

(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
2010 年 6 月 10 日(10.06.2010)

(10) 国際公開番号
WO 2010/064593 A1

- (51) 国際特許分類:
B60T 13/74 (2006.01) *B60T 11/20* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/070093
- (22) 国際出願日: 2009 年 11 月 30 日(30.11.2009)
- (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 2008-309228 2008 年 12 月 4 日(04.12.2008) 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 2 5 2 0 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): 菊池 謙司 (KIKUCHI, Kenji) [JP/JP]; 〒3720023 群馬県伊勢崎市粕川町 1 6 7 1 番地 1 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Gunma (JP). 安川大輔 (YASUKAWA, Daisuke) [JP/JP]; 〒3720023 群馬県伊勢崎市粕川町 1 6 7 1 番地 1 日立

オートモティブシステムズ株式会社内 Gunma (JP). 渡部 紘文 (WATANABE, Hirofumi) [JP/JP]; 〒3720023 群馬県伊勢崎市粕川町 1 6 7 1 番地 1 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Gunma (JP). 小畑 卓也 (OBATA, Takuya) [JP/JP]; 〒4000304 山梨県南アルプス市吉田 1 0 0 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Yamanashi (JP). 大野 孝幸 (OHNO, Takayuki) [JP/JP]; 〒2100011 神奈川県川崎市川崎区富士見一丁目 6 番 3 号 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP).

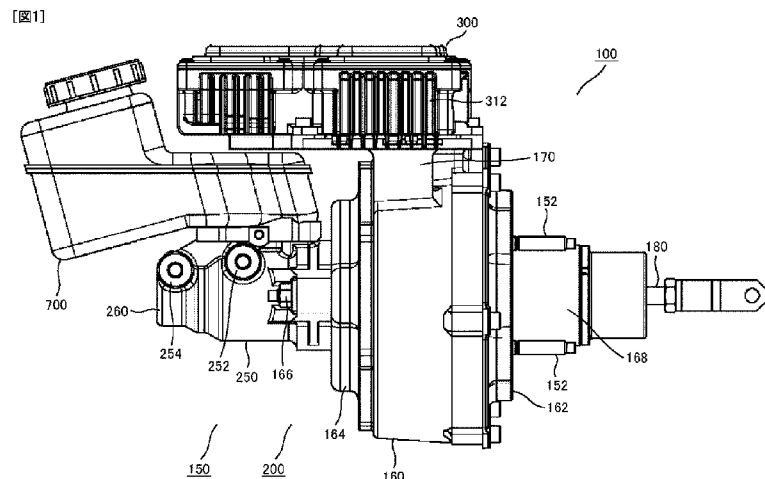
(74) 代理人: 特許業務法人浅村特許事務所 (ASAMURA PATENT OFFICE, p.c.); 〒1000004 東京都千代田区大手町 2 丁目 2 番 1 号 新大手町ビル 3 3 1 Tokyo (JP).

(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,

[続葉有]

(54) Title: BRAKE CONTROLLER

(54) 発明の名称: ブレーキ用の制御装置



(57) Abstract: Provided is a brake controller which can be made smaller. The brake controller (100) has a hydraulic control mechanism (150), which comprises a master cylinder (250) which generates a hydraulic fluid pressure on the basis of an input piston (182) and a control piston (190) that move when a braking operation is performed, motors (290, 296), and a moving mechanism (200) which moves the aforementioned control piston as the aforementioned motors turn, and a motor control unit (300) for regulating the turning of the aforementioned motors. The brake controller is characterized in that the aforementioned motor control unit (300) has a metal case (302) with a built-in control circuit, the aforementioned metal case (302) is affixed to the housing (160) of the aforementioned moving mechanism (200), one end of the aforementioned case (302) is placed at approximately the same position as an end of the aforementioned moving mechanism (200) in the axial direction of the aforementioned input piston (182), and the other end of the aforementioned case (302) is placed at approximately the same position as an end of the aforementioned master cylinder (250).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2010/064593 A1



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.

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).

- (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, 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,

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

より小型化が可能なブレーキ制御装置を提供する。 ブレーキ操作によって移動する入力ピストン (182) と制御ピストン (190) とに基づき作動油の油圧を発生するマスタシリンダ (250) と、モータ (290, 296) と、前記モータの回転に伴い前記制御ピストンを移動する移動機構 (200) とを有する油圧制御機構 (150) と、前記モータの回転を制御するモータ制御ユニット (300) と、を有したブレーキ制御装置 (100) において、前記モータ制御ユニット (300) は制御回路を内蔵する金属製ケース (302) を有し、前記金属製ケース (302) は前記移動機構 (200) のハウジング (160) に固定され、前記入力ピストン (182) の軸線方向において、前記ケース (302) の一方の端部が前記移動機構 (200) の端部とほぼ同じ位置に位置し、前記ケース (302) の他端部が前記マスタシリンダ (250) の端部とほぼ同じ位置に位置することを特徴とするブレーキ制御装置。

明 細 書

発明の名称： ブレーキ用の制御装置

技術分野

[0001] 本発明はブレーキに使用するための制御装置に関する。

背景技術

[0002] 車などの移動体の走行を制御する装置として、運転者の操作に基づき制動力を発生するブレーキ制御装置がある。ブレーキ制御装置は、故障が発生すると重大事故に繋がる恐れが高く、高い信頼性が要求される。ブレーキ制御装置では高い信頼性を維持するために油圧により制動力を発生する構造が主に使用されている。運転者のブレーキ操作に基づき油圧を発生させ、前記油圧に基づきブレーキ系の例えばホイールシリンダを駆動させ、制動力を発生させる。

[0003] 車両を止めるためには大きな制動力が必要で、運転者のブレーキ操作力を基に大きな油圧を発生し、大きな制動力を発生する構造がとられている。運転者のブレーキ操作に基づいてモータを制御し、モータの発生トルクにより大きな制動力を発生する構造が考えられている。このような技術は例えば特許文献 1 に開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開 2 0 0 7 - 1 9 1 1 3 3 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ブレーキ制御装置は油圧を制御する機構とモータを制御するためのモータ制御ユニットとを有している。ブレーキ制御装置をできるだけ小さい空間に収納できることが望ましい。そのためには、油圧を制御する機構およびモータ制御ユニットを備えるブレーキ制御装置の大型化を抑制できることが望ましい。

[0006] 本発明の目的は大型化をできるだけ抑制できるブレーキ制御装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 前記課題を解決するためのブレーキ制御装置の一つは次の構成を有する。

[0008] ブレーキ制御装置は油圧を制御する機構とモータ制御ユニットとを有し、前記油圧を制御する機構はハウジングと、一方側に配置されたマスタシリンダと、他方側に配置された移動機構とを有しており、前記モータ制御ユニットは、冷却機能を有するケースを有し、前記ケースに前記モータ制御ユニットの電気部品が収納され、前記ケースは前記油圧を制御する機構のハウジングに固定されている。

[0009] 前記課題を解決するためのブレーキ制御装置の他の一つは次の構成を有する。

[0010] ブレーキ制御装置は、油圧を制御する機構とモータ制御ユニットとを有し、前記油圧を制御する機構は、一方側に配置されたマスタシリンダと、他方側に配置された、入力ピストンと制御ピストンと前記制御ピストンを移動させるための移動機構を有し、前記モータ制御ユニットは冷却のための金属ケースを有し、前記金属ケースの一方側の端面が前記マスタシリンダの端部とほぼ同じ位置に位置し、他方側の端面が前記移動機構の端部とほぼ同じ位置に位置している。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、ブレーキ制御装置の大型化を抑制することができる。

本発明の他の目的、特徴及び利点は添付図面に関する以下の本発明の実施例の記載から明らかになるであろう。

図面の簡単な説明

[0012] [図1] 本発明の実施の形態であるブレーキ制御装置の側面図である。

[図2] 本発明の実施の形態であるブレーキ制御装置の上面図である。

[図3] ブレーキ制御装置の部分断面図である。

[図4] モータ制御ユニットのパワー基板を取り付けた図である。

[図5] モータ制御ユニットのパワー基板にパワー端子部材を取り付けた図である。

[図6] パワー端子部材の外観を示す図である。

[図7] モータ制御ユニットの電源基板を取り付けた図である。

[図8] モータ制御ユニットの制御基板を取り付けた図である。

[図9] モータ制御ユニットの裏面の形状を示す図である。

[図10] モータ制御ユニットの取り付け状態を示す説明図である。

[図11] モータ制御ユニットの取り付け状態を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下に説明するブレーキ制御装置は、製品として要求される色々なニーズを考慮した改良が為されており、上述の発明が解決しようとする課題の欄に記載した課題は上記ニーズのうちの1つである。以下に記載するブレーキ制御装置が解決する課題の主なものを次に列挙する。

[0014] 〔大型化の抑制〕

モータ制御ユニットのケースは入力ピストンの軸線方向に長い形状を為しており、油圧を制御する機構が必要とする空間に合わせた形状となっている。このためブレーキ制御装置の体積の増大が抑えられる。

[0015] モータを内蔵する移動機構のハウジングにモータ制御ユニットのケースを固定すると共に、前記ハウジングと前記ケースを連通する穴を形成し、前記穴を介して交流電力の供給を行っているので、ブレーキ制御装置の体積の増大が抑えられる。

[0016] モータ制御ユニットのケースとマスタシリンダとの間に空間を形成し、前記空間にリザーバとマスタシリンダとの油路の接続部を形成しているので、ブレーキ制御装置の体積の増大が抑えられる。またリザーバの一部を前記空間に配置しているので、ブレーキ制御装置の体積の増大が抑えられる。

[0017] 〔冷却効果の向上〕

ブレーキ制御装置は油圧を制御する機構とモータ制御ユニットとを有し、前記油圧を制御する機構は、一方側に配置されたマスタシリンダと、他方側

に配置された入力ピストンと制御ピストンと前記制御ピストンを移動させるための移動機構とを有し、前記モータ制御ユニットは冷却のための金属ケースを有し、前記金属ケースは、その一方側の端部が前記マスタシリンダの端部とほぼ同じ位置に位置し、他方側の端部が前記移動機構の端部とほぼ同じ位置に位置するように、油圧を制御する機構の入力ピストン軸線方向に長い形状を有している。さらにフィンが前記ケースの外側に形成されている。油圧を制御する機構の入力ピストン軸線方向の長さを利用して冷却フィンを形成しているので大きな冷却面積が確保でき、冷却効果が向上する。

[0018] モータ制御ユニットのケースとマスタシリンダとの間に空間を形成し、前記ケースのマスタシリンダ側に冷却フィンを形成しているので、冷却効果の向上が図れる。

[0019] 油圧を制御する機構の入力ピストン軸線方向において、モータ制御ユニットのマスタシリンダ側にインバータ回路を構成する半導体素子を配置し、モータ制御ユニットの金属ケースとマスタシリンダとの間に空間と冷却フィンを形成しているので、冷却効果の向上が図れる。

