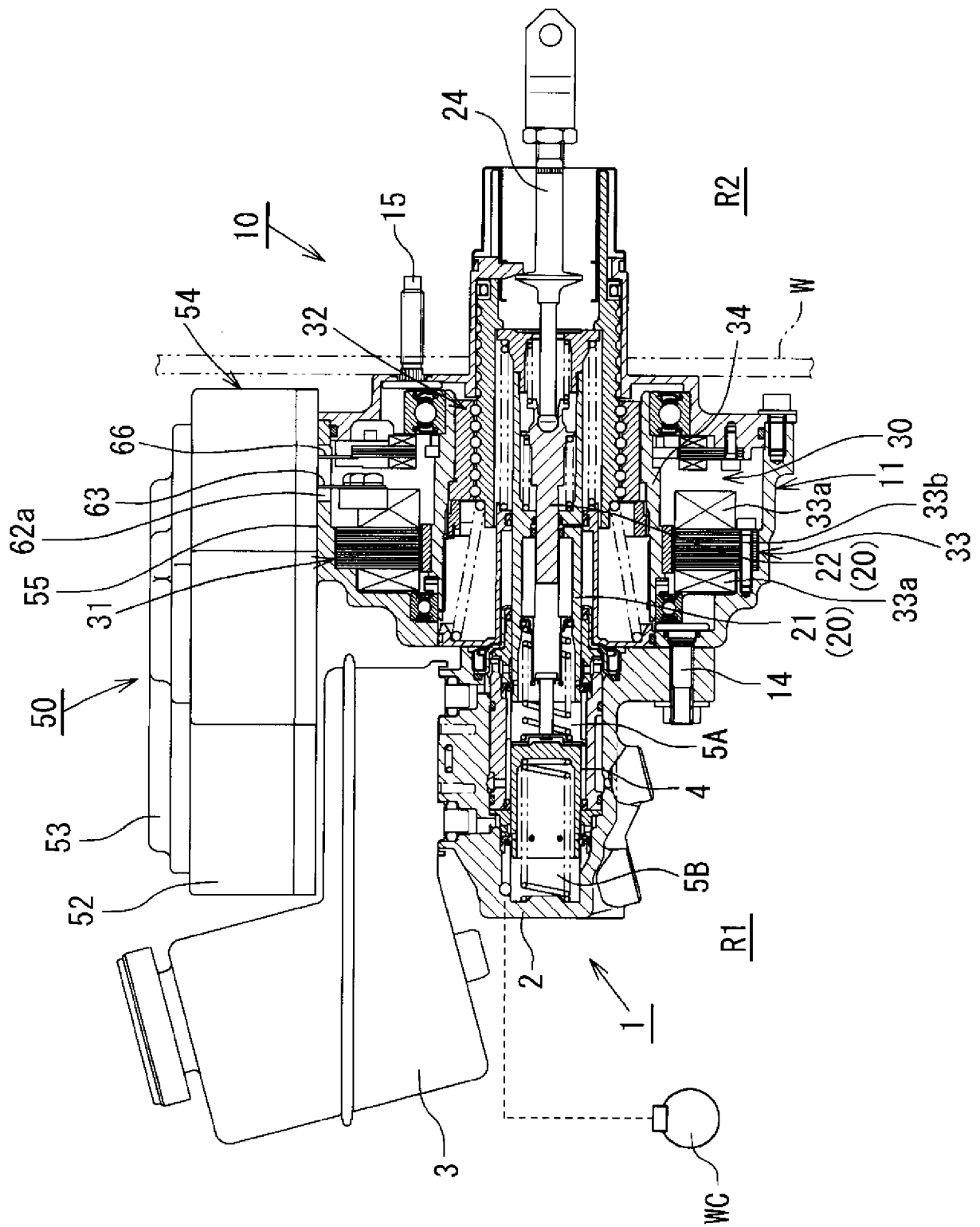
[0043] 1…タンデムマスタシリンダ、10、100…電動倍力装置、12d、12e…第2、第3段部（段部）、21…ブースタピストン（出力部材）、12…ケーシング本体（第1ハウジング、フロントハウジング）、13…リヤカバー（第2ハウジング、リヤハウジング）、31…電動モータ、32…ボールねじ機構（回転直動変換機構）、33…ステータ、50…ECU、54…ECUケーシング、58a、58b、58c…基板類（ECU）、62a…平坦部側貫通孔（貫通孔）、63…バスバー（導線）。

