(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
2013 年 5 月 30 日(30.05.2013)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2013/076852 A1

(51) 国際特許分類:
B60L 1/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/077086

(22) 国際出願日: 2011 年 11 月 24 日(24.11.2011)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (Mitsubishi Electric Corporation) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 原田 領太郎 (HARADA, Ryotaro) [—/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 田中 毅 (TANAKA, Takeshi) [—/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 酒井 宏明 (SAKAI, Hiroaki); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目２番５号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 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, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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).

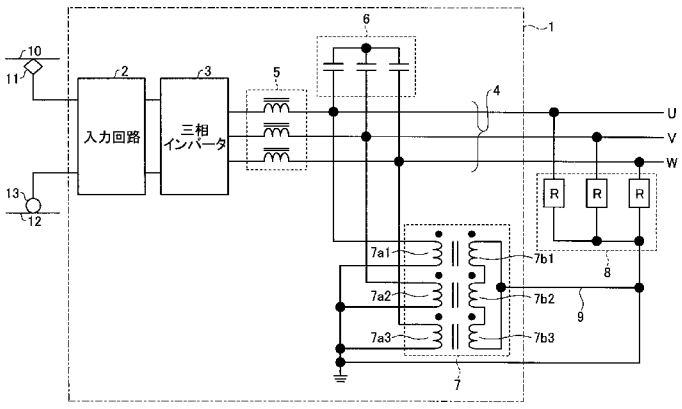
添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: AUXILIARY POWER SOURCE DEVICE FOR VEHICLE

(54) 発明の名称 : 車両用補助電源装置

[図1]



2 Input circuit
3 Three-phase inverter

(57) **Abstract**: An auxiliary power source device for a vehicle, comprising a three-phase inverter for converting an input direct-current voltage to a three-phase alternating-current voltage and applying the three-phase alternating-current voltage to a load, the auxiliary power source device being mounted to an electric vehicle, wherein there are provided: a filter reactor (5) connected to output terminals of the three-phase inverter (3); a filter capacitor (6) wired in a Y configuration at the load-side end of the filter reactor (5), the neutral point of the filter capacitor not being grounded; and a three-phase transformer (7) wired in a Y configuration at the load-end side of the filter reactor (5), the neutral point of the three-phase transformer being grounded, and the three-phase transformer being equipped with secondary coils (7b1-7b3) wired in a Δ configuration and primary coils (7a1-7a3).

(57) 要約: 電気車に搭載され、入力された直流電圧を所望の三相交流電圧に変換して負荷に印加する三相インバータを具備する車両用補助電源装置において、三相インバータ３の各出力端に接続されるフィルタリアクトル５、フィルタリアクトル５の負荷側の端にてＹ型に結線され、且つ、中性点が接地されないフィルタコンデンサ６ならびに、フィルタリアクトル５の負荷側の端にてＹ型に結線され、且つ、中性点が接地される一次巻線７ａ１～７ａ３およびΔ型に結線される二次巻線７ｂ１～７ｂ３を具備する三相トランス７を備える。

WO 2013/076852 A1

明　細　書

発明の名称 ： 車両用補助電源装置

技術分野

[0001] 本発明は、電気車に搭載され、電気車に搭載される負荷に所望の電力を供給する車両用補助電源装置に関する。

背景技術

[0002] 従来の車両用補助電源装置として、例えば下記特許文献１に示される車両用補助電源装置では、交流架線からの交流入力を変圧して出力する主変圧器の出力端にＰＷＭコンバータが接続され、ＰＷＭコンバータの出力端に三相インバータが接続される構成において、三相インバータの出力端には、三相インバータの出力電圧に含まれる高調波成分を除去するためのフィルタ回路を具備する構成が開示されている。

[0003] なお、上記フィルタ回路は、一端が三相インバータの出力端に接続され、他端が三相負荷に接続されるように三相インバータと三相負荷との間を繋ぐ三相出力線にそれぞれ挿入される３つの交流リアクトルと、各交流リアクトルの他端側に位置する三相出力線からそれぞれが引き出されてＹ型に接続され、Ｙ型結線の中性点となる他端同士の接続点が接地される３つのフィルタコンデンサとを備えて構成されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第４３９１３３９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記特許文献１のように、三相インバータの出力段（以下、特に断りのない限り「三相インバータの出力段」を単に「出力段」という）に三相変圧器が設けられない三相電力変換装置において、負荷として三相負荷を接続した場合、フィルタコンデンサには三相負荷における各相電流間の電流差に相当

する電流（以下「不平衡電流」という）が流れる。このため、負荷として三相負荷を想定した場合、フィルタコンデンサに要求される仕様は、不平衡電流の最大値を想定することで充分であった。