[0020] 〔生産性の向上〕

モータの出力に基づいて制御ピストンを移動する移動体のハウジングを車体に固定し、前記ハウジングにマスタシリンダやモータ制御ユニットを固定している。このため、重要部品が組込まれたモータ制御ユニットを前記ハウジングに固定することが可能となり、生産性が向上する。

[0021] 電子部品の生産ラインなどで予めモータ制御ユニットを製造し、その後、前記移動体のハウジングにモータ制御ユニットを固定しているので、生産性と信頼性の両方が向上する。

[0022] リザーバをマスタシリンダに固定し、リザーバが固定されたマスタシリンダを移動体のハウジングに固定することで油圧を制御する機構が組立てられるので、生産性が向上する。

[0023] モータ制御ユニットは入力ピストン軸線を横切る方向において、偏って固定されており、該軸線の一方側に空間を形成している。この空間に面してコ

ネクタが設けられており、前記空間を利用してコネクタの接続作業を行うことができる。このため、コネクタの接続作用を行いやすい効果がある。

[0024] 〔信頼性の向上〕

マスタシリンダとモータ制御ユニットの金属ケースとの間に形成された空間に、リザーバとマスタシリンダとを繋ぐ油路が形成されているので、前記油路は機械的な損傷を受けにくくなっている。マスタシリンダとモータ制御ユニットはエンジンルームに置かれる可能性が非常に高い。エンジンの点検や修理において、工具が触れる可能性があるが、マスタシリンダと金属ケースとの間に形成された空間は工具などが触れる可能性が非常に低く、前記油路が損傷を受ける可能性が極めて低い。

[0025] モータ制御ユニットの金属ケースとモータが内蔵された移動機構の金属ハウジングとに連通する穴が形成され、この穴を介してレゾルバの信号が移動機構からモータ制御ユニットに送られる。この構造のため、レゾルバの信号はノイズの影響を受けにくく、高い信頼性が得られる。

[0026] 以下、本発明に係るブレーキ制御装置の実施例を図１～図３を参照して説明する。図１はブレーキ制御装置１００の上面図、図２はブレーキ制御装置１００の側面図、図３はブレーキ制御装置の油圧制御機構１５０の内部構造を説明するための部分断面図である。なお、モータ制御ユニット３００は、図１に記載の如く、外面に放熱のためのフィンが形成されているが、図３では、煩雑さを避けるためにフィンの表示を省略している。

[0027] ブレーキ制御装置１００は、ブレーキペダルの操作量に基づいてブレーキ制御を行うための油圧を発生する油圧制御機構１５０と、モータを制御するためのモータ制御ユニット３００と、作動油を蓄えているリザーバ７００とを備えている。油圧制御機構１５０は、図３に示すボルト１５２によって、エンジンルームＲ１と車室Ｒ２とを仕切る隔壁Ｗに固定されている。モータは油圧制御機構１５０のハウジング１６０の内部に収納されている。前記油圧制御機構１５０はロッド軸方向における一方側にマスタシリンダ２５０およびリザーバ７００を有している。前記リザーバ７００は前記作動油の内部

に空気が入るのを避けるため、更にまた既に作動油の内部に入っている空気を抜き易くするために、前記マスタシリンダ２５０の上側に設けられている。リザーバ７００をマスタシリンダ２５０に沿って上側に配置することで、ブレーキ制御装置１００の全体が占める空間を少なくできる。更に前記油圧制御機構１５０に対し前記リザーバ７００が設けられているのと同じ側、本実施例では上側、にモータ制御ユニット３００を配置している。このような配置により、ブレーキ制御装置１００の全体が占める空間を少なくできる。本実施例では、前記油圧制御機構１５０のハウジング１６０を前記隔壁Ｗに固定し、このハウジング１６０にリザーバ７００やモータ制御ユニット３００、マスタシリンダ２５０を固定することにより、上記マスタシリンダ２５０およびリザーバ７００、モータ制御ユニット３００は、車体に固定される。このような構造とすることで、車体への取り付けが簡単となる。さらにモータ制御ユニット３００を別工程で製造し、その後、ハウジング１６０に固定することが可能となり、生産性が向上すると共に信頼性が向上する。

[0028] 前記油圧制御機構１５０は、マスタシリンダ２５０と、筒状の形状の前記ハウジング１６０を有する移動機構２００とを有しており、前記ハウジング１６０には前記モータや後述のピストンなどを内部に取り付けるために開口が形成され、前記ハウジング１６０には前記開口を塞ぐためのカバー１６２が設けられている。前記ハウジング１６０のマスタシリンダ２５０側には段付きの壁１６４が設けられ、前記ハウジング１６０の壁１６４に前記マスタシリンダ２５０がボルト１６６によって固定されている。前記ハウジング１６０の他端側には上述の開口が形成され、前記開口を塞ぐための前記カバー１６２が設けられている。前記カバー１６２は後述するロッド軸の方向に延びるロッドカバー１６８を有しており、前記ロッドカバー１６８が前記隔壁Ｗに形成された開口を通して車室Ｒ２に突出している。本実施例では生産性や信頼性の向上のために前記ロッドカバー１６８は筒状形状であり、ブレーキペダルの操作に基づいて、その軸方向に移動する入力ロッド１８０が前記ロッドカバー１６８の内部を延在している。前記ハウジング１６０は、上述

のとおり、カバー１６２を図３に示す隔壁Ｗに固定することにより車体に固定される。

[0029] 上述の如く、車体に固定された前記移動機構２００の前記ハウジング１６０にモータ制御ユニット３００やマスタシリンダ２５０を固定しているのです、マスタシリンダ２５０およびリザーバ７００、モータ制御ユニット３００を、それぞれ個々に生産あるいは組立てし、その後、これらを前記ハウジング１６０に固定することが可能となるので、生産性を向上することができる。特にモータ制御ユニット３００は、電子部品を生産ラインで組立てられ、その後、油圧制御機構１５０に固定することが可能となるので、生産性の向上に加え信頼性も向上する。

[0030] 更に、リザーバ７００とマスタシリンダ２５０を一体に組立ててから、この組立て体を前記油圧制御機構１５０のハウジング１６０に固定することができるので、リザーバ７００とマスタシリンダ２５０との作動油の通路を繋いだ後、あるいは更に必要に応じ、例えば、作動油の漏れ等の検査を行い、その後、マスタシリンダ２５０を前記ハウジング１６０に固定することができる。このような構造のため、生産性が向上するのに加え信頼性の向上も図れる。

[0031] 前記モータ制御ユニット３００は、詳細を後述するが、金属性のケース３０２を有し、前記移動機構２００の内部に設けられたモータを制御するためのインバータ回路を有する制御回路が前記ケース３０２に収納されている。前記モータ制御ユニット３００は直流電力を交流電力に変換し、該交流電力が、モータを駆動するために、前記油圧制御機構１５０のハウジング１６０の内部に収納されたモータの固定子１７４に供給される。なお前記モータ制御ユニット３００のケース３０２には金属性の蓋３０４が設けられ、ケース３０２の低部および外周には冷却のためのフィン３１２が多数形成されている。前記フィン３１２は図１と図２に記載されているが、煩雑さを避けるために図３ではフィン３１２を省略している。前記モータ制御ユニット３００の側部には電源から直流電力や車両制御装置からの制御指令、センサからの

状態信号を受けるためのコネクタ 306 が設けられている。このコネクタ 306 には他の機器と情報の送受を行うための通信線も接続されている。

[0032] 図 2 に示されるように、前記モータ制御ユニット 300 は、前記油圧制御機構 150 の入力ロッド 180 の軸線を横切る方向に、図面では下側に偏って配置されている。すなわち、後述するマスタシリンダの作動油の吐出口の側に偏って配置されており、この偏りにより前記モータ制御ユニット 300 の前記コネクタ 306 側に空間が作られる。この配置のため、前記コネクタ 306 の着脱が容易となる。また、周囲に色々な機器が存在するとしても前記コネクタ 306 を着脱するための作業空間が確保され、他の機器の影響が少なくなる。

[0033] 前記モータ制御ユニット 300 のケース 302 は長い形状をしており、前記入力ピストンの軸線を横切る方向の長さを短くしたとしても十分な収納容積を確保できる。さらに内部で発生する熱の放熱面積も確保できる。前記モータ制御ユニット 300 の入力ピストンの軸線方向は、前記油圧制御機構 150 が必要としている空間に沿った方向であり、この軸線方向の長さを収納容積の確保や放熱面積の確保に利用する事により、ブレーキ制御装置の全体の体積の増大を抑制でき、他の機器への影響を少なくできる。

[0034] 前記油圧制御機構 150 のハウジング 160 のリザーバ 700 側には、保持台 170 が形成されていて、この保持台 170 に前記モータ制御ユニット 300 のケース 302 が固定される。前記保持台 170 と前記ケース 302 との間には熱伝導を良くするためのグリスが塗られている。なお熱伝導に優れる熱伝導シートを設けても良い。

[0035] 図 1 に示されるように、前記モータ制御ユニット 300 は、隔壁 W (図 3 参照のこと) の側に偏って保持されている。前記油圧制御機構 150 の入力ピストンの軸線方向において、モータ制御ユニット 300 の隔壁側の面が前記移動機構 200 のハウジング 160 の端面とほぼ同じ位置に位置しており、反対側の面が前記マスタシリンダ 250 の端部とほぼ同じ位置に位置している。このように、モータ制御ユニット 300 のケース 302 は、油圧制御

機構 150 の入力ピストンの軸線方向に長い形状を有しているので、大きな放熱面積が確保でき、モータ制御ユニット 300 は十分に冷却される。さらに、マスタシリンダ 250 とモータ制御ユニット 300 のケース 302 との間には空間が形成されている。前記ケース 302 のマスタシリンダ 250 の側に冷却用のフィンを形成した場合には、この空間を流れる風により、前記モータ制御ユニット 300 の内部で発熱した熱を冷却することができる。前記フィンを、冷却風の流れをより冷却効果の大きい入力ピストンの軸線方向に沿った流れとするため、該軸線方向に並んで形成されていることが好ましい。

[0036] モータ制御ユニット 300 の内部には、後述する直流電力を交流電力に変換するスイッチング半導体素子が設けられており、前記電力変換に伴い熱が発生する。発生した熱は前記ケース 302 から保持台 170 を介して移動機構 200 のハウジング 160 に伝達され、冷却される。さらにモータ制御ユニット 300 のケース 302 には、上述のとおり、フィン 312 が形成されており、前記フィン 312 を介して放熱することで冷却される。このような構造により、冷却効率が向上し、十分に冷却できることで信頼性が向上する。またモータ制御ユニット 300 のケース 302 とマスタシリンダ 250 との間の空間にリザーバ 700 が設けられ、さらに前記リザーバ 700 からマスタシリンダ 250 への作動油の供給のための構造が設けられている。このモータ制御ユニット 300 のケース 302 とマスタシリンダ 250 との間の空間が前記リザーバ設置及び前記リザーバ 700 から前記マスタシリンダ 250 への作動油の供給路を形成のための空間に利用されているので、空間の利用効率が向上し、ブレーキ制御装置 100 の大型化の抑制に繋がる。

