

(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 2011/122101 A1

PCT

(43) 国際公開日
2011 年 10 月 6 日(06.10.2011)

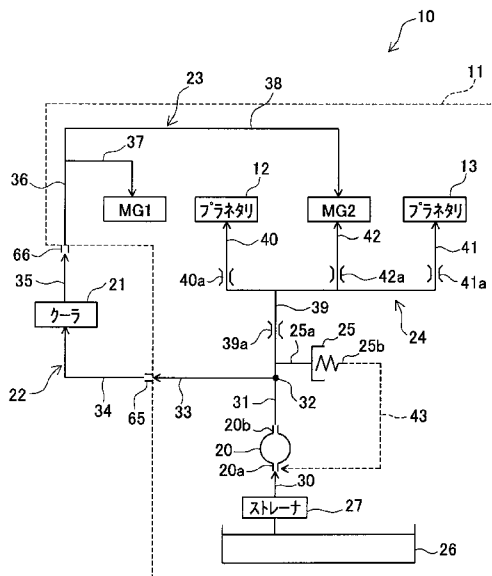
- (51) 国際特許分類:
F16H 57/04 (2010.01) H02K 9/02 (2006.01)
B60K 11/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/052207
- (22) 国際出願日: 2011 年 2 月 3 日(03.02.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-074876 2010 年 3 月 29 日(29.03.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): アイシン・エイ・ダブリュ株式会社 (AISIN AW CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根 10 番地 Aichi (JP). トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 松下 淳二 (MATSUSHITA Junji) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根 10 番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP). 磯谷 明 (ISO-GAI Akira) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根 10 番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP). 飯村 大輔 (IIMURA Daisuke) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根 10 番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP). 豊田 浩也 (TOYODA Hironari) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人コスモス特許事務所 (COS-MOS PATENT OFFICE); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦二丁目 2 番 22 号 名古屋センタービル別館 2 階 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE DRIVE DEVICE

(54) 発明の名称: 車両用駆動装置

[図1]



12, 13 PLANETARY
21 COOLER
27 STRAINER

(57) Abstract: Disclosed is a vehicle drive device that is capable of efficiently cooling a motor generator while preventing an increase in the oil pressure in a circuit, and that is capable of increasing the efficiency of an oil pump, wherein, in a drive device equipped with a motor cooling circuit for cooling the motor generator, a lubrication circuit for lubricating a planetary gear unit, a cooler circuit in which an oil cooler is disposed, and an oil pump that supplies oil to the circuits, the motor cooling circuit is disposed in series on the downstream side of the cooler circuit, and the lubrication circuit is disposed relative to the oil pump in parallel with the cooler circuit.

(57) 要約: 本発明は、回路内の油圧の上昇を防止しつつ、モータジェネレータを効率良く冷却するとともに、オイルポンプの効率を向上させることができる車両用駆動装置であって、モータジェネレータを冷却するためのモータ冷却回路と、プラネタリギヤユニットを潤滑するための潤滑回路と、オイルクーラが配設されるクーラ回路と、各回路にオイルを供給するオイルポンプとを備える駆動装置において、モータ冷却回路は、クーラ回路に対して下流側で直列に配置され、潤滑回路は、オイルポンプに対してクーラ回路と並列に配置されている。



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, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 車両用駆動装置

技術分野

[0001] 本発明は、モータジェネレータを備える車両用駆動装置に関するものである。

背景技術

[0002] ハイブリッド自動車や電気自動車などに搭載されるモータジェネレータを備えた車両用駆動装置では、ケース内にモータジェネレータが組み込まれている。そして、モータジェネレータは駆動時に発熱するため、モータジェネレータを冷却する必要がある。発熱によりモータジェネレータの性能が低下するからである。

[0003] そのため、モータジェネレータを備える車両用駆動装置には、モータジェネレータにオイルを供給して冷却するためのモータ冷却回路を備えているものがある。このような車両用駆動装置では、モータジェネレータの冷却は、オイルポンプから吐出されたオイルをモータ冷却回路を介し、モータジェネレータ（主として、ステータコアとコイルエンド）に供給することにより行われている（特許文献 1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開 2 0 0 9 - 1 3 6 0 7 0 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、モータジェネレータを備える車両用駆動装置では、モータ冷却回路の他に、駆動装置内に備わるギヤなどの潤滑要素にオイルを供給するための潤滑回路も必要である。つまり、この種の車両用駆動装置では、潤滑回路とモータ冷却回路の両方が必要である。そして、近年のモータジェネレータの高出力化に伴って、モータジェネレータを効率的に冷却することが

重要になっている。

[0006] ここで、モータジェネレータを効率的に冷却するためには、オイルクーラにて冷却されたオイルを大量にモータジェネレータに供給すればよい。つまり、オイルクーラとモータ冷却回路、潤滑回路を直列に配置すればよいと考えられる。ところが、モータ冷却回路には大流量のオイルを流す必要がある一方、潤滑回路には大流量のオイルを流したくない。潤滑回路では、シャフトやギヤの孔部にオイルが供給されるため通油抵抗が大きくなってしまからである。そして、潤滑回路で通油抵抗が大きくなると、回路内の油圧上昇による回路損傷（特に、オイルクーラ付近）やオイルポンプの効率低下などを招いてしまう。

[0007] そこで、本発明は上記した問題点を解決するためになされたものであり、回路内の油圧の上昇を防止しつつ、モータジェネレータを効率良く冷却するとともに、オイルポンプの効率を向上させることができる車両用駆動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] 上記課題を解決するためになされた本発明の一形態は、モータジェネレータと、複数のギヤを備えるギヤ群と、モータジェネレータを冷却するためのモータ冷却回路と、前記ギヤ群を潤滑するための潤滑回路と、オイルクーラが配設されるクーラ回路と、前記各回路にオイルを供給するオイルポンプとを備える車両用駆動装置において、前記モータ冷却回路は、前記クーラ回路に対して下流側で直列に配置され、前記潤滑回路は、前記オイルポンプに対して前記クーラ回路と並列に配置されていることを特徴とする。

[0009] この車両用駆動装置では、モータ冷却回路が、クーラ回路に対して上流側で直列に配置されている。このため、モータ冷却回路に対し、オイルクーラにて冷却されたオイルを直接供給することができる。ここで、潤滑回路は、オイルポンプに対してクーラ回路と並列に配置されている。そして、潤滑回路では、シャフトやギヤの孔部にオイルが供給されるため、モータ冷却回路に比べると通油抵抗が大きい。このため、オイルポンプから吐出されるオイ

ルは、モータ冷却回路の方へ流れやすくなっているので、モータ冷却回路に対して大流量でオイルを供給することができる。

[0010] このようにして、モータ冷却回路に対し、冷却された大流量のオイルを供給することができるため、モータジェネレータを効率よく冷却することができる。また、冷却後のオイルでモータジェネレータを冷却するため、モータ冷却回路へ供給するオイルの流量を抑えることができる。これにより、オイルポンプの小型化を図ることもできる。