[0006] 一方、車両用補助電源装置の場合、三相負荷に加えて単相負荷の接続要求もある。ここで、単相負荷を三相出力線の各相間（Ｕ－Ｎ間、Ｖ－Ｎ間、Ｗ－Ｎ間）に接続した場合、フィルタコンデンサの三相中性点が接地されていると、単相負荷容量分の電流が全てフィルタコンデンサに流れ込むことになる。つまり、フィルタコンデンサの三相中性点を接地する構成において負荷に単相負荷を接続した場合、フィルタ機能に加えて出力段の接地機能を担うフィルタコンデンサに対し、本来のフィルタ機能に必要な電流容量以上の性能を強いることになって、フィルタコンデンサのコスト上昇、サイズ上昇に繋がるという問題があった。

[0007] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、フィルタ機能を担うフィルタコンデンサに対し、本来のフィルタ機能に必要な電流容量以上の性能を強いることのない車両用補助電源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] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、電気車に搭載され、入力された直流電圧を所望の三相交流電圧に変換して負荷に印加する三相インバータを具備する車両用補助電源装置において、前記三相インバータの各出力端に接続されるフィルタリアクトルと、前記フィルタリアクトルの負荷側の端にてＹ型に結線され、且つ、中性点が接地されないフィルタコンデンサと、前記フィルタリアクトルの負荷側の端にてＹ型に結線され、且つ、中性点が接地される一次巻線および、Δ型に結線される二次巻線を具備する三相トランスと、を備えたことを特徴とすることを特徴とする。

発明の効果

[0009] この発明によれば、フィルタ機能を担うフィルタコンデンサに対し、本来のフィルタ機能に必要な電流容量以上の性能を強いることがないという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図１は、本実施の形態に係る車両用補助電源装置の一構成例を示す図である。

[図2]図２は、三相インバータに単相負荷を接続する場合の従来技術に係る一般的な接続構成を示す図である。

[図3]図３は、本実施の形態に係る車両用補助電源装置の動作を説明する図である。

[図4]図４は、入力回路のバリエーションの一例（交流架線の場合）を示す図である。

[図5]図５は、入力回路のバリエーションに係る図４とは異なる一例（交流架線の場合）を示す図である。

[図6]図６は、入力回路のバリエーションに係る図４，５とは異なる一例（直流架線の場合）を示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下に添付図面を参照し、本発明の実施の形態に係る車両用補助電源装置について説明する。なお、以下に示す実施の形態により本発明が限定されるものではない。

[0012] （実施の形態）

図１は、本発明の実施の形態に係る車両用補助電源装置の一構成例を示す図である。本実施の形態に係る車両用補助電源装置１は電気車に搭載され、その出力端には単相負荷８が接続可能に構成される。この車両用補助電源装置１は、図１に示すように、入力回路２、三相インバータ３、フィルタリアクトル５、フィルタコンデンサ６および、三相トランス７を有して構成される。なお、図１では図示していないが、車両用補助電源装置１の出力端には三相負荷が接続されることもある。

[0013] 入力回路２の一端は集電装置１１を介して架線１０に接続され、他端は車輪１３を介して大地電位と同電位にあるレール１２に接続される。架線１０から供給される直流電力または交流電力は、集電装置１１を介して入力回路

２の一端に入力され、入力回路２の出力端に生じた電力（直流電圧）が三相インバータ３に入力（印加）される。

[0014] 三相インバータ３は、入力回路２の出力端に設けられ、入力回路２から印加された直流電圧を任意周波数および任意電圧の交流電圧に変換して出力する。

[0015] フィルタリアクトル５は、一端が三相インバータ３の出力端に接続され、他端が単相負荷８に接続されるように三相インバータ３と単相負荷８との間を繋ぐ三相出力線４にそれぞれ挿入される３つのリアクトルを有してなる。フィルタコンデンサ６は、各一端同士が接続され、各他端がフィルタリアクトル５の他端側（負荷側）に位置する三相出力線４の何れかの相に接続されてＹ型に結線される３つのコンデンサを有してなる。なお、これらのフィルタリアクトル５およびフィルタコンデンサ６は、双方の作用によってフィルタ回路として機能する。

[0016] 三相トランス７は、一次巻線７ａ１～７ａ３および二次巻線７ｂ１～７ｂ３を有して構成される。一次巻線７ａ１～７ａ３の各一端は、フィルタコンデンサ６の各他端と同様にフィルタリアクトル５の他端側に位置する三相出力線４のうちの何れかの相に接続されると共に、一次巻線７ａ１～７ａ３の各他端同士が接続されてＹ型に結線される。一方、二次巻線７ｂ１～７ｂ３は、隣接する巻線同士が接続されてΔ型に結線される。このように、三相トランス７は、いわゆるＹ－Δ結線に構成される三相トランスである。

