

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 5 月 8 日(08.05.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/068884 A1

- (51) 国際特許分類:
B60R 16/033 (2006.01) **H01M 10/48** (2006.01)
B60R 16/04 (2006.01) **H02J 7/00** (2006.01)
H01M 10/44 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/006168
- (22) 国際出願日: 2013 年 10 月 17 日(17.10.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-238119 2012 年 10 月 29 日(29.10.2012) JP
- (71) 出願人: 三洋電機株式会社 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 中島 薫 (NAKAJIMA, Kaoru). 常定 昭伸 (TSUNESADA, Akinobu). 坂田 英樹 (SAKATA, Hideki). 大隅 信幸 (OHSUMI, Nobuyuki).
- (74) 代理人: 内藤 浩樹, 外 (NAITO, Hiroki et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内 Osaka (JP).

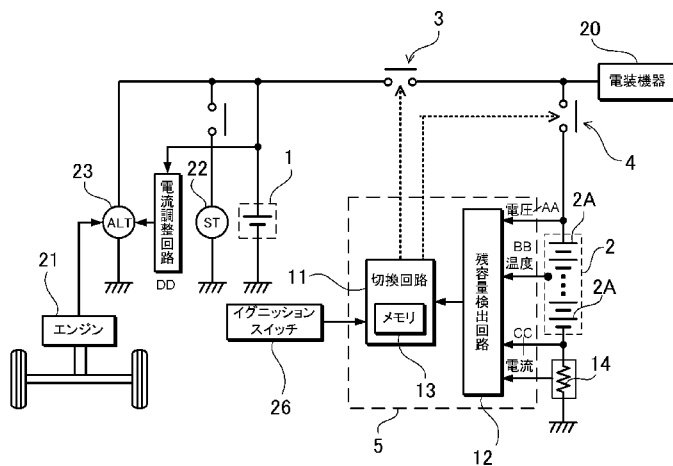
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: REGENERATIVE BRAKING VEHICLE POWER SUPPLY DEVICE

(54) 発明の名称: 回生制動する車両の電源装置



- 11 SWITCHING CIRCUIT
12 RESIDUAL CAPACITY DETECTION CIRCUIT
13 MEMORY
20 ELECTRICAL EQUIPMENT
21 ENGINE
26 IGNITION SWITCH
AA VOLTAGE
BB TEMPERATURE
CC CURRENT
DD CURRENT REGULATING CIRCUIT

(57) Abstract: The present invention improves the fuel efficiency of a vehicle by charging and discharging a nickel metal hydride battery, which is connected in parallel, over a wide range of residual capacities, while reducing the deterioration of a lead acid battery by charging and discharging the lead acid battery over a fixed voltage range. A power supply device is provided with: a lead acid battery (1) and a nickel metal hydride battery (2), which supply power to electrical equipment (20) of a vehicle; a main switch (3) connected between the lead acid battery (1) and the electrical equipment (20); a sub-switch (4) connected between the nickel metal hydride battery (2) and the electrical equipment (20); and a control circuit (5) that controls the supply of operating power from the lead acid battery (1) and the nickel metal hydride battery (2) to the electrical equipment (20) of the vehicle. The nickel metal hydride battery (2) is connected to an alternator (23) of the vehicle via the sub-switch (4) and the main switch (3). The control circuit (5) is provided with a residual capacity detection circuit (12) and a switching circuit (11), and, according to the residual capacity of the nickel metal hydride battery (2) detected by the residual capacity detection circuit (12), switches the sub-switch (4) and the main switch (3) on and off via the

switching circuit (11).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/068884 A1



鉛バッテリーを一定の電圧範囲で充放電して劣化を少なくしながら、並列接続するニッケル水素電池を広い残容量の範囲で充放電して、車両の燃費効率を改善する。電源装置は、車両の電装機器(20)に電力を供給する鉛バッテリー(1)及びニッケル水素電池(2)と、鉛バッテリー(1)と電装機器(20)との間に接続してなるメインスイッチ(3)と、ニッケル水素電池(2)と電装機器(20)との間に接続してなるサブスイッチ(4)と、鉛バッテリー(1)及びニッケル水素電池(2)から車両の電装機器(20)への動作電力の供給を制御する制御回路(5)とを備える。ニッケル水素電池(2)は、サブスイッチ(4)とメインスイッチ(3)とを介して車両のオルタネータ(23)に接続されている。制御回路(5)は、残容量検出回路(12)と切換回路(11)を備え、残容量検出回路(12)で検出されるニッケル水素電池(2)の残容量によって、切換回路(11)でサブスイッチ(4)とメインスイッチ(3)をオンオフに制御している。

明 細 書

発明の名称 : 回生制動する車両の電源装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両の減速時に回生制動して燃費効率を改善する車両用の電源装置に関し、とくに、鉛バッテリーと並列にニッケル水素電池を接続して、回生発電電力の充電効率を改善して優れた燃費効率を実現する車両用の電源装置に関する。

背景技術

[0002] 車両を回生制動してバッテリーを充電して制動する車両は、走行している車両の運動のエネルギーをバッテリーに蓄える。回生発電する車両は、減速するときに車両の運動のエネルギーでオルタネータを駆動してバッテリーを充電する。ところで、車両は、スターターモータに電力を供給し、また種々の電装機器に電力を供給するために、定格電圧を12Vとする鉛バッテリーを搭載している。この鉛バッテリーは、オルタネータで発電される回生発電電力を蓄えることはできる。ただ、鉛バッテリーは、充電時の内部抵抗、すなわち充電抵抗が大きいので、回生発電電力を効率よく充電できない欠点がある。また、車両を制動する度に、頻繁に回生発電して急速充電されることで、鉛バッテリーの寿命は著しく短くなる欠点がある。

[0003] この欠点を解消するために、鉛バッテリーと並列にサブバッテリーを接続する電源装置が開発されている。（特許文献1及び2参照）

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-208599号公報

特許文献2：特開2003-254208号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] これ等の公報の電源装置は、鉛バッテリーと並列にリチウムイオン二次電池