請求の範囲

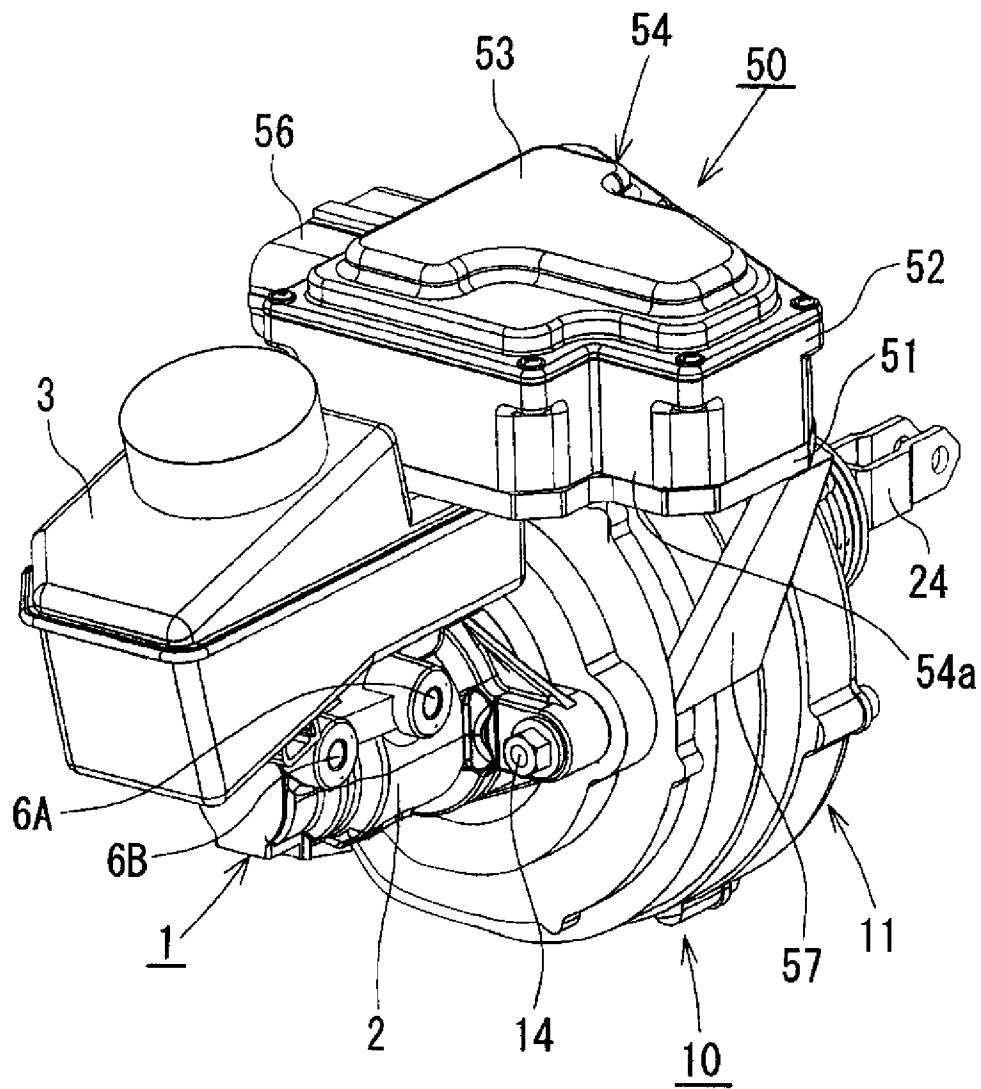
- [請求項1] ＥＣＵと、 該ＥＣＵの指令に応じて回転する電動モータと、 該電動モータの回転を直線運動に変換する回転直動変換機構と、 変換された直線運動を伝達する出力部材と、 該出力部材により推進されるピストンによりブレーキ液圧を発生するマスタシリンダとからなる電動倍力装置において、 前記電動モータは、少なくとも一側に開口部を有する筒状の第１ハウジングと前記開口部を塞ぐ第２ハウジングとを有し、 該第１ハウジングの内側に形成されて周方向に延びる段部に環状のステータが取付けられ、 前記第１ハウジングの外周には前記ステータの近傍に前記ＥＣＵを収納するＥＣＵケーシングが取付けられ、 前記第１ハウジングの軸方向の中間部で前記ＥＣＵケーシングが取付けられる箇所に貫通孔を設け、 該貫通孔を通して前記ステータと前記ＥＣＵとを一定の形状を有する導線で接続したことを特徴とする電動倍力装置。
- [請求項2] 請求項１に記載の電動倍力装置において、前記ステータは、前記開口部側で前記導線に接続される電動倍力装置。
- [請求項3] 請求項１に記載の電動倍力装置において、前記導線は、バスバーとされた電動倍力装置。
- [請求項4] 請求項１に記載の電動倍力装置において、前記電動モータのロータは、前記第１ハウジングに嵌合された軸受と、前記第２ハウジングに嵌合された軸受とによって支持されている電動倍力装置。
- [請求項5] 請求項４に記載の電動倍力装置において、前記回転直動変換機構の回転を検出する回転検出手段を有し、前記回転検出手段は、前記第２ハウジングに固定されている電動倍力装置。
- [請求項6] 請求項１に記載の電動倍力装置において、前記ＥＣＵケーシングは、前記第１ハウジングに固定される側に開口し、該開口は、前記第１ハウジングによって閉塞されている電動倍力装置。
- [請求項7] ＥＣＵと、 該ＥＣＵの指令に応じて回転する電動モータと、 該