[0011] ここで、モータ冷却回路は通油抵抗が小さいため、大流量のオイルを流しても回路内の油圧が上昇することはない。一方、潤滑回路は通油抵抗が大きい、大流量のオイルが流ることがないため、回路内の油圧が上昇することはない。従って、この車両用駆動装置では、回路内での油圧上昇を防止しつつ、回路損傷の防止及びオイルポンプの効率向上を図ることができる。

[0012] 上記した車両用駆動装置においては、前記潤滑回路は、前記モータ冷却回路及び前記クーラ回路よりも通油抵抗が大きいことが望ましい。

[0013] これにより、オイルポンプから吐出されるオイルが、モータ冷却回路へより一層流れやすくなっているので、モータ冷却回路に対して大流量でオイルを確実に供給することができる。その結果、冷却された大流量のオイルを確実に供給することができるため、モータジェネレータを一層効率よく冷却することができる。

[0014] 上記した車両用駆動装置においては、前記潤滑回路の上流部にオリフィスが設けられていることが望ましい。なお、潤滑回路の上流部とは、ギヤ群などの潤滑要素にオイルを供給するために油路が分岐するまでの部分を意味する。

[0015] 潤滑回路の上流部にオリフィスを設けることにより、モータ冷却回路におけるオイル流量と潤滑回路におけるオイル流量との割合を簡単に制御することができる。これにより、モータ冷却回路に対して必要流量のオイルを確実に供給することができるため、モータジェネレータを効率よく冷却することができる。

- [0016] 上記した車両用駆動装置においては、前記オイルポンプから吐出されて前記各回路に供給されるオイルの油圧を調整する調圧弁を有し、前記調圧弁は、前記モータ冷却回路へ目標流量以上のオイルが供給され、前記オイルの油圧が前記各回路の耐圧限界以下となるように調圧し、前記調圧弁の排出ポートが、前記オイルポンプの吸入ポートに接続されていることが望ましい。
- [0017] このような調圧弁を設けることにより、回路内の油圧上昇による回路損傷やオイルポンプの効率低下を確実に防止することができる。そして、調圧弁の排出ポートが、オイルポンプの吸入ポートに接続されているため、調圧弁から排出されたオイルがオイルパンに戻らずに直接オイルポンプに戻される。これにより、オイルパンから吸い上げるオイル量が減少するため、その分ストレーナを通過する際の圧力損失を少なくすることができる。従って、オイルポンプの効率が向上するため、オイルポンプの小型化を図ることができ、製品コストを低減することができる。
- [0018] この場合には、前記調圧弁は、前記モータ冷却回路へ目標流量以上のオイルが供給された後、前記各回路に供給されるオイルの油圧が前記各回路の耐圧限界に達する前に開弁するリリーフバルブであることが好ましい。
- [0019] このようなリリーフバルブを用いることにより、調圧弁の信頼性及び耐久性を高めるとともに製品コストを低減することができる。その結果として、車両用駆動装置の性能向上と低コスト化を図ることができるからである。
- [0020] 上記した車両用駆動装置においては、前記モータジェネレータのカバーに、前記オイルポンプに接続する油路と、少なくとも前記油路と前記クーラ回路及び前記潤滑回路との接続部の一部とが形成されていることが望ましい。
- そして、調圧弁を備える場合には、前記モータジェネレータのカバーに、前記オイルポンプに接続する油路と、少なくとも前記油路と前記クーラ回路及び前記潤滑回路との接続部の一部とが形成されているとともに、前記調圧弁が設けられていることが望ましい。
- [0021] このようにすることにより、接続部付近における部品をカバーに集約して設けることができるので、スペース効率が良くなり車両用駆動装置の小型化

を図ることができる。また、調圧弁を設ける場合には、接続部と調圧弁とが近くに配置されるため、各回路の油圧に調整を迅速に行うことができる。これにより、回路内の油圧上昇をより確実に防止することができる。

[0022] また、上記した車両用駆動装置において、調圧弁を備える場合には、前記モータジェネレータのカバーに、前記オイルポンプと、前記調圧弁の排出ポートと前記オイルポンプの吸入ポートとを接続する帰還油路とが設けられていることが望ましい。

[0023] このようにすることにより、帰還油路を短くすることができるため、調圧弁から排出されるオイルを効率良くオイルポンプに戻すことができる。従って、オイル戻りが改善されるため、オイルポンプの効率を向上させることができる。

発明の効果

[0024] 本発明に係る車両用駆動装置によれば、上記した通り、回路内の油圧の上昇を防止しつつ、モータジェネレータを効率良く冷却することができる。

図面の簡単な説明

- [0025] [図1]実施の形態に係る駆動装置の油圧回路の構成を示す図である。
- [図2]フロントプラネタリギヤユニット側から見た車両用駆動装置のモータジェネレータMG2のカバー付近における概略構成を示す図である。
- [図3]図2に示すA-A線における断面図である。
- [図4]図2に示すB-B線における断面図である。
- [図5]リリーフバルブの開弁特性を説明するための図である。
- [図6]図3においてリリーフバルブが開いた状態を示す図である。

発明を実施するための形態

[0026] 以下、本発明の車両用駆動装置を具体化した好適な実施の形態について、図面に基づき詳細に説明する。本実施の形態では、ハイブリッド自動車に搭載される駆動装置に本発明を適用したものを例示する。そこで、本実施の形態に係る車両用駆動装置について、図1～図4を参照しながら説明する。図1は、実施の形態に係る駆動装置の油圧回路の構成を示す図である。図2は

、フロントプラネタリギヤユニット側から見た車両用駆動装置のモータジェネレータMG 2のカバー付近における概略構成を示す図である。図3は、図2に示すA-A線における断面図である。図4は、図2に示すB-B線における断面図である。

[0027] 図1に示すように、本実施の形態に係る駆動装置11には、油圧制御装置10、モータジェネレータMG 1、フロントプラネタリギヤユニット12、モータジェネレータMG 2、及びリヤプラネタリギヤユニット13が備わっている。そして、油圧制御装置10には、オイルポンプ20と、オイルクーラ21と、クーラ回路22と、モータ冷却回路23と、潤滑回路24と、リリーフバルブ25とが備わっている。油圧制御装置10の大部分は駆動装置11内に組み込まれている。そして、油圧制御装置10によって、駆動装置11内のモータジェネレータMG 1、MG 2、プラネタリギヤユニット12、13に対して、オイル（ATF）が供給されるようになっている。なお、駆動装置11では、不図示のエンジンからの動力とモータジェネレータMG 2からの動力とを、フロントプラネタリギヤユニット12及びリヤプラネタリギヤユニット13を介して出力するようになっている。

