

(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  
2015年8月13日(13.08.2015)

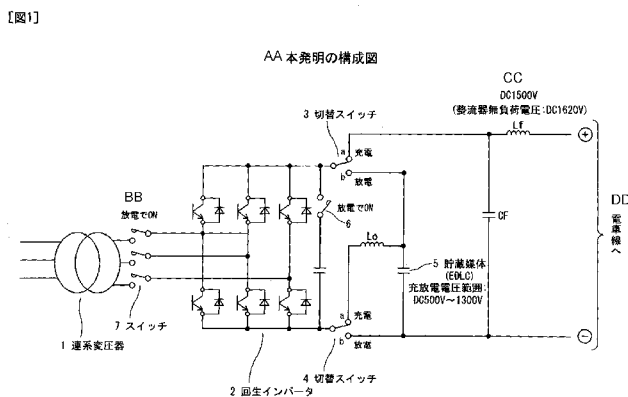


(10) 国際公開番号  
WO 2015/118917 A1

- (51) 国際特許分類:  
B60M 3/06 (2006.01)
  - (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/050763
  - (22) 国際出願日: 2015年1月14日(14.01.2015)
  - (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 2014-022931 2014年2月10日(10.02.2014) JP
  - (71) 出願人: 株式会社明電舎(MEIDENSHA CORPORATION) [JP/JP]; 〒1416029 東京都品川区大崎2丁目1番1号 Tokyo (JP).
  - (72) 発明者: 松尾 隆之(MATSUO, Takayuki); 〒1416029 東京都品川区大崎2丁目1番1号 株式会社明電舎内 Tokyo (JP).
  - (74) 代理人: 小林 博通, 外(KOBAYASHI, Hiromichi et al.); 〒1040044 東京都中央区明石町1番29号 抜済会ビル SHIGA内外国特許事務所内 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, 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, 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, ST, 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: REGENERATION INVERTER DEVICE FOR ELECTRIC RAILROAD

(54) 発明の名称: 電気鉄道用回生インバータ装置



1 Coupled transformer  
2 Regeneration inverter  
3, 4 Switching switch  
5 Storage medium (EDLC), charge/discharge voltage range: DC500V-1300V  
7 Switch  
a Charge  
b Discharge  
AA Block Diagram of the Present Invention  
6, BB ON with discharge  
CC DC1500V (rectifier no-load voltage: DC1620V)  
DD To electric car lines

(57) Abstract: Consumption of regenerated power by a regeneration inverter for electric railroads must rely on lighting and power supplies which are local, and can only consume a fraction of the regenerated power generated by a train. In the present invention, switching-switches that switch connections between electric car lines and a storage medium of a power storage device are connected respectively to the positive and negative electrodes on the direct current side of a regeneration inverter. The switching switch connected to the positive electrode side of the regeneration inverter performs control so as to switch to the electric car line side when charging the storage medium and to the storage medium side when discharging. Further, the switching switch connected to the negative electrode side of the regeneration inverter is configured so as to switch to the storage medium charging side terminal via the regeneration inverter when charging, and to the negative electrode side of the electric car lines when discharging.

(57) 要約: 電気鉄道用回生インバータによる回生電力の消費は構内の電灯や動力電源に頼らざるを得なく、電車が発生する回生電力の数分の1しか消費できないものとなっている。回生インバータの直流側正負極に、それぞれ電車線と電力貯蔵装置の貯蔵

媒体との接続を切替える切替スイッチを接続する。回生インバータの正極側に接続された切替スイッチは、貯蔵媒体への充電時には電車線側に、放電時には貯蔵媒体側に切替えるよう制御する。また、回生インバータの負極側に接続された切替スイッチは、充電時には回生インバータを介して貯蔵媒体への充電側端子に、放電時には電車線の負極側に切り替わるよう構成した。

WO 2015/118917 A1

## 明 細 書

**発明の名称**：電気鉄道用回生インバータ装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、電気鉄道用回生インバータ装置に係わり、特に電力貯蔵装置を電車線に接続して回生失効対策等を行うために設けられた電気鉄道用回生インバータ装置に関するものである。

