

(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
2020年8月20日(20.08.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/166254 A1

- (51) 国際特許分類:
H02M 7/48 (2007.01) *G01R 31/50* (2020.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/000948
- (22) 国際出願日: 2020年1月15日(15.01.2020)
- (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 2019-023951 2019年2月13日(13.02.2019) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 中里 龍太郎 (NAKAZATO Ryutaro); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会

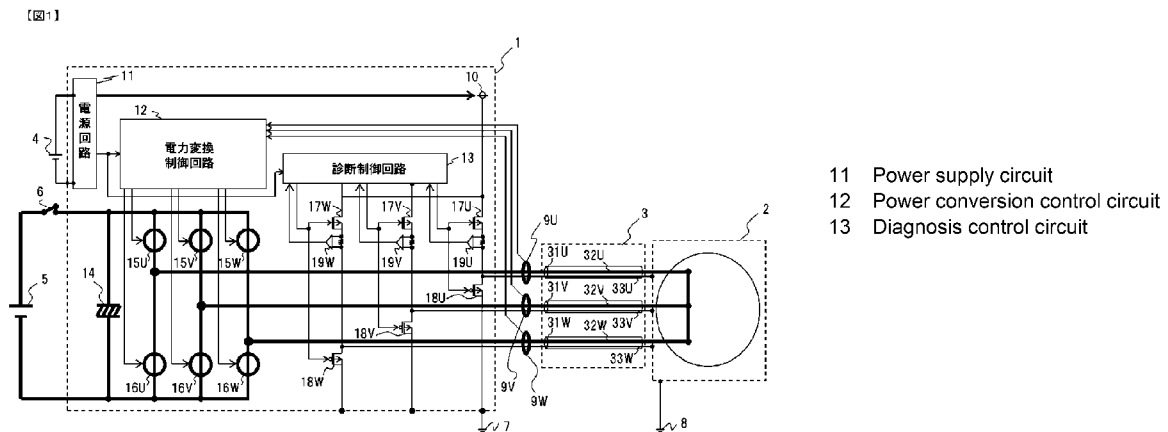
社内 Ibaraki (JP). 稲田 遼一(INADA Ryohichi); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 横山 良輔(YOKOYAMA Ryosuke); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 重田 哲(SHIGETA Satoru); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 戸田 裕二(TODA Yuji); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号 株式会社日立製作所内 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, DJ, DK, DM, DO,

(54) Title: POWER CONVERSION DEVICE

(54) 発明の名称: 電力変換装置



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to safely diagnose the connection state of an AC wire connected between an inverter and a load. An inverter (1) converts the DC power supplied from a high voltage battery (5) to an AC power and outputs the AC power to a motor (2) that is a load via AC wiring (3). One end sides of the shielded wires (33U-33W) of the AC wiring (3) are electrically connected to the frame ground (8) of the motor (2). A diagnosis control circuit (13) diagnoses the state of the AC wiring (3) on the basis of the energization states of the shielded wires (33U-33W) when the paths between the other end sides of the shielded wires (33U-33W) and a diagnosis power supply (10) are made conductive by diagnosis switching elements (17U-17W) and the paths between the other end sides of the shielded wires (33U-33W) and the frame ground (7) of the inverter (1) are cut off by ground switching elements (18U-18W).

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))

(57) 要約: インバータと負荷の間に接続される交流配線の接続状態を安全に診断することを目的とする。インバータ(1)は、高電圧バッテリー(5)から供給される直流電力を交流電力に変換し、交流配線(3)を介して交流電力を負荷であるモータ(2)に出力する。交流配線(3)のシールド線(33U~33W)の一端側は、モータ(2)のフレームグランド(8)と電氣的に接続されている。診断制御回路(13)は、診断用スイッチング素子(17U~17W)によりシールド線(33U~33W)の他端側と診断用電源(10)との間が導通され、かつ、接地用スイッチング素子(18U~18W)によりシールド線(33U~33W)の他端側とインバータ(1)のフレームグランド(7)との間が遮断されているときのシールド線(33U~33W)の通電状態に基づいて、交流配線(3)の状態を診断する。

明 細 書

発明の名称：電力変換装置

技術分野

[0001] 本発明は、電力変換装置に関する。

背景技術

[0002] 本技術分野の背景技術として、下記特許文献1が知られている。特許文献1には、直流電圧発生手段と、インバータ装置と、前記インバータ装置の負荷と、前記直流電圧発生手段、前記インバータ装置、前記負荷との間を電気接続するシールド線と、出力の一端が接地された電源とを備え、前記シールド線のシールド部は、前記インバータ装置以外の箇所では接地されて、前記電源より前記シールド部へ通電し前記シールド線の接続を診断する電気接続診断方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2006-21593号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1の技術では、インバータ装置側ではシールド線がコンデンサを介して接地されている一方で、負荷側ではシールド線がコンデンサを介さずに直接接地されている。そのため、インバータ装置側でコンデンサに電荷が溜まると、インバータ装置と負荷の間を等電位に保てず、シールド線に電圧が印加された状態となる場合がある。この場合、シールド線が断線している状態で人が触れると感電の危険性がある。

[0005] 本発明は、上記課題を解決するため、インバータと負荷の間に接続される交流配線の接続状態を安全に診断することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明による電力変換装置は、高電圧電源から供給される直流電力を交流

電力に変換し、心線がシールド線で囲われて形成された交流配線を介して前記交流電力を負荷に出力するものであって、前記シールド線の一端側は、前記負荷のフレームグランドと電氣的に接続されており、前記電力変換装置は、前記シールド線他端側と診断用電源との間の導通状態を切り替える第1スイッチング素子と、前記シールド線他端側と前記電力変換装置のフレームグランドとの間の導通状態を切り替える第2スイッチング素子と、前記第1スイッチング素子により前記シールド線他端側と前記診断用電源との間が導通され、かつ、前記第2スイッチング素子により前記シールド線他端側と前記電力変換装置のフレームグランドとの間が遮断されているときの前記シールド線の通電状態に基づいて、前記交流配線の状態を診断する制御回路と、を備える。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、インバータと負荷の間に接続される交流配線の接続状態を安全に診断することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の第1の実施形態に係るモータ駆動システムの構成図である。

[図2]交流配線が正常状態である場合の各信号のタイミングチャートの一例を示す図である。

[図3]交流配線が異常状態である場合の各信号のタイミングチャートの一例を示す図である。

[図4]本発明の第1の実施形態に係る交流配線の構造例を示す断面図である。

[図5]本発明の第2の実施形態に係るモータ駆動システムの構成図である。

[図6]本発明の第2の実施形態に係る交流配線の構造例を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] (第1の実施形態)