[0028] オイルポンプ20は、オイルパン26に溜まっているオイルを吸入して各回路22、23、24に供給するものである。オイルポンプ20としては、不図示のエンジンにより駆動される機械式オイルポンプ又は不図示の電動モータにより駆動される電動オイルポンプのいずれか1つでもよいし、あるいは機械式オイルポンプと電動オイルポンプとの両方を備えていてもよい。本実施の形態では、オイルポンプ20として、機械式オイルポンプを使用している（図4参照）。そして、オイルポンプ20は、モータジェネレータMG 2のカバー61内に收容されている（図4参照）。オイルポンプ20は、吸入ポート20aからオイルを吸入し、吐出ポート20bからオイルを吐出するようになっている。そして、オイルポンプ20は、吸入油路30を介してストレーナ27に接続されている。

[0029] ストレーナ27は、オイルパン26とオイルポンプ20の吸入ポート20

aとの間に設けられ、オイルパン26に溜まっているオイルをオイルポンプ20が吸入する際に、オイルに含まれる異物を除去するためのろ過器である。ストレーナ27とオイルポンプ20の吸入ポート20aとは、吸入油路30により接続されている。

[0030] オイルポンプ20の吐出ポート20bは、供給油路31に接続されている。この供給油路31は、モータジェネレータMG2のカバー61内に設けられている。そして、供給油路31に対して、クーラ回路22と潤滑回路24が並列に接続されている。具体的には、接続部32において、供給油路31とクーラ回路22と潤滑回路24とが接続されている。これにより、供給油路31を流れるオイルが、接続部32にて分岐してクーラ回路22と潤滑回路24とにそれぞれ流れていくようになっている。接続部32は、図3に示すように、モータジェネレータMG2のカバー61とケース60とに形成された各空間により形成されている。つまり、モータジェネレータMG2のカバー61には、接続部32の一部が設けられている。また、カバー61には、モータジェネレータMG2の一端の軸受が設けられている。なお、モータジェネレータMG2の他端の軸受は、ケース60に設けられている。

[0031] クーラ回路22は、オイルを冷却するためにオイルクーラ21へオイルを供給するための油圧回路である。クーラ回路22には、オイルクーラ21と、駆動装置11のケース60内に形成されたクーラ油路33と、クーラ油路33とオイルクーラ21の入口を接続するクーラホース34と、オイルクーラ21の出口とモータ冷却回路23のメイン油路36を接続するクーラホース35とが備わっている。クーラ回路22のうち、オイルクーラ21とクーラホース34、35が駆動装置11の外に設けられている。そのため、図1及び図2に示すように、駆動装置11のケース60には、クーラホース34、35を接続するポート65、66が形成されている。これにより、オイルは、ポート65からケース60外に排出され、オイルクーラ21で冷却された後、ポート66を介してケース60内に戻されるようになっている。

[0032] そして、図1に示すように、このようなクーラ回路22の下流側にモータ

冷却回路 23 が直列に接続されている。これにより、オイルクーラ 21 により冷却された後のオイルが、モータ冷却回路 23 にそのまま供給されるようになっている。モータ冷却回路 23 は、モータジェネレータ MG1, MG2 を冷却するために、モータジェネレータ MG1, MG2 にオイルを供給するための油圧回路である。このモータ冷却回路 23 は、ケース 60 内に設けられており、メイン油路 36 と、第 1 分岐油路 37 と、第 2 分岐油路 38 とを有している。メイン油路 36 の一端は、クーラホース 35 (ポート 66) に接続している。メイン油路 36 の他端は、第 1 分岐油路 37 及び第 2 分岐油路 38 に接続している。つまり、メイン油路 36 から第 1 分岐油路 37 と第 2 分岐油路 38 とが分岐している。そして、第 1 分岐油路 37 を介して、モータジェネレータ MG1 にオイルが供給され、第 2 分岐油路 38 を介して、モータジェネレータ MG2 にオイルが供給され、モータジェネレータ MG1、MG2 がそれぞれ冷却されるようになっている。

[0033] 一方、供給油路 31 に対して接続部 32 でクーラ回路 22 と並列接続される潤滑回路 24 は、駆動装置 11 内におけるフロントプラネタリギヤユニット 12 やリヤプラネタリギヤユニット 13 等の潤滑要素へオイルを供給するための油圧回路である。この潤滑回路 24 も、ケース 60 内に設けられており、メイン油路 39 と、第 1 分岐油路 40 と、第 2 分岐油路 41 と、第 3 分岐油路 42 とを有している。メイン油路 39 の一端は、接続部 32 で供給油路 31 及びクーラ油路 33 に接続している。メイン油路 39 の他端は、第 1 分岐油路 40、第 2 分岐油路 41、及び第 3 分岐油路 42 に接続している。つまり、メイン油路 39 から第 1 分岐油路 40、第 2 分岐油路 41、及び第 3 分岐油路 42 が分岐している。

[0034] そして、第 1 分岐油路 40 を介して、フロントプラネタリギヤユニット 12 にオイルが供給され、第 2 分岐油路 41 を介して、リヤプラネタリギヤユニット 13 にオイルが供給されるようになっている。なお、本実施の形態では、第 3 分岐油路 42 を設け、この油路 42 を介して、モータジェネレータ MG2 の軸芯にオイルを供給し、モータジェネレータ MG2 の冷却効率を高

めているが、このような分岐油路 4 2 は必ずしも設ける必要はない。各分岐油路 4 0, 4 1, 4 2 には、それぞれオリフィス 4 0 a, 4 1 a, 4 2 a が設けられている。各オリフィス 4 0 a, 4 1 a, 4 2 a は、シャフトやギヤに形成されたオイル孔に相当するものである。これらのオリフィス 4 0 a, 4 1 a, 4 2 a のため、潤滑回路 2 4 は、クーラ回路 2 2 及びモータ冷却回路 2 3 に比べ、通油抵抗が大きくなっている。これにより、オイルポンプ 2 0 から供給されるオイルは、接続部 3 2 において、クーラ回路 2 2 へより多く流れるようになっている。

[0035] また、潤滑回路 2 4 の上流部であるメイン油路 3 9 にも、オリフィス 3 9 a が設けられている。このオリフィス 3 9 a は、図 3 に示すように、オイルポンプカバー 6 2 に設けられている。オリフィス 3 9 a により、油圧制御装置 1 0 では、モータ冷却回路 2 3 のオイル流量と潤滑回路 2 4 のオイル流量との割合を調整している。これにより、モータ冷却回路 2 3 に対して必要流量のオイルを確実に供給することができるようになっている。本実施の形態では、潤滑回路 2 4 に比べモータ冷却回路 2 3 のオイル流量が 2 ～ 4 倍程度となるようにオリフィス 3 9 a の径が決定されている。