[0017] また、この三相トランス７において、Ｙ型に結線された一次巻線７ａ１～７ａ３の各他端同士は大地電位に接地される。同様に、Δ型に結線された二次巻線７ｂ１～７ｂ３のうちの何れか２つの二次巻線同士の接続端（図１の例では、二次巻線７ｂ１の一端と二次巻線７ｂ３の他端との接続端）も接続線９を通じて大地電位に接地される。なお、二次巻線を接地するのは、二次巻線の電位を固定するためである。したがって、二次巻線の電位が動作上安定している場合には、接続線９を通じて大地電位に接地する必要はなく、二次巻線がフローティングになっていても構わない。

[0018] つぎに、本実施の形態に係る車両用補助電源装置の動作について説明するが、ここではまず、本実施の形態に係る車両用補助電源装置が非常に優れた効果を有することの対比として、従来技術に係る動作について説明する。

[0019] 図２は、三相インバータに単相負荷を接続する場合の従来技術に係る一般的な接続構成を示す図である。図２において、三相インバータ３の出力側にフィルタリアクトル５を接続し、フィルタリアクトル５の出力側に中性点を接地したＹ結線のフィルタコンデンサ１０７を接続する構成は、上記特許文献１に示されるように車両用補助電源装置の一般的な構成である。この構成の車両用補助電源装置に単相負荷１０８を接続する場合、一端側を三相出力線１０４の各相に接続すると共に、他端側同士は接続され、接続線１０９を通じて大地電位に接地する。なお、単相負荷１０８を接地するのは、単相負荷１０８の一端の電位を大地電位に固定するためである。単相負荷１０８の一端の電位を固定することにより、単相負荷１０８自身の絶縁設計や耐圧設計が非常に容易になる。

[0020] ここで、図２のように構成された車両用補助電源装置において、単相負荷１０８に不平衡電流が流れる場合を想定する。この不平高電流は、図示のように全単相負荷電流ＩＡとして、接続線１０９に流れる。一方、図２の構成では、中性点接地を担うフィルタコンデンサ１０７の各コンデンサ流れる電流は位相が異なるため、単相負荷電流（Ｕ－Ｎ，Ｖ－Ｎ，Ｗ－Ｎ間の各相電流）が中性点接地を担うフィルタコンデンサ１０７に流れることになる。つまり、Ｕ相に接続されるコンデンサ（以下「Ｕ相コンデンサ」と称する、他も同じ）に流れる電流ＩＣｕは単相負荷Ｕ相電流に等しく、以下、Ｖ相コンデンサに流れる電流ＩＣｖは単相負荷Ｖ相電流に等しく、W相コンデンサに流れる電流ＩＣｗは単相負荷W相電流に等しい。

[0021] このように、従来技術の構成では、「発明が解決しようとする課題」の項でも説明したように、出力段の接地機能を担うフィルタコンデンサには、本来のフィルタ機能に必要な電流容量以上の性能のものが必要とされ、フィルタコンデンサのコスト上昇、サイズ上昇に繋がっていた。

[0022] 図３は、本実施の形態に係る車両用補助電源装置の動作を説明する図であり、動作説明に必要な電流および電圧を図１の構成図上に付加する形で示している。図３において、不平高電流である全単相負荷電流ＩＡは、図２の場合と同様に接続線２０に流れる。しかしながら、本実施の形態のように、出力段の接地機能を担う回路部として、Ｙ－Δ結線の三相トランス７を設けた場合、Δ結線された三相トランス７の各二次巻線に流れる電流Ｉｚｕ２，Ｉｚｖ２，Ｉｚｗ２は、結線内でクローズする。このため、これらの電流Ｉｚｕ２，Ｉｚｖ２，Ｉｚｗ２は、全てが同相かつ同一の電流となる。その結果、Ｙ結線された１次側の各一次巻線に流れる電流Ｉｚｕ１，Ｉｚｖ１，Ｉｚｗ１も、これらの間では全てが同相かつ同一の電流となる。したがって、出力段の接地機能を担う三相トランス７には、全単相負荷電流ＩＡによる電流分のみが流れることになる。また、その結果として、残りの単相負荷電流は、メインの回路、即ち、三相出力線４を流れることになる。なお、Ｙ結線された１次側の各一次巻線に流れる電流Ｉｚｕ１，Ｉｚｖ１，Ｉｚｗ１は、製造上の誤差等による影響を除けば、全単相負荷電流ＩＡの１／３の大きさになる。

[0023] また、上記の動作説明から明らかなように、三相トランス７の電流容量は、想定される不平衡電流に見合ったものを準備すればよく、従来技術に比較して、小型化、低コスト化を図ることが可能となる。

