

(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
2016年10月6日(06.10.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/157391 A1

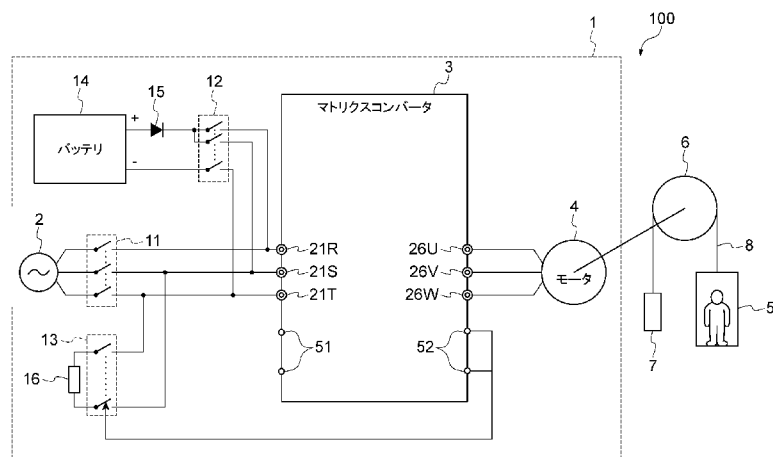
- (51) 国際特許分類:
H02P 27/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/060014
- (22) 国際出願日: 2015年3月30日(30.03.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社安川電機(KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI) [JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 Fukuoka (JP).
- (72) 発明者: 花田 敏洋(HANADA Toshihiro); 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP). 鶴田 将紘(TSURUTA Masahiro); 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP). 猪木 敬生(INOKI Keisei); 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP). 田中正城(TANAKA Masashiro); 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP).
- (74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号丸の内 MY PLAZA (明治安田生命ビル) 9階 創英国際特許法律事務所 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: DRIVE DEVICE, MATRIX CONVERTER, AND ELEVATOR SYSTEM

(54) 発明の名称: 駆動装置、マトリクスコンバータ及びエレベータシステム

[図1]



3... MATRIX CONVERTER
4... MOTOR
14... BATTERY

(57) Abstract: This drive device is provided with: a rotary electric machine; a matrix converter having a power conversion unit that converts power from an alternating current power supply into alternating current power for output; a battery connected to the alternating current power supply side of the power conversion unit; a power consumption element connected to the alternating current power supply side of the power conversion unit via a switch; and a control unit configured to generate signals for opening/closing the switch in accordance with regenerated electric power from the rotary electric machine.

(57) 要約: 駆動装置は、回転電機と、交流電源からの電力を出力用の交流電力に変換する電力変換部を有するマトリクスコンバータと、電力変換部の交流電源側に接続されたバッテリーと、電力変換部の交流電源側にスイッチを介して接続された電力消費素子と、回転電機からの回生電力に応じてスイッチを開閉するための信号を生成するように構成された制御部と、を備える。



WO 2016/157391 A1



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.

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).

- (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

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：

駆動装置、マトリクスコンバータ及びエレベータシステム

技術分野

[0001] 本開示は、駆動装置、マトリクスコンバータ及びエレベータシステムに関する。

背景技術

[0002] 従来、三線式電源と三相モータを接続する9個の双方向スイッチからなる双方向スイッチモジュールを備えたマトリクスコンバータ装置と、非常用電源としての蓄電池と、を備えた駆動装置が知られている（例えば特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第4983968号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載されるような駆動装置においては、蓄電池（バッテリー）を小型化することが望まれている。

[0005] そこで、本開示は、バッテリーを小型化できる駆動装置、マトリクスコンバータ及びエレベータシステム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

[0006] 本開示の一形態に係る駆動装置は、回転電機と、交流電源からの電力を出力用の交流電力に変換する電力変換部を有するマトリクスコンバータと、電力変換部の交流電源側に接続されたバッテリーと、電力変換部の交流電源側にスイッチを介して接続された電力消費素子と、回転電機からの回生電力に応じてスイッチを開閉するための信号を生成するように構成された制御部と、

を備える。

[0007] 駆動装置は、バッテリーと電力変換部との間に設けられ、バッテリーへの回生電力の逆流を防止するダイオードを更に備えていてもよい。

[0008] 駆動装置は、電力変換部の回転電機側に接続され、回転電機からの回生電力を整流する整流回路を有するスナバ回路をさらに備え、制御部は、整流回路により整流された電圧に応じてスイッチを開閉するための信号を生成してもよい。

[0009] 本開示の一形態に係るマトリクスコンバータは、複数の電力入力端子と、複数の電力入力端子から入力された交流電力を出力用の交流電力に変換する電力変換部と、出力用の交流電力を出力する複数の電力出力端子と、複数の電力出力端子に接続される回転電機からの回生電力に応じてスイッチを開閉するための信号を生成するように構成された制御部と、制御部により生成された信号を出力する信号出力端子と、を備える。

[0010] マトリクスコンバータは、電力変換部の複数の電力出力端子側に接続され、複数の電力出力端子からの回生電力を整流する整流回路を有するスナバ回路をさらに備え、制御部は、整流回路により整流された電圧に応じてスイッチを開閉するための信号を生成してもよい。