[0036] さらに、メイン油路 3 9 には、図 1 に示すように、リリーフバルブ 2 5 が設けられている。具体的には、リリーフバルブ 2 5 の入力ポート 2 5 a がメイン油路 3 9 (オリフィス 3 9 a より上流側) に接続されている。そして、リリーフバルブ 2 5 の出力ポート 2 5 b が、帰還油路 4 3 を介して、オイルポンプ 2 0 の吸入ポート 2 0 a に接続されている。これにより、リリーフバルブ 2 5 が開くと、出力ポート 2 5 b から流出したオイルは、オイルポンプ 2 0 の吸入ポート 2 0 a に戻されるようになっている。なお、出力ポート 2 5 b から流出したオイルを、オイルパン 2 6 に戻すこともできる。

[0037] リリーフバルブ 2 5 は、モータ冷却回路 2 3 を介してモータジェネレータ MG 1, MG 2 へ目標流量以上のオイルが供給され、各回路 2 2 ～ 2 4 の耐圧限界以下となるように、オイルポンプ 2 0 から供給されるオイルの油圧を

調圧するものである。そのため、リリーフバルブ 25 では、図 5 に示すように、モータジェネレータ MG 2 に目標流量以上のオイルが供給された後、オイルポンプ 20 から供給されるオイルの油圧が各回路 22 ~ 24 の耐圧限界 P_{lim} に達する前に開弁するように開弁圧が設定されている。そして、リリーフバルブ 25 が開弁した後のオイル流量が、モータジェネレータ MG 1 に供給する目標流量を下回らないようになっている。なお、図 5 は、リリーフバルブ 25 の開弁特性を説明するための図である。そして、図 5 に示す目標流量は、モータジェネレータ MG 1, MG 2 の冷却に必要とされる最大のオイル流量を示している。

[0038] なお、本実施の形態では、モータジェネレータ MG 2 に供給するオイル流量の目標値が、モータジェネレータ MG 1 に供給するオイル流量の目標値より大きくなっているが、車両の仕様によっては、モータジェネレータ MG 1 に供給するオイル流量の目標値が、モータジェネレータ MG 2 に供給するオイル流量の目標値より大きくなる場合もあるし、同じになる場合もある。

[0039] このようなリリーフバルブ 25 を設けることにより、各回路 22 ~ 24 内の油圧上昇による回路損傷やオイルポンプ 20 の効率低下を確実に防止することができる。そして、リリーフバルブ 25 の出力ポート 25 b が、オイルポンプ 20 の吸入ポート 20 a に接続されているため、リリーフバルブ 25 から流出したオイルがオイルパン 26 に戻らずに直接オイルポンプ 20 に戻される。これにより、オイルポンプ 20 では、オイルパン 26 から吸い上げるオイル量が減少するため、その分ストレーナ 27 を通過する際の圧力損失を少なくすることができる。従って、オイルポンプ 20 の効率を向上させることができる。このため、オイルポンプ 20 の小型化を図ることができるので、油圧制御装置 10 ひいては駆動装置 11 のコストを低減することができる。

[0040] そして、各回路 22 ~ 24 における油圧を調整する調圧弁として、リリーフバルブ 25 を用いているため、調圧弁としての信頼性及び耐久性を高めるとともに低コスト化を図ることができる。これにより、駆動装置 11 におけ

る油圧制御装置 10 の性能向上と低コスト化を図ることができる。

[0041] また、リリーフバルブ 25 は、図 4 に示すように、モータジェネレータ MG2 のカバー 61 内でオイルポンプ 20 の近くに配置されているため、図 3 に示すように、帰還油路 43 を非常に短くすることができる。このため、リリーフバルブ 25 から流出するオイルを非常に効率良くオイルポンプ 20 に戻すことができる。これにより、オイル戻りが改善されるため、オイルポンプ 20 の効率をより向上させることができる。

[0042] さらに、カバー 61 内には、オイルポンプ 20 及びリリーフバルブ 25 の他、供給油路 31 及び接続部 32 の一部が設けられている。このように、接続部 32 付近における各部品がカバー 61 に集約して設けられているため、スペース効率が良く油圧制御装置 10 の車両搭載性を良くすることができる。その結果として、駆動装置 11 の小型化を図ることができる。

[0043] 続いて、上記した駆動装置 11 における油圧制御装置 10 の動作について、図 6 も参照しながら説明する。図 6 は、図 3 においてリリーフバルブが開いた状態を示す図である。まず、オイルポンプ 20 が駆動されると、オイルポンプ 26 に溜まっているオイルが、吸入油路 30 を介してオイルポンプ 20 に吸い上げられる。このとき、オイルポンプ 20 に吸入されるオイルは、ストレーナ 27 を通過する際に異物が除去される。そして、オイルポンプ 20 に吸入されたオイルは、ポンプ内で油圧が高められてオイルポンプ 20 から吐出される。オイルポンプ 20 から吐出されたオイルは、供給油路 31 を介して接続部 32 に流れ込む。接続部 32 に流れ込んだオイルは、クーラ油路 33 とメイン油路 39 とに分岐して流れていく。このとき、メイン油路 39 にオリフィス 39a が設けられているため、クーラ油路 33 におけるオイル流量は、メイン油路 39 におけるオイル流量の 2～4 倍程度となる。

[0044] そして、クーラ油路 33 に流れ込んだオイルは、クーラホース 34 を介してオイルクーラ 21 に供給され、オイルクーラ 21 により冷却される。冷却されたオイルは、クーラホース 35 を介して、モータ冷却回路 23 に供給さ

れる。モータ冷却回路 23 では、メイン油路 36 に流れ込んだオイルが、第 1 分岐油路 37 と第 2 分岐油路 38 とに供給される。そして、第 1 分岐油路 37 に供給されたオイルが、モータジェネレータ MG1 に供給される。これにより、モータジェネレータ MG1 が冷却される。同様に、第 2 分岐油路 38 に供給されたオイルが、モータジェネレータ MG2 に供給される。これにより、モータジェネレータ MG2 が冷却される。

[0045] モータ冷却回路 23 には、潤滑回路 24 に比べて 2～4 倍程度の流量でオイルが供給されるので、モータジェネレータ MG1, MG2 を効率よく冷却することができる。なお、クーラ回路 22 及びモータ冷却回路 23 は、通油抵抗が小さいため、大流量のオイルを流しても回路内の油圧が上昇することはない。また、モータ冷却回路 23 がクーラ回路 22 に直列接続されているため、冷却後のオイルでモータジェネレータ MG1, MG2 を冷却することができるため、モータ冷却回路 23 へ供給するオイルの流量を抑えても十分な冷却効果を得ることができる。これにより、オイルポンプ 20 に大容量のポンプを使用しなくてもモータジェネレータ MG1, MG2 をしっかりと冷却することができる。これにより、従来に比べオイルポンプ 20 を小型化することができるため、油圧制御装置 10 ひいては駆動装置 11 の小型化を図ることができる。