をサブバッテリーとして接続している。鉛バッテリーにサブバッテリーを並列に接続する電源装置は、回生発電電力の充電効率を改善して、燃費効率を改善できる。しかしながら、この電源装置は、鉛バッテリーと並列にサブバッテリーを接続して、鉛バッテリーの電圧でオルタネータの充電を制御するので、サブバッテリーを広い残容量の範囲で効率よく充電し、また放電できない欠点がある。それは、鉛バッテリーとサブバッテリーとの電圧－放電深度特性が異なるからである。車両のオルタネータは、鉛バッテリーの劣化が少なくなるように出力をコントロールして、鉛バッテリーを充電する。鉛バッテリーは、残容量が低い状態となるまで放電されると著しく寿命が低下する特性があるため、残容量が80～100%の範囲となるように制御される。具体的には、残容量と開放電圧には相関関係があるため、具体的な制御としては開放電圧が12.5～12.8Vの範囲となるように充放電が制御される。鉛バッテリーとサブバッテリーは並列に接続されているため、鉛バッテリーの充放電をこのように狭い電圧範囲でコントロールすると、サブバッテリーの充放電も狭い電圧範囲でのみ使用されることとなる。従って、サブバッテリーとして使用されるリチウムイオン二次電池やニッケル水素二次電池等は、鉛バッテリーとは異なり、比較的広い範囲の電圧で使用できるにもかかわらず、鉛バッテリーの電圧範囲に制限されることとなり、効率よく充放電されなくなる。また、鉛バッテリーを狭い電圧範囲で充放電するので、オルタネータは頻繁に充電を繰り返す必要がある。オルタネータは、車両のエンジンで駆動されるので、頻繁に充電を繰り返すと、車両の燃費効率が低下する。

[0006] さらに、鉛バッテリーと並列にサブバッテリーを接続する電源装置は、イグニッションスイッチをオフ状態とする車両の停止状態において、車両の暗電流によって鉛バッテリーが過放電されると、サブバッテリーも一緒に放電される欠点がある。つまり、鉛バッテリーと並列にサブバッテリーを接続する電源装置は、鉛バッテリーだけでなく、サブバッテリーも過放電されるおそれがある。特に、ニッケル水素二次電池は、過放電されると、ニッケル水素二次電池の発電要素が変性して電池特性の劣化をまねき、サブバッテリーとして使用できなく

なるおそれがある。サブバッテリーには、鉛バッテリーに比較して高価な二次電池が使用されるので、サブバッテリーの過放電は、これを交換するための出費が大きく、これを極力防止することが大切である。サブバッテリーによって燃費効率が改善されても、その交換に多額の費用を必要とすれば、トータルでは経済的な効果は期待できないからである。

[0007] 本発明は、さらに以上の欠点を解決することを目的に開発されたものである。本発明の重要な目的は、鉛バッテリーを一定の電圧範囲で充放電して劣化を少なくしながら、これと並列に接続するニッケル水素電池を広い残容量の範囲で充放電して、車両の燃費効率を改善し、さらにニッケル水素電池の過放電による劣化をも有効に防止してその寿命を長くできる回生制動する車両の電源装置を提供することにある。

課題を解決するための手段及び発明の効果

[0008] 本発明の回生制動する車両の電源装置は、車両のオルタネータ 23 に接続されると共に、車両の電装機器 20 に動作電力を供給する鉛バッテリー 1 と、鉛バッテリー 1 に並列に接続されると共に、車両の電装機器 20 に動作電力を供給するニッケル水素電池 2 と、鉛バッテリー 1 と車両の電装機器 20 との間に接続してなるメインスイッチ 3 と、ニッケル水素電池 2 と車両の電装機器 20 との間に接続してなるサブスイッチ 4 と、鉛バッテリー 1 及びニッケル水素電池 2 から車両の電装機器 20 への動作電力の供給を制御する制御回路 5 とを備えている。ニッケル水素電池 2 は、サブスイッチ 4 とメインスイッチ 3 とを介して車両のオルタネータ 23 に接続されている。制御回路 5 は、ニッケル水素電池 2 の残容量を検出する残容量検出回路 12 と、サブスイッチ 4 とメインスイッチ 3 をオンオフに切り換える切換回路 11 とを備えている。制御回路 5 は、残容量検出回路 12 で検出するニッケル水素電池 2 の残容量によって、切換回路 11 でもってサブスイッチ 4 とメインスイッチ 3 とをオンオフに制御している。

[0009] 以上の電源装置は、鉛バッテリーを一定の電圧範囲で充放電して劣化を少なくしながら、これと並列に接続するニッケル水素電池を広い残容量の範囲で

充放電して、車両の燃費効率を改善でき、しかもニッケル水素電池の過放電による劣化をも有効に防止して、ニッケル水素電池の寿命をも長くできる特徴がある。それは、以上の電源装置が、鉛バッテリーをメインスイッチを介して電装機器に接続し、ニッケル水素電池をサブスイッチを介して電装機器に接続し、このメインスイッチとサブスイッチとをニッケル水素電池の残容量によってオンオフに制御するので、メインスイッチをオフ、サブスイッチをオンとして、ニッケル水素電池を鉛バッテリーから切り離して、ニッケル水素電池のみから電装機器に動作電力を供給できるからである。すなわち、ニッケル水素電池の残容量が充分にある状態では、鉛バッテリーから電装機器に動作電力を供給せず、ニッケル水素電池のみから電装機器に動作電力を供給して、鉛バッテリーの放電を停止できる。この状態で、ニッケル水素電池は放電されて電圧は低下するが、鉛バッテリーは放電されないので電圧は低下しない。したがって、電装機器に動作電力を供給しながら、鉛バッテリーの電圧は低下しない。オルタネータは、鉛バッテリーの電圧が低下することを検出して、鉛バッテリーの充電を開始するので、鉛バッテリーの電圧が低下しない状態では充電を開始しない。したがって、以上の電源装置は、電装機器に動作電力を供給しながら、オルタネータが頻繁に鉛バッテリーを充電することはない。ニッケル水素電池は、放電されて残容量が次第に低下するが、車両の回生制動で充電される。回生発電電力は、鉛バッテリーとニッケル水素電池の両方に蓄電される。とくに、ニッケル水素電池は回生発電電力をより効率よく蓄電するために鉛バッテリーと並列に接続される。したがって、回生発電電力の蓄電量は、鉛バッテリーよりもニッケル水素電池が大きくなる。回生制動は、車両の運動のエネルギーを電気エネルギーに変換してバッテリーに蓄電する。たとえば、60 Km/時で走行している1トンの車両の運動のエネルギーは40 Whと相当に大きい。仮に運動のエネルギーの50%をバッテリーに蓄電できるとれば、車両が1回停止するごとに、20 Whもの電力を蓄電できる。この電力は消費電力を20 Wとする電装機器を1時間動作状態にできる電力に相当する。すなわち、電装機器の消費電力を20 Wとする車両は、1時間に