[0011] マトリクスコンバータにおいて、制御部は、電力入力端子と電力消費素子との間に介在するスイッチを回生電力に応じて開閉するための信号を生成してもよい。

[0012] 本開示の一形態に係るエレベータシステムは、上記の駆動装置と、駆動装置によって駆動される乗りかごと、を備える。

発明の効果

[0013] 本開示に係る駆動装置、マトリクスコンバータ及びエレベータシステムによれば、バッテリーを小型化することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1は、本開示に係る駆動装置及びエレベータシステムを示す図である。

[図2]図2は、電力変換回路を示す図である。

[図3]図3は、制御回路直流電圧と電磁接触器の開閉のタイミングを示す図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、実施形態について図面を参照しつつ詳細に説明する。説明において、同一要素又は同一機能を有する要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

[0016] 図1に示すように、エレベータシステム100は、駆動装置1と、乗りがご5と、巻上機6と、釣合錘7と、ワイヤロープ8と、を備える。乗りがご5は、駆動装置1によって駆動される。巻上機6は、駆動装置1が備える回転電機4に連結されている。巻上機6には、乗りがご5と釣合錘7とが、ワイヤロープ8により吊り下げられている。エレベータシステム100は、更に、減速機、及びワイヤロープ8の方向を変換する機構等の少なくとも一部を備えていてもよい。

[0017] 駆動装置1は、交流電源2に接続されたマトリクスコンバータ3と、マトリクスコンバータ3に接続された回転電機4と、バッテリー14と、ダイオード15と、電力消費素子16と、を備える。以下、「接続」は電氣的な接続を意味し、他の電線又は素子を介した接続を含む。

[0018] マトリクスコンバータ3は、交流電源2からの電力を、所望の電圧及び周波数を有する出力用の交流電力に変換して、出力用の交流電力を回転電機4に供給する。出力用の交流電力の電圧及び周波数は、いずれも可変である。交流電源2は、例えば商用電源等の三相交流電源である。マトリクスコンバータ3が有する電力入力端子21R、21S、21Tは、第一スイッチ11を介して交流電源2の各相にそれぞれ接続されている。

[0019] 第一スイッチ11は、例えば電磁接触器であり、駆動装置1の外部のシステムコントローラからの入力信号に応じて、交流電源2とマトリクスコンバータ3とが導通する状態（オン状態）と、交流電源2とマトリクスコンバータ3とが導通しない状態（オフ状態）とを切り替える。

[0020] 回転電機 4 は、例えば三相交流モータである。回転電機 4 は、誘導型であっても同期型であってもよい。回転電機 4 の 3 個の端子は、マトリクスコンバータ 3 の電力出力端子 26 U, 26 V, 26 W とそれぞれ接続されている。

[0021] バッテリ 14 は、直流電力又は交流電力をマトリクスコンバータ 3 に供給する。以下、バッテリ 14 は、直流電力をマトリクスコンバータ 3 に供給するものとする。バッテリ 14 は、マトリクスコンバータ 3 の交流電源 2 側に接続されている。以下、「交流電源 2 側」に接続されるとは、交流電源 2 からの電力が入力される箇所に接続されることを意味する。「回転電機 4 側」に接続されるとは、回転電機 4 への電力が出力される箇所に接続されることを意味する。一例として、バッテリ 14 は、ダイオード 15 及び第二スイッチ 12 を介して、電力入力端子 21 R, 21 S, 21 T に接続されている。より具体的には、バッテリ 14 の正極は、ダイオード 15 のアノードに接続されている。ダイオード 15 のカソードは、第二スイッチ 12 を介して、マトリクスコンバータ 3 の電力入力端子 21 R 及び電力入力端子 21 S に接続されている。一例として、第二スイッチ 12 は、ダイオード 15 のカソードから電力入力端子 21 R への経路、及びダイオード 15 のカソードから電力入力端子 21 S への経路のそれぞれに設けられている。バッテリ 14 の負極は、第二スイッチ 12 を介して、マトリクスコンバータ 3 の電力入力端子 21 T に接続されている。第二スイッチ 12 は、例えば電磁接触器であり、駆動装置 1 の外部のシステムコントローラからの入力信号に応じて、バッテリ 14 とマトリクスコンバータ 3 とが導通する状態（オン状態）と、バッテリ 14 とマトリクスコンバータ 3 とが導通しない状態（オフ状態）とを切り替える。

[0022] バッテリ 14 は、例えば交流電源 2 からの電力の供給が停止された場合に、マトリクスコンバータ 3 を介して回転電機 4 に電力を供給する。ダイオード 15 は、回転電機 4 において生じた回生電力がマトリクスコンバータ 3 を介してバッテリ 14 へ逆流することを防止する。