[0037] さらにエンジンルームの内部は、修理点検などの色々な作業がなされる可能性があり、そのとき工具や他の機器がブレーキ制御装置 100 にぶつかる可能性がある。前記リザーバ 700 から前記マスタシリンダ 250 への作動油の供給路及びリザーバ 700 の固定部の上側には、モータ制御ユニット 300 の金属性のケース 302 が存在するので、前記供給路あるいはリザーバ

700の固定部を保護することができ、信頼性が向上する。

[0038] 次にブレーキ制御装置100の油圧制御機構150の構造を、図3を参照して説明する。ブレーキ制御装置100は倍力装置としての作用をする。油圧制御機構150の入力ロッド側は隔壁Wの開口から車室内に突出しており、図示していないブレーキペダルに機械的に接続しており、ブレーキペダルの踏込み量に基づいて入力ロッド180がマスタシリンダ側へ移動する。入力ロッド180の移動に基づいて入力ピストン182がマスタシリンダ側へ移動する。マスタシリンダ250は内部に円筒状の穴が形成されたハウジング260を有し、上記穴には2つの圧力室262と264が形成されている。上記2つの圧力室262と264の間にはフリーピストン266が設けられ、フリーピストン266の他方側には圧力室262が形成され、フリーピストン266の一方側には圧力室264が形成されている。フリーピストン266は、基本的には圧力室262と圧力室264との圧力がほぼ同じ圧力となるように移動する。圧力室262の作動油が吐出口252（図1）から供給され、圧力室264の作動油が吐出口254（図1）から供給されるので、吐出口252と吐出口254からは略同じ圧力の作動油が供給される。

[0039] 上記入力ピストン182がブレーキペダルの操作に基づき、マスタシリンダ側に移動すると、上記圧力室262の圧力が上記入力ピストン182の移動に基づき増加する。この圧力増加により前記フリーピストン266が圧力室264の方に移動し、圧力室264の作動油の圧力が同様に増加する。増加した圧力の作動油は吐出口252と254から液圧制御装置に送られ、前記液圧制御装置から車両の各車輪に設けられたブレーキのホイールシリンダWCに制動力を発生させるために送られる。上記ブレーキペダルの操作力だけでは十分な作動油の圧力を発生することが困難であるので、図3に示す実施例では、制御ピストン190が設けられ、前記制御ピストン190の移動を制御するためにモータおよび直動機構が設けられている。

[0040] モータは固定子290と回転子296とを有しており、上記回転子296は移動機構200のカバー162に保持された軸受け298Aと移動機構2

００のハウジング１６０に保持された軸受け２９８Ｂとによって回動自在に支持されている。前記モータ制御ユニット３００から交流電力が上記固定子２９０に供給されると、供給された交流電力に基づき上記回転子２９６が回転する。前記固定子２９０は固定子鉄心２９２と前記固定子鉄心２９２に巻回された固定子巻線２９４とを有している。前記回転子は前記固定子鉄心２９２に対向して永久磁石を有しており、前記永久磁石は回転子２９６の磁極を形成する。前記回転子２９６の磁極の位置はレゾルバ２８０により検出され前記モータ制御ユニット３００に送られ、前記モータ制御ユニット３００は回転子２９６の磁極位置に基づき交流電力を発生し、前記固定子巻線２９４に電力バスバー１７２を介して供給される。前記レゾルバ２８０は、前記回転子２９６に設けられ前記回転子２９６と共に回転するレゾルバロータ２８４と、前記レゾルバロータ２８４の回転位置を検知するレゾルバステータ２８２とを有していて、前記回転子２９６の磁極の位置を表す信号が前記レゾルバステータ２８２から信号線１７４を介して前記モータ制御ユニット３００に出力される。

[0041] 前記モータの回転子２９６は中空形状を有し、前記回転子２９６の内側にモータのトルクを軸方向の力に変える移動機構２００が設けられ、モータの発生するトルクに基づいて制御ピストン１９０が軸方向に移動する。移動機構２００は中空の回転子２９６に固定されたナット部材２０２と、ボール２０４と、ネジ部材２０６とを有していて、モータの回転子２９６が回転すると前記ナット部材２０２が回転する。前記ナット部材２０２の回転方向に従って前記ボール２０４を介して噛合している中空のネジ部材２０６が軸方向に移動する。制御ピストン１９０の制御方法は色々有るが代表的な制御方法を次に記載する。

[0042] ブレーキ操作により入力ピストン１８２がマスタシリンダ２５０の方向に移動したとする。入力ピストン１８２の移動により、入力ピストン１８２と制御ピストン１９０との位置関係の差が生じる。この移動差を無くすようにモータを制御すると、モータのトルクによりナット部材２０２が回転し、ナ

ット部材２０２と噛合っているネジ部材２０６が軸方向に沿ってマスタシリンダ側に移動する。マスタシリンダの圧力室２６２の作動油に入力ピストン１８２と制御ピストン１９０の両方の力が加わり、前記圧力室２６２の作動油の圧力が増加し、フリーピストン２６６の作用により圧力室２６４の作動油の圧力も同様に増加する。前記圧力室２６２、２６４の油圧に基づいてブレーキの制動力が発生する。前記圧力室２６２、２６４には常時後退方向へ付勢する戻しばねがそれぞれ配設されている。ブレーキペダルの操作が終了して、ブレーキペダルへの押圧が無くなると、油圧の力に加え前記戻しばねによって入力ピストン１８２と制御ピストン１９０は元の位置に戻され、作動油の圧力が制動制御の前の状態に戻る。

[0043] 今、入力ピストン１８２と制御ピストン１９０を同じ速度でマスタシリンダ方向に移動したとすると、作動油の圧力により働く力は軸線に垂直の受圧面積に基づくので、入力ピストン１８２の軸線に垂直の面積に対し制御ピストン１９０の軸線に垂直の面積を大きくすれば、入力ピストン１８２を押す力に対し何倍もの大きな力で作動油の圧力を高めることができ、大きな制動力を発生することができる。また入力ピストン１８２の移動速度に対し早い速度で制御ピストン１９０をマスタシリンダ方向に移動させると、わずかな操作量に対して大きな制動力を発生することが可能となる。一方、入力ピストン１８２の移動速度に対し制御ピストン１９０をゆっくり移動するあるいは逆方向に移動すると、入力ピストン１８２の移動量に対して制動力の発生を低く抑えることが可能となる。例えばブレーキペダルの操作に基づいて、車両の走行を行う車両走行用モータで回生制動を行い車両の運動エネルギーを電力に変換する場合には、上記車両走行用モータにより制動力が発生する。この場合は上記作動油の圧力に基づく制動力が小さくてよい、あるいは不要となるので、制御ピストン１９０を入力ピストン１８２の移動に比べてゆっくり動かすか、あるいは入力ピストン１８２の移動と逆方向に動かすこととなる。

[0044] ブレーキペダルが踏まれていない状態、すなわちブレーキの非作動時では

、入力ピストン１８２は非作動状態の位置に有り、マスタシリンダ２５０の作動油の油圧を制御するための制御ピストン１９０は非作動状態の位置にある。制御ピストン１９０および入力ピストン１８２が非作動状態の位置にあるので、フリーピストン２６６は非作動の位置にある。制御ピストン１９０とフリーピストン２６６は、上述のとおり非作動状態の位置であるブレーキペダル側にあるので、圧力室２６２、２６４のリリーフポート２５６、２５８は開状態となり、圧力室２６２、２６４はリリーフポート２５６、２５８を介してリザーバ３と連通した状態にあり、リザーバ３の作動油によって各圧力室２６２、２６４は満たされている。ブレーキペダルが踏まれ、入力ピストン１８２と制御ピストン１９０とがマスタシリンダ側に移動すると、圧力室２６２、２６４と各リリーフポート２５６、２５８とを連通する通路は制御ピストン１９０とフリーピストン２６６とにより遮断され、上述のとおり、入力ピストン１８２と制御ピストン１９０の移動に応じて圧力室２６２の作動油の圧力が上昇し、これに伴いフリーピストン２６６がマスタシリンダ側に移動し、圧力室２６４の作動油の圧力が上昇する。この圧力に基づき制動力が発生する。入力ピストン１８２と制御ピストン１９０との間には一対のばねが設けられており、該ばねによってブレーキの非作動状態で入力ピストン１８２と制御ピストン１９０との相対位置関係が中立位置に保持される。

[0045] 〔モータ制御ユニット３００の組立て〕

図１～図３に示される如く、モータ制御ユニット３００は移動機構２００のハウジング１６０に設けられた保持台１７０に固定されている。次に図４～図１１を参照して、モータ制御ユニット３００の構造および製造方法について説明する。図４に示されるように、モータ制御ユニット３００のケース３０２にパワー基板３５２を固定する。ケース３０２は金属製で底を有し、その上側は電気部品の組立てのために開口し、ケース３０２の低部外周にはこのケース３０２を移動機構２００のハウジング１６０に固定するための固定部材３０１Ａ～３０１Ｄが設けられている。この実施例では、ねじで固定

しているので、固定部材 301A～301D はねじ穴を有する足である。

[0046] モータ制御ユニット 300 のケース 302 の外周面および底面の一部には放熱のためのフィン 312 が形成されている。ケース 302 の底にはモータに交流電力を送り、さらにハウジング 160 内部に取り付けられているレゾルバ 280 の出力信号を受けるための穴 314 が形成されている。図 4 には図示されていないが直流電力や信号を受け渡しするためのコネクタを取り付ける穴がケース 302 の側面に設けられている。

[0047] 組立工程のはじめに、前記ケース 302 の内側の低部に放熱グリスを挟むようにしてパワー基板 352 が配置され、上記パワー基板 352 がねじによりケース 302 の底面に固定される。上記パワー基板 352 には直流電力を交流電力に変換するためのインバータ回路を構成する半導体素子 350A、350B が実装されている。半導体素子 350A はインバータ回路の U 相と V 相と W 相の上アームとして動作するパワースイッチング半導体であり、半導体素子 350B はインバータ回路の U 相と V 相と W 相の下アームとして動作するパワースイッチング半導体である。インバータの上下アームを構成する半導体素子は 6 個であるが、電流が大きい場合には各アームを並列接続したパワースイッチング半導体で構成しても良く、2 個の並列接続にした場合には 12 個のパワースイッチング半導体でインバータ回路を構成することとなる。パワー基板 352 には直流電力を受けるための直流端子 358A、と 358B が設けられている。また上記直流電力から作られた交流電力を出力するための U 相と V 相と W 相の交流端子 356U、356V、356W とを有している。パワー基板 352 には上記インバータ回路を構成する半導体素子 350A、350B に後述する制御基板から駆動信号を供給するためのリードフレーム 320 が設けられている。上記駆動信号を各アームの半導体素子 350A、350B に加えることで、各半導体素子はスイッチング動作を為し、直流電力を交流電力に変換する。上記リードフレーム 320 は、上記駆動信号の伝送のみならず各基板相互間の信号線の接続を行う働きをする。