### 背景技術

[0002] 電気鉄道の給電系統において、電車が回生状態となったとき付近に力行する電車が存在しないと回生エネルギーの行き場がなくなり回生失効となる場合がある。回生失効が発生すると回生エネルギーの有効利用ができなくなる等から、これを防ぐために給電系統に電気2重層キャパシタ（以下EDLCという）を貯蔵媒体とする電力貯蔵装置を接続し、電車の制動によって上昇した電圧をEDLCで吸収し、電車の起動によって給電系統の電圧が低下したときEDLCに貯蔵されたエネルギーを放出することが特許文献1等によって公知となっている。

[0003] また、駅舎の照明等の負荷へ電力を供給する配電線路と電車線との間に回生用インバータを接続し、電力貯蔵装置に蓄えられたエネルギーを、回生用インバータを介して駅舎の照明等の一般の交流負荷へ供給することも特許文献2によって公知となっている。

特許文献1：日本国の公開特許である特開2000-233669号公報

特許文献2：日本国の公開特許である特開2013-95265号公報

### 発明の開示

[0004] 電車の回生電力は大電力・短時間（数MW-数十秒）となるのが特徴であり、そのため、現在の電力貯蔵装置では1回の回生吸収で20MW・s程度のエネルギーを蓄えるだけのEDLC容量を有している。蓄えられたエネルギーは、次の回生電力の発生までに放出（再利用）しないと、回生吸収機能が働かないことになる。つまり次の回生電力発生までに力行車両へ電力供給

する必要があるが、力行車両がその近傍に存在しない場合、回生吸収機能は動作しないため回生車両が回生失効を起こす。

[0005] 一方、電気鉄道用回生インバータは、蓄積されたエネルギーを変換して直接交流電源系統に供給できるため回生が連続して発生しても問題は生じないが、電力会社では逆送電を好まないことや回生電力の買収を行わない場合があり、回生電力の消費は変電所及び駅の電灯や動力電源の一般的な交流負荷に頼らざるを得なく、電車が発生する数MWの回生電力の数分の1しか消費できないものとなっている。

[0006] 本発明が目的とするところは、EDLCで吸収したエネルギーの利用を効率よく行うことを可能とした電気鉄道用回生インバータ装置を提供することにある。

[0007] 本発明の1つの観点によれば、電気鉄道の電車線に回生インバータの直流側を接続し、回生インバータの交流側に連系変圧器を介して交流負荷を接続すると共に、回生インバータの直流側に電力貯蔵装置を接続して電車からの回生電力を電力貯蔵装置に蓄えるものにおいて、前記回生インバータの直流側の正・負極に、それぞれ電車線と電力貯蔵装置の貯蔵媒体との接続切替えを行う切替スイッチを接続し、回生インバータの正極側に接続された切替スイッチは、貯蔵媒体への充電時には電車線側に、放電時には貯蔵媒体側に切替えるよう構成し、回生インバータの負極側に接続された切替スイッチは、充電時には回生インバータを介して貯蔵媒体への充電側端子に、放電時には電車線の負極側に切り替わるよう構成したことを特徴としたものである。

[0008] 本発明の他の観点によれば、回生インバータと連系変圧器の間に第1のスイッチを設け、且つ回生インバータと並列に接続される平滑コンデンサと直列に第2のスイッチを接続し、第1、第2のスイッチを、前記貯蔵媒体からの回生電力放電時にオン状態に制御することを特徴としたものである。

[0009] 本発明の別の観点によれば、貯蔵媒体への充電は、前記放電時に比較して大電流・短時間で貯蔵処理を実行し、前記貯蔵媒体からの放電は、充電時と

比較して小電力を比較的長時間に亘って放電処理するよう構成したことを特徴としたものである。

[0010] 本発明の更に別の観点によれば、電車線のき電電圧が設定された充電開始設定電圧を上回った時点で電気鉄道用回生インバータはDC-DCの充電モードで前記貯蔵媒体への充電を開始し、き電電圧が設定された充電終了設定電圧を下回った時点で充電動作を終了してDC-AC放電モードに移行し、放電モード時の放電動作はき電電圧が充電開始設定電圧を上回った時でも前記貯蔵媒体の放電末電圧となるまで放電を継続し、放電動作終了後にDC-DC充電モードに切替えるよう構成したことを特徴としたものである。