図1は、本発明の第1の実施形態に係るモータ駆動システムの構成図である。図1に示すモータ駆動システムは、例えば自動車等の車両に搭載されて使用されるものであり、インバータ1とモータ2が交流配線3を介して接続

されることにより構成されている。

[0010] インバータ 1 は、本発明の一実施形態に係る電力変換装置に相当し、電源回路 1 1、電力変換制御回路 1 2、診断制御回路 1 3、平滑コンデンサ 1 4、電力変換用スイッチング素子 1 5 U、1 5 V、1 5 W、1 6 U、1 6 V および 1 6 W、診断用スイッチング素子 1 7 U、1 7 V および 1 7 W、接地用スイッチング素子 1 8 U、1 8 V および 1 8 W、電流検出器 1 9 U、1 9 V および 1 9 W を有している。

[0011] 電源回路 1 1 は、低電圧バッテリー 4 と接続されており、低電圧バッテリー 4 から供給される直流電力を用いて、インバータ 1 において使用される複数種類の電源を生成する。この電源回路 1 1 により生成される電源には、電力変換制御回路 1 2 や診断制御回路 1 3 の動作電源とともに、診断用スイッチング素子 1 7 U～1 7 W を介して交流配線 3 と接続される診断用電源 1 0 が含まれる。この診断用電源 1 0 は、診断制御回路 1 3 が交流配線 3 の診断を行う際に利用される電源であり、診断用スイッチング素子 1 7 U～1 7 W の切り替え動作に応じて交流配線 3 との接続状態が切り替えられる。なお、短絡保護のため、電源回路 1 1 に電流制限機能を持たせるとともに、いずれかの電源が短絡したときには所定の安全動作を電源回路 1 1 に実行させることが好ましい。

[0012] 電力変換制御回路 1 2 は、電源回路 1 1 からの電源供給を受けて動作し、電力変換用スイッチング素子 1 5 U～1 6 W のスイッチング状態をそれぞれ制御して直流電力から交流電力への電力変換を行うための駆動信号を生成する。電力変換制御回路 1 2 は、例えば不図示の上位コントローラから入力されるトルク要求値に基づく PWM 制御により、電力変換用スイッチング素子 1 5 U～1 6 W をそれぞれオンおよびオフさせるタイミングを決定し、そのタイミングに従って駆動信号を生成する。電力変換制御回路 1 2 により生成された駆動信号は、電力変換用スイッチング素子 1 5 U～1 6 W にそれぞれ出力される。

[0013] 診断制御回路 1 3 は、電源回路 1 1 からの電源供給を受けて動作し、診断

用スイッチング素子 17U～17Wおよび接地用スイッチング素子 18U～18Wの切り替え状態をそれぞれ制御するための切替信号を生成するとともに、交流配線 3 の状態を診断する。診断制御回路 13 により生成された切替信号は、診断用スイッチング素子 17U～17Wおよび接地用スイッチング素子 18U～18Wにそれぞれ出力される。診断制御回路 13 は、例えば所定のプログラムを実行するマイクロコンピュータや、FPGA等を用いて構成される。なお、診断制御回路 13 による切替信号の生成方法および交流配線 3 の診断方法については、後で詳細に説明する。

[0014] 電力変換用スイッチング素子 15U～16Wは、電力変換制御回路 12 から入力される駆動信号に応じてスイッチング動作を行うことにより、高電圧バッテリー 5 から供給される直流電力を三相交流電力に変換し、交流配線 3 を介して負荷であるモータ 2 に出力する。電力変換用スイッチング素子 15U および 16U は三相交流電力のU相に、電力変換用スイッチング素子 15V および 16V は三相交流電力のV相に、電力変換用スイッチング素子 15W および 16W は三相交流電力のW相に、それぞれ対応している。なお、電力変換用スイッチング素子 15U～16Wには、例えばIGBTやMOSFETを用いることができる。

[0015] 高電圧バッテリー 5 は、コンタクタ 6 を介して電力変換用スイッチング素子 15U～16Wと接続されている。不図示の上位コントローラによってコンタクタ 6 がオンされることで、高電圧バッテリー 5 からの直流電力の供給が開始される。高電圧バッテリー 5 には電力変換用スイッチング素子 15U～16Wと並列に平滑コンデンサ 14 が接続されており、この平滑コンデンサ 14 によって高電圧バッテリー 5 からの直流電力が平滑化される。

[0016] 交流配線 3 は、U相、V相、W相にそれぞれ対応するケーブル 31U, 31V, 31Wによって構成される。U相のケーブル 31Uは、電力変換用スイッチング素子 15U および 16U と接続されており、これらのスイッチング動作によって直流電力から変換されて生成されたU相交流電力をインバータ 1 からモータ 2 に伝達する。V相のケーブル 31Vは、電力変換用スイッ

チング素子 15 V および 16 V と接続されており、これらのスイッチング動作によって直流電力から変換されて生成された V 相交流電力をインバータ 1 からモータ 2 に伝達する。W 相のケーブル 31 W は、電力変換用スイッチング素子 15 W および 16 W と接続されており、これらのスイッチング動作によって直流電力から変換されて生成された W 相交流電力をインバータ 1 からモータ 2 に伝達する。

[0017] ケーブル 31 U は、電力変換用スイッチング素子 15 U, 16 U とモータ 2 が有する不図示の U 相巻線との間に接続されている心線 32 U と、心線 32 U を囲むシールド線 33 U とを有する。シールド線 33 U の一端側、すなわちモータ 2 側は、モータ 2 のフレームグラウンド 8 と電氣的に接続されている。シールド線 33 U の他端側、すなわちインバータ 1 側は、診断用スイッチング素子 17 U および電流検出器 19 U を介して診断用電源 10 に接続されるとともに、接地用スイッチング素子 18 U を介してインバータ 1 のフレームグラウンド 7 と電氣的に接続されている。

[0018] ケーブル 31 V は、電力変換用スイッチング素子 15 V, 16 V とモータ 2 が有する不図示の V 相巻線との間に接続されている心線 32 V と、心線 32 V を囲むシールド線 33 V とを有する。シールド線 33 V の一端側、すなわちモータ 2 側は、モータ 2 のフレームグラウンド 8 と電氣的に接続されている。シールド線 33 V の他端側、すなわちインバータ 1 側は、診断用スイッチング素子 17 V および電流検出器 19 V を介して診断用電源 10 に接続されるとともに、接地用スイッチング素子 18 V を介してインバータ 1 のフレームグラウンド 7 と電氣的に接続されている。