[0024] なお、図１（または図３）の構成では、単相負荷８として全ての相（Ｕ，Ｖ，Ｗの各相）に接続されるものを一例として示したが、１乃至２つの相のみに接続される単相負荷であっても構わない。

[0025] 図４～図６は、入力回路２のバリエーションを説明する図であり、図４，５が交流架線の場合の一例であり、図６が直流架線の場合の一例である。

[0026] 交流架線の場合、入力回路２Ａとしては、例えば図４に示すように、トランス２１および単相コンバータ２２を用いて構成することができる。また、交流架線の電圧が高い場合には、入力回路２Ｂとして、例えば図５に示すように、トランス２１の前段に、トランス２３、単相コンバータ２４および単

相インバータ２５を設けるように構成することで、これら２つの単相コンバータ２２，２４によって電圧を段階的に降圧することが可能となる。また、直流架線の場合、入力回路２Ｃとしては、例えば図６に示すように、単相インバータ２６、トランス２７および単相コンバータ２８を用いて構成することができる。

[0027] なお、図４～図６にでは、単相コンバータを設ける構成としたが、これらの単相コンバータの代わりに整流回路を用いて構成しても構わない。

[0028] 以上説明したように、本実施の形態に係る車両用補助電源装置には、三相インバータの各出力端に接続されるフィルタリアクトルと、フィルタリアクトルの負荷側の端にてＹ型に結線され、且つ、中性点が接地されないフィルタコンデンサと、フィルタリアクトルの負荷側の端にてＹ型に結線され、且つ、中性点が接地される一次巻線および、Δ型に結線される二次巻線を具備する三相トランスと、が設けられているので、負荷として単相負荷が接続される場合であっても、フィルタ機能を担うフィルタコンデンサに対し、本来のフィルタ機能に必要な電流容量以上の性能を強いることがないという効果を得ることが可能となる。

[0029] なお、上記の構成において、Δ型に結線される二次巻線同士の接続端のうちの何れか１つの接続端を接地することとすれば、二次巻線の電位を安定化することが可能となる。

産業上の利用可能性

[0030] 以上のように、本発明は、フィルタ機能を担うフィルタコンデンサに対し、本来のフィルタ機能に必要な電流容量以上の性能を強いることのない車両用補助電源装置として有用である。