[0046] 一方、潤滑回路 24 は、通油抵抗が大きい、オイルポンプ 20 から供給されるオイルの多くはクーラ回路 22 及びモータ冷却回路 23 に流れるため、大流量のオイルが流れることはない。このため、潤滑回路 24 内の油圧が上昇することはない。従って、油圧制御装置 10 では、回路内での油圧上昇を防止しつつ、回路損傷の防止及びオイルポンプ 20 の効率向上を図ることができる。

[0047] ここで、油圧制御装置 10 における油圧制御は、リリーフバルブ 25 により行われている。具体的には、図 5 に示すように、エンジン回転数の上昇に伴ってオイルポンプ 20 の回転数も上昇するため、モータ冷却回路 23 に供給されるオイル流量と回路内の油圧がともに上昇していく。このとき、図 5

から明らかなように、モータジェネレータMG 1, MG 2の冷却に必要なオイル量が確保されている。そして、モータジェネレータMG 2へ供給するオイルの流量が目標流量を超えた後、各回路22~24の耐圧限界P l i mに達する前に、リリーフバルブ25が開弁する。このリリーフバルブ25の開弁により、モータ冷却回路23に供給されるオイル流量が減少するとともに、回路内の油圧も下がる。そして、リリーフバルブ25が開弁した後は、オイルポンプ26の回転が上昇しても、モータ冷却回路23に供給されるオイル流量及び回路内の油圧は一定となる。このため、油圧制御装置10において、回路内の油圧が回路の耐圧限界P l i mに達するまで上昇することはない。

[0048] また、リリーフバルブ25が開弁した後においても、目標流量以上でモータジェネレータMG 1へオイルを供給することができる。なお、モータジェネレータMG 2の冷却に必要なとなるオイル流量は、図示した目標流量よりもエンジン回転数が高い領域では目標流量よりも少なくなっており、リリーフバルブ25が開弁した後においても、モータジェネレータMG 2を冷却するために必要なオイル流量は確保されている。

[0049] そして、リリーフバルブ25が開弁した後は、余剰なオイルがリリーフバルブ25の出力ポート25bから帰還油路43を介して、オイルパン26ではなく、オイルポンプ20の吸入ポート20aに戻される。このため、オイルポンプ20はオイルパン26から吸い上げるオイル量が減少するため、その分ストレーナ27を通過する際の圧力損失が少なくなる。このことによっても、オイルポンプ20の効率を向上させることができる。この点は、オイルポンプ20の小型化、及び油圧制御装置10のコスト低減にも貢献する。

[0050] 以上、詳細に説明したように本実施の形態に係る駆動装置11によれば、モータ冷却回路23が、クーラ回路22の下流側に直列に配置されているので、モータ冷却回路23に対し、オイルクーラ21にて冷却されたオイルを直接供給することができる。そして、クーラ回路22が、オイルポンプ20

に対して通油抵抗の大きい潤滑回路 24 と並列に配置されている。このため、オイルポンプ 20 から吐出されるオイルは、クーラ回路 22 の方へ流れやすくなっているため、モータ冷却回路 23 に対して大流量でオイルを供給することができる。このように、モータ冷却回路 23 に対し、冷却された大流量のオイルを供給することができるため、モータジェネレータ MG 1, MG 2 を効率よく冷却することができる。

[0051] ここで、モータ冷却回路 23 は通油抵抗が小さいため、大流量のオイルを流しても回路内の油圧が上昇することはない。一方、潤滑回路 24 は通油抵抗が大きい、大流量のオイルが流れることがないため、回路内の油圧が上昇することはない。従って、駆動装置 11 によれば、回路内での油圧上昇を防止しつつ、回路損傷の防止及びオイルポンプ 20 の効率向上を図ることができる。

[0052] なお、上記した実施の形態は単なる例示にすぎず、本発明を何ら限定するものではなく、その要旨を逸脱しない範囲内で種々の改良、変形が可能であることはもちろんである。例えば、上記した実施の形態では、調圧弁としてリリーフバルブ 25 を用いているが、リリーフバルブ以外の調圧弁を使用することもできる。また、上記した実施の形態では、調圧弁の出口ポートに帰還油路を備える構成としているが、帰還油路を備えない構成とすることもできる。

[0053] また、上記した実施の形態では、2つのモータジェネレータとプラネタリギヤユニットを備える駆動装置 11 に本発明を適用したものを例示したが、本発明は3つ以上のモータジェネレータとプラネタリギヤユニットを備える駆動装置、あるいは1つのモータジェネレータとプラネタリギヤユニットを備える駆動装置に対しても適用することができる。

請求の範囲

- [請求項1] モータジェネレータと、複数のギヤを備えるギヤ群と、前記モータジェネレータを冷却するためのモータ冷却回路と、前記ギヤ群を潤滑するための潤滑回路と、オイルクーラが配設されるクーラ回路と、前記各回路にオイルを供給するオイルポンプとを備える車両用駆動装置において、
- 前記モータ冷却回路は、前記クーラ回路に対して下流側で直列に配置され、
- 前記潤滑回路は、前記オイルポンプに対して前記クーラ回路と並列に配置されている
- ことを特徴とする車両用駆動装置。
- [請求項2] 請求項1に記載する車両用駆動装置において、
- 前記潤滑回路は、前記モータ冷却回路及び前記クーラ回路よりも通油抵抗が大きい
- ことを特徴とする車両用駆動装置。
- [請求項3] 請求項1又は請求項2に記載する車両用駆動装置において、
- 前記潤滑回路の上流部にオリフィスが設けられている
- ことを特徴とする車両用駆動装置。
- [請求項4] 請求項3に記載する車両用駆動装置において、
- 前記オイルポンプから吐出されて前記各回路に供給されるオイルの油圧を調整する調圧弁を有し、
- 前記調圧弁は、前記モータ冷却回路へ目標流量以上のオイルが供給され、前記オイルの油圧が前記各回路の耐圧限界以下となるように調圧し、
- 前記調圧弁の排出ポートが、前記オイルポンプの吸入ポートに接続されている
- ことを特徴とする車両用駆動装置。
- [請求項5] 請求項4に記載する車両用駆動装置において、

前記調圧弁は、前記モータ冷却回路へ目標流量以上のオイルが供給された後、前記各回路に供給されるオイルの油圧が前記各回路の耐圧限界に達する前に開弁するリリーフバルブであることを特徴とする車両用駆動装置。

[請求項6] 請求項1から請求項5に記載するいずれか1つの車両用駆動装置において、

前記モータジェネレータのカバーに、前記オイルポンプに接続する油路と、少なくとも前記油路と前記クーラ回路及び前記潤滑回路との接続部の一部とが形成されていることを特徴とする車両用駆動装置。