[0019] ケーブル 31 W は、電力変換用スイッチング素子 15 W, 16 W とモータ 2 が有する不図示の W 相巻線との間に接続されている心線 32 W と、心線 32 W を囲むシールド線 33 W とを有する。シールド線 33 W の一端側、すなわちモータ 2 側は、モータ 2 のフレームグラウンド 8 と電氣的に接続されている。シールド線 33 W の他端側、すなわちインバータ 1 側は、診断用スイッチング素子 17 W および電流検出器 19 W を介して診断用電源 10 に接続さ

れるとともに、接地用スイッチング素子 18W を介してインバータ 1 のフレームグランド 7 と電氣的に接続されている。

[0020] なお、インバータ 1 のフレームグランド 7 と、モータ 2 のフレームグランド 8 とは、互いに電氣的に接続されていることが好ましい。例えば、図 1 のモータ駆動システムが車両に搭載されて使用される場合、車両のボディにこれらを接続することで、これらを互いに電氣的に接続することができる。これにより、シールド線 33U ~ 33W の一端側をモータ 2 のフレームグランド 8 に接続し、他端側をインバータ 1 のフレームグランド 7 に接続したときに、シールド線 33U ~ 33W において電位差が生じるのを防止できる。

[0021] 診断用スイッチング素子 17U、接地用スイッチング素子 18U および電流検出器 19U は、シールド線 33U に対応してそれぞれ設けられている。診断用スイッチング素子 17U は、診断制御回路 13 から入力される切替信号に応じてシールド線 33U の他端側と診断用電源 10 との間の導通状態を切り替える。接地用スイッチング素子 18U は、診断制御回路 13 から入力される切替信号に応じてシールド線 33U の他端側とインバータ 1 のフレームグランド 7 との間の導通状態を切り替える。電流検出器 19U は、シールド線 33U と診断用電源 10 が導通状態のときに診断用スイッチング素子 17U を介してシールド線 33U に流れる電流を検出し、検出結果を診断制御回路 13 に出力する。診断制御回路 13 は、この電流検出器 19U による電流検出結果に基づいて、U 相のケーブル 31U の状態を診断する。

[0022] 診断用スイッチング素子 17V、接地用スイッチング素子 18V および電流検出器 19V は、シールド線 33V に対応してそれぞれ設けられている。診断用スイッチング素子 17V は、診断制御回路 13 から入力される切替信号に応じてシールド線 33V の他端側と診断用電源 10 との間の導通状態を切り替える。接地用スイッチング素子 18V は、診断制御回路 13 から入力される切替信号に応じてシールド線 33V の他端側とインバータ 1 のフレームグランド 7 との間の導通状態を切り替える。電流検出器 19V は、シールド線 33V と診断用電源 10 が導通状態のときに診断用スイッチング素子 1

7 Vを介してシールド線33 Vに流れる電流を検出し、検出結果を診断制御回路13に出力する。診断制御回路13は、この電流検出器19 Vによる電流検出結果に基づいて、V相のケーブル31 Vの状態を診断する。

[0023] 診断用スイッチング素子17 W、接地用スイッチング素子18 Wおよび電流検出器19 Wは、シールド線33 Wに対応してそれぞれ設けられている。診断用スイッチング素子17 Wは、診断制御回路13から入力される切替信号に応じてシールド線33 Wの他端側と診断用電源10との間の導通状態を切り替える。接地用スイッチング素子18 Wは、診断制御回路13から入力される切替信号に応じてシールド線33 Wの他端側とインバータ1のフレームグランド7との間の導通状態を切り替える。電流検出器19 Wは、シールド線33 Wと診断用電源10が導通状態のときに診断用スイッチング素子17 Wを介してシールド線33 Wに流れる電流を検出し、検出結果を診断制御回路13に出力する。診断制御回路13は、この電流検出器19 Wによる電流検出結果に基づいて、W相のケーブル31 Wの状態を診断する。

[0024] モータ2は、インバータ1から交流配線3を介して伝達される交流電力を受けて不図示の回転子を回転駆動させることにより、インバータ1の負荷として作用する。モータ2の回転駆動は、例えば車両を走行駆動させるための駆動力として利用される。

[0025] インバータ1とモータ2の間には、電流センサ9 U、9 V、9 Wが配置される。電流センサ9 Uは、ケーブル31 Uに流れるU相交流電流を検出し、検出結果を電力変換制御回路12に出力する。電流センサ9 Vは、ケーブル31 Vに流れるV相交流電流を検出し、検出結果を電力変換制御回路12に出力する。電流センサ9 Wは、ケーブル31 Wに流れるW相交流電流を検出し、検出結果を電力変換制御回路12に出力する。電力変換制御回路12では、これらの検出結果を用いて、電力変換用スイッチング素子15 U～16 Wに出力する駆動信号の生成を行う。

[0026] 次に、診断制御回路13による切替信号の生成方法および交流配線3の診断方法について、図2および図3を参照して説明する。図2および図3は、

交流配線 3 の診断に係る各信号のタイミングチャートの一例を示す図である。図 2 では交流配線 3 が正常状態である場合の例を示し、図 3 では交流配線 3 が異常状態である場合の例を示している。

[0027] 図 2 および図 3 において、(a) は車両のイグニッション信号を示し、(b) はコンタクタ 6 のオン／オフ状態を示し、(c) は高電圧バッテリー 5 からインバータ 1 に供給される直流電力の電圧を示している。(d) はインバータ 1 においてシールド線 33U～33W がそれぞれ接続されている上側スイッチ、すなわち診断用スイッチング素子 17U～17W のオン／オフ状態を示し、(e) はインバータ 1 においてシールド線 33U～33W がそれぞれ接続されている下側スイッチ、すなわち接地用スイッチング素子 18U～18W のオン／オフ状態を示している。(f) はシールド線 33U～33W にそれぞれ流れるシールド電流を示し、(g) は診断制御回路 13 から交流配線 3 の診断結果として出力されるステータス信号を示している。

[0028] 交流配線 3 が正常状態である場合、図 2 において (a) に示すように時刻 t_1 でイグニッション信号がオフからオンに変化すると、これに応じてインバータ 1 の電源が投入され、電源回路 11 によって診断用電源 10 の生成が開始される。このとき、(d) に示すように診断用スイッチング素子 17U～17W はオフ状態であり、シールド線 33U～33W と診断用電源 10 との間は遮断されている。一方、(e) に示すように接地用スイッチング素子 18U～18W はオン状態であり、シールド線 33U～33W とインバータ 1 のフレームグランド 7 との間は導通されている。