符号の説明

[0031] １　車両用補助電源装置

２，２Ａ，２Ｂ，２Ｃ　入力回路

３　三相インバータ

４　三相出力線

５　フィルタリアクトル

６　フィルタコンデンサ

７　三相トランス

７ａ１～７ａ３　一次巻線

７ｂ１～７ｂ３　二次巻線

８　単相負荷

９，２０　接続線

１０　架線

１１　集電装置

１２　レール

１３　車輪

２１，２３，２７　トランス

２２，２４，２８　単相コンバータ

２５，２６　単相インバータ

請求の範囲

［請求項1］ 電気車に搭載され、入力された直流電圧を所望の三相交流電圧に変換して負荷に印加する三相インバータを具備する車両用補助電源装置において、

前記三相インバータの各出力端に接続されるフィルタリアクトルと、

前記フィルタリアクトルの負荷側の端にてＹ型に結線され、且つ、中性点が接地されないフィルタコンデンサと、

前記フィルタリアクトルの負荷側の端にてＹ型に結線され、且つ、中性点が接地される一次巻線および、Δ型に結線される二次巻線を具備する三相トランスと、

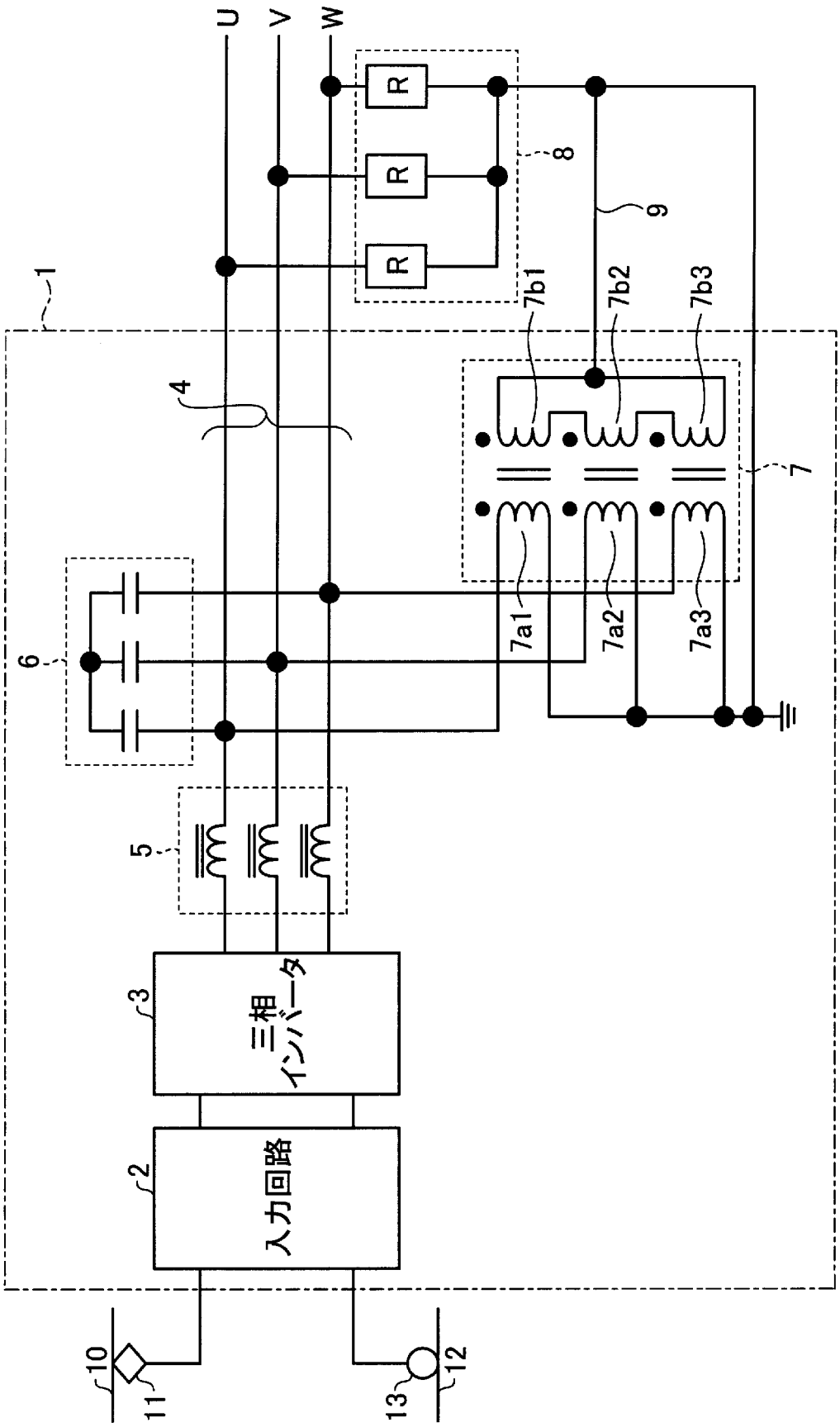
を備えたことを特徴とする車両用補助電源装置。

［請求項2］ 前記Δ型に結線される二次巻線同士の接続端のうちの何れか１つの接続端が接地されることを特徴とする請求項１に記載の車両用補助電源装置。

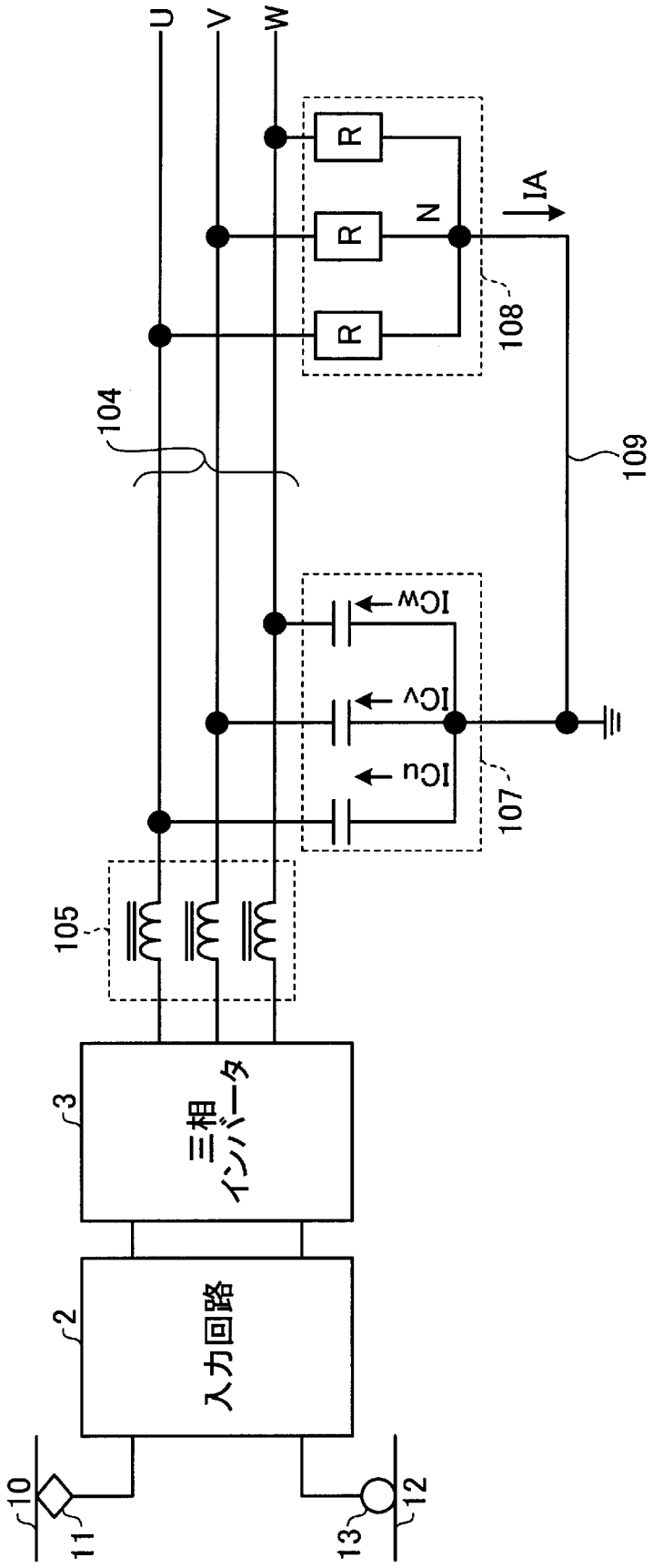
［請求項3］ 前記電気車には、交流架線からの交流電力が供給されることを特徴とする請求項１または２に記載の車両用補助電源装置。