[0011] 本発明の他の観点によれば、電車線のき電電圧が設定された充電開始設定電圧を上回った時点で電気鉄道用回生インバータはDC-DCの充電モードで前記貯蔵媒体への充電を開始し、き電電圧が設定された充電終了設定電圧を下回った時点で充電動作を終了してDC-AC放電モードに移行し、放電モード時の放電動作時に、き電電圧が充電開始設定電圧を上回った場合にDC-DCの充電モードに変更して充電動作で制御するよう構成したことを特徴としたものである。

### 図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の実施形態を示す回生インバータ装置の構成図。

[図2]車両回生時の概略説明図。

[図3]車両回生終了時の概略説明図。

### 発明を実施するための最良の形態

[0013] 図1は、本発明の回生インバータ装置の構成図を示したもので、1は連系変圧器で駅舎等の構内に使用される一般の交流負荷と回生インバータ2間に設けられる。回生インバータ2の直流側は電車線に接続され、IGBTなどの双方向のスイッチング素子などによって構成されてDC-DC充電モード

とDC-A C放電モードでの変換制御が可能となっている。すなわち、DC-D C充電モードでは全スイッチング素子が同時に、若しくはI G B Tが直列に接続された任意のアームが同時にチョッピング動作を行う。この充電時には、三相の全スイッチング素子を同時にチョッピング動作させることによって大電流での充電が可能となる。

また、DC-A C放電モードではPWMによるインバータ動作が行われる。なお、電車線には図示省略された直流変電所からの直流が電車に供給されている。

[0014] 3, 4は回生インバータ2と電車線間に設置された双投の切替スイッチで、切替スイッチ3, 4は充電モード時にはそれぞれa側接点に投入され、放電モード時にはそれぞれb側接点に投入される。5は貯蔵媒体をE D L Cとした電力貯蔵装置で、その負極側は切替スイッチ4のb側接点と電車線の負極側間に接続され、また、正極側は切替スイッチ3のb側接点と切替スイッチ4のa側接点に接続されている。

[0015] 6はスイッチで、平滑用のコンデンサCと直列に接続されて回生インバータ2と並列接続されている。7はスイッチで、このスイッチ7とスイッチ6は充電モード時にはそれぞれオフ状態となっており、放電モードでオン状態に制御される。なお、各スイッチ3, 4及び6, 7は電力用半導体素子、若しくは機械式のスイッチの何れでもよく、充電及び放電モード時には同期してオン・オフ制御される。

[0016] 以上のように構成された本発明の回生インバータ装置の動作を説明する。図2, 図3は概略の動作態様を示したものである。図2は車両回生時の態様図で、回生インバータ装置のDC-D C充電モードでは、切替スイッチ3, 4はそれぞれa側接点に投入されており、電車10が発生した回生電力は切替スイッチ3のa側接点→回生インバータ2のI G B T→切替スイッチ4のa側接点→E D L Cのルートで流れてE D L Cに20MJ程度のエネルギーが貯蔵される。その際、E D L Cは2~4MWの電力で、数十秒~1分程度の大電流・短時間で貯蔵処理が行われ、回生終了後はDC-A C放電モード

に切替られる。

[0017] 図3は車両回生終了後の態様図で、回生インバータ装置はDC-A C放電モードである。このとき、切替スイッチ3, 4はそれぞれb側接点に切替られると同時に、スイッチ6, 7も投入されてEDLCに蓄積されていたエネルギーは、EDLC→切替スイッチ3のb側接点→回生インバータ2→スイッチ7→連系変圧器1→一般の交流負荷11へと供給される。この放電モードにおける回生インバータ装置では、10~200kWの比較的小電力を、1~10分に亘る比較的長時間で放電処理し、次回の回生電力発生に備える。

変電所や駅舎の交流負荷11は比較的安定しているので、回生により蓄積されたEDLCのエネルギーは計画通り消費することができるので、力行車両に頼らなくても次々と回生電力の吸収が可能となる。