[0048] 次の工程で、図 5 に示すように、図 4 に示すパワー基板 352 を取り付け

たモータ制御ユニット３００のケース３０２に、直流および交流電力を授受するためのパワー端子部材３２４を取り付ける。パワー端子部材３２４の構造の詳細は図６に示す。パワー端子部材３２４は、後述の平滑コンデンサから直流電力を受けるための直流入力端子３２８Ａ、３２８Ｂと、入力された直流入力をパワー基板３５２へ出力するための直流出力端子３３４Ａ、３３４Ｂと、パワー基板３５２で発生した交流電力を受けるための交流入力端子３３４Ｕ、３３４Ｖ、３３４Ｗと、入力された交流電力をモータに供給するための交流出力端子３２６Ｕ、３２６Ｖ、３２６Ｗと、ケース３０２に固定するための固定部３３６とを有している。パワー端子部材３２４は樹脂に導体を埋め込む構造を有しており、交流入力端子３３４Ｕ、３３４Ｖ、３３４Ｗを保持するための樹脂製の出力ポート３３２と、直流入力端子３２８を保持するための樹脂製の入力ポート３３３とを有している。

[0049] 上記パワー端子部材３２４がケース３０２の底面に固定され、その後、パワー端子部材３２４の直流出力端子３３４Ａ、３３４Ｂがそれぞれパワー基板３５２の直流端子３５８Ａ、３５８Ｂにワイヤボンディング３３０により接続される。またパワー基板３５２の交流端子３５６Ｕ、３５６Ｖ、３５６Ｗがパワー端子部材３２４の交流入力端子３３４Ｕ、３３４Ｖ、３３４Ｗにそれぞれワイヤボンディング３３０により接続される。次に外部と接続し、電力および信号を授受するためのコネクタ３０６をケース３０２の側部開口に固定する。コネクタ３０６は直流電力を受けるための電力端子３０８と信号を授受するための信号端子３０７とを有している。上記信号には制御指令を受けると共に状態情報を送信するためのローカルネットワークの通信信号や、センサからの状態情報を受けるための信号が含まれている。上記構造では、パワー基板３５２とパワー端子部材３２４との電氣的な接続をワイヤボンディング３３０により行っているが、バスバーを使用して溶接により接続してもよい。

[0050] モータへ交流電力を供給するための交流出力端子３２６Ｕ、３２６Ｖ、３２６Ｗを車室側に設け、パワー基板３５２の車室側に交流端子３５６Ｕ、３

56V、356Wを配置しているので、ケース302内に効率良く電気部品が配置されている。また交流電力の配線が短くなっている。この実施例ではパワー端子部材324を使用することで配線のための空間が少なくなる効果が有る。モータ制御ユニット300とモータとの接続を穴314を介して行っているので、ノイズの影響が少なく、外部の汚れの影響を受けにくい、例えば、道路の凍結防止材の影響を受け難い。さらに交流出力端子326U、326V、326Wを車室側に設け、コネクタ306を油圧制御機構150の入力ピストン軸線に沿った方向の側面に取り付けているので、コネクタ306の電力端子308をパワー基板352の電力端子側に位置させることができ、電氣的な配線関係が容易と成り、モータ制御ユニット300の小型化に繋がる。さらにリードフレーム320を使用しているので、接続が容易となる。

[0051] 図5に示す組立工程の後、図7に示す如く、電源基板360を取り付ける。電源基板360には平滑用のコンデンサ362やノイズフィルタコンデンサ364を含むノイズ除去のためのノイズフィルタ部品366が取り付けられている。さらに直流電力を送電するための直流バスバーが取り付けられており、保護のためのリレー370が取り付けられている。電源基板360の直流バスバーはコネクタ306の電力端子308と溶接により接続されており、前記直流バスバーにリレー370やコンデンサ362が接続されている。また電源基板360は開口361を有しており、リードフレーム320は前記開口361を通してその上の制御基板に接続される。

[0052] この電源基板360では、コンデンサ362やリレー370が横になって配置され、これらの外面が電源基板360により保持される構造となっている。車両の走行中は常に振動がモータ制御ユニット300に加わるが、コンデンサ362やリレー370の外面を電源基板360で保持する構造としているので、振動に伴う応力が端子に集中するのを少なくできる効果が有り、寿命が延び、信頼性が向上する。また高さも押さえられ、モータ制御ユニット300の高さ方向の寸法が押さえられる。

[0053] 図8は図7の組立工程の後、制御基板380を取り付けた状態を示す。図示していないが、制御基板380にはコンピュータを含む制御回路が取り付けられており、インバータを駆動するための制御信号もこの基板で作られる。基板間の配線を簡単にするために、コネクタ306の信号端子307には縦方向の接続ピンが設けられており、制御基板380の接続部382でコネクタと半田により接続され、さらにリードフレーム320の端子とは信号線接続部384で半田により接続される。また交流出力端子326U、326V、326Wに対向する位置には切欠きが設けられており、交流出力端子326U、326V、326Wをねじ留めできる構造となっている。制御基板380と他の基板例えばパワー基板352との接続をリードフレーム320により行っているため、配線が容易であり、生産性が向上する。さらに配線のトラブルが少なくなり信頼性が向上する。また制御基板380とコネクタ306とはコネクタに接続される接続ピンと接続部382で接続しているため、この点でも生産性が向上する。

[0054] 図9はモータ制御ユニット300を裏面から見た図である。金属ケース302の裏面302Aにはモータに交流電力を供給するための穴314が形成されている。またケース302の裏面302Aには冷却のためのフィン312A、312B、312C、312Dが形成されている。穴301A～301Dはモータ制御ユニット300をハウジング160にねじにより固定するための穴である。フィルタ310はモータ制御ユニット300が呼吸する空気のごみをとるフィルタである。フィン312Aおよびフィン312Bは冷却作用に加え、マスタシリンダ250との間の空間に油圧制御機構150のロッド軸線に沿った方向の空気の流れを作るための作用を有し、フィン312の溝の方向が油圧制御機構150の入力ピストンの軸線に沿った方向となっている。

[0055] 図10および図11はモータ制御ユニット300のケース302をハウジング160に固定する工程を説明する図である。本来ならハウジング160にはピストンや移動機構200が既に取り付けられており、さらにマスタシ

リンダ 250 が取り付けられているが、ケース 302 とハウジング 160 との取付構造の理解を助けるために上記ピストンや移動機構 200 およびマスタシリンダ 250 は図 10 及び図 11 では取り除いた状態として図示している。ハウジング 160 には、モータ制御ユニット 300 のケース 302 を支持するための保持台 170 が設けられている。保持台 170 には開口 171 が形成され、開口 171 の内部には樹脂製の交流端子保持部材 176 が設けられている。交流端子保持部材 176 には 3 相交流のバスバー 172 が埋め込まれており、上部の面にはバスバー 172 の一方側端子である交流端子 175U、175V、175W が配置されている。バスバー 172 の他方側はモータの固定子巻線に接続されている。また交流端子保持部材 176 と並べて信号線を支持するための信号線支持部材 178 が設けられている。

[0056] ケース 302 の固定部材 301A、301B、301C、301D を保持台 170 の固定部 170A、170B、170C、170D にねじで固定する。次に図 8 に示されている交流出力端子 326U、326V、326W を保持台 170 の交流端子 175U、175V、175W にそれぞれ固定する。またレゾルバ信号を受けるための信号線を接続する。その後モータ制御ユニット 300 の蓋 304 を取り付けると図 1～図 3 に示すようにブレーキ制御装置が完成する。上記構成を有するため、モータ制御ユニット 300 の主要部品を電子部品の製造ラインで組立て、組立てられたモータ制御ユニット 300 を移動機構 200 のハウジング 160 に取り付けることが可能となり、生産性が向上する。また予め主要部品を別の生産ラインで組立てることが可能となることから、信頼性が向上する。

上記記載は実施例についてなされたが、本発明はそれに限らず、本発明の精神と添付の請求の範囲の範囲内で種々の変更および修正をすることができることは当業者に明らかである。

符号の説明

[0057] 100 ブレーキ制御装置
150 油圧制御機構

- 160 ハウジング
- 170 保持台
- 180 入力ロッド
- 182 入力ピストン
- 190 制御ピストン
- 200 移動機構
- 250 マスタシリンダ
- 290 固定子
- 296 回転子
- 300 モータ制御ユニット
- 352 パワー基板
- 360 電源基板
- 380 制御基板
- 700 リザーバ

請求の範囲

[請求項1] ブレーキ操作によって移動する入力ピストン（１８２）と制御ピストン（１９０）とに基づき作動油の油圧を発生するマスタシリンダ（２５０）と、モータ（２９０，２９６）と、前記モータの回転に伴い前記制御ピストンを移動する移動機構（２００）とを有する油圧制御機構（１５０）と、

 前記モータの回転を制御するモータ制御ユニット（３００）と、を有したブレーキ制御装置（１００）において、

 前記モータ制御ユニット（３００）は制御回路を内蔵する金属製ケース（３０２）を有し、前記金属製ケース（３０２）は前記移動機構（２００）のハウジング（１６０）に固定され、前記入力ピストン（１８２）の軸線方向において、前記ケース（３０２）の一方の端部が前記移動機構（２００）の端部とほぼ同じ位置に位置し、前記ケース（３０２）の他端部が前記マスタシリンダ（２５０）の端部とほぼ同じ位置に位置することを特徴とするブレーキ制御装置。

[請求項2] 前記モータ制御ユニット（３００）は交流電力を出力するための交流出力端子（３２６Ｕ，３２６Ｖ，３２６Ｗ）と前記交流電力を発生させるための半導体素子（３５０Ａ，３５０Ｂ）とを有し、前記入力ピストン（１８２）の移動方向において、前記移動機構（２００）の側に前記交流出力端子（３２６Ｕ，３２６Ｖ，３２６Ｗ）が配置され、前記マスタシリンダ（２５０）の側に前記半導体素子（３５０Ａ，３５０Ｂ）が配置されていることを特徴とする、請求項１に記載のブレーキ制御装置。

[請求項3] 前記モータ制御ユニット（３００）が、前記移動機構（２００）側に配置された、交流電力を発生させるための半導体素子（３５０Ａ，３５０Ｂ）を含むパワー基板（３５２）と、該パワー基板の上に配置された、リレー（３７０）を有する電源基板（３６０）と、該電源基板の上に配置された制御基板（３８０）とを有することを特徴とする

、請求項 1 に記載のブレーキ制御装置。

[請求項4]

圧力室（262, 264）を有するマスタシリンダ（250）と、ブレーキ操作に基づいて軸方向に移動することにより前記圧力室の体積を変化させる入力ピストン（182）と、軸方向に移動することにより前記圧力室の体積を変化させる制御ピストン（190）と、前記制御ピストンを移動させるための回転トルクを発生するモータ（290, 296）と、前記モータの回転に基づいて前記制御ピストンを軸方向に移動する移動機構（200）と、前記モータの回転トルクを制御するモータ制御ユニット（300）と、前記圧力室に満たされる作動油を蓄えるリザーバ（700）とを有したブレーキ制御装置（100）において、