[0029] 時刻 t_1 で診断用電源 10 の生成が開始されると、時刻 t_2 において診断制御回路 13 は、(e) に示すように接地用スイッチング素子 18U～18W をオンからオフに切り替えることで、シールド線 33U～33W とインバータ 1 のフレームグランド 7 との間を遮断する。その後、さらに (d) に示すように、診断用スイッチング素子 17U～17W をオフからオンに切り替えることで、シールド線 33U～33W と診断用電源 10 との間を導通する。このとき診断制御回路 13 は、接地用スイッチング素子 18U～18W を

オフにしてから診断用スイッチング素子 17U~17Wをオンにするまでの間に、これらとともにオフ状態とする所定のデッドタイム期間 t_d を設けて、診断用スイッチング素子 17U~17Wおよび接地用スイッチング素子 18U~18Wに対する切替信号を生成して出力する。

[0030] 上記のようにして診断用スイッチング素子 17U~17Wおよび接地用スイッチング素子 18U~18Wの切り替え制御を行うとともに、診断制御回路 13は、電流検出器 19U~19Wを用いて、シールド線 33U~33Wにそれぞれ流れるシールド電流を検出する。このとき、交流配線 3が正常状態であり、インバータ 1およびモータ 2においてシールド線 33U~33Wが正常に接続されている場合は、診断用電源 10からシールド線 33U~33Wを介してモータ 2のフレームグランド 8に電流が流れるため、図 2 (f) に示すようなシールド電流が検出される。

[0031] 診断制御回路 13は、診断用スイッチング素子 17U~17Wがオンであるタイミングに対応して、(f) に示すように所定の診断判定期間 t_j を設定する。そして、この診断判定期間 t_j において検出されたシールド電流を所定の判定閾値 t_h と比較することで、交流配線 3の診断を行う。図 2の場合、診断判定期間 t_j におけるシールド電流が判定閾値 t_h 以上であるため、診断制御回路 13は交流配線 3が正常であると診断する。この場合、診断制御回路 13は、図 2 (g) に示すようにステータス信号を Lレベルのままに変化させずに、不図示の上位コントローラに出力する。

[0032] また診断制御回路 13は、診断用スイッチング素子 17U~17Wをオンにしてから所定のオン期間 t_n を経過すると、(d) に示すように、診断用スイッチング素子 17U~17Wをオンからオフに切り替えることで、シールド線 33U~33Wと診断用電源 10との間を再び遮断する。その後、所定のデッドタイム期間 t_d を経過した時刻 t_3 において、(e) に示すように接地用スイッチング素子 18U~18Wをオフからオンに切り替えることで、シールド線 33U~33Wとインバータ 1のフレームグランド 7との間を再び導通する。

- [0033] 診断制御回路 13 から上記のステータス信号を受けると、上位コントローラは交流配線 3 の診断結果が正常であると判断し、図 2 (b) に示すように時刻 t_4 においてコンタクタ 6 をオフからオンに切り替える。これにより、(c) に示すように高電圧バッテリー 5 からインバータ 1 へ供給される直流電力の電圧が上昇し、インバータ 1 による直流電力から交流電力への電力変換動作が開始される。
- [0034] 一方、交流配線 3 が異常状態である場合、図 3 において (a) に示すように時刻 t_1 でイグニッション信号がオフからオンに変化すると、これに応じてインバータ 1 の電源が投入され、電源回路 11 によって診断用電源 10 の生成が開始される。このときの診断用スイッチング素子 17U~17W および接地用スイッチング素子 18U~18W の切替状態は、図 2 と同様である。すなわち、(d) に示すように診断用スイッチング素子 17U~17W はオフ状態であり、シールド線 33U~33W と診断用電源 10 との間は遮断されている。一方、(e) に示すように接地用スイッチング素子 18U~18W はオン状態であり、シールド線 33U~33W とインバータ 1 のフレームグランド 7 との間は導通されている。
- [0035] 時刻 t_1 で診断用電源 10 の生成が開始されると、診断制御回路 13 は、診断用スイッチング素子 17U~17W および接地用スイッチング素子 18U~18W を、図 2 と同様のタイミングでそれぞれ切り替える。すなわち、時刻 t_2 において接地用スイッチング素子 18U~18W をオンからオフに切り替え、所定のデッドタイム期間 t_d の経過後に、診断用スイッチング素子 17U~17W をオフからオンに切り替える。そして、電流検出器 19U~19W を用いて、シールド線 33U~33W にそれぞれ流れるシールド電流を検出する。また、診断用スイッチング素子 17U~17W をオンにしてから所定のオン期間 t_n を経過すると、診断用スイッチング素子 17U~17W をオンからオフに切り替えることで、シールド線 33U~33W と診断用電源 10 との間を再び遮断する。その後、所定のデッドタイム期間 t_d を経過した時刻 t_3 において、接地用スイッチング素子 18U~18W をオフ

からオンに切り替えることで、シールド線 3 3 U～3 3 Wとインバータ 1 のフレームグランド 7 との間を再び導通する。

[0036] ここで、交流配線 3 においてシールド線 3 3 U～3 3 Wのいずれか少なくとも一つがモータ 2 のフレームグランド 8 と電氣的に接続されていない場合は、診断用スイッチング素子 1 7 U～1 7 Wをオンにしても、診断用電源 1 0 から当該シールド線を介してモータ 2 のフレームグランド 8 に電流が流れない。そのため、図 3（f）に示すように 0 のままで変化しないシールド電流が検出される。

[0037] なお、シールド線 3 3 U～3 3 Wがモータ 2 のフレームグランド 8 と電氣的に接続されていない場合とは、例えば、U相、V相、W相の各ケーブル 3 1 U，3 1 V，3 1 Wに取り付けられたコネクタがインバータ 1 やモータ 2 から外れた場合や、インバータ 1 やモータ 2 にコネクタが固定されたままの状態、各ケーブルのシールド線 3 3 U～3 3 Wがコネクタから抜け出た場合などが該当する。また、各ケーブルが完全に断線した場合、すなわち心線 3 2 U～3 2 Wおよびシールド線 3 3 U～3 3 Wがともに破断した場合なども該当する。このような異常状態が交流配線 3 において生じていると、診断用スイッチング素子 1 7 U～1 7 Wによってシールド線 3 3 U～3 3 Wと診断用電源 1 0 との間を導通させても、図 3（f）に示すようにシールド電流は流れない。

[0038] 診断制御回路 1 3 は、図 2 において説明したのと同様に、予め設定された所定の診断判定期間 t_j において検出されたシールド電流を所定の判定閾値 t_h と比較することで、交流配線 3 の診断を行う。図 3 の場合、（f）に示すように診断判定期間 t_j におけるシールド電流が判定閾値 t_h 未満であるため、診断制御回路 1 3 は交流配線 3 が異常であると診断する。この場合、診断制御回路 1 3 は、（g）に示すようにステータス信号を L レベルから H レベルに変化させ、不図示の上位コントローラに出力する。