[0023] 電力消費素子 16 は、例えば抵抗素子等、電力を熱エネルギー等に変換して消費する受動素子である。電力消費素子 16 は、回転電機 4 からの回生電力を消費する。電力消費素子 16 は、マトリクスコンバータ 3 の交流電源 2 側に接続されている。一例として、電力消費素子 16 は、第三スイッチ 13（スイッチ）を介してマトリクスコンバータ 3 の電力入力端子 21 S, 21 T に接続されている。より具体的には、電力消費素子 16 の一方の端子は、第三スイッチ 13 を介して、マトリクスコンバータ 3 の電力入力端子 21 S に接続されている。電力消費素子 16 の他方の端子は、第三スイッチ 13 を介して、マトリクスコンバータ 3 の電力入力端子 21 T に接続されている。なお、図 1 に示す形態に代えて、電力消費素子 16 の一方の端子が第三スイッチ 13 を介して電力入力端子 21 R に接続されており、電力消費素子 16 の他方の端子が電力入力端子 21 T に接続されていてもよい。即ち、電力消費素子 16 は、マトリクスコンバータ 3 においてバッテリー 14 からの電力が供給される箇所に接続されていけばよい。換言すると、第二スイッチ 12 及び第三スイッチ 13 がオン状態の場合に、バッテリー 14 の正極とバッテリー 14 の負極との間に電力消費素子 16 が介在すればよい。

[0024] 第三スイッチ 13 は、例えば電磁接触器であり、マトリクスコンバータ 3 の信号出力端子 52 からの信号により、マトリクスコンバータ 3 と電力消費素子 16 とが導通する状態（オン状態）と、マトリクスコンバータ 3 と電力消費素子 16 とが導通しない状態（オフ状態）とを切り替える。回転電機 4 が回生動作している時に第三スイッチ 13 がオン状態になると、回転電機 4 からの回生電力はマトリクスコンバータ 3 を経由して電力消費素子 16 に流入し、電力消費素子 16 で消費される。信号出力端子 52 からの信号については、後で詳細に説明する。

[0025] マトリクスコンバータ 3 は、信号入力端子 51 を有している。信号入力端子 51 には、例えば、駆動装置 1 の外部のシステムコントローラからの信号が入力される。

[0026] 図 2 を参照して、マトリクスコンバータ 3 の構成について詳細に説明する

。マトリクスコンバータ 3 は、複数の電力入力端子 2 1 R, 2 1 S, 2 1 T と、入力フィルタ 2 2 と、複数のリアクトル 2 3 と、複数のコンデンサ 2 4 と、電力変換回路 2 5（電力変換部）と、複数の電力出力端子 2 6 U, 2 6 V, 2 6 W と、を備える。交流電源 2 が三相交流電源である場合、電力入力端子 2 1 R, 2 1 S, 2 1 T、リアクトル 2 3、コンデンサ 2 4 及び電力出力端子 2 6 U, 2 6 V, 2 6 W の数は、3 つである。なお、1 個のコンデンサ 2 4 が、複数のコンデンサ素子の組合せにより構成されていてもよい。この場合、マトリクスコンバータ 3 が有するコンデンサ素子の個数は、3 の倍数である。

[0027] 入力フィルタ 2 2 は、電力入力端子 2 1 R, 2 1 S, 2 1 T に接続されている。入力フィルタ 2 2 は、例えばノイズフィルタであり、例えばマトリクスコンバータ 3 を EMC 指令（IEC 61800-3 Category 2）に適合させる。

[0028] リアクトル 2 3 は、入力フィルタ 2 2 の後段に直列に接続されている。コンデンサ 2 4 は、リアクトル 2 3 の後段において、三相のそれぞれの間に挿入されている。コンデンサ 2 4 は、例えばフィルムコンデンサである。リアクトル 2 3 及びコンデンサ 2 4 は、LCローパスフィルタを構成する。この LCローパスフィルタは、交流電源 2 の出力周波数の電力を通過させ、交流電源 2 の出力周波数よりも高い周波数の電力を遮断する。具体的には、この LCローパスフィルタは、電力入力端子 2 1 R, 2 1 S, 2 1 T からの入力電流の高調波成分を除去し、パルス状の電流波形を平滑化するためのフィルタである。

[0029] リアクトル 2 3 の後段には、電力変換回路 2 5 の入力端が接続されている。電力変換回路 2 5 は、3 行 3 列のマトリクス状に配置された 9 個のスイッチ回路を含む。スイッチ回路は、電力変換回路 2 5 の入力端の 3 相のそれぞれと、電力変換回路 2 5 の出力端の 3 相のそれぞれとの間の経路を開閉する。スイッチ回路は、双方向に電流を流すことの可能な構成を有する。一例として、スイッチ回路は、2 個の IGBT（Insulated Gate Bipolar Trans

istor) が互いに逆向きとなるように並列接続された構成を有する。電力変換回路 25 の出力端は、電力出力端子 26 U, 26 V, 26 W に接続されている。なお、電力変換回路 25 は、上記の 3 行 3 列の各箇所複数のスイッチ回路を有していてもよい。この場合、電力変換回路 25 が含むスイッチ回路の個数は、9 の倍数である。