電動モータの回転を直線運動に変換する回転直動変換機構と、 変換された直線運動を伝達する出力部材と、 前記出力部材により推進されるピストンによりブレーキ液圧を発生するマスタシリンダとからなる電動倍力装置において、 前記電動モータは、少なくとも一側に開口部を有する筒状のフロントハウジングを有し、 該フロントハウジングの内側には、マスタシリンダ側に、周方向に延びる段部が形成され、 該段部には、前記マスタシリンダの反対側から挿入された環状のステータが取付けられ、 前記フロントハウジングの外周には前記ステータの近傍に前記ECUを収納するECUケーシングが取付けられ、 前記フロントハウジングの開口部をリヤハウジングで塞ぎ、 前記フロントハウジングの軸方向の中間部で前記ECUケーシングが取付けられる箇所に形成される貫通孔を設け、 該貫通孔を通して前記ステータと前記ECUとを接続する一定の形状を有する導線を設けたことを特徴とする電動倍力装置。

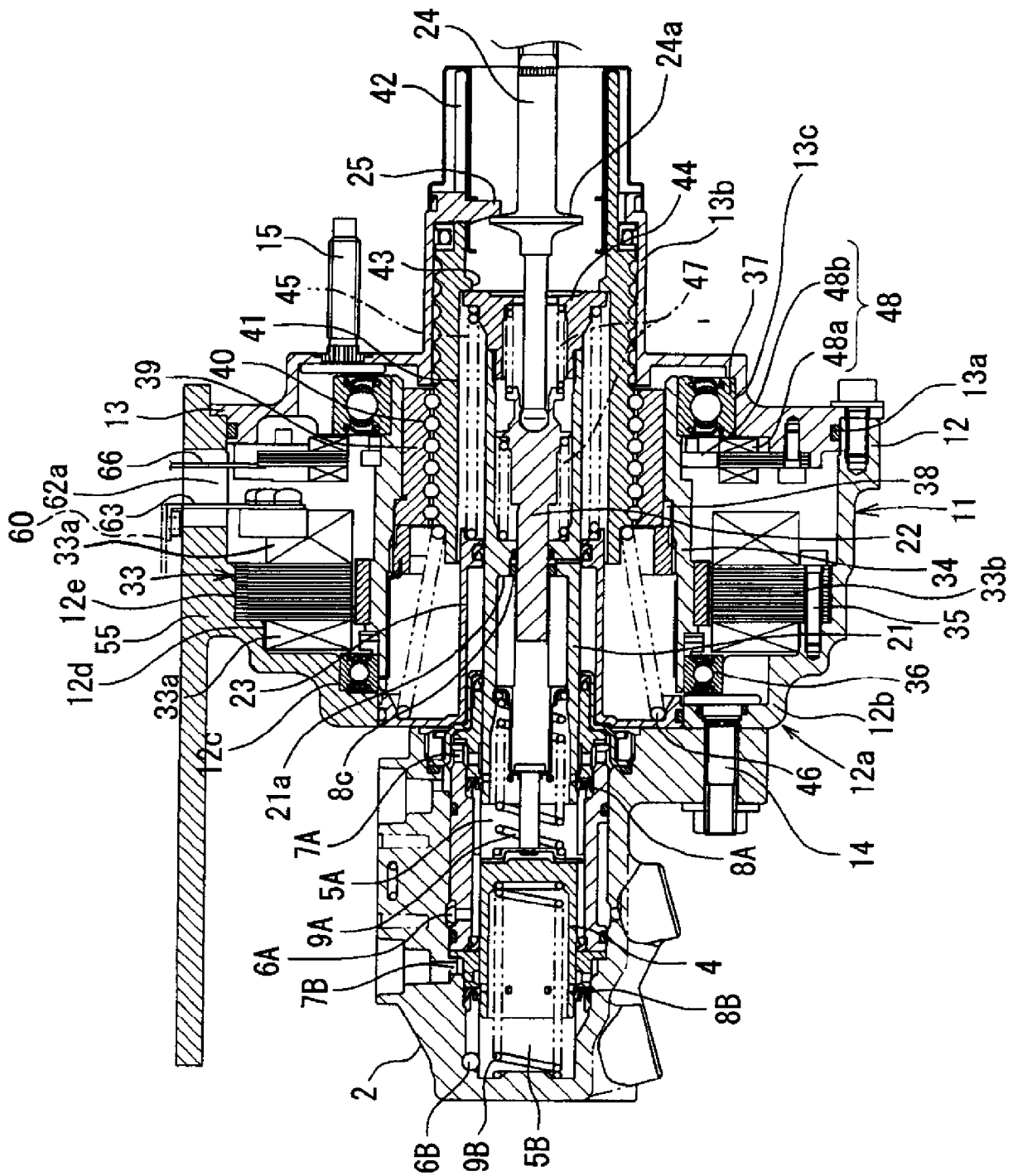
[図1]