［請求項4］ 前記電気車には、直流架線からの直流電力が供給されることを特徴とする請求項１または２に記載の車両用補助電源装置。

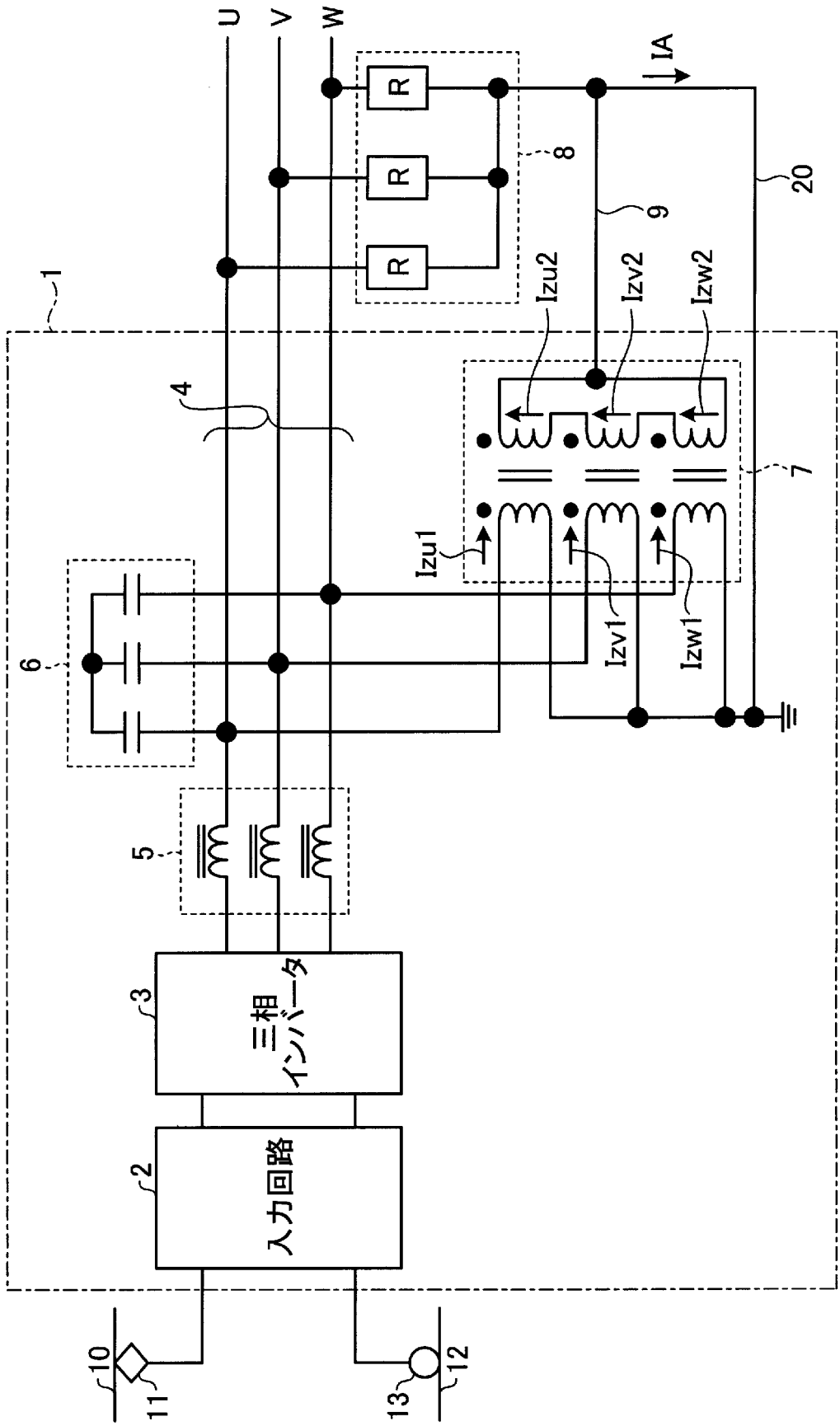
[図1]