1回の割合で、60Km／時の速度から信号待ちなどで停止して、オルタネータで充電することなく電装機器を動作状態にできる。同じ速度で、1時間に5回の割合で停止する車両は、回生制動の充電電力が100Wとなるので、100Wの電装機器を、オルタネータで充電することなく動作状態に維持できる。したがって、信号待ちなどで頻繁に停止を繰り返す車両にあっては、ほとんどオルタネータで充電することなく、回生制動の電力で電装機器を動作状態に保持できる。回生制動による発電電力が、電装機器の消費電力よりも大きく、すなわち、回生制動する頻度が少なくなると、ニッケル水素電池の残容量が設定残容量よりも低下すると、メインスイッチをオン状態に切り換えて鉛バッテリーから充電する。この状態で鉛バッテリーはニッケル水素電池を充電する。ニッケル水素電池を充電すると鉛バッテリーの電圧は低下するので、電圧の低下した鉛バッテリーがオルタネータで充電される。ニッケル水素電池を充電した鉛バッテリーは、電圧低下が大きくなる。オルタネータは、鉛バッテリーの電圧が低いほど、充電電流を大きくするので、この状態でオルタネータの充電電流は大きく、高い充電効率で鉛バッテリーを充電する。鉛バッテリーが充電されて電圧が充電停止電圧まで上昇すると、オルタネータは発電を停止する。この状態で鉛バッテリーと一緒にニッケル水素電池も充電されて残容量が大きくなるので、メインスイッチはオフ状態に切り換えられて、電装機器には再びニッケル水素電池のみから動作電力が供給される。以上の動作をして、ニッケル水素電池は、広い残容量範囲で効率よく充放電され、鉛バッテリーは狭い電圧範囲で充放電される。

[0010] 本発明の回生制動する車両の電源装置は、切換回路11が、ニッケル水素電池2の残容量が減少して、メインスイッチ3をオフ状態からオン状態に切り換えるメインスイッチ切換残容量を記憶するメモリ13を備え、ニッケル水素電池2の残容量がメインスイッチ切換残容量以下になる状態で、切換回路11がメインスイッチ3をオン状態に切り換えることができる。

[0011] 以上の電源装置は、ニッケル水素電池が放電されて残容量がメインスイッチ切換残容量まで低下すると、メインスイッチがオン状態に切り換えられて

鉛バッテリーから充電される。したがって、ニッケル水素電池が、過充電状態となり、あるいは過充電に近づくのを防止してニッケル水素電池の劣化を防止できる。

[0012] 本発明の回生制動する車両の電源装置は、切換回路 11 が、車両のイグニッションスイッチ 26 のオフ状態において、ニッケル水素電池 2 の残容量が減少して、サブスイッチ 4 をオン状態からオフ状態に切り換える最低残容量記憶するメモリ 13 を備え、ニッケル水素電池 2 の残容量が最低残容量以下になると、切換回路 11 がサブスイッチ 4 をオン状態からオフ状態に切り換えて、ニッケル水素電池 2 を放電しない状態とすることができる。

[0013] 以上の電源装置は、ドライバーが長い期間、車両を使用しない状態において、ニッケル水素電池の過充電を防止できる。それは、車両を使用しない状態において、車両のわずかな暗電流によるニッケル水素電池の過放電を防止できるからである。車両は、イグニッションスイッチのオフ状態においてもわずかな暗電流を消費する。この暗電流をニッケル水素電池から供給し続けると、ニッケル水素電池の残容量は次第に低下するが、以上の電源装置は、ニッケル水素電池の残容量が最低残容量より小さくなると、サブスイッチをオフ状態に切り換えてニッケル水素電池の放電を停止するので、ニッケル水素電池の過放電を確実に防止して、過放電による劣化を有効に阻止できる。

[0014] 本発明の回生制動する車両の電源装置は、切換回路 11 が、ニッケル水素電池 2 が充電されて残容量が増加して、サブスイッチ 4 をオン状態からオフ状態に切り換える最大残容量を記憶するメモリ 13 を備え、ニッケル水素電池 2 の残容量が最大残容量以上となる状態で、切換回路 11 がサブスイッチ 4 をオンからオフに切り換えてニッケル水素電池 2 の充電を停止することができる。

[0015] 以上の電源装置は、ニッケル水素電池が回生制動などで充電されて、その残容量が最大残容量を越えると、サブスイッチをオフ状態に切り換えて充電を停止するので、ニッケル水素電池の過充電による劣化を防止できる。