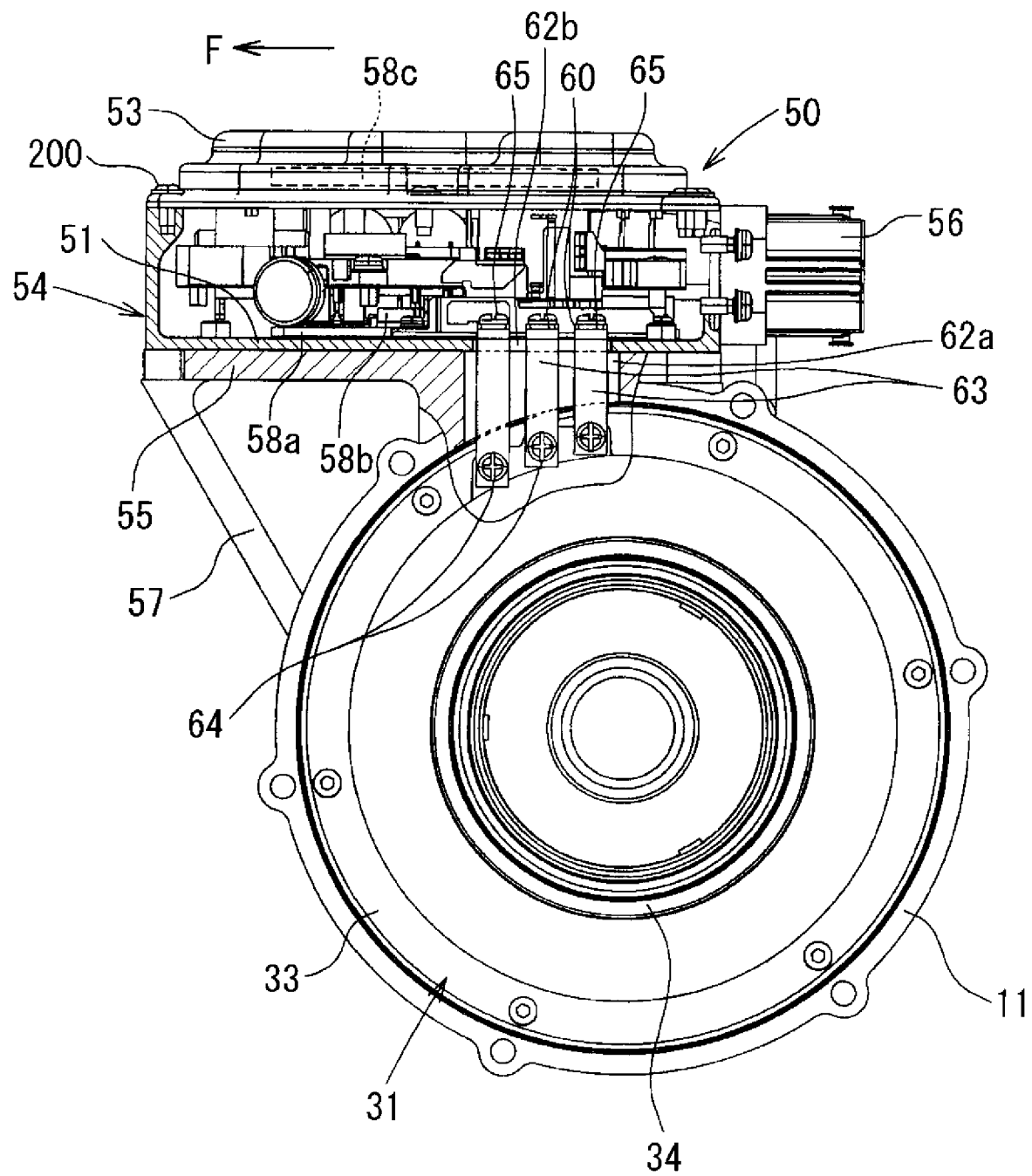
[図2]