前記モータ制御ユニット（300）は制御回路を内蔵する金属製ケース（302）を有し、前記金属製ケース（302）は前記移動機構（200）の外面に固定され、前記入力ピストン（182）の軸線方向において、前記ケース（302）の一端が前記制御ピストンを移動させるための前記移動機構（200）の端部とほぼ同じ位置に位置し、前記ケース（302）の他端が前記マスタシリンダ（250）の端部とほぼ同じ位置に位置し、

前記ケース（302）と前記マスタシリンダ（250）との間に空間が形成され、前記マスタシリンダの前記空間側に前記リザーバ（700）からの作動油を供給するための油路（256, 258）が設けられていることを特徴とするブレーキ制御装置。

[請求項5]

前記リザーバ（700）の一部が前記ケース（302）と前記マスタシリンダ（250）との間に形成された前記空間に配置されていることを特徴とする、請求項 4 に記載のブレーキ制御装置。

[請求項6]

前記モータ制御ユニット（300）は交流電力を出力するための交流出力端子（326U, 326V, 326W）と前記交流電力を発生させるための半導体素子（350A, 350B）とを有し、前記入力

ピストン（１８２）の移動方向において、前記移動機構（２００）の側に前記交流出力端子（３２６Ｕ，３２６Ｖ，３２６Ｗ）が配置され、前記マスタシリンダ（２５０）の側に前記半導体素子（３５０Ａ，３５０Ｂ）が配置されたことを特徴とする、請求項４に記載のブレーキ制御装置。

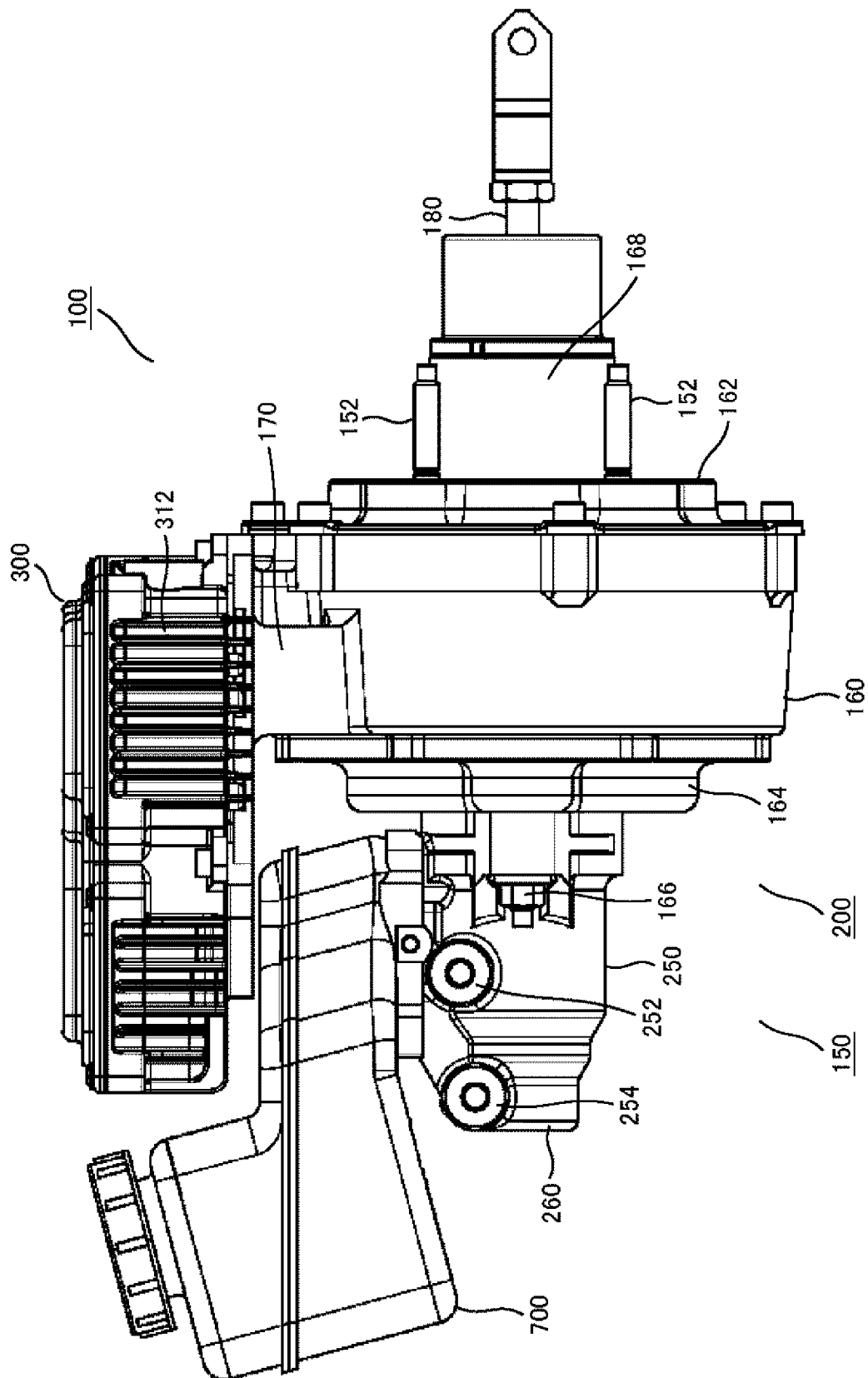
[請求項７] 前記モータ制御ユニット（３００）が、前記移動機構（２００）側に配置された、交流電力を発生させるための半導体素子（３５０Ａ，３５０Ｂ）を含むパワー基板（３５２）と、該パワー基板の上に配置された、リレーを有する電源基板（３６０）と、該電源基板の上に配置された制御基板（３８０）とを有することを特徴とする、請求項４に記載のブレーキ制御装置。

[請求項８] 第１の圧力室（２６２）と、第２の圧力室（２６４）と、前記第１と第２の圧力室との間に設けられたフリーピストン（２６６）とを有するマスタシリンダ（２５０）と、ブレーキ操作に基づいて軸方向に移動することにより前記第１の圧力室の体積を変化させる入力ピストン（１８２）と、軸方向に移動することにより前記第１の圧力室の体積を変化させる制御ピストン（１９０）と、前記制御ピストンを移動させるための回転トルクを発生するモータ（２９０，２９６）と、前記モータの回転に基づいて前記制御ピストンを軸方向に移動する移動機構（２００）と、前記モータの回転トルクを制御するモータ制御ユニット（３００）と、前記圧力室に満たされる油を蓄えるリザーバ（７００）とを有したブレーキ制御装置（１００）において、

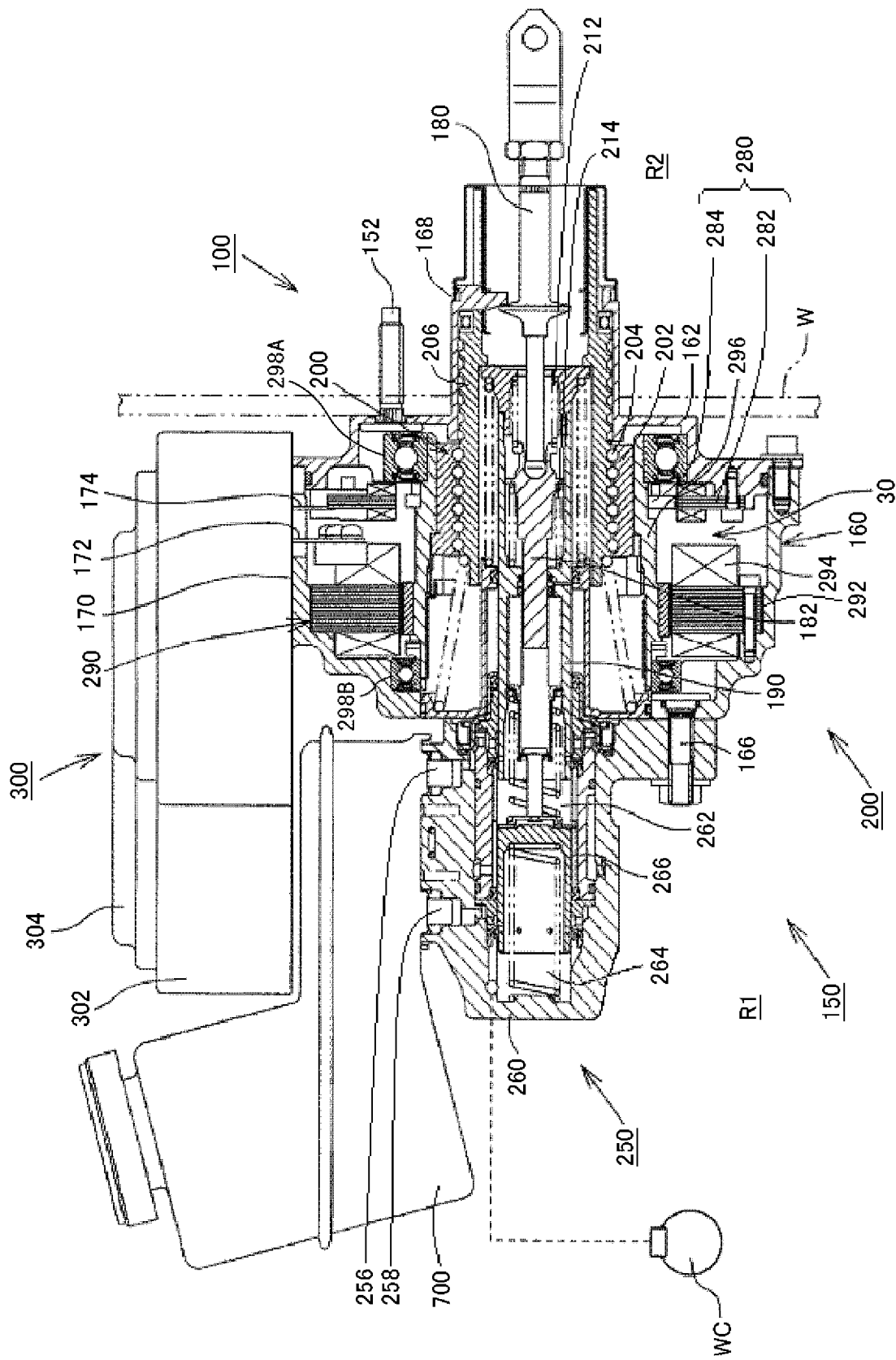
前記モータ制御ユニット（３００）が前記移動機構（２００）の外面に固定され、前記モータ（２９０，２９６）が前記移動機構（２００）の内部に配置され、前記モータ制御ユニットのケース（３０２）と前記マスタシリンダ（２５０）との間に空間が形成され、前記ケース（３０２）の前記空間側の面に冷却のためのフィン（３１２）が形成されていることを特徴とするブレーキ制御装置。