[0016] 本発明の回生制動する車両の電源装置は、残容量検出回路 12 が、ニッケ

ル水素電池 2 の充放電の電流を演算して残容量を検出することができる。

以上の電源装置は、ニッケル水素電池の残容量を正確に演算して、メインスイッチやサブスイッチを切り換えして、ニッケル水素電池の劣化をより有効に防止できる。

[0017] 本発明の回生制動する車両の電源装置は、残容量検出回路 1 2 が、ニッケル水素電池 2 の電圧から残容量を検出することができる。

以上の電源装置は、簡単にニッケル水素電池 2 の残容量を検出できる。

[0018] 本発明の回生制動する車両の電源装置は、鉛バッテリー 1 がメインスイッチ 3 を介することなくスターターモータ 2 2 に接続されて、スターターモータ 2 2 に電力を供給する状態で、切換回路 1 1 がメインスイッチ 3 とサブスイッチ 4 の何れか又は両方をオフ状態として、鉛バッテリー 1 のみからスターターモータ 2 2 に電力を供給することができる。

[0019] 以上の電源装置は、スターターモータに電力を供給する状態において、ニッケル水素電池から安定して電装機器に動作電力を供給できる。それは、ニッケル水素電池がスターターモータに大電流を供給して、電圧降下することがないからである。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の一実施例にかかる電源装置を車両に搭載する状態を示すブロック図である。

[図2]切換回路がサブスイッチとメインスイッチをオンオフに切り換える状態を示す図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施の形態は、本発明の技術思想を具体化するための回生制動する車両の電源装置を例示するものであって、本発明は電源装置を以下のものに特定しない。さらに、この明細書は、請求の範囲に示される部材を、実施の形態の部材に特定するものでは決していない。

[0022] 本発明の電源装置は、回生制動する車両に搭載されて、電装機器やスター

ターモータに電力を供給する。この車両は、減速するときの運動のエネルギーでオルタネータを回転して鉛バッテリーとニッケル水素電池を充電する。回生制動状態において、車輪がエンジンを回転し、エンジンがオルタネータを回転する。ただ、車輪でオルタネータを回転して回生制動することもできる。オルタネータの回転トルクは、エンジンを介して車両を制動して減速する。オルタネータが回生制動して発電する電力は、車両の運動のエネルギーに比例して大きくなる。車両の運動のエネルギーは、車両の重量と速度の自乗の積に比例して大きくなる。たとえば、60 Km/時で走行する1トンの車両は、約40 Whの運動のエネルギーを有する。運動のエネルギーの50%で鉛バッテリーとニッケル水素電池を充電できると仮定すれば、60 Km/時で走行している普通車は、1回の信号待ちで停止する毎に、20 Whもの電力を蓄電できる。

[0023] ところで、回生制動せず、またアイドリングストップもしない従来の車両は、バッテリー電圧を常に所定の電圧、たとえば、13.5 Vとするように、オルタネータの出力をコントロールしている。このオルタネータの出力電流は、バッテリーの電圧が低下する状態では、バッテリーの充電電流と電装機器の消費電流のトータル電流となる。ただ、バッテリーは充電されて所定の電圧となるので、その後のオルタネータの出力は、電装機器の消費電流となり、この状態が継続する。したがって、オルタネータの出力は、ほとんどの時間帯において電装機器の消費電流となる。オルタネータの定格出力電流は、全ての電装機器に同時に電力を供給できるように、たとえば100 Aと相当地に大きく設定される。車両を走行させる状態で、全ての電装機器を使用する確率は極めて低く、たとえばエアコンを使用しないで昼間に車両を走行させる状態にあっては、ほとんどの電装機器がオフ状態にあるので、電装機器の消費電流は相当地に小さくなって10 A以下となることが多い。この状態で、オルタネータの出力は、定格出力電流の1/10以下となる。このような軽負荷で運転されるオルタネータは、発電効率が極めて低く、エンジンの燃費効率を相当地に悪化させる原因となる。

[0024] 以上の欠点は、回生制動し、かつアイドリングストップすると共に、バッテリーの電圧が充電開始電圧まで低下すると、オルタネータでバッテリーを充電し、充電されて電圧が充電停止電圧まで上昇すると、オルタネータによるバッテリーの充電を中断することで解消できる。オルタネータが、出力電流を大きくしてバッテリーを充電することで、充電効率を改善できるからである。

[0025] ところで、鉛バッテリーは、残容量が小さくなって過放電に近づくにしたがって劣化しやすい特性がある。この鉛バッテリーは、劣化を少なくするために、充電開始電圧と充電停止電圧を、残容量を大きくする狭い範囲に設定する必要がある。たとえば、鉛バッテリーは開放電圧を 12.5 V とする状態で残容量が 80%、開放電圧を 12.8 V とする状態で、残容量はほぼ 100% となるので、開放電圧をこの電圧範囲に制御して劣化を少なくできる。したがって、車両のオルタネータは、鉛バッテリーの開放電圧範囲をこの電圧範囲とするように、充電開始電圧と充電停止電圧とを狭い電圧範囲に設定している。このように狭い電圧範囲で鉛バッテリーを充放電する電源装置にあっても、鉛バッテリーと並列にニッケル水素電池を接続することで、回生制動の発電電力を効率よく蓄電することはできる。しかしながら、この電源装置は、鉛バッテリーを狭い電圧範囲で使用するために、これに並列に接続するニッケル水素電池を効率よく充放電できない欠点がある。

[0026] 図 1 の電源装置は、鉛バッテリー 1 を狭い電圧範囲で充放電しながら、効率よくニッケル水素電池 2 を充放電して、車両の燃費効率をより改善できる。この電源装置は、車両のオルタネータ 23 に接続され、かつ車両の電装機器 20 に動作電力を供給する鉛バッテリー 1 と、鉛バッテリー 1 に並列に接続されると共に、車両の電装機器 20 に動作電力を供給するニッケル水素電池 2 と、鉛バッテリー 1 と車両の電装機器 20 との間に接続してなるメインスイッチ 3 と、ニッケル水素電池 2 と車両の電装機器 20 との間に接続してなるサブスイッチ 4 と、鉛バッテリー 1 及びニッケル水素電池 2 から車両の電装機器 20 への動作電力の供給を制御する制御回路 5 とを備える。ニッケル水素電池 2 は、サブスイッチ 4 とメインスイッチ 3 とを介して車両のオルタネータ 2