[0039] 診断制御回路 1 3 から上記のステータス信号を受けると、上位コントローラは交流配線 3 の診断結果が異常であると判断し、図 3（b）に示すように

コンタクタ 6 をオフのままとする。これにより、(c) に示すように高電圧バッテリー 5 からインバータ 1 への直流電力の供給を事前に防止して、インバータ 1 やモータ 2 を高電圧が印加されていない安全な状態に保つことができる。

[0040] また、診断制御回路 13 による交流配線 3 の診断の終了後には、診断用スイッチング素子 17 U～17 W によってシールド線 33 U～33 W と診断用電源 10 との間が遮断されるとともに、接地用スイッチング素子 18 U～18 W によってシールド線 33 U～33 W がインバータ 1 のフレームグランド 7 と電氣的に接続される。そのため、インバータ 1 のフレームグランド 7 やモータ 2 のフレームグランド 8 に対するシールド線 33 U～33 W の電圧を 0 にできるため、シールド線 33 U～33 W が断線している状態で人が触れたとしても、感電の危険性を回避することができる。

[0041] なお、上記のように交流配線 3 の診断時には、診断用スイッチング素子 17 U～17 W をオンにすることで、診断用スイッチング素子 17 U～17 W を介してシールド線 33 U～33 W にシールド電流が流れる。したがって、過大なシールド電流が流れるのを防止するため、診断用スイッチング素子 17 U～17 W は、オン状態のときにある程度の抵抗値を有する必要がある。一方、交流配線 3 の診断時以外では、接地用スイッチング素子 18 U～18 W をオンにすることで、接地用スイッチング素子 18 U～18 W を介してシールド線 33 U～33 W がインバータ 1 のフレームグランド 7 と電氣的に接続される。したがって、接地抵抗を小さくするため、接地用スイッチング素子 18 U～18 W は、オン状態でなるべく小さな抵抗値を有することが好ましく、少なくとも診断用スイッチング素子 17 U～17 W よりもオン状態での抵抗値が小さいことが好ましい。

[0042] 図 4 は、本発明の第 1 の実施形態に係る交流配線 3 の構造例を示す断面図である。本実施形態において、交流配線 3 を構成するケーブル 31 U、31 V、31 W は、それぞれ図 4 に示すような構造を有している。すなわち、導体が絶縁層で覆われた中心部分が心線 32 U、32 V、32 W に相当し、こ

れをシールド線 33U, 33V, 33W に相当する電気シールド層が囲んでいる。電気シールド層の外側は、各ケーブルを保護および絶縁するためのシースで覆われている。

[0043] 以上説明した本発明の第 1 の実施形態によれば、以下の作用効果を奏する。

[0044] (1) インバータ 1 は、高電圧バッテリー 5 から供給される直流電力を交流電力に変換し、心線 32U~32W がシールド線 33U~33W で囲われて形成された交流配線 3 を介して交流電力を負荷であるモータ 2 に出力する。シールド線 33U~33W の一端側は、モータ 2 のフレームグラウンド 8 と電氣的に接続されている。インバータ 1 は、シールド線 33U~33W の他端側と診断用電源 10 との間の導通状態を切り替える診断用スイッチング素子 17U~17W と、シールド線 33U~33W の他端側とインバータ 1 のフレームグラウンド 7 との間の導通状態を切り替える接地用スイッチング素子 18U~18W と、診断制御回路 13 とを備える。診断制御回路 13 は、診断用スイッチング素子 17U~17W によりシールド線 33U~33W の他端側と診断用電源 10 との間が導通され、かつ、接地用スイッチング素子 18U~18W によりシールド線 33U~33W の他端側とインバータ 1 のフレームグラウンド 7 との間が遮断されているときのシールド線 33U~33W の通電状態に基づいて、交流配線 3 の状態を診断する。このようにしたので、交流配線 3 の診断時以外には、インバータ 1 のフレームグラウンド 7 やモータ 2 のフレームグラウンド 8 に対するシールド線 33U~33W の電圧を 0 にできるため、シールド線 33U~33W が断線している状態で人が触れたとしても、感電の危険性を回避することができる。したがって、インバータ 1 とモータ 2 の間に接続される交流配線 3 の接続状態を安全に診断することができる。

[0045] (2) 交流配線 3 は、U 相、V 相、W 相の交流電力のそれぞれを伝達する複数の心線 32U~32W と、心線 32U~32W のそれぞれを囲む複数のシールド線 33U~33W とを有する。診断用スイッチング素子 17U~17

Wおよび接地用スイッチング素子18U~18Wは、シールド線33U~33W毎にそれぞれ設けられる。このようにしたので、交流配線3を構成するケーブル31U, 31Vおよび31Wのそれぞれについて、接続状態を安全に診断することができる。

[0046] (3) 診断制御回路13は、診断用スイッチング素子17U~17Wおよび接地用スイッチング素子18U~18Wとともにオフ状態とするデッドタイム期間 t_d を設けて、診断用スイッチング素子17U~17Wおよび接地用スイッチング素子18U~18Wの切り替え制御を行う。このようにしたので、インバータ1において診断用電源10とフレームグランド7の間が短絡されるのを防止し、安全性を向上させることができる。

[0047] (4) インバータ1は、診断用電源10を生成する電源回路11をさらに備える。診断制御回路13は、図2、図3で説明したように、電源回路11が診断用電源10の生成を開始してから高電圧バッテリー5が直流電力の供給を開始するまでの間、すなわち時刻 t_1 から時刻 t_4 までの間に、シールド線33U~33Wの他端側と診断用電源10との間が導通され（診断用スイッチング素子17U~17Wがオン）、かつ、シールド線33U~33Wの他端側とインバータ1のフレームグランド7との間が遮断される（接地用スイッチング素子18U~18Wがオフ）ように、診断用スイッチング素子17U~17Wおよび接地用スイッチング素子18U~18Wの切り替え制御を行って、交流配線3の診断を行う。このようにしたので、交流配線3の接続状態が異常である場合に、高電圧バッテリー5からインバータ1への直流電力の供給を事前に防止できる。そのため、インバータ1やモータ2を高電圧が印加されていない安全な状態に保つことができる。