- [請求項9] 前記リザーバ（７００）の一部が前記ケース（３０２）と前記マスタシリンダ（２５０）との間に形成された前記空間に配置されていることを特徴とする、請求項８に記載のブレーキ制御装置。
- [請求項10] 前記モータ制御ユニット（３００）は交流電力を出力するための交流出力端子（３２６Ｕ，３２６Ｖ，３２６Ｗ）と前記交流電力を発生させるための半導体素子（３５０Ａ，３５０Ｂ）とを有し、前記入力ピストン（１８２）の移動方向において、前記移動機構（２００）の側に前記交流出力端子（３２６Ｕ，３２６Ｖ，３２６Ｗ）が配置され、前記マスタシリンダ（２５０）の側に前記半導体素子（３５０Ａ，３５０Ｂ）が配置されたことを特徴とする、請求項８に記載のブレーキ制御装置。
- [請求項11] 前記モータ制御ユニット（３００）が、前記移動機構（２００）側に配置された、交流電力を発生させるための半導体素子（３５０Ａ，３５０Ｂ）を含むパワー基板（３５２）と、該パワー基板の上に配置された、リレーを有する電源基板（３６０）と、該電源基板の上に配置された制御基板（３８０）とを有することを特徴とする、請求項８に記載のブレーキ制御装置。

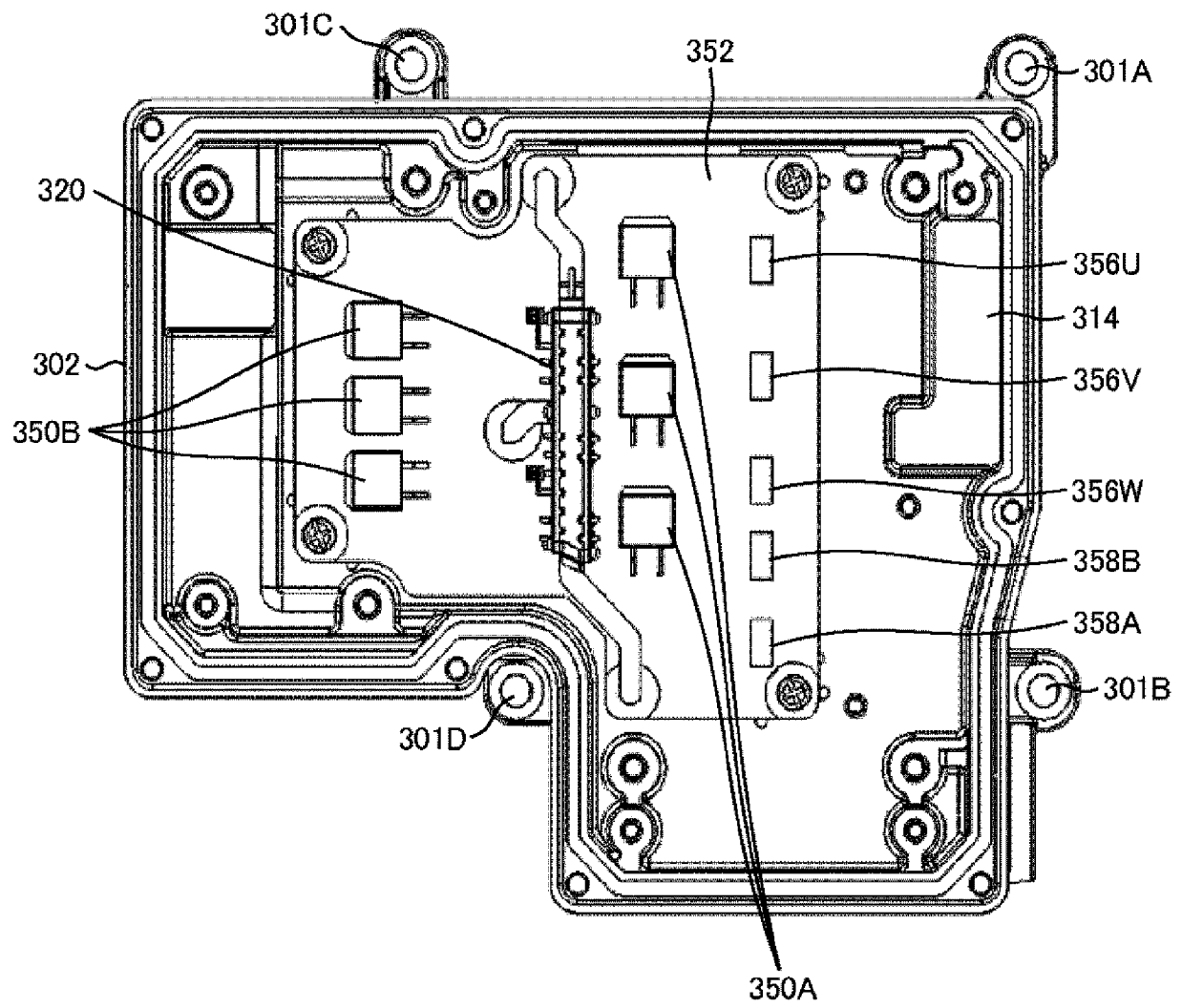
[図1]



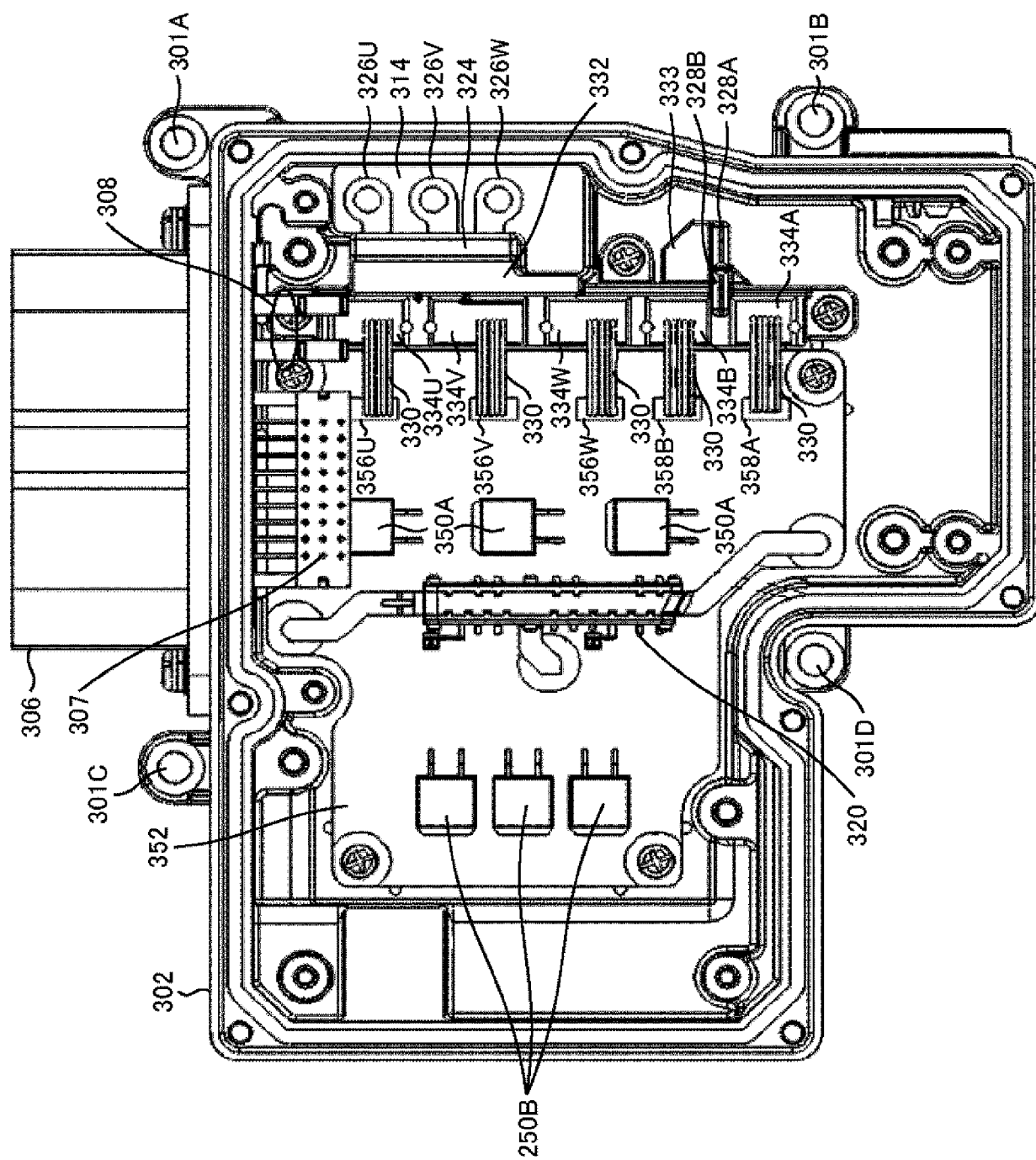
[図3]



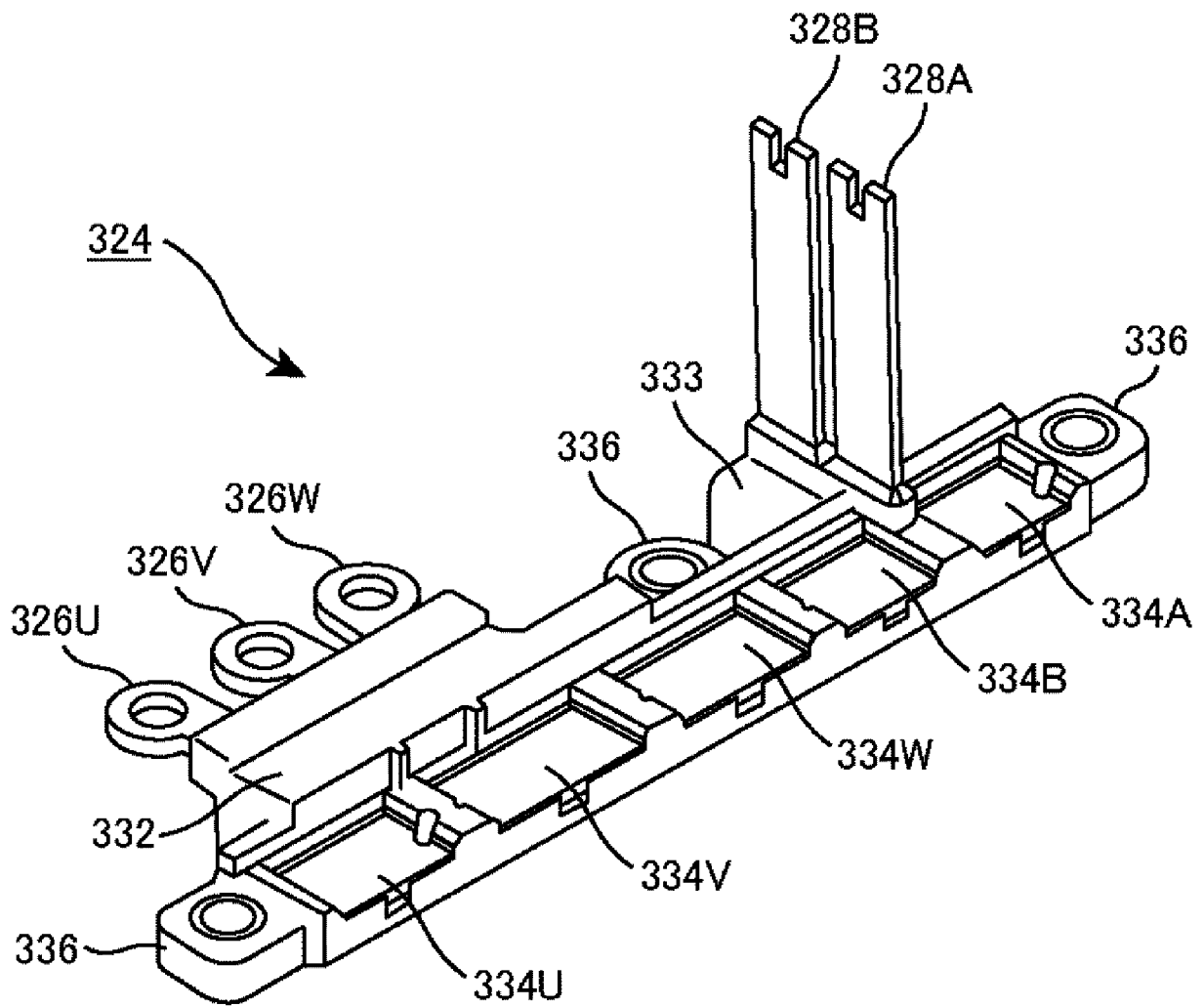
[図4]