[請求項7] 請求項4又は請求項5に記載する車両用駆動装置において、

前記モータジェネレータのカバーに、前記オイルポンプに接続する油路と、少なくとも前記油路と前記クーラ回路及び前記潤滑回路との接続部の一部とが形成されているとともに、前記調圧弁が設けられている

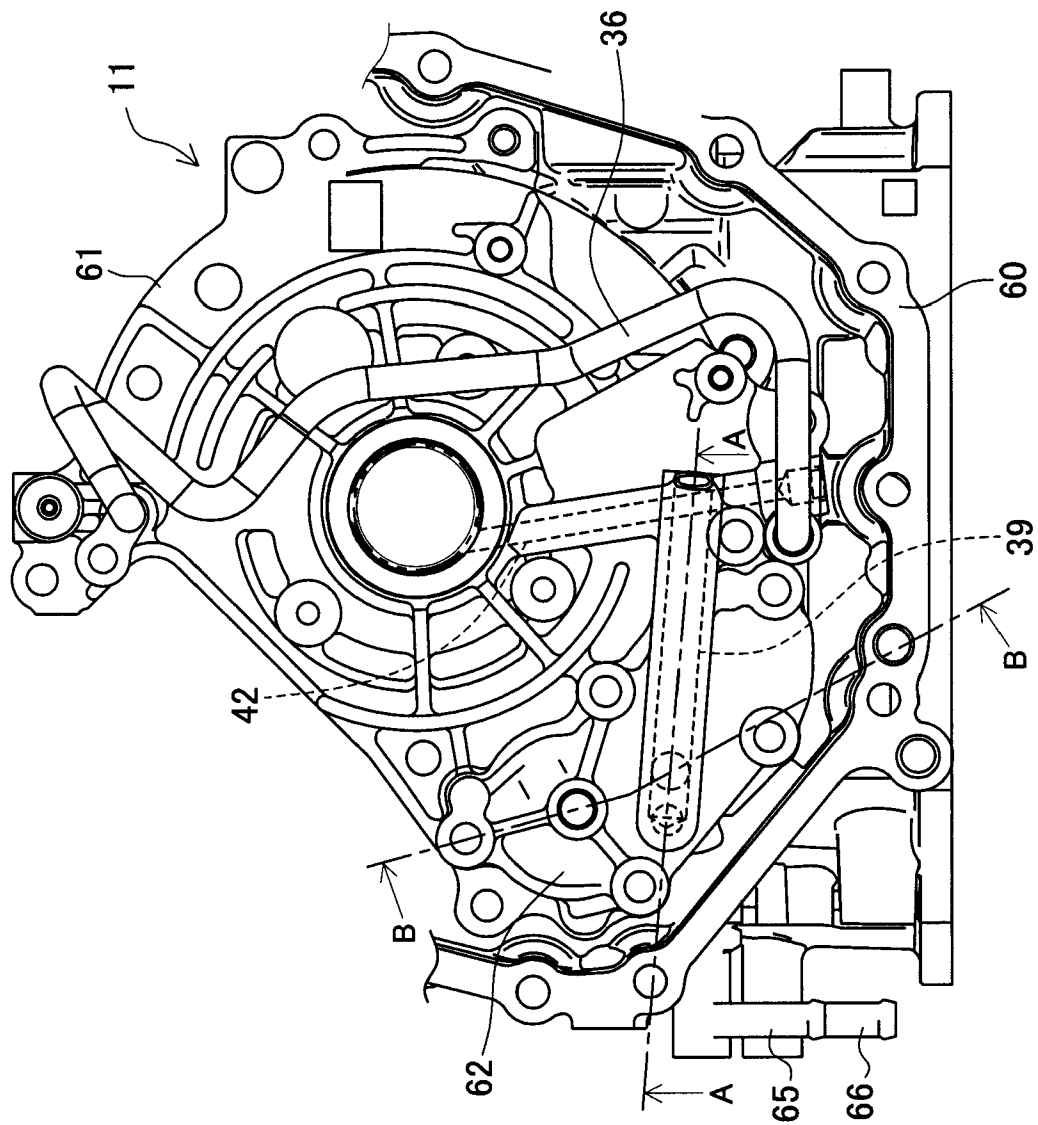
ことを特徴とする車両用駆動装置。

[請求項8] 請求項7に記載する車両用駆動装置において、

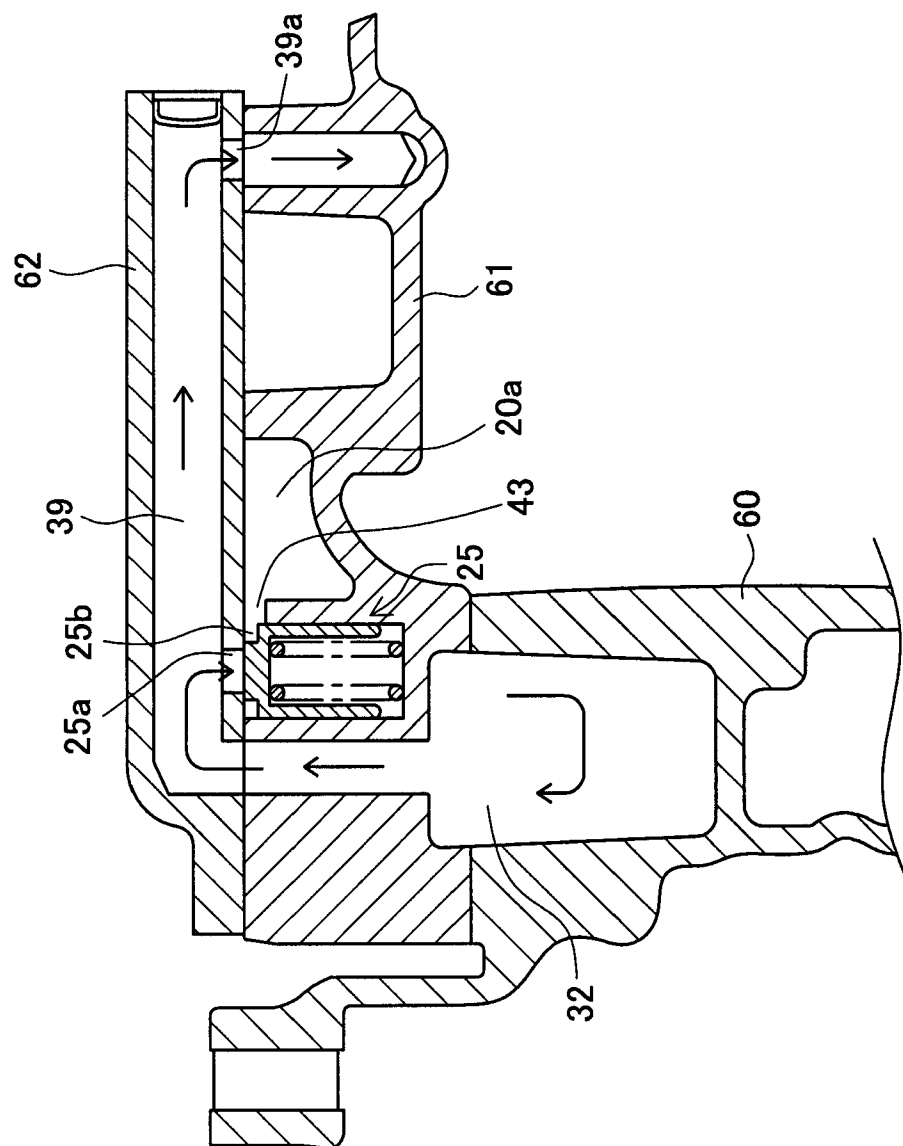
前記モータジェネレータのカバーに、前記オイルポンプと、前記調圧弁の排出ポートと前記オイルポンプの吸入ポートとを接続する帰還油路とが設けられている