[0030] マトリクスコンバータ 3 は、更に電源回路 30 と放電回路 35 とを備えている。電源回路 30 は、ダイオードブリッジ 31 と、一对の直流母線 40 A, 40 B と、平滑コンデンサ 32 と、を備える。ダイオードブリッジ 31 は、電力変換回路 25 の交流電源 2 側に接続されており、交流電源 2 からの三相交流電力を整流して直流母線 40 A, 40 B に出力する。後述するように、直流母線 40 A, 40 B に出力された電力は、制御回路 47 用の電源として利用される。ダイオードブリッジ 31 は、直列に接続された 2 個のダイオードが 3 組並列に接続された構成を有する。平滑コンデンサ 32 は、ダイオードブリッジ 31 から出力される電圧を平滑化する。

[0031] 更に、電源回路は、整流回路としてのダイオードブリッジ 33 を備える。ダイオードブリッジ 33 は、電力変換回路 25 の回転電機 4 側に接続されており、回転電機 4 からの回生電力（三相交流電力）を整流して直流母線 40 A, 40 B に出力する。ダイオードブリッジ 33 は、直列に接続された 2 個のダイオードが 3 組並列に接続された構成を有する。電力変換回路 25 のスイッチ回路のオン／オフ時に発生するサージや、回転電機 4 からの回生電力は、ダイオードブリッジ 33 を経由して平滑コンデンサ 32 に流入する。即ち、ダイオードブリッジ 33 と平滑コンデンサ 32 とは、サージ及び回生電力を吸収するスナバ回路 34 として機能する。

[0032] 放電回路 35 は、電源回路 30 と並列に接続されている。放電回路 35 は、例えば放電 IGBT 36、抵抗素子 37 及びダイオード 38 を備える。放電 IGBT 36 のコレクタは、抵抗素子 37 に接続されている。抵抗素子 37 には、ダイオード 38 が並列に接続されている。放電 IGBT 36 は、直流母線 40 A, 40 B の間の電圧が所定値を越えた場合に、制御回路 47 に

よって、エミッタとコレクタとの間が導通した状態（オン状態）にされる。放電 IGBT 36 がオン状態にされると、平滑コンデンサ 32 から抵抗素子 37 及び放電 IGBT 36 に電流が流れ、平滑コンデンサ 32 に蓄積された電力が消費される。なお、ダイオード 38 は、放電 IGBT 36 のエミッタ／コレクタ間がオフ状態の時の過電圧を抑制するための素子である。

[0033] マトリクスコンバータ 3 は、更に制御電源生成回路 41、ゲートドライブ電源回路 42、放電 IGBT 駆動回路 43、ゲートドライブ回路 44 及び電圧検出回路 45、AD コンバータ 46 及び制御回路 47（制御部）を備える。

[0034] 制御電源生成回路 41 は、ダイオードブリッジ 31 又はダイオードブリッジ 33 により整流された直流電力を所定の電圧（例えば 24 ボルト、15 ボルト、5 ボルト等）に降圧して、ゲートドライブ電源回路 42、放電 IGBT 駆動回路 43、ゲートドライブ回路 44 及び制御回路 47 に供給する。なお、制御電源生成回路 41 は、外部直流電源（例えば 24 ボルトの直流電源）から端子 55 を介して電力の供給を受ける構成を有していてもよい。この構成を有することにより、例えば商用電源系統からの給電が停止された場合にも、制御回路 47 への電力の供給が継続される。

[0035] ゲートドライブ電源回路 42 は、制御電源生成回路 41 から供給された電力を、放電 IGBT 駆動回路 43 及びゲートドライブ回路 44 に供給する。

[0036] 放電 IGBT 駆動回路 43 は、制御回路 47 からの入力に応じて、放電 IGBT 36 のエミッタ・コレクタ間をオン／オフさせるための信号を出力する。例えば、制御回路 47 は、直流母線 40A と直流母線 40B との間の電圧が上昇した場合に、放電 IGBT 36 のエミッタ／コレクタ間をオンとする。このとき、制御回路 47 は、電圧検出回路 45 を介して、直流母線 40A と直流母線 40B との間の電圧の情報を受信する。

[0037] ゲートドライブ回路 44 は、制御回路 47 からの入力に応じて、電力変換回路 25 に含まれる半導体スイッチをオン／オフさせるための信号を出力する。