[0018] 以下具体的な切替制御について説明する。

直流変電所からの電車線き電電圧をDC1500V（整流器無負荷電圧：DC1620V）とし、充電開始設定電圧をDC1690V、充電終了設定電圧をDC1620Vとする。また、EDLCの使用電圧範囲を仮にDC500V（放電末電圧）~DC1300V（満充電電圧）と設定し、EDLCは常時500Vにて待機しているものとする。

[0019] （1）放電優先モードでの使用

き電電圧が充電開始設定電圧DC1690Vを上回った時点で、回生インバータ装置はDC-DC充電モードでの充電動作を開始し、き電電圧が充電開始設定電圧DC1690Vを超えないように回生インバータ2のIGBTをチョッピング動作させることでEDLCへの充電電流を制御する。き電電圧が充電終了設定電圧DC1620Vを下回った時点で、充電動作を終了する。ただし、充電中にEDLC電圧が満充電電圧DC1300Vとなった場合には、その時点で充電動作を終了する。

[0020] 充電動作終了後、装置は直ちにDC-A Cモードに移行する。回生インバ

ータ2の構成をインバータ用に組み替えた後、EDLCに蓄えられたエネルギーを3相交流に変換し、スイッチ7、連系変圧器1を介して構内の低圧母線へ送電し交流の交流負荷11によって消費される。

[0021] 放電動作は、EDLC電圧が放電末電圧DC500Vとなるまで継続し、DC500Vにて放電動作を終了する。放電動作中にき電電圧が充電開始設定電圧DC1690Vを上回ってもそのまま放電を継続して充電動作への切り替えは行わない。放電動作終了後は次の充電動作に向け回生インバータ装置をDC-DC充電モードに戻して待機状態となる。すなわち、放電優先モードでの制御が実行される。

[0022] (2) 充電優先モードでの使用

き電電圧が充電開始設定電圧DC1690Vを上回った時点で、回生インバータ装置はDC-DC充電動作を開始し、き電電圧が充電開始設定電圧DC1690Vを超えないように回生インバータ2のIGBTをチョッピング動作させることでEDLCへの充電電流を制御する。き電電圧が充電終了設定電圧DC1620Vを下回った時点で、充電動作を終了する。ただし、充電中にEDLC電圧が満充電DC1300Vとなった場合には、その時点で充電動作を終了する。

[0023] 充電動作終了後、装置は直ちにDC-AC放電モードに移行する。回生インバータ2の構成をインバータ用に組み替えた後、EDLCに蓄えられたエネルギーを3相交流に変換して連系変圧器1を介して構内の低圧母線へ送電し交流の交流負荷11によって消費される。

[0024] 放電動作はEDLC電圧が放電末電圧DC500Vとなるまで継続し、DC500Vにて放電動作を終了する。放電動作終了後は次の充電動作に向け回生インバータ装置をDC-DC充電モードに戻して待機状態となる。ただし、放電動作にき電電圧が充電開始設定電圧DC1690Vを上回った場合は、直ちに回生インバータ2の構成をDC-DCコンバータ用に組み替えて充電動作を開始し、回生電力をEDLCに充電する。すなわち、充電優

先モードでの制御が実行される。

[0025] 以上本発明によれば、放電優先モードでの制御、充電優先モードでの制御の何れの制御方式を実行しても、回生インバータがDC-DC充電とDC-AC放電の二役を行うことで、特許文献2のような電力貯蔵装置に昇圧チョッパなどのスイッチング素子を不要としているため、装置が縮小され、且つコスト低減が可能となるものである。また、周囲に力行する電車がなくても、連続的に回生電力の吸収が可能となるので回生失効が防止できるものである。さらに、EDLCで吸収したエネルギーは直ちに再利用ができるので、より効率のよい省エネ実現が可能となるものである。



## 請求の範囲

[請求項1] 電気鉄道の電車線に回生インバータの直流側を接続し、回生インバータの交流側に連系変圧器を介して交流負荷を接続すると共に、回生インバータの直流側に電力貯蔵装置を接続して電車からの回生電力を電力貯蔵装置に蓄えるものにおいて、