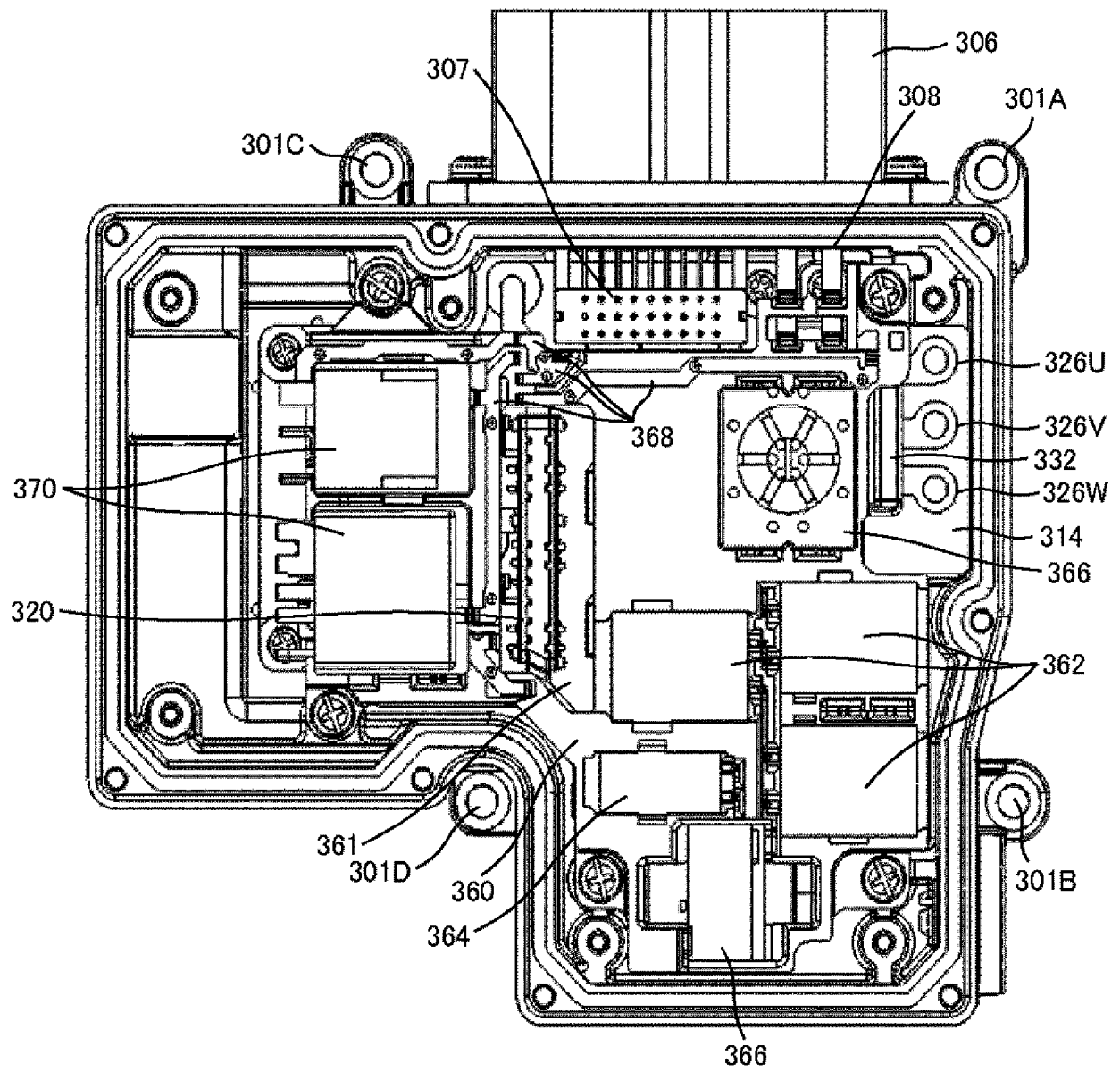
[図5]



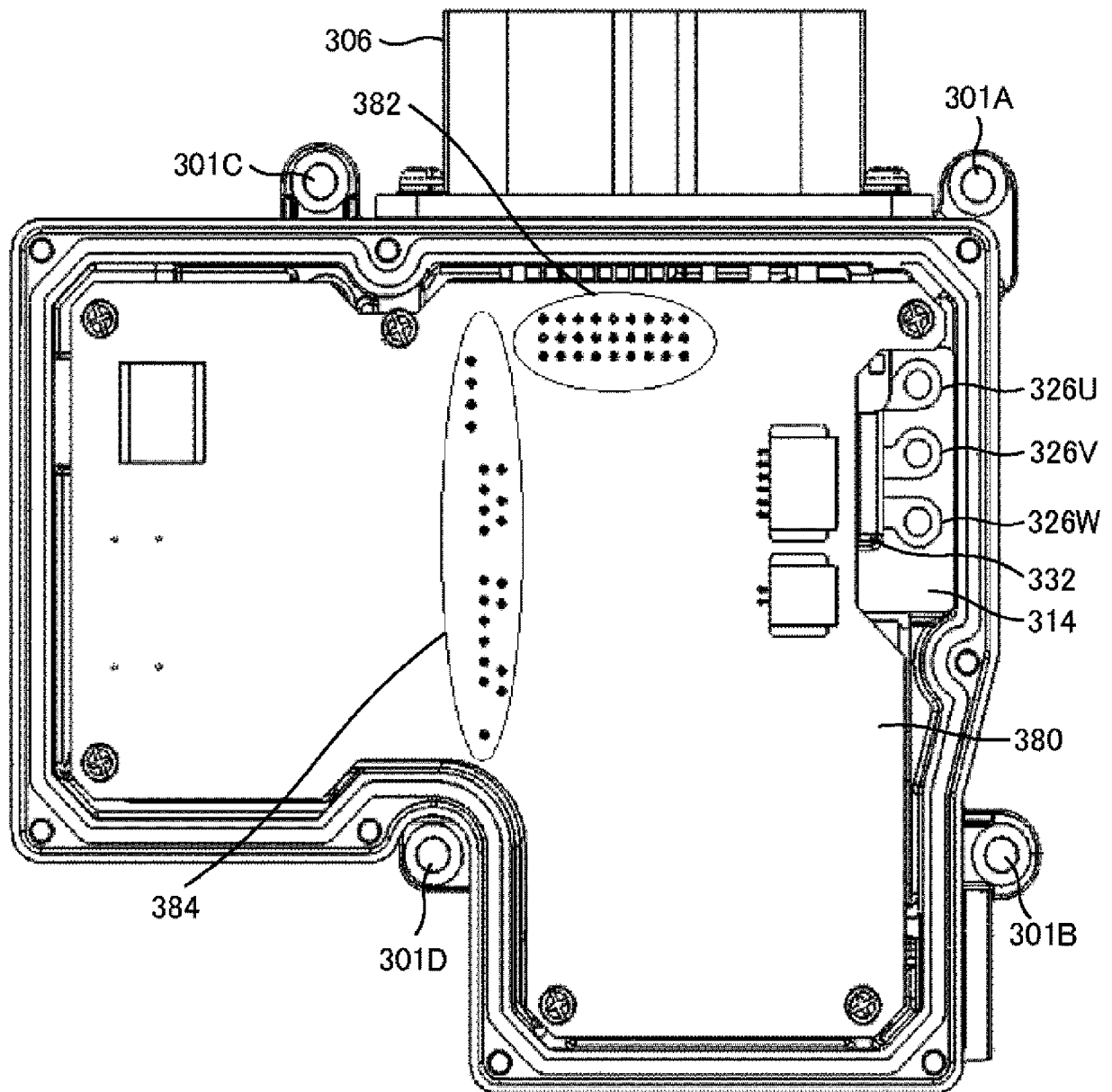
[図6]