[0048] (5) また、診断制御回路13は、電源回路11が診断用電源10の生成を開始する時刻 t_1 より前、および、高電圧バッテリー5が直流電力の供給を開始した時刻 t_4 の後では、シールド線33U~33Wの他端側と診断用電源10との間が遮断され（診断用スイッチング素子17U~17Wがオフ）、かつ、シールド線33U~33Wの他端側とインバータ1のフレームグランド7との間が導通される（接地用スイッチング素子18U~18Wがオン）ように、診断用スイッチング素子17U~17Wおよび接地用スイッチング素子18U~18Wの切り替え制御を行う。このようにしたので、交流配線3の接続状態が異常である場合に、高電圧バッテリー5からインバータ1への直流電力の供給を事前に防止できる。そのため、インバータ1やモータ2を高電圧が印加されていない安全な状態に保つことができる。

ド7との間が導通される（接地用スイッチング素子18U～18Wがオン）ように、診断用スイッチング素子17U～17Wおよび接地用スイッチング素子18U～18Wの切り替え制御を行う。このようにしたので、交流配線3の診断時以外には、インバータ1のフレームグラウンド7やモータ2のフレームグラウンド8に対するシールド線33U～33Wの電圧を確実に0として、感電の危険性を回避することができる。

[0049] （6）接地用スイッチング素子18U～18Wは、診断用スイッチング素子17U～17Wよりもオン状態での抵抗値が小さいことが好ましい。このようにすれば、交流配線3の診断時にシールド線33U～33Wにおいて過大なシールド電流が流れるのを防止するとともに、シールド線33U～33Wの接地抵抗を小さくすることができる。

[0050] （第2の実施形態）

図5は、本発明の第2の実施形態に係るモータ駆動システムの構成図である。図5に示すモータ駆動システムは、第1の実施形態で説明した図1のモータ駆動システムと同様に、例えば自動車等の車両に搭載されて使用されるものであり、インバータ1Aとモータ2が交流配線3Aを介して接続されることにより構成されている。

[0051] 交流配線3Aは、第1の実施形態で説明した交流配線3と比較して、U相、V相、W相にそれぞれ対応する心線32U、32V、32Wが一つのケーブル31にまとめられており、このケーブル31に一つのシールド線33が設けられている点が異なっている。また、インバータ1Aは、第1の実施形態で説明したインバータ1と比較して、図1の診断用スイッチング素子17U～17W、接地用スイッチング素子18U～18Wおよび電流検出器19U～19Wに替えて、診断用スイッチング素子17、接地用スイッチング素子18および電流検出器19が一つのシールド線33に対してそれぞれ一つずつ設けられている点が異なっている。

[0052] 診断制御回路13は、第1の実施形態で説明したのと同様の手順により、診断用スイッチング素子17および接地用スイッチング素子18の切り替え

制御を所定のタイミングで実施するとともに、電流検出器 19 を用いてシールド線 33 に流れるシールド電流を検出する。そして、検出したシールド電流を所定の判定閾値 t_h と比較することで、交流配線 3 が正常であるか異常であるかを診断し、その診断結果を不図示の上位コントローラに出力する。これにより、第 1 の実施形態と同様に、インバータ 1 A とモータ 2 の間に接続される交流配線 3 A の接続状態を安全に診断することができる。

[0053] 図 6 は、本発明の第 2 の実施形態に係る交流配線 3 A の構造例を示す断面図である。本実施形態において、交流配線 3 A を構成するケーブル 31 は、図 6 に示すような構造を有している。すなわち、導体が絶縁層で覆われてそれぞれ形成された三つの心線 32 U, 32 V, 32 W を、シールド線 33 に相当する一つの電気シールド層がまとめて囲んでいる。この電気シールド層の外側は、ケーブル 31 を保護および絶縁するためのシースで覆われている。

[0054] 以上説明した本発明の第 2 の実施形態によれば、交流配線 3 は、U 相、V 相、W 相の交流電力のそれぞれを伝達する複数の心線 32 U ~ 32 W と、心線 32 U ~ 32 W をまとめて囲む一つのシールド線 33 とを有する。診断用スイッチング素子 17 および接地用スイッチング素子 18 は、一つのシールド線 33 に対してそれぞれ設けられる。このようにしたので、診断用スイッチング素子や接地用スイッチング素子の個数を減らしつつ、交流配線 3 の接続状態を安全に診断することができる。

[0055] 以上説明した各実施形態や各種変形例はあくまで一例であり、発明の特徴が損なわれない限り、本発明はこれらの内容に限定されるものではない。また、上記では種々の実施形態や変形例を説明したが、本発明はこれらの内容に限定されるものではない。本発明の技術的思想の範囲内で考えられるその他の態様も本発明の範囲内に含まれる。

符号の説明

[0056] 1, 1 A : インバータ
2 : モータ

- 3, 3 A : 交流配線
- 4 : 低電圧バッテリー
- 5 : 高電圧バッテリー
- 6 : コンタクタ
- 7 : フレームグラウンド
- 8 : フレームグラウンド
- 9 U, 9 V, 9 W : 電流センサ
- 10 : 診断用電源
- 11 : 電源回路
- 12 : 電力変換制御回路
- 13 : 診断制御回路
- 14 : 平滑コンデンサ
- 15 U, 15 V, 15 W, 16 U, 16 V, 16 W : 電力変換用スイッチング素子
- 17, 17 U, 17 V, 17 W : 診断用スイッチング素子
- 18, 18 U, 18 V, 18 W : 接地用スイッチング素子
- 19, 19 U, 19 V, 19 W : 電流検出器
- 31, 31 U, 31 V, 31 W : ケーブル
- 32 U, 32 V, 32 W : 心線
- 33, 33 U, 33 V, 33 W : シールド線