前記回生インバータの直流側の正・負極に、それぞれ電車線と電力貯蔵装置の貯蔵媒体との接続切替えを行う切替スイッチを接続し、

回生インバータの正極側に接続された切替スイッチは、貯蔵媒体への充電時には電車線側に、放電時には貯蔵媒体側に切替えるよう構成し、

回生インバータの負極側に接続された切替スイッチは、充電時には回生インバータを介して貯蔵媒体への充電側端子に、放電時には電車線の負極側に切り替わるよう構成したことを特徴とする電気鉄道用回生インバータ装置。

[請求項2] 前記回生インバータと連系変圧器の間に第1のスイッチを設け、且つ回生インバータと並列に接続される平滑コンデンサと直列に第2のスイッチを接続し、第1、第2のスイッチを、前記貯蔵媒体からの回生電力放電時にオン状態に制御するよう構成したことを特徴とする請求項1記載の電気鉄道用回生インバータ装置。

[請求項3] 前記貯蔵媒体への充電は、前記放電時に比較して大電流・短時間で貯蔵処理を実行し、前記貯蔵媒体からの放電は、充電時と比較して小電力を比較的長時間に亘って放電処理するよう構成したことを特徴とした請求項1又は2記載の電気鉄道用回生インバータ装置。

[請求項4] 前記電車線のき電電圧が設定された充電開始設定電圧を上回った時点で電気鉄道用回生インバータはDC-DCの充電モードで前記貯蔵媒体への充電を開始し、

き電電圧が設定された充電終了設定電圧を下回った時点で充電動作を終了してDC-AC放電モードに移行し、

放電モード時の放電動作はき電電圧が充電開始設定電圧を上回った時でも前記貯蔵媒体の放電末電圧となるまで放電を継続し、

放電動作終了後にDC-DC充電モードに切替えるよう構成したことを特徴とする請求項1乃至3記載の何れか1項である電気鉄道用回生インバータ装置。

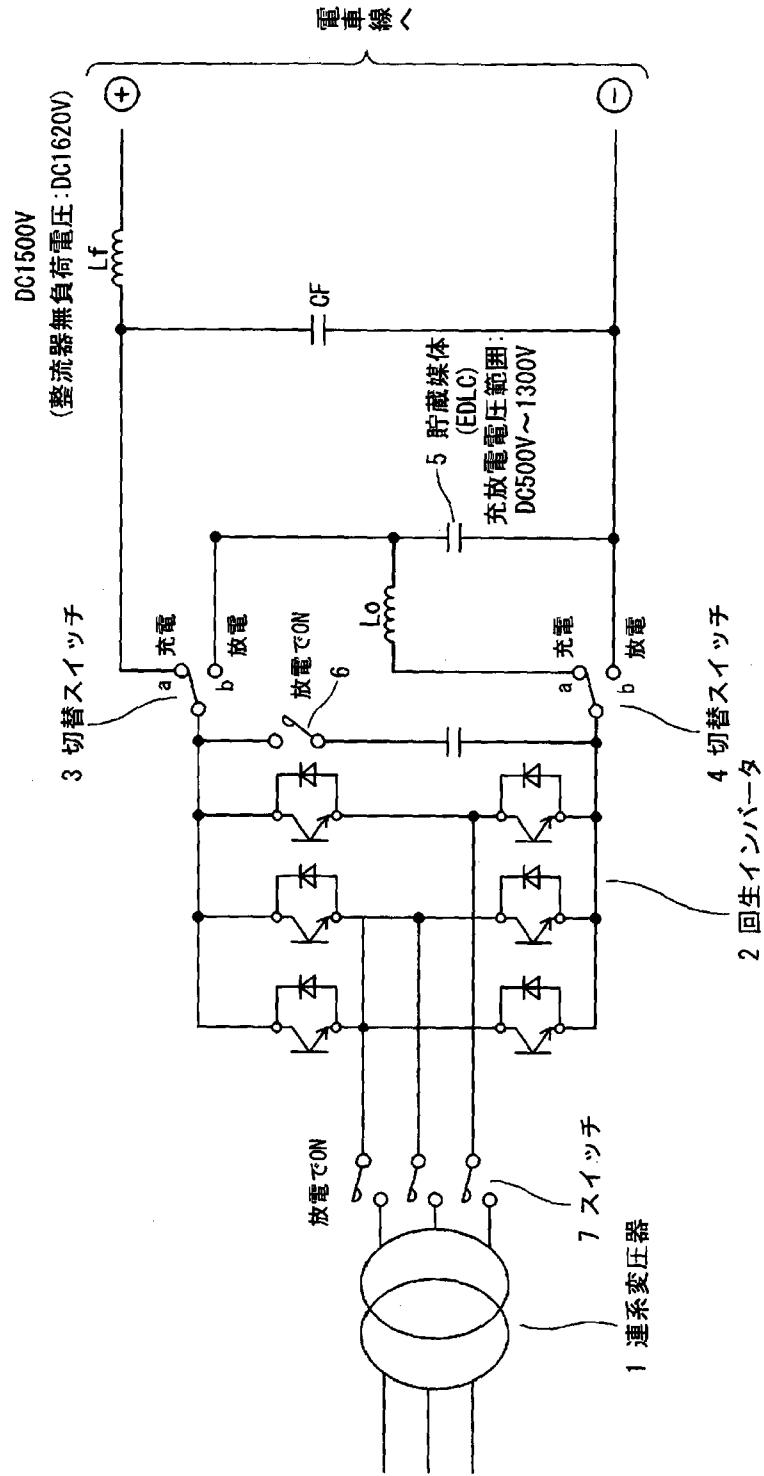
[請求項5] 前記電車線のき電電圧が設定された充電開始設定電圧を上回った時点で電気鉄道用回生インバータはDC-DCの充電モードで前記貯蔵媒体への充電を開始し、