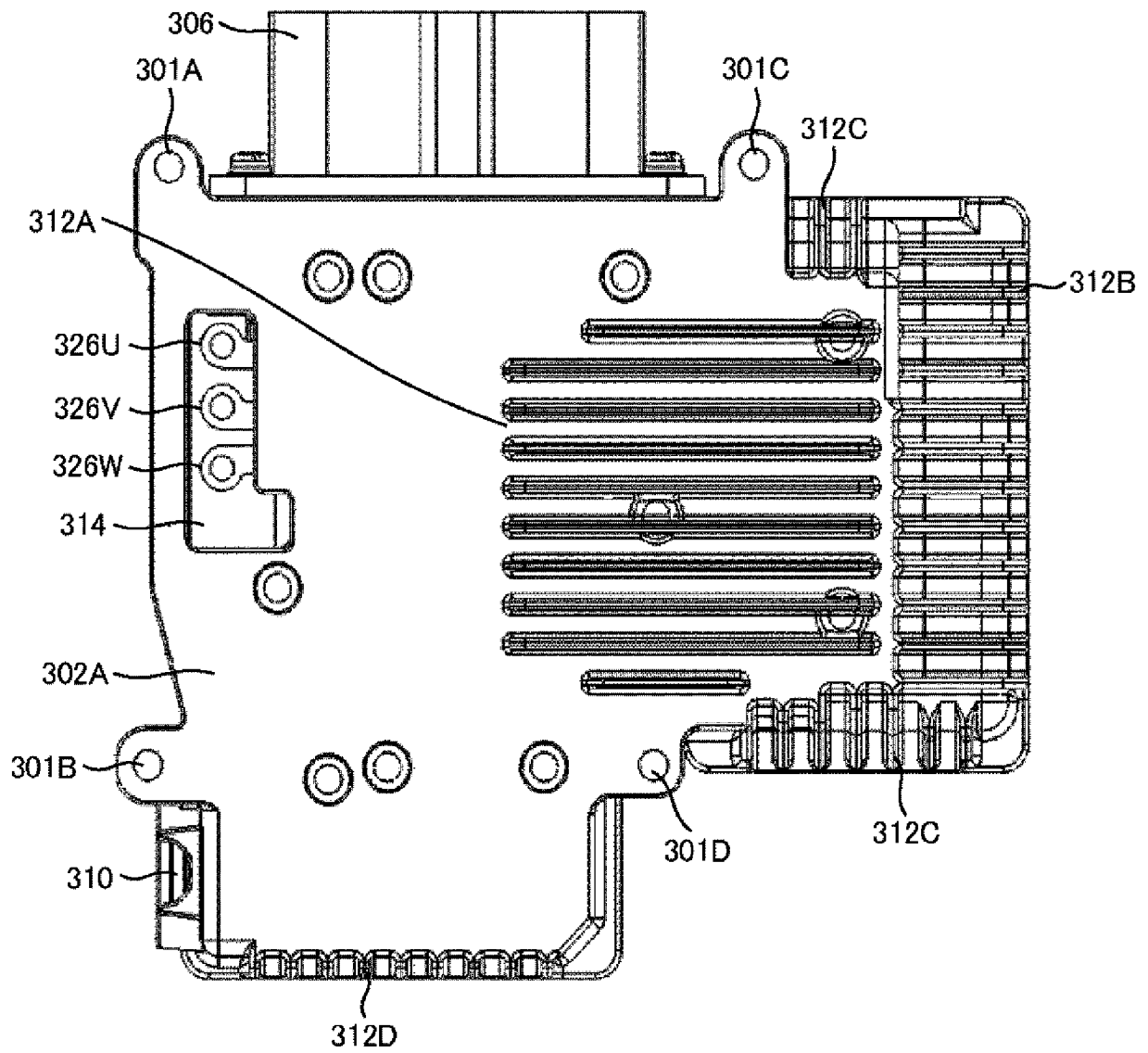
[図7]



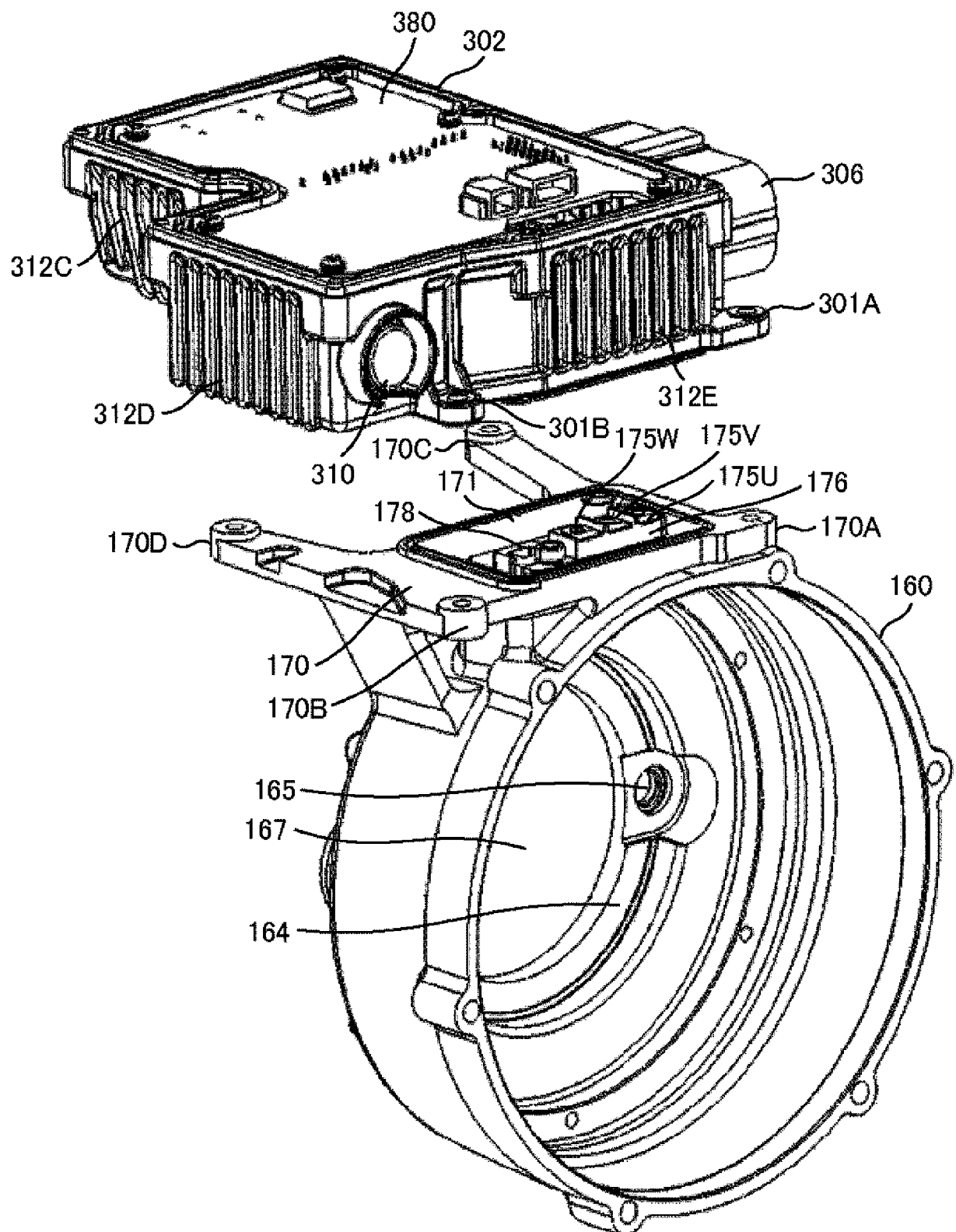
[図8]



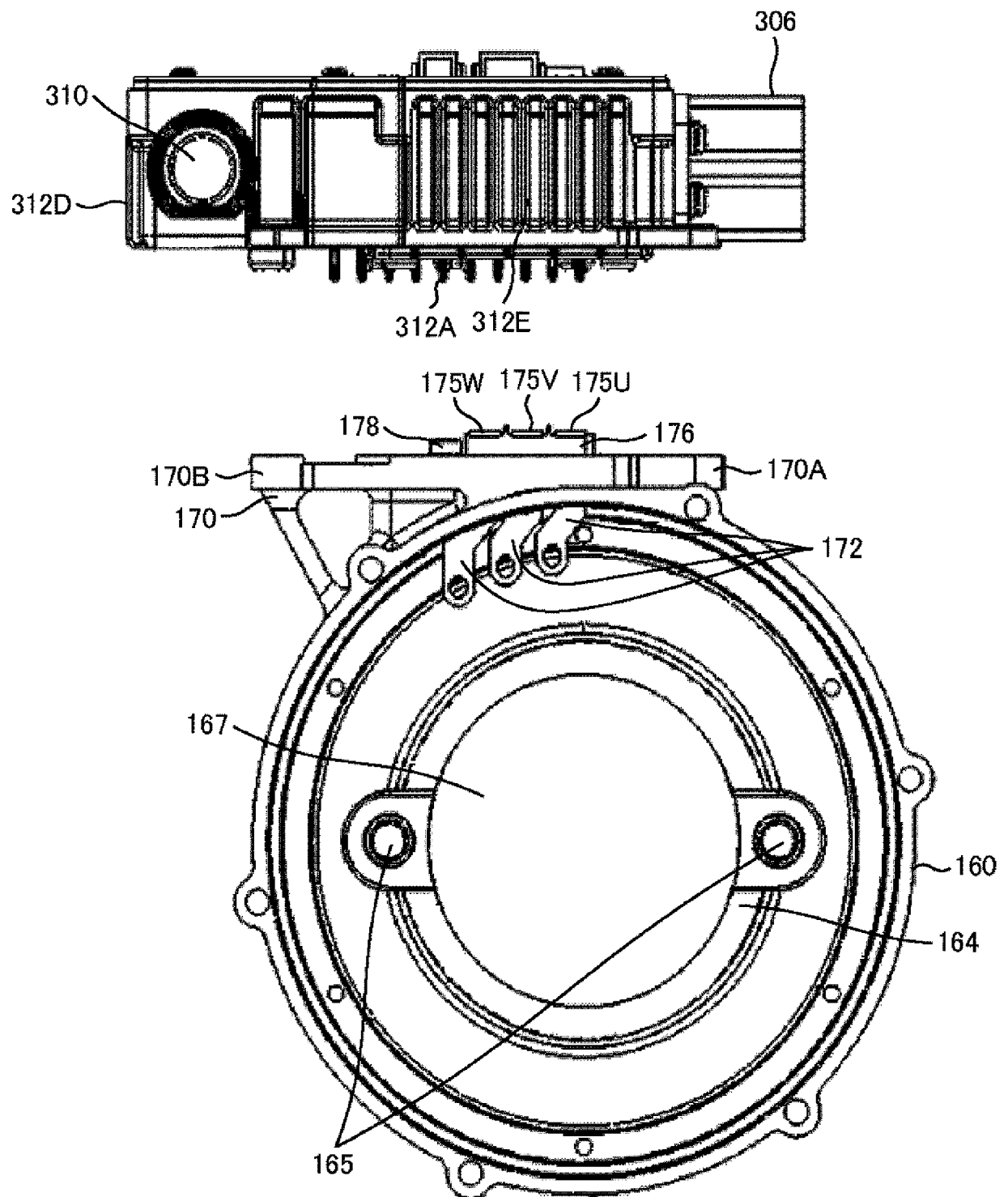
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/070093

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60T13/74 (2006.01) i, B60T11/20 (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, B60T11/20, H02K5/00-5/26

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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	EP 1997702 A1 (Hitachi Ltd.), 03 December 2008 (03.12.2008), paragraph [0018]; fig. 1 & JP 2008-296782 A & US 2008/0295512 A1 & CN 101407218 A	1-3 4-11
Y	JP 10-257708 A (Toshiba Efu E Shisutemu Enjiniaringu Kabushiki Kaisha), 25 September 1998 (25.09.1998), paragraph [0007]; fig. 1 (Family: none)	1-3



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
23 February, 2010 (23.02.10)

Date of mailing of the international search report
02 March, 2010 (02.03.10)

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, B60T11/20(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, B60T11/20, H02K5/00-5/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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	EP 1997702 A1 (Hitachi Ltd.) 2008.12.03, [0018], Fig. 1	1-3
A	& JP 2008-296782 A & US 2008/0295512 A1 & CN 101407218 A	4-11
Y	JP 10-257708 A (東芝エフエーシステムエンジニアリング株式会社) 1998.09.25, 段落【0007】, 図1 (ファミリーなし)	1-3

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

2 3 . 0 2 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

0 2 . 0 3 . 2 0 1 0

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