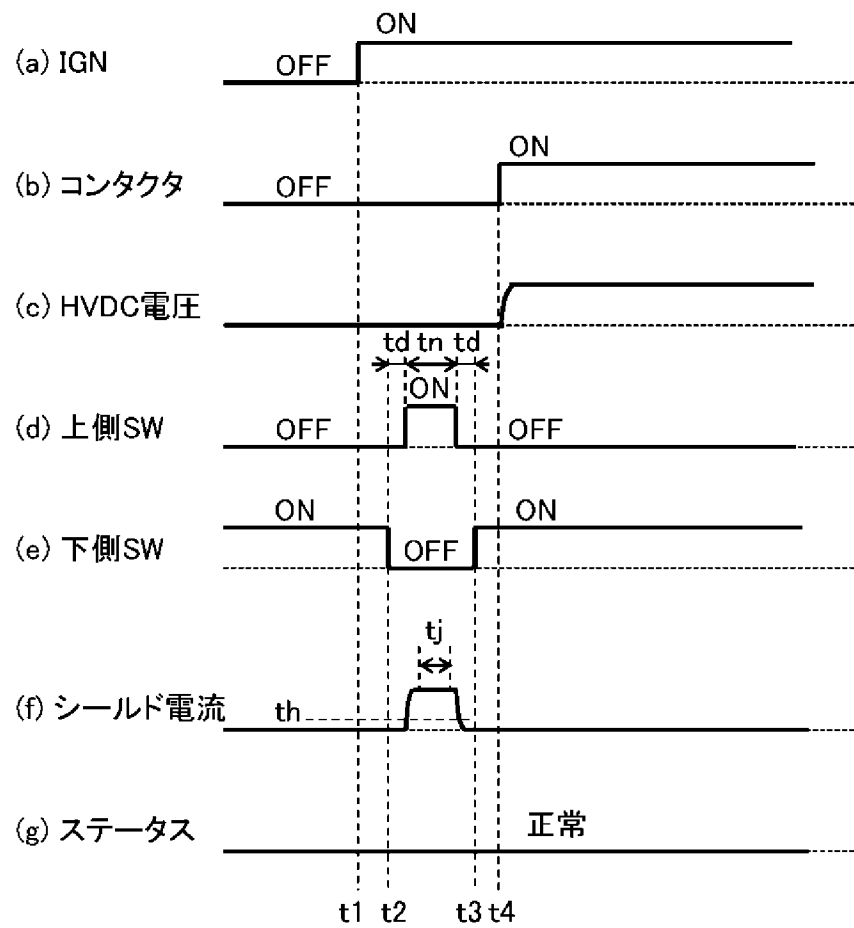
請求の範囲

- [請求項1] 高電圧電源から供給される直流電力を交流電力に変換し、心線がシールド線で囲われて形成された交流配線を介して前記交流電力を負荷に出力する電力変換装置であって、
- 前記シールド線の一端側は、前記負荷のフレームグランドと電氣的に接続されており、
- 前記電力変換装置は、
- 前記シールド線他端側と診断用電源との間の導通状態を切り替える第1スイッチング素子と、
- 前記シールド線他端側と前記電力変換装置のフレームグランドとの間の導通状態を切り替える第2スイッチング素子と、
- 前記第1スイッチング素子により前記シールド線他端側と前記診断用電源との間が導通され、かつ、前記第2スイッチング素子により前記シールド線他端側と前記電力変換装置のフレームグランドとの間が遮断されているときの前記シールド線の通電状態に基づいて、前記交流配線の状態を診断する制御回路と、を備える電力変換装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の電力変換装置であって、
- 前記交流配線は、複数相の前記交流電力のそれぞれを伝達する複数の心線と、前記複数の心線のそれぞれを囲む複数のシールド線とを有し、
- 前記第1スイッチング素子および前記第2スイッチング素子は、前記複数のシールド配線毎にそれぞれ設けられる電力変換装置。
- [請求項3] 請求項1に記載の電力変換装置であって、
- 前記交流配線は、複数相の前記交流電力のそれぞれを伝達する複数の心線と、前記複数の心線をまとめて囲む一つのシールド線とを有し、
- 前記第1スイッチング素子および前記第2スイッチング素子は、前記一つのシールド配線に対してそれぞれ設けられる電力変換装置。

- [請求項4] 請求項1ないし3に記載のいずれかの電力変換装置であって、
前記制御回路は、前記第1スイッチング素子および前記第2スイッチング素子とともにオフ状態とするデッドタイム期間を設けて、前記第1スイッチング素子および前記第2スイッチング素子の切り替え制御を行う電力変換装置。
- [請求項5] 請求項1ないし3に記載のいずれかの電力変換装置であって、
前記診断用電源を生成する電源回路をさらに備え、
前記制御回路は、前記電源回路が前記診断用電源の生成を開始してから前記高電圧電源が前記直流電力の供給を開始するまでの間に、前記シールド線他端側と前記診断用電源との間が導通され、かつ、前記シールド線他端側と前記電力変換装置のフレームグランドとの間が遮断されるように、前記第1スイッチング素子および前記第2スイッチング素子の切り替え制御を行って、前記交流配線の診断を行う電力変換装置。
- [請求項6] 請求項5に記載の電力変換装置であって、
前記制御回路は、前記電源回路が前記診断用電源の生成を開始する前、および、前記高電圧電源が前記直流電力の供給を開始した後では、前記シールド線他端側と前記診断用電源との間が遮断され、かつ、前記シールド線他端側と前記電力変換装置のフレームグランドとの間が導通されるように、前記第1スイッチング素子および前記第2スイッチング素子の切り替え制御を行う電力変換装置。
- [請求項7] 請求項1ないし3に記載のいずれかの電力変換装置であって、
前記第2スイッチング素子は、前記第1スイッチング素子よりもオン状態での抵抗値が小さい電力変換装置。

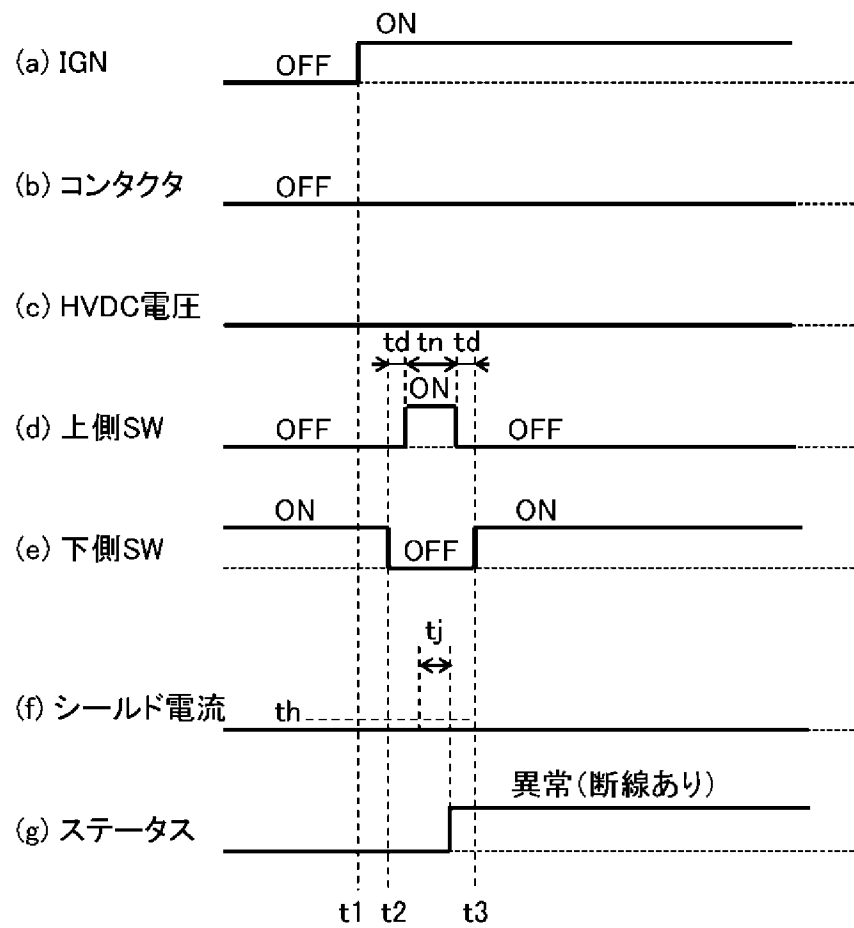
[図2]