U
V
W
R
R
R
8
9
1
7b1
7b2
7b3
4
7
7a1
7a2
7a3
6
5
三相インバータ
3
入力回路
2
10
11
13
12

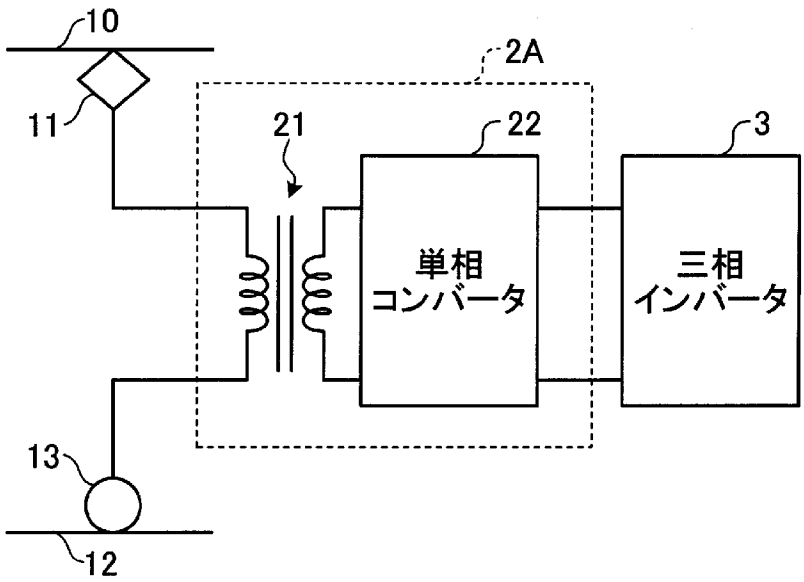
[図2]


U
V
W
R
R
R
N
IA
108
104
109
ICw
ICv
ICu
107
105
三相
インバータ
3
入力回路
2
10
11
13
12

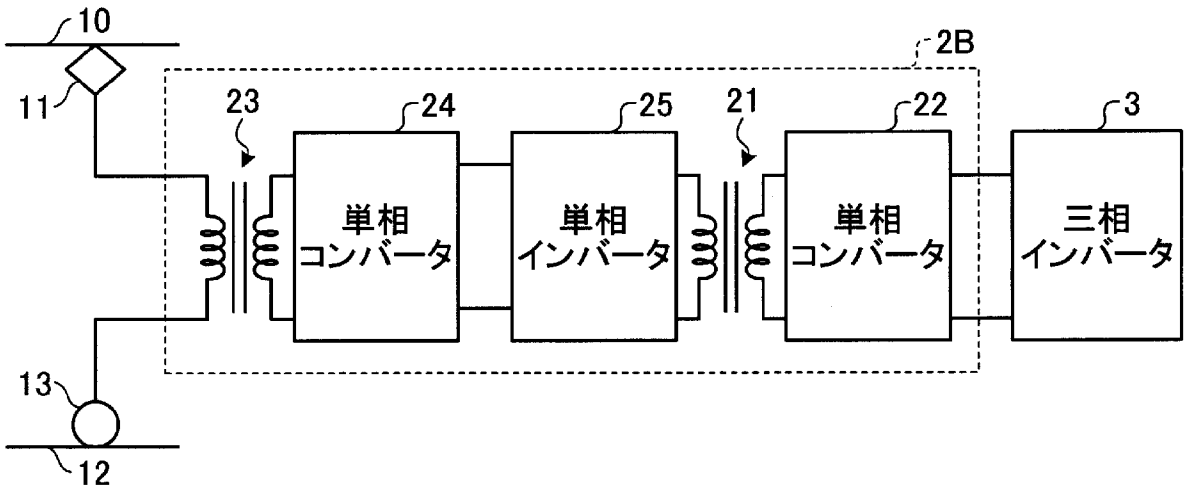
[図3]