- [0038] 電圧検出回路 45 は、直流母線 40A と直流母線 40B との間の電圧である母線電圧を検出する。AD コンバータ 46 は、電圧検出回路 45 により検出された電圧をアナログ／デジタル変換して制御回路 47 に出力する。
- [0039] 制御回路 47 は、回転電機 4 に対して所望の電圧及び周波数の交流電力を出力するために必要なタイミングで電力変換回路 25 の半導体スイッチをオン／オフさせるための信号をゲートドライブ回路 44 に出力する。制御回路 47 は、信号を生成するために必要な情報を、マトリクスコンバータ 3 内の各部の電圧センサ又は電流センサから受信する。
- [0040] 電力変換回路 25 の半導体スイッチをオン／オフさせるための信号のタイミングは、駆動装置 1 を駆動するのが交流電源 2 であるかバッテリー 14 であるかによって異なる。そこで、制御回路 47 は、制御回路 47 の外部のシステムコントローラから、信号入力端子 51 を介して、交流電源 2 又はバッテリー 14 のいずれが駆動装置 1 を駆動しているかを示す信号を受信する。制御回路 47 は、受信した信号に基づき、電力変換回路 25 の半導体スイッチをオン／オフさせるための信号を生成する。
- [0041] また、制御回路 47 は、回転電機 4 からの回生電力に応じて第三スイッチ 13 を開閉するための信号を生成する。一例として、制御回路 47 は、電圧検出回路 45 により検出された信号（換言すれば、ダイオードブリッジ 33 により整流された電圧）に応じて、第三スイッチ 13 を開閉するための信号を信号出力端子 52 から出力する。例えば、マトリクスコンバータ 3 が、出力信号を切り替えるためのリレー 54 を有している場合には、制御回路 47 は、リレー 54 の開閉により、信号を信号出力端子 52 から出力する。回転電機 4 において回生電力が発生すると、回生電力がダイオードブリッジ 33 を介して直流母線 40A、40B に流入する。これにより、ダイオードブリッジ 33 の出力電圧、即ち直流母線 40A と直流母線 40B との間の電圧が上昇する。電圧検出回路 45 により検出された電圧に応じて信号を生成することにより、回転電機 4 からの回生電力に応じて信号を生成することができる。

[0042] 上述した駆動装置 1 は、次のように動作する。通常時には、駆動装置 1 の外部のシステムコントローラが、第一スイッチ 11 をオン状態に設定するとともに第二スイッチ 12 をオフ状態に設定する。これにより、交流電源 2 からの交流電力がマトリクスコンバータ 3 によって変換されて回転電機 4 を駆動する。一方、交流電源 2 からの電力の供給が停止された等の非常時には、駆動装置 1 の外部のシステムコントローラが、第一スイッチ 11 をオフ状態に設定するとともに第二スイッチ 12 をオン状態に設定する。これにより、バッテリー 14 からの直流電力がマトリクスコンバータ 3 によって変換されて回転電機 4 を駆動する。このようにバッテリー 14 を使用して駆動装置 1 が動作している状態において、制御回路 47 は、第三スイッチ 13 を開閉するための信号を出力する。

[0043] 図 3 を参照して、制御回路 47 による信号の生成のタイミングについて説明する。直流母線 40A と直流母線 40B の間の電圧である母線電圧が電圧 V_1 を下回っている間、制御回路 47 は、第三スイッチ 13 をオフ（開）状態にする。その後、時刻 t_1 に母線電圧が電圧 V_1 を上回ると、制御回路 47 は、第三スイッチ 13 をオン（閉）状態にする。その後、時刻 t_2 に母線電圧が電圧 V_2 を下回ると、制御回路 47 は、第三スイッチ 13 をオフ（開）状態にする。電圧 V_2 は、電圧 V_1 と等しくてもよく、電圧 V_1 より低くてもよい。電圧 V_2 が電圧 V_1 よりも低い場合には、制御回路 47 が母線電圧に対するヒステリシス特性を有するため、第三スイッチ 13 のスイッチング回数を抑制することができる。

[0044] （本開示の効果）

駆動装置がコンバータとインバータとの組み合わせを備えている場合には、回転電機からの回生電力は、インバータ及びコンバータにおいて遮断されるため、コンバータの交流電源側に設けられた非常用のバッテリーに回生電力が流入することはない。一方、駆動装置がマトリクスコンバータを備えている場合には、回転電機からの回生電力が、マトリクスコンバータの電力変換回路を通過して、マトリクスコンバータの交流電源側に設けられたバッテリー

に流入し得る。回生電力によるバッテリーの過充電を防止するためには、バッテリーの容量を大きくする必要があった。

[0045] 本開示に係る駆動装置 1 によれば、回転電機 4 からの回生電力に応じて制御回路 47 が第三スイッチ 13 を開閉するための信号を生成し、この信号に応じて第三スイッチ 13 が開閉される。したがって、回生電力に応じて、電力変換回路 25 を経て交流電源 2 側へ逆流した回生電力は、閉じられた第三スイッチ 13 を介して電力消費素子 16 に流れ、電力消費素子 16 により消費される。このため、バッテリー 14 に過大な回生電力が逆流しない。したがって、過大な回生電力による過充電状態を回避するためにバッテリーの容量を大きくする必要がなくなり、バッテリー 14 を小型化することができる。

[0046] バッテリー 14 への回生電力の逆流をダイオード 15 により防止してもよい。この場合、バッテリー 14 をより小型化することができる。

[0047] 制御回路 47 は、スナバ回路 34 が有する整流回路により整流された電圧に応じて第三スイッチ 13 を開閉するための信号を生成してもよい。この場合には、回生電力がダイオードブリッジ 33 を通じて直流母線 40A, 40B に流れるため、回生電力に応じて母線電圧が変化しやすくなる。したがって、母線電圧に応じて第三スイッチ 13 を開閉するための信号を生成することにより、回生電力に応じた第三スイッチ 13 の開閉をより適切に行うことができる。しかも、直流母線 40A, 40B の間の電圧を検出する電圧検出回路 45 を利用することにより、第三スイッチ 13 の開閉を行うために特別な回路を付加する必要がないので、マトリクスコンバータ 3 の構成を単純化できる。