【図2】



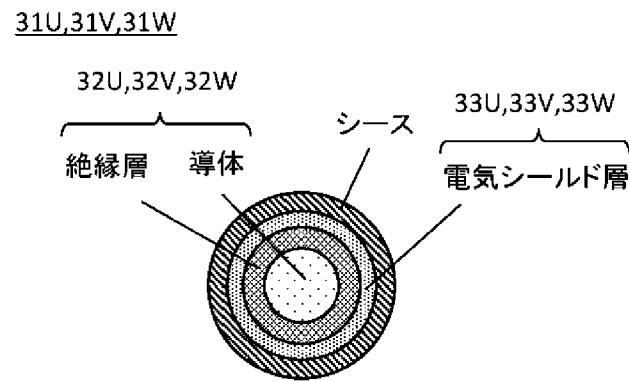
[図3]

【図3】



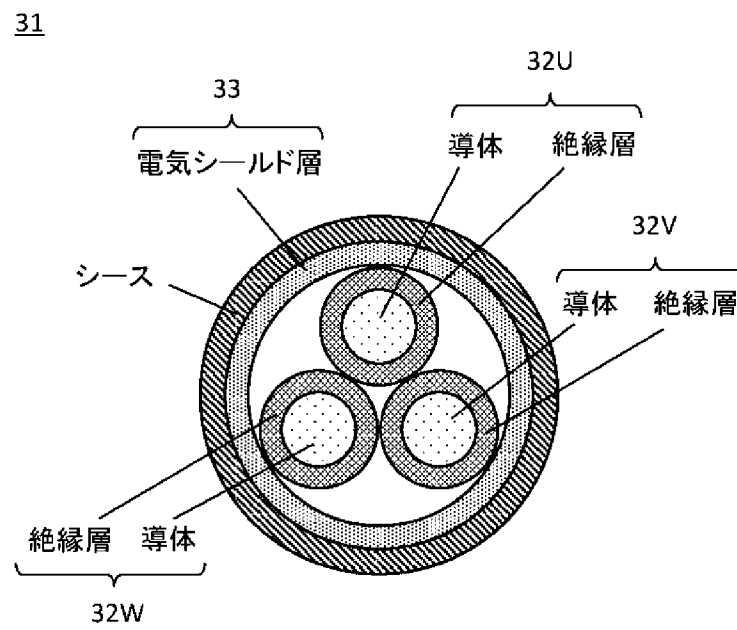
[図4]

【図4】



[図6]

【図6】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/000948

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H02M7/48 (2007.01) i, G01R31/50 (2020.01) i
FI: H02M7/48 M, G01R31/02

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)

Int. Cl. H02M7/48, G01R31/50, H01B7/18, H01B9/02, H02H7/26, H02M1/32

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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 A	JP 02-198371 A (ASAHI ENGINEERING CO., LTD.) 06 August 1990, page 1, lower right column, lines 1-3, page 2, lower left column, lines 7-11, page 2, lower left column, lines 15-18, page 2, upper right column, lines 13-15, page 2, lower right column, lines 9, 10, page 2, lower right column, lines 15, 16, fig. 1	1-2, 4, 7 3, 5-6
Y	JP 2013-511756 A (PERPETUUM LTD.) 04 April 2013, paragraphs [0040], [0054], fig. 2	1-2, 4, 7
Y	JP 2006-021593 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 26 January 2006, paragraphs [0002], [0004], [0006], [0013]-[0015], fig. 4	1-2, 4, 7



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
16.03.2020

Date of mailing of the international search report
24.03.2020

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/000948

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 2017-005922 A (YAZAKI CORP.) 05 January 2017, fig. 1-3	3
A	JP 04-326072 A (FUJITSU TEN LTD.) 16 November 1992, fig. 1, 2, 6	5-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/000948

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 02-198371 A	06.08.1990	(Family: none)	
JP 2013-511756 A	04.04.2013	US 2011/0115222 A1 paragraphs [0047], [0061], fig. 2 GB 2475497 A WO 2011/061215 A2 CN 102687388 A	
JP 2006-021593 A	26.01.2006	(Family: none)	
JP 2017-005922 A	05.01.2017	US 2016/0365166 A1 fig. 1-3 DE 102016207870 A1	
JP 04-326072 A	16.11.1992	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02M 7/48(2007.01)i; G01R 31/50(2020.01)i FI: H02M7/48 M; G01R31/02		
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）） H02M7/48; G01R31/50; H01B7/18; H01B9/02; H02H7/26; H02M1/32		
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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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 02-198371 A（旭エンジニアリング株式会社）06.08.1990（1990-08-06） 1頁右下欄1-3行目、2頁左下欄7-11行目、2頁左下欄15-18行目、2頁右上欄13-15 行目、2頁右下欄9-10行目、2頁右下欄15-16行目、図1	1-2, 4, 7
A		3, 5-6
Y	JP 2013-511756 A（パーペトゥウム、リミテッド）04.04.2013（2013-04-04） 段落[0040], [0054], 図2	1-2, 4, 7
Y	JP 2006-021593 A（松下電器産業株式会社）26.01.2006（2006-01-26） 段落[0002], [0004], [0006], [0013]-[0015], 図4	1-2, 4, 7
A	JP 2017-005922 A（矢崎総業株式会社）05.01.2017（2017-01-05） 図1-3	3
A	JP 04-326072 A（富士通テン株式会社）16.11.1992（1992-11-16） 図1-2, 6	5-6
☐ 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抵 触するものではなく、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 16.03.2020		国際調査報告の発送日 24.03.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 小林 秀和 5G 3449 電話番号 03-3581-1101 内線 3526

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/000948

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	02-198371	A	06.08.1990	(ファミリーなし)	
JP	2013-511756	A	04.04.2013	US 2011/0115222 A1	
				段落[0047], [0061], 図2	
				GB 2475497 A	
				WO 2011/061215 A2	
				CN 102687388 A	
JP	2006-021593	A	26.01.2006	(ファミリーなし)	
JP	2017-005922	A	05.01.2017	US 2016/0365166 A1	
				図1-3	
				DE 102016207870 A1	
JP	04-326072	A	16.11.1992	(ファミリーなし)	