3に接続される。

[0027] 鉛バッテリー1は、定格電圧を12Vとするバッテリーである。鉛バッテリー1の1セルの定格電圧は2Vである。12Vの鉛バッテリー1は6セルを直列に接続している。鉛バッテリー1は、直列に接続するセルの数で定格電圧を調整できる。したがって、鉛バッテリー1には、定格電圧を12V以外とするものも使用できる。さらに鉛バッテリー1は、12Vのバッテリーを直列に接続して、定格電圧を24V、36V、48Vとすることもできる。ニッケル水素電池2は、DC/DCコンバータを介することなく鉛バッテリー1に接続されるので、直列に接続する個数を調整して、定格電圧を鉛バッテリー1に等しく、あるいはほぼ等しくする。

[0028] 12Vの鉛バッテリー1に並列に接続されるニッケル水素電池2は、10個のニッケル水素電池セル2Aを直列に接続して定格電圧を12Vとする。ニッケル水素電池2は、常に鉛バッテリー1と並列に接続されて、残容量の狭い電圧範囲でのみ使用されると、効率よく充放電されない。ニッケル水素電池2が、その開放電圧を12.5V~12.8Vとする狭い電圧範囲で充放電されると、その残容量は20%~30%しか変化せず、全体の容量の1/5~1/3しか充放電に使用されない。ニッケル水素電池2は、鉛バッテリー1と違って、残容量が10%に低下するまで放電し、また80%となるまで充電しても劣化は少なく、例えば残容量範囲を20%~80%と、定格容量の60%もの広い残容量範囲で充放電してほとんど劣化しない状態で使用できる。ニッケル水素電池2の特性を生かしながら、充放電するために、図1の電源装置は、ニッケル水素電池2の充放電をコントロールするサブスイッチ4と、ニッケル水素電池2の残容量でサブスイッチ4をオンオフに制御する制御回路5とを備えている。

[0029] ニッケル水素電池2は、回生制動の発電電力を効率よく蓄電する。回生制動は、車両が停止するまでの極めて短い時間において、バッテリーを大きな電流で充電するので、いかに効率よくバッテリーに充電できるかが大切である。図1の電源装置は、回生発電電力を効率よく蓄電するために、鉛バッテリー1

と並列にニッケル水素電池 2 を接続している。ニッケル水素電池 2 は、鉛バッテリー 1 に比較して充電抵抗が極めて小さく、大電流の充電特性に優れるので、回生制動時の大電流で効率よく充電される。

[0030] 制御回路 5 は、ニッケル水素電池 2 の残容量を検出する残容量検出回路 1 2 と、この残容量検出回路 1 2 で検出されるニッケル水素電池 2 の残容量で、サブスイッチ 4 とメインスイッチ 3 をオンオフに切り換える切換回路 1 1 とを備える。制御回路 5 は、残容量検出回路 1 2 で検出するニッケル水素電池 2 の残容量によって、切換回路 1 1 でもって、サブスイッチ 4 とメインスイッチ 3 とをオンオフに制御する。

[0031] 残容量検出回路 1 2 は、ニッケル水素電池 2 に流れる電流を積算して残容量を演算する。残容量は、充電電流の積算値を加算し、放電電流の積算値を減算して演算される。また、残容量検出回路 1 2 は、電流の積算値で演算される残容量を、ニッケル水素電池 2 の電圧で補正することもできる。また、残容量検出回路 1 2 は、電流の積算値によらず、電圧のみで残容量を検出することもできる。ニッケル水素電池 2 が残容量によって電圧が変化するからである。

[0032] 図 1 の制御回路 5 は、ニッケル水素電池 2 の電流を検出するために、ニッケル水素電池 2 と直列に電流検出抵抗 1 4 を接続している。残容量検出回路 1 2 は、この電流検出抵抗の両端の電圧を差動アンプ（図示せず）で増幅して、ニッケル水素電池 2 の電流を検出し、検出する電流から残容量を演算する。さらに、図 1 の制御回路 5 は、ニッケル水素電池 2 の電圧や温度等の電池状態を検出する回路も備えており、電池状態によってもサブスイッチ 4 をオンオフに切り換える。たとえば、電池の温度が異常な温度範囲になると、サブスイッチ 4 をオフ状態に切り換えて、ニッケル水素電池 2 の充放電を停止する。

[0033] 切換回路 1 1 は、残容量検出回路 1 2 で検出されるニッケル水素電池 2 の残容量でサブスイッチ 4 とメインスイッチ 3 をオンオフに制御する。この切換回路 1 1 がサブスイッチ 4 とメインスイッチ 3 とをオンオフに切り換える

状態を図2に示している。切換回路11は、ニッケル水素電池2の残容量がメインスイッチ切換残容量よりも大きい状態では、サブスイッチ4をオン状態として、メインスイッチ3をオフ状態とする。切換回路11は、このメインスイッチ切換残容量をメモリ13に記憶している。メモリ13は、メインスイッチ切換残容量を、たとえば、20%と記憶する。この切換回路11は、ニッケル水素電池2の残容量が20%よりも大きい状態では、サブスイッチ4をオン状態、メインスイッチ3をオフ状態として、ニッケル水素電池2のみから電装機器20に動作電力を供給する。この状態において、鉛バッテリー1は電装機器20に動作電力を供給しない。したがって、この状態で鉛バッテリー1の電圧は低下しない。

[0034] ニッケル水素電池2が放電されて、ニッケル水素電池2の残容量がメインスイッチ切換残容量の20%よりも小さくなると、メインスイッチ3をオフ状態からオン状態に切り換えて、ニッケル水素電池2をサブスイッチ4とメインスイッチ3を介して鉛バッテリー1と並列に接続する。この状態で、ニッケル水素電池2は鉛バッテリー1から充電される。鉛バッテリー1がニッケル水素電池2を充電して、電圧が低下すると、オルタネータ23が発電して鉛バッテリー1とニッケル水素電池2の両方を充電する。また、鉛バッテリー1とニッケル水素電池2とが並列に接続される状態で、回生制動の発電電力で両方のバッテリーが充電される。ニッケル水素電池2がオルタネータ23で充電されて、ニッケル水素電池2の残容量がメインスイッチ切換残容量の20%よりも大きくなる状態では、切換回路11は、メインスイッチ3を直ちにオフに切り換えることなく、メインスイッチ3をオフに切り換える残容量にヒステリシスを持たせることができる。切換回路11は、たとえば、ニッケル水素電池2の残容量が所定の残容量（たとえば50%）になるまで、メインスイッチ3をオン状態に保持してもよい。