[0048] また、一般に、マトリクスコンバータを有する駆動装置を備えるエレベータシステムにおいては、停電時等における運転に十分なバッテリー容量が必要とされ、大型のバッテリーが使用されるため、バッテリーの小型化が特に望まれる。そのため、本開示に係る駆動装置 1 を乗りかご 5 の駆動に適用したエレベータシステム 100 においては、上記の効果がより有用である。

[0049] 以上、実施形態について説明したが、本発明は必ずしも上述した実施形態

に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で様々な変更が可能である。例えば、ダイオード 15 が省略され、バッテリー 14 の正極と第二スイッチ 12 とが直接接続されていてもよい。第三スイッチ 13 を制御するための信号を生成する際に、直流母線 40 A, 40 B の間の電圧を電圧検出回路 45 により検出することに代えて、回転電機 4 からの回生電力によって変化しやすい他の電圧又は電流を検出し、検出された電圧又は電流に基づいて信号を生成してもよい。

産業上の利用可能性

[0050] 本開示は、駆動装置、マトリクスコンバータ及びエレベータシステムに利用可能である。

符号の説明

[0051] 1…駆動装置、3…マトリクスコンバータ、4…回転電機、5…乗りかご、13…第三スイッチ（スイッチ）、14…バッテリー、15…ダイオード、16…電力消費素子、21 R, 21 S, 21 T…電力入力端子、25…電力変換回路（電力変換部）、26 U, 26 V, 26 W…電力出力端子、33…ダイオードブリッジ（整流回路）、34…スナバ回路、47…制御回路（制御部）、52…信号出力端子、100…エレベータシステム。

請求の範囲

- [請求項1] 回転電機と、
交流電源からの電力を出力用の交流電力に変換する電力変換部を有するマトリクスコンバータと、
前記電力変換部の前記交流電源側に接続されたバッテリーと、
前記電力変換部の前記交流電源側にスイッチを介して接続された電力消費素子と、
前記回転電機からの回生電力に応じて前記スイッチを開閉するための信号を生成するように構成された制御部と、
を備える駆動装置。
- [請求項2] 前記バッテリーと前記電力変換部との間に設けられ、前記バッテリーへの前記回生電力の逆流を防止するダイオードを更に備える請求項1に記載の駆動装置。
- [請求項3] 前記電力変換部の前記回転電機側に接続され、前記回転電機からの回生電力を整流する整流回路を有するスナバ回路をさらに備え、
前記制御部は、前記整流回路により整流された電圧に応じて前記スイッチを開閉するための信号を生成する、請求項1又は2に記載の駆動装置。
- [請求項4] 複数の電力入力端子と、
前記複数の電力入力端子から入力された交流電力を出力用の交流電力に変換する電力変換部と、
前記出力用の交流電力を出力する複数の電力出力端子と、
前記複数の電力出力端子に接続される回転電機からの回生電力に応じてスイッチを開閉するための信号を生成するように構成された制御部と、
前記制御部により生成された信号を出力する信号出力端子と、
を備えるマトリクスコンバータ。
- [請求項5] 前記電力変換部の前記複数の電力出力端子側に接続され、前記複数