き電電圧が設定された充電終了設定電圧を下回った時点で充電動作を終了してDC-AC放電モードに移行し、

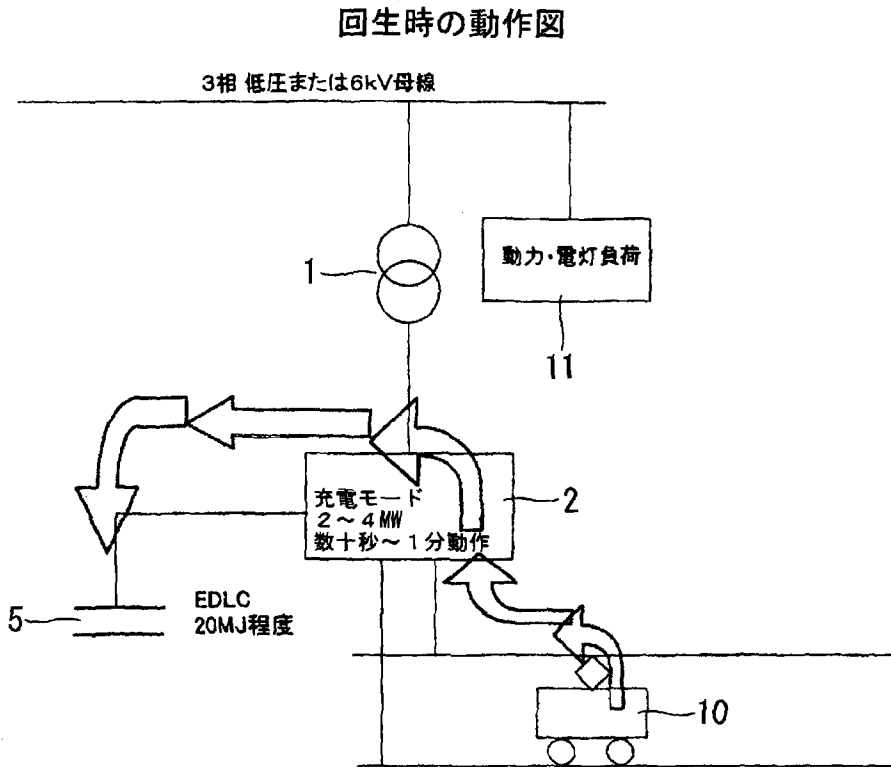
放電モード時の放電動作時に、き電電圧が充電開始設定電圧を上回った場合にDC-DCの充電モードに変更して充電動作で制御するよう構成したことを特徴とする請求項1乃至3の何れか1項である電気鉄道用回生インバータ装置。

