(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
2017 年 10 月 5 日(05.10.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/170645 A1

(51) 国際特許分類:
H02M 7/48 (2007.01) *H02M 3/28* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/012821

(22) 国際出願日: 2017 年 3 月 29 日(29.03.2017)

(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 2016-066577 2016 年 3 月 29 日(29.03.2016) JP

(71) 出願人: 三菱重エオートモーティブサーマルシステムズ株式会社(MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES AUTOMOTIVE THERMAL SYSTEMS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4528561 愛知県清須市西枇杷島町旭三丁目１番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 中神 孝志(NAKAGAMI Takashi); 〒1088215 東京都港区港南二丁目１６番５号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 鷹繁 貴之(TAKASHIGE Takayuki); 〒4528561 愛知県清須市西枇杷島町旭三丁目１番地 三菱重エオートモーティブサーマルシステムズ株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 森 隆一郎, 外(MORI Ryuichirou et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 Tokyo (JP).

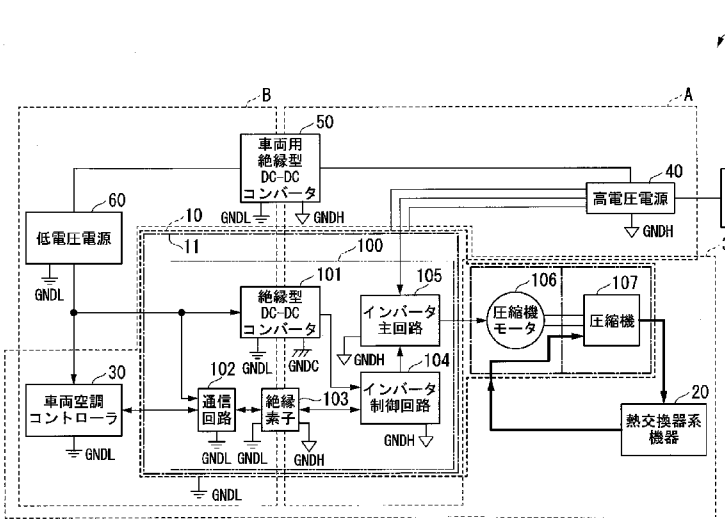
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, 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).

[続葉有]

(54) **Title**: COMPRESSOR CONTROL CIRCUIT, COMPRESSION APPARATUS, AND VEHICLE

(54) 発明の名称 : 圧縮機制御回路、圧縮装置及び車両



2 Traveling motor
20 Heat-exchanger system device
30 Vehicle air-conditioning