[0035] ニッケル水素電池2は、回生制動の蓄電を効率よくするために鉛バッテリー1に接続されるので、回生制動する状態で、切換回路11はメインスイッチ3とサブスイッチ4の両方をオン状態とする。回生制動は、発電電力を効率

よく蓄電するために、鉛バッテリー 1 の電圧が充電停止電圧まで上昇しても、オルタネータ 2 3 は出力を遮断しない。また、回生制動時には、メインスイッチ 3 はニッケル水素電池 2 の残容量によらず、オン状態に保持される。回生制動時には、鉛バッテリー 1 とニッケル水素電池 2 の何れかの残容量が、あらかじめ設定している残容量を越え、あるいは鉛バッテリー 1 とニッケル水素電池 2 の電圧があらかじめ設定している最高電圧を越える状態で、オルタネータ 2 3 による発電を停止する。このような制御は、回生制動後において、一時的に鉛バッテリー 1 の電圧が高くなることはあるが、回生制動の後には、アイドリングストップしたエンジン 2 1 を再始動するので、スターターモータ 2 2 に大電流を放電して、電圧を低下できる。

[0036] 切換回路 1 1 は、ニッケル水素電池 2 の過放電を防止するために、ドライバーが車両を使用しない状態、すなわち車両のメインスイッチ 3 であるイグニッションスイッチ 2 6 のオフ状態で、ニッケル水素電池 2 の残容量が最低残容量よりも低下すると、サブスイッチ 4 をオフ状態に切り換えて、ニッケル水素電池 2 の過放電を防止する。切換回路 1 1 は、この最低残容量をメモリ 1 3 に記憶している。メモリ 1 3 を切り換えする最低残容量は、たとえば 10% とする。最低残容量を小さくして、サブスイッチ 4 をオフ状態に切り換えるタイミングを遅らせることができるが、小さすぎるとニッケル水素電池 2 を劣化させるので、ニッケル水素電池 2 の劣化と、車両側に暗電流を供給する時間とを考慮して、最適値に設定される。車両が使用されない状態で、ニッケル水素電池 2 はわずかな暗電流で放電される。暗電流は数 mA 以下の極めて小さい電流であるが、長期間にわたってニッケル水素電池 2 を放電して残容量を低下させることがある。最低残容量でサブスイッチ 4 をオフ状態に切り換える切換回路 1 1 は、ニッケル水素電池 2 の過放電による劣化を確実に防止できる。

[0037] 切換回路 1 1 は、イグニッションスイッチ 2 6 のオフ状態でオフに切り換えられたサブスイッチ 4 を、イグニッションスイッチ 2 6 がオンに切り換えられる状態でオンに切り換えて、ニッケル水素電池 2 を充電できる状態とす

る。メインスイッチ 3 は、ニッケル水素電池 2 の残容量が、メインスイッチ 切換残容量よりも小さい状態でオン状態にあるので、サブスイッチ 4 がオン状態に切り換えられると、ニッケル水素電池 2 の残容量は、鉛バッテリー 1 によって、メインスイッチ 切換残容量まで充電される。

[0038] また、切換回路 11 は、図 2 に示すように、充電されるニッケル水素電池 2 の残容量が最大残容量を越えると、サブスイッチ 4 をオフ状態に切り換えて、ニッケル水素電池 2 の過充電を防止する。切換回路 11 は、この最高残容量をメモリ 13 に記憶している。この切換回路 11 は、たとえば回生制動する状態で、ニッケル水素電池 2 の残容量が最大残容量を越えると、サブスイッチ 4 をオフ状態として、過充電を防止できる。

[0039] 切換回路 11 は、スターターモータ 22 に電力を供給してエンジン 21 を始動するタイミングにおいては、メインスイッチ 3 をオフ状態として、鉛バッテリー 1 のみからスターターモータ 22 に電力を供給して、ニッケル水素電池 2 からスターターモータ 22 には電力を供給しない。この電源装置は、エンジン 21 を始動する状態で、ニッケル水素電池 2 の電圧が低下しない。したがって、ニッケル水素電池 2 と電装機器 20 との間に DC/DC コンバータなどの電圧調整回路を設けることなく、ニッケル水素電池 2 を直接に電装機器 20 に接続して、電装機器 20 に安定して動作電力を供給できる。

産業上の利用可能性

[0040] 本発明の電源装置は、回生制動する車両に搭載されて、鉛バッテリーを一定の電圧範囲で充放電して劣化を少なくしながら、これと並列に接続するニッケル水素電池を広い残容量の範囲で充放電して燃費効率を改善できる。

符号の説明

- [0041] 1…鉛バッテリー
 2…ニッケル水素電池 2A…ニッケル水素電池セル
 3…メインスイッチ
 4…サブスイッチ
 5…制御回路

- 1 1 …切換回路
- 1 2 …残容量検出回路
- 1 3 …メモリ
- 1 4 …電流検出抵抗
- 2 0 …電装機器
- 2 1 …エンジン
- 2 2 …スターターモータ
- 2 3 …オルタネータ
- 2 6 …イグニッションスイッチ

請求の範囲

[請求項1] 車両のオルタネータに接続されると共に、車両の電装機器に動作電力を供給する鉛バッテリーと、前記鉛バッテリーに並列に接続されると共に、車両の電装機器に動作電力を供給するニッケル水素電池と、前記鉛バッテリーを車両の電装機器との間に接続してなるメインスイッチと、前記ニッケル水素電池と車両の電装機器との間に接続してなるサブスイッチと、前記鉛バッテリー及び前記ニッケル水素電池から車両の電装機器への動作電力の供給を制御する制御回路とを備え、