[図1]

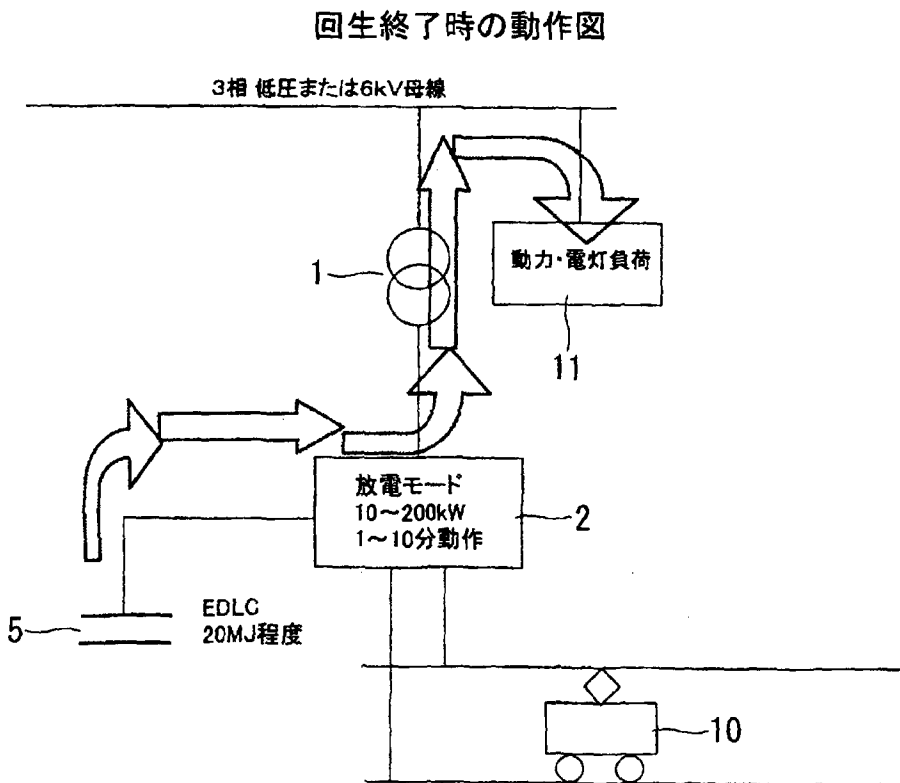
本発明の構成図



[図2]



[図3]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2015/050763

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
B60M3/06(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)  
B60M3/06

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2013-23074 A (Hitachi, Ltd.), 04 February 2013 (04.02.2013), paragraphs [0023] to [0031]; fig. 4 (Family: none)	1-5
A	JP 2013-95265 A (Railway Technical Research Institute), 20 May 2013 (20.05.2013), paragraph [0034]; fig. 1 (Family: none)	1-5
A	JP 2010-215014 A (Toshiba Corp.), 30 September 2010 (30.09.2010), paragraph [0016]; fig. 1 & US 2012/0000739 A1 & EP 2415626 A1 & WO 2010/103859 A1 & CA 2755340 A & RU 2011141495 A	1-5

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 17 March 2015 (17.03.15)	Date of mailing of the international search report 31 March 2015 (31.03.15)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--	---

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B60M3/06(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. B60M3/06		
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 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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 2013-23074 A (株式会社日立製作所) 2013.02.04, 段落 0023-0031, 第4図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2013-95265 A (公益財団法人鉄道総合技術研究所) 2013.05.20, 段落 0034, 第1図 (ファミリーなし)	1-5
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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、一般的な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 17.03.2015	国際調査報告の発送日 31.03.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/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) 前原 義明 電話番号 03-3581-1101 内線 3316	3H 4851

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 2010-215014 A (株式会社東芝) 2010.09.30, 段落 0016, 第 1 図 & US 2012/0000739 A1 & EP 2415626 A1 & WO 2010/103859 A1 & CA 2755340 A & RU 2011141495 A	1-5