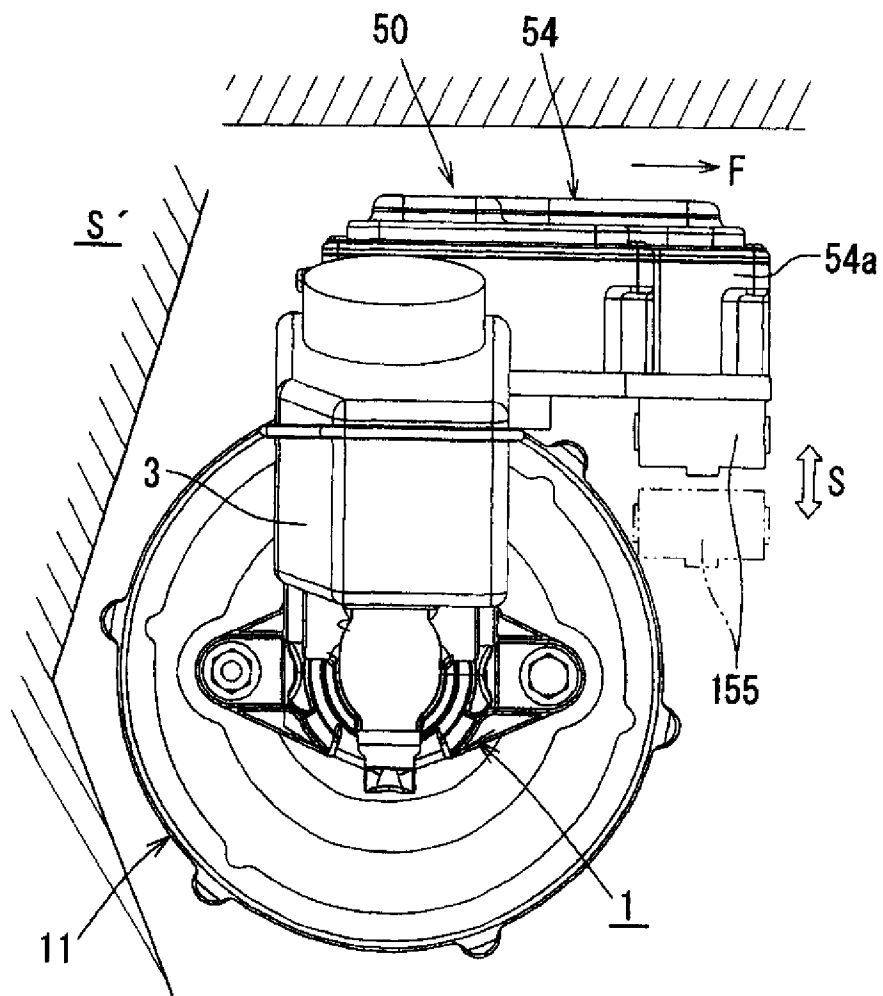
[図3]