U
V
W
IA
R
R
R
8
9
20
1
Izu2
Izv2
Izw2
4
7
Izu1
Izv1
Izw1
6
5
3
三相
インバータ
2
入力回路
10
11
13
12

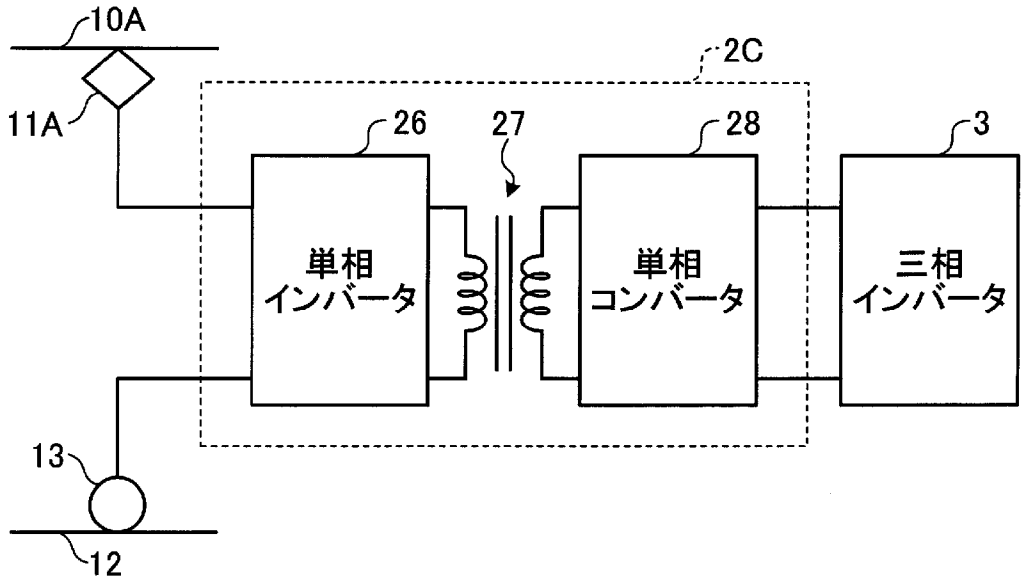
[図4]


10
11
2A
21
22
3
単相
コンバータ
三相
インバータ
13
12

[図5]


10
11
2B
23
24
25
21
22
3
単相
コンバータ
単相
インバータ
単相
コンバータ
三相
インバータ
13
12

[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/077086

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60L1/00(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)
B60L1/00

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 5-056502 A (Toshiba Corp.), 05 March 1993 (05.03.1993), paragraphs [0012] to [0019]; fig. 1, 3 (Family: none)	1,2,4
A	JP 55-103078 A (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 06 August 1980 (06.08.1980), page 2, upper right column, line 5 to page 3, upper left column, line 1; fig. 1, 2 (Family: none)	1,2,4
A	JP 9-201073 A (Hitachi, Ltd.), 31 July 1997 (31.07.1997), paragraphs [0008] to [0011]; fig. 1 (Family: none)	1,2,4

☒ 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	Date of mailing of the international search report
08 February, 2012 (08.02.12)	21 February, 2012 (21.02.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/077086

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-020394 A (Mitsubishi Electric Corp.), 19 January 2006 (19.01.2006), paragraphs [0010], [0011], [0014]; fig. 1 (Family: none)	1-3
A	JP 64-074002 A (Toshiba Corp.), 20 March 1989 (20.03.1989), page 3, lower left column, line 9 to page 4, upper left column, line 19; fig. 1 (Family: none)	1-4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０７７０８６

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60L1/00(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60L1/00

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２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
A	JP 5-056502 A (株式会社東芝) 1993.03.05, 段落[0012]-[0019], 図1, 図3 (ファミリーなし)	1, 2, 4
A	JP 55-103078 A (東京芝浦電気株式会社) 1980.08.06, 第2頁右上欄第5行-第3頁左上欄第1行, 第1図, 第2図 (ファミリーなし)	1, 2, 4
A	JP 9-201073 A (株式会社日立製作所) 1997.07.31, 段落[0008]-[0011], 図1 (ファミリーなし)	1, 2, 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 ０８．０２．２０１２	国際調査報告の発送日 ２１．０２．２０１２
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　3H　4756 相羽　昌孝 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３１６

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2006-020394 A（三菱電機株式会社）2006.01.19, 段落[0010],[0011],[0014],図1（ファミリーなし）	1-3
A	JP 64-074002 A（株式会社東芝）1989.03.20, 第3頁左下欄第9行-第4頁左上欄第19行,第1図（ファミリーなし）	1-4