ことを特徴とする車両用駆動装置。

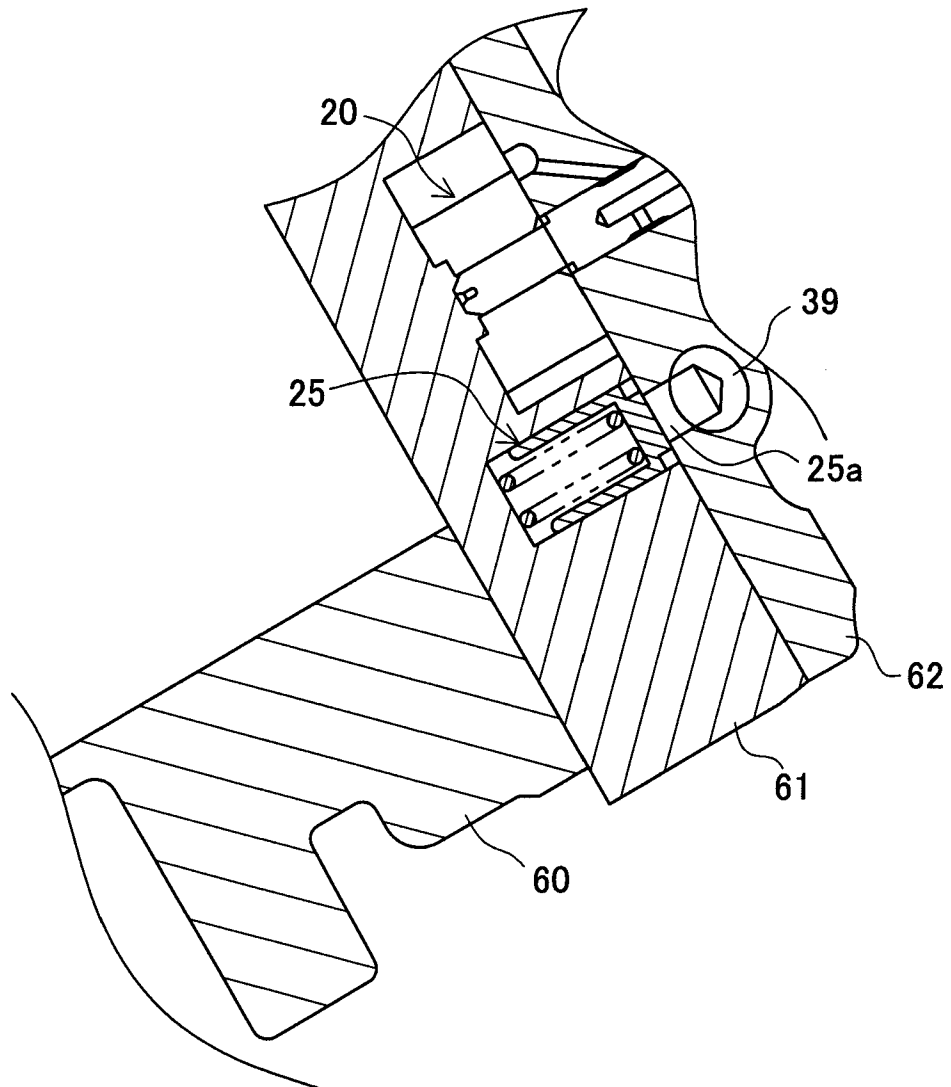
[図2]



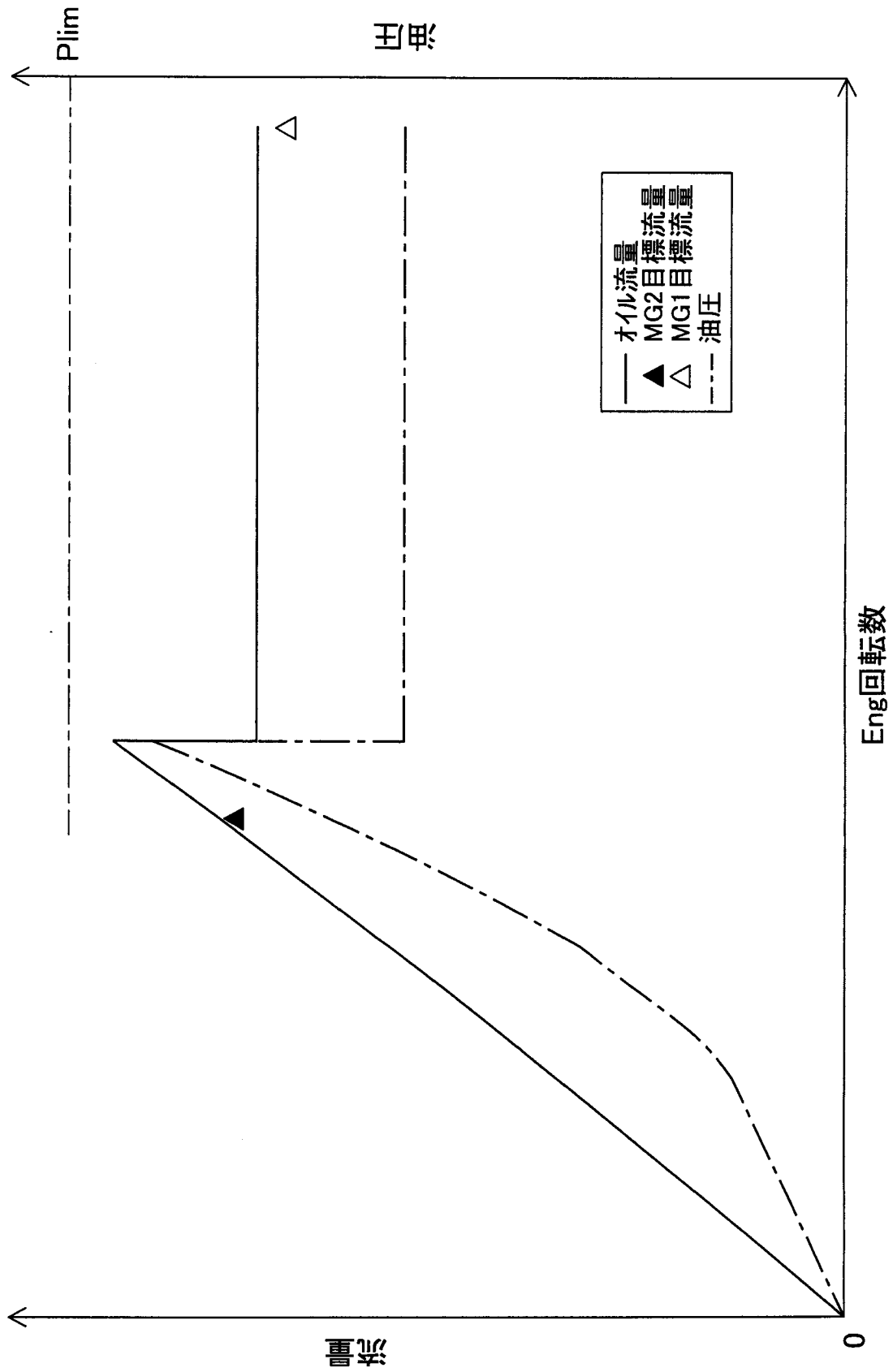
[図3]