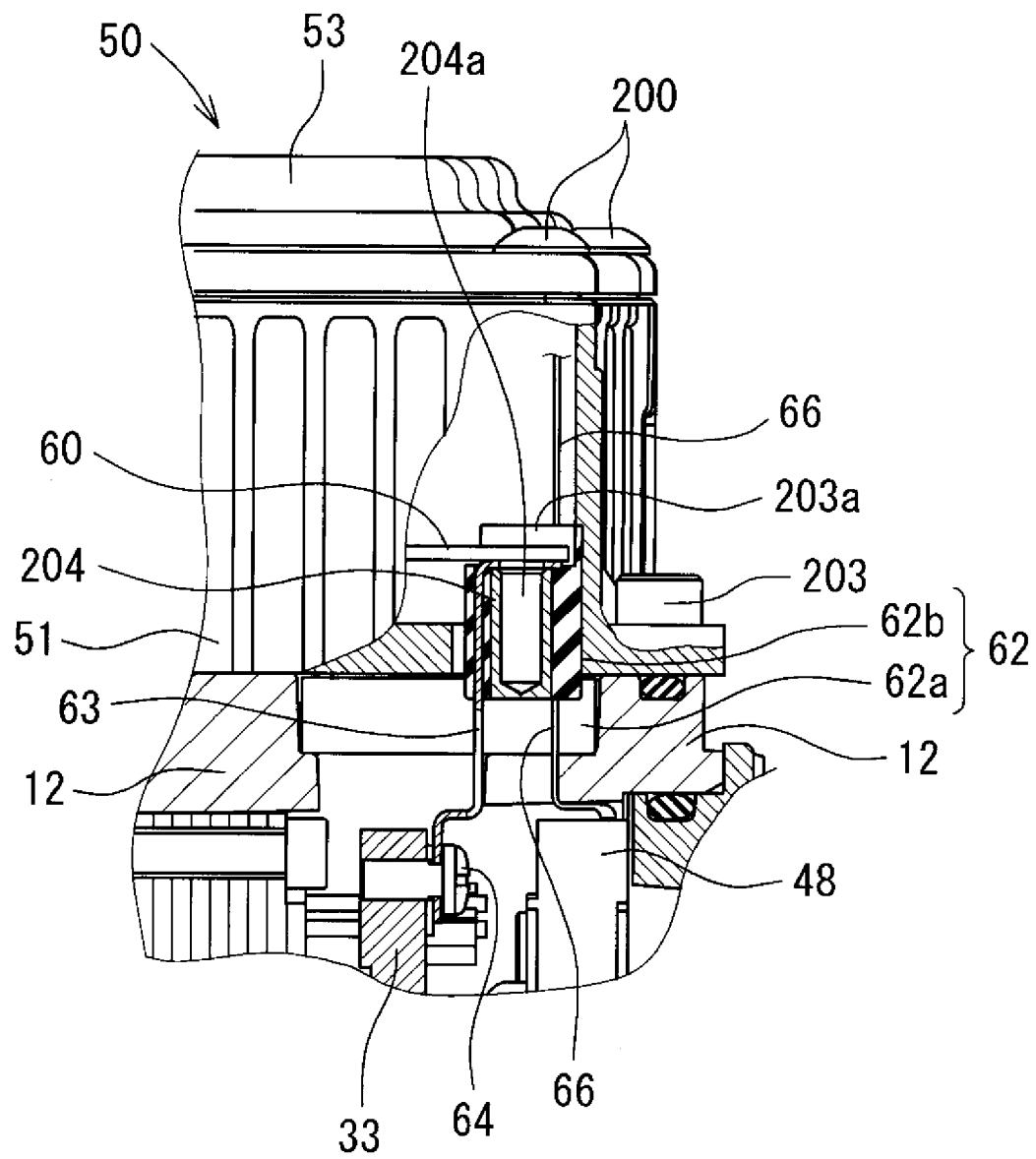
[図4]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/063884

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60T13/74 (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)

B60T13/74, F16H25/20

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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 2008-302725 A (Hitachi, Ltd.), 18 December 2008 (18.12.2008), paragraph [0063]; fig. 14 & US 2008/0302100 A1 & EP 2000376 A1 & CN 101318503 A	1, 3-7 2
Y A	JP 2007-187262 A (NSK Ltd.), 26 July 2007 (26.07.2007), paragraphs [0026] to [0032]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1, 3-7 2

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 November, 2009 (06.11.09)

Date of mailing of the international search report
17 November, 2009 (17.11.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B60T13/74(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. B60T13/74, F16H25/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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 2008-302725 A (株式会社日立製作所) 2008. 12. 18, 段落【0063】, 図 14 & US 2008/0302100 A1 & EP 2000376 A1 & CN 101318503 A	1, 3-7 2
Y A	JP 2007-187262 A (日本精工株式会社) 2007. 07. 26, 段落【0026】 - 段落【0032】, 図 1-図 3 (ファミリーなし)	1, 3-7 2

C 欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

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

0 6 . 1 1 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 7 . 1 1 . 2 0 0 9

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)

林 道広

3 W

3 5 2 5

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