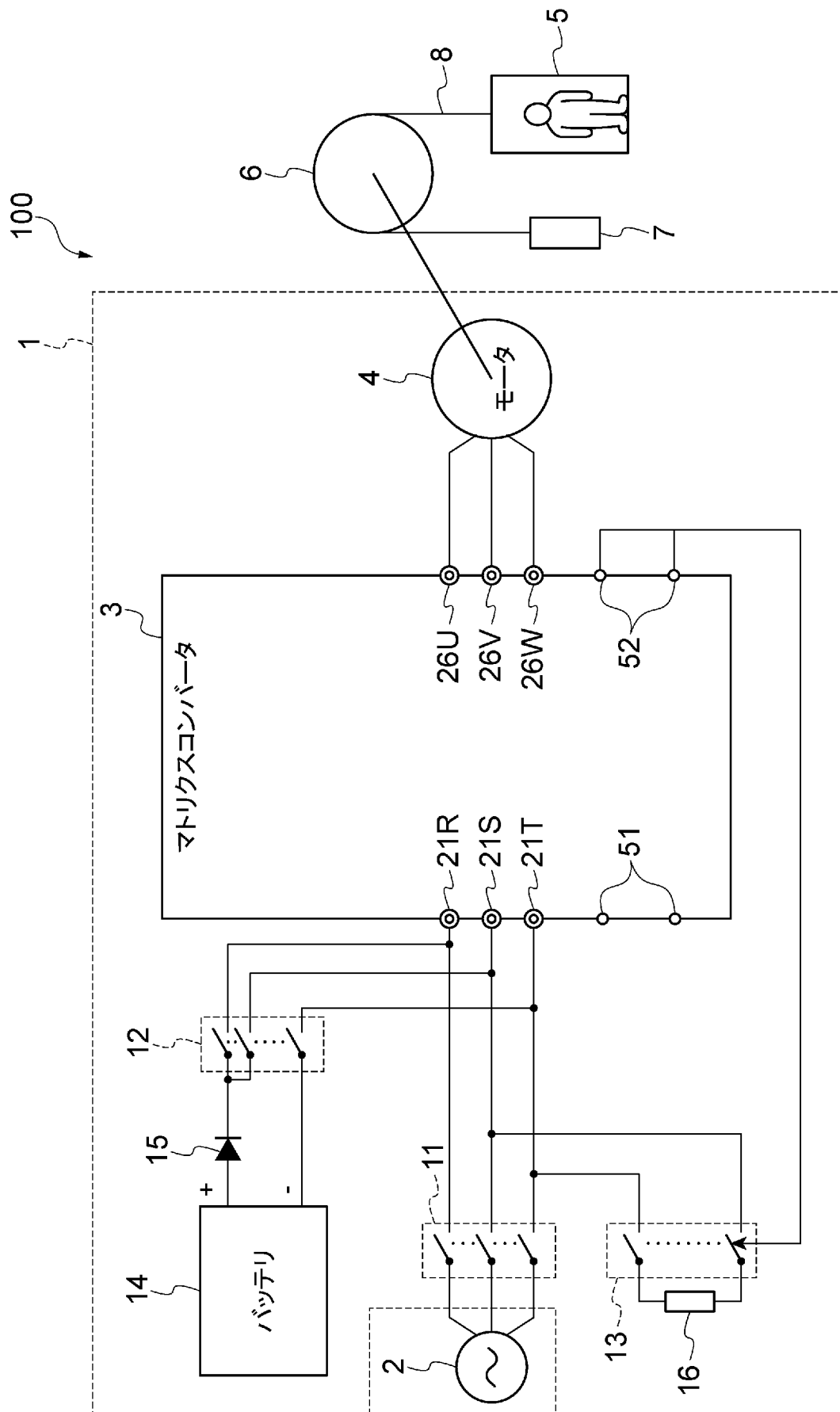
の電力出力端子からの回生電力を整流する整流回路を有するスナバ回路をさらに備え、

前記制御部は、前記整流回路により整流された電圧に応じて前記スイッチを開閉するための信号を生成する、請求項4に記載のマトリクスコンバータ。

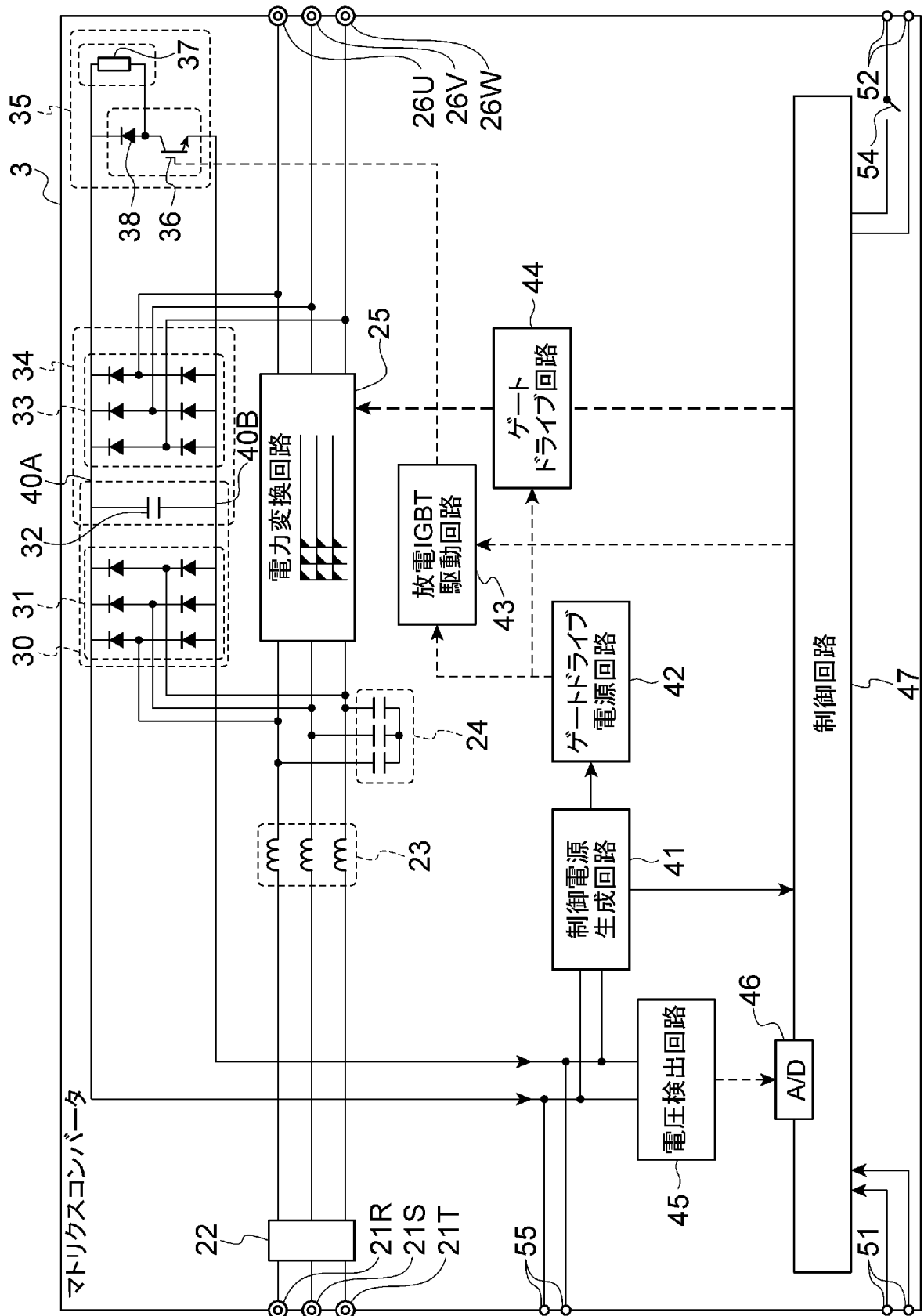
[請求項6] 前記制御部は、前記電力入力端子と電力消費素子との間に介在するスイッチを前記回生電力に応じて開閉するための信号を生成する、請求項4又は5に記載のマトリクスコンバータ。