前記ニッケル水素電池は前記サブスイッチと前記メインスイッチとを介して車両のオルタネータに接続され、

前記制御回路は、前記ニッケル水素電池の残容量を検出する残容量検出回路と、前記サブスイッチと前記メインスイッチをオンオフに切り換える切換回路とを含み、

前記制御回路が、前記残容量検出回路で検出するニッケル水素電池の残容量によって、前記切換回路でもって前記サブスイッチと前記メインスイッチとをオンオフに制御するようにしてなる回生制動する車両の電源装置。

[請求項2] 前記切換回路が、前記ニッケル水素電池の残容量が減少して、前記メインスイッチをオフ状態からオン状態に切り換えるメインスイッチ切換残容量を記憶するメモリを備え、

前記切換回路が、前記ニッケル水素電池の残容量がメインスイッチ切換残容量以下になる状態では前記メインスイッチをオン状態に切り換えるようにしてなる請求項1に記載される回生制動する車両の電源装置。

[請求項3] 前記切換回路が、車両のイグニッションスイッチのオフ状態において、前記ニッケル水素電池の残容量が減少して、前記サブスイッチをオン状態からオフ状態に切り換える最低残容量記憶するメモリを備え、

前記切換回路が、前記ニッケル水素電池の残容量が最低残容量以下になると前記サブスイッチをオン状態からオフ状態に切り換えて、前記ニッケル水素電池を放電しない状態とする請求項 1 又は 2 に記載される回生制動する車両の電源装置。

[請求項4] 前記切換回路が、前記ニッケル水素電池が充電されて残容量が増加して、前記サブスイッチをオン状態からオフ状態に切り換える最大残容量を記憶するメモリを備え、

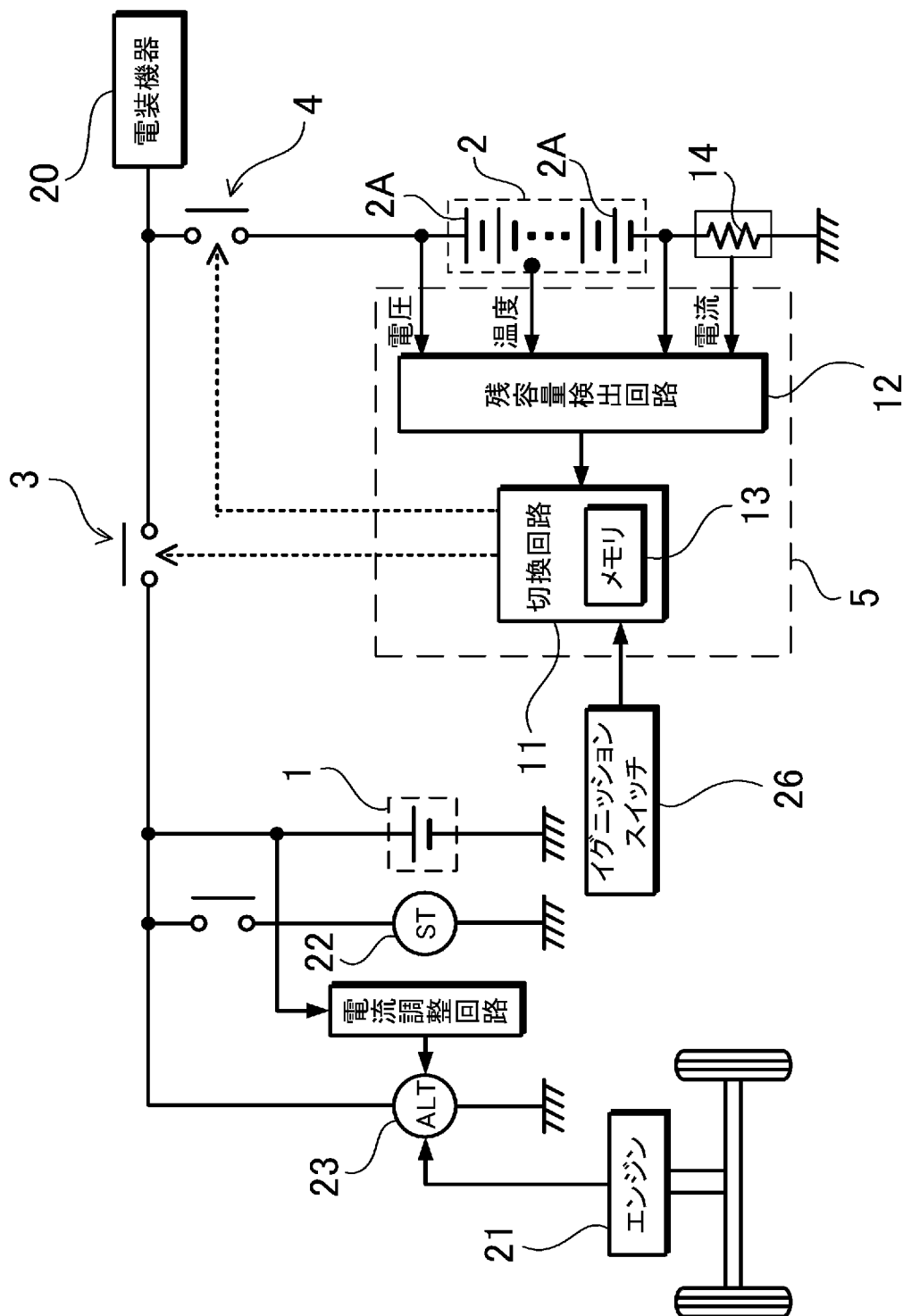
前記切換回路が、前記ニッケル水素電池の残容量が最大残容量以上となる状態で、前記サブスイッチをオンからオフに切り換えてニッケル水素電池の充電を停止するようにしてなる請求項 1 に記載される回生制動する車両の電源装置。