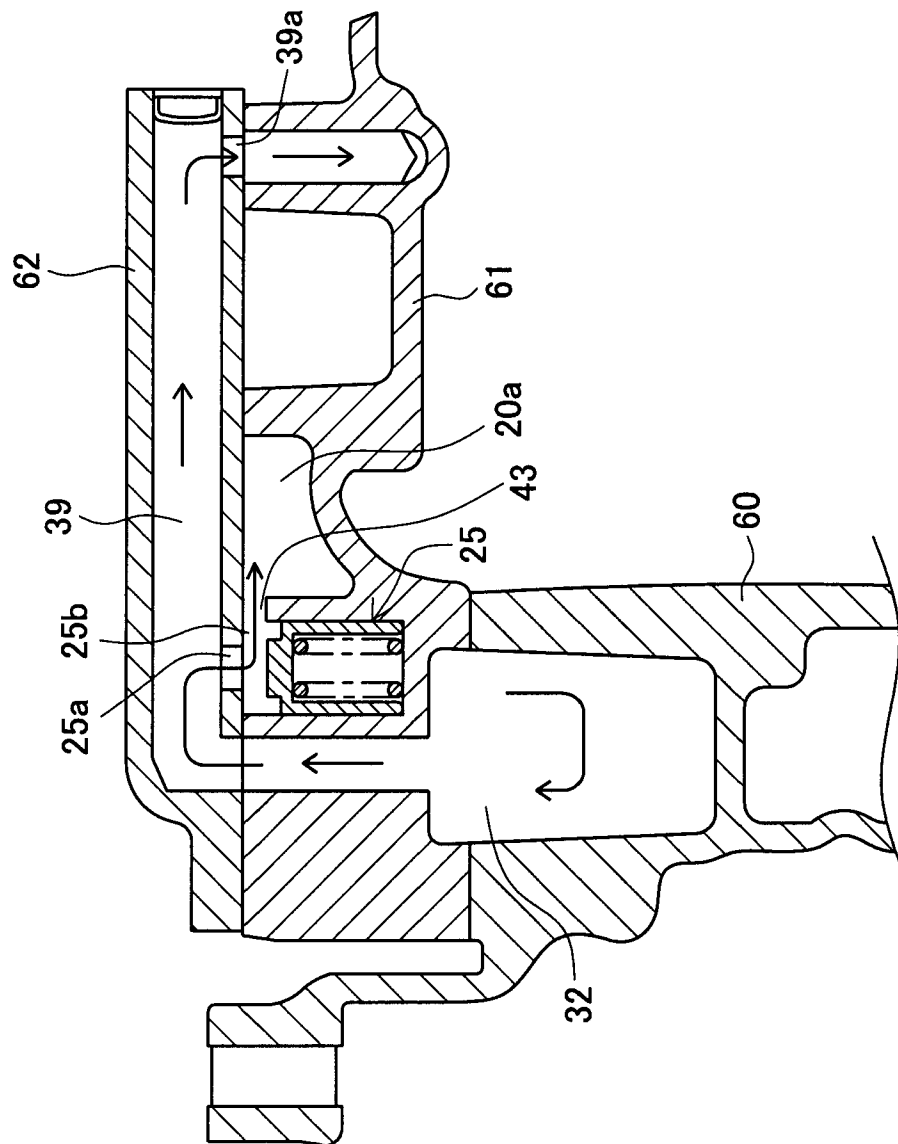
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/052207

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H57/04 (2010.01) i, B60K11/04 (2006.01) i, H02K9/02 (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)

F16H57/04, B60K11/04, H02K9/02

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 1996-2011

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.
Y	JP 2009-291002 A (Toyota Motor Corp.), 10 December 2009 (10.12.2009), paragraphs [0062] to [0065], [0085]; fig. 3, 6, 7 (Family: none)	1-8
Y	JP 2008-195233 A (Mazda Motor Corp.), 28 August 2008 (28.08.2008), paragraphs [0052], [0053]; fig. 2, 3 (Family: none)	1-8
Y	JP 2006-308017 A (JTEKT Corp.), 09 November 2006 (09.11.2006), fig. 3 & EP 1876375 A1 & WO 2006/118270 A1	4, 5, 7, 8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 March, 2011 (16.03.11)Date of mailing of the international search report
29 March, 2011 (29.03.11)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. F16H57/04(2010.01)i, B60K11/04(2006.01)i, H02K9/02(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. F16H57/04, B60K11/04, H02K9/02

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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2009-291002 A（トヨタ自動車株式会社）2009.12.10, 段落【0062】－【0065】、【0085】、【図3】、【図6】、【図7】（ファミリーなし）	1－8
Y	JP 2008-195233 A（マツダ株式会社）2008.08.28, 段落【0052】、【0053】、【図2】、【図3】（ファミリーなし）	1－8
Y	JP 2006-308017 A（株式会社ジェイテクト）2006.11.09, 【図3】 EP 1876375 A1 & WO 2006/118270 A1	4, 5, 7, 8

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

1 6 . 0 3 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 9 . 0 3 . 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100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

佐々木 芳枝

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

3 J

4 6 5 1