[請求項7] 請求項1～3のいずれか一項に記載の駆動装置と、
前記駆動装置によって駆動される乗りかごと、
を備えるエレベータシステム。

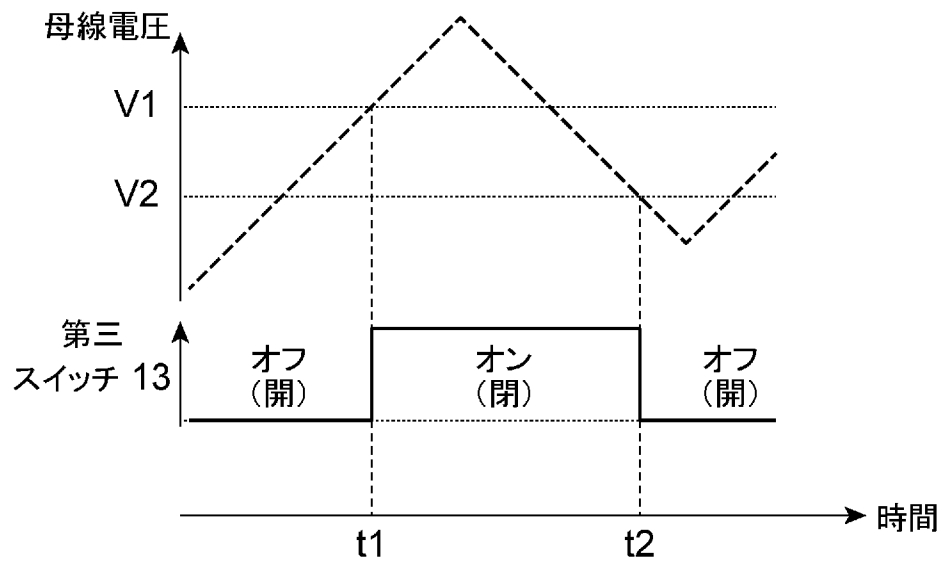
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/060014

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02P27/16(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)

H02P27/16

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.
X Y	JP 2004-189482 A (Hitachi, Ltd.), 08 July 2004 (08.07.2004), paragraphs [0012] to [0015]; fig. 1 (Family: none)	1, 7 2-3, 6
Y	JP 2010-016994 A (Hitachi Industrial Equipment System Co., Ltd.), 21 January 2010 (21.01.2010), paragraph [0024]; fig. 4 (Family: none)	2
X Y	JP 2007-221844 A (Yaskawa Electric Corp.), 30 August 2007 (30.08.2007), paragraphs [0001] to [0014]; fig. 1 to 4 (Family: none)	4-5 3, 6

☐ 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
05 June 2015 (05.06.15)

Date of mailing of the international search report
16 June 2015 (16.06.15)

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（I P C））

Int.Cl. H02P27/16(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. H02P27/16

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
X	JP 2004-189482 A（株式会社日立製作所）2004.07.08, 段落 [0012] - [0015]、[図1]（ファミリーなし）	1,7
Y		2-3,6
Y	JP 2010-016994 A（株式会社日立産機システム）2010.01.21, 段落 [0024]、[図4]（ファミリーなし）	2

☒ 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

05.06.2015

国際調査報告の発送日

16.06.2015

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）

宮崎 基樹

3V

3424

電話番号 03-3581-1101 内線 3357

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
X	JP 2007-221844 A (株式会社安川電機) 2007. 08. 30, 段落 [0001] - [0014]、[図1] - [図4] (ファミリー なし)	4-5
Y		3, 6