[請求項5] 前記残容量検出回路が、前記ニッケル水素電池の充放電の電流を演算して残容量を検出する請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載される回生制動する車両の電源装置。

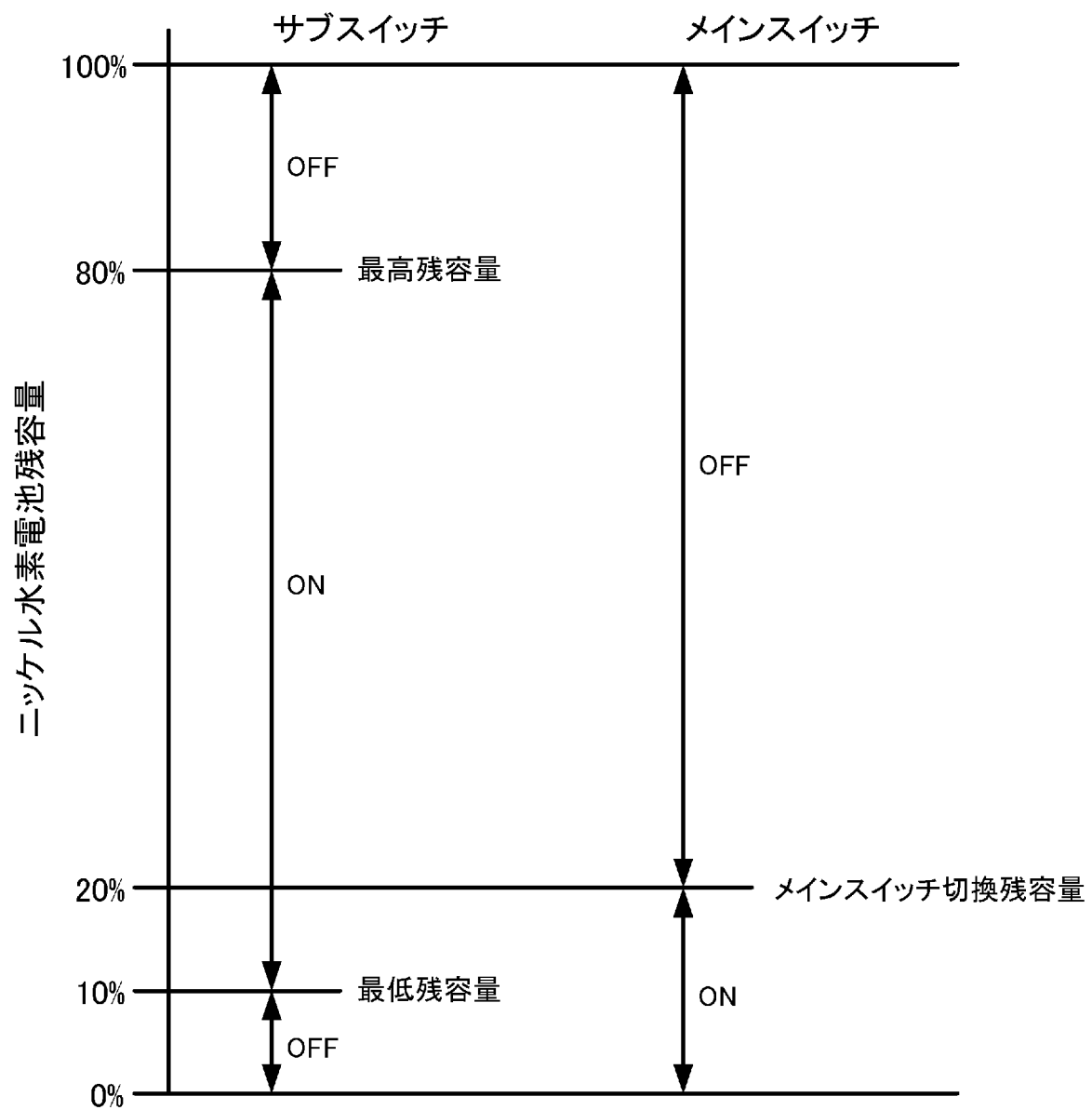
[請求項6] 前記残容量検出回路が、前記ニッケル水素電池の電圧から残容量を検出する請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載される回生制動する車両の電源装置。

[請求項7] 前記鉛バッテリーがメインスイッチを介することなくスターターモータに接続され、前記切換回路が、スターターモータに電力を切り換える状態で、前記メインスイッチと前記サブスイッチの何れか又は両方をオフ状態として、鉛バッテリーのみからスターターモータに電力を供給する請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載される回生制動する車両の電源装置。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/006168

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60R16/033(2006.01)i, B60R16/04(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i, H02J7/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60R16/033, B60R16/04, H01M10/44, H01M10/48, H02J7/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2011-176958 A (Denso Corp.), 08 September 2011 (08.09.2011), claims; paragraphs [0025] to [0026], [0080], [0109] to [0110], [0200]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-2, 5-7 3-4
Y	JP 2012-130108 A (Denso Corp.), 05 July 2012 (05.07.2012), paragraphs [0002], [0053] to [0055] & DE 102011056270 A1	3-4

☐ 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
08 January, 2014 (08.01.14)

Date of mailing of the international search report
21 January, 2014 (21.01.14)

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. B60R16/033(2006.01)i, B60R16/04(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i, H02J7/00(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. B60R16/033, B60R16/04, H01M10/44, H01M10/48, H02J7/00			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 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 4 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 4 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 4 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	
X Y	JP 2011-176958 A（株式会社デンソー） 2011.09.08, 特許請求の範囲, 段落[0025]-[0026], [0080], [0109]-[0110], [0200] , 第1-7図（ファミリーなし）	1-2, 5-7 3-4	
Y	JP 2012-130108 A（株式会社デンソー） 2012.07.05, 段落[0002], [0053]-[0055] & DE 102011056270 A1	3-4	
☐ 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 8 . 0 1 . 2 0 1 4		国際調査報告の発送日 2 1 . 0 1 . 2 0 1 4	
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） 中村 泰二郎 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 4 1	3 D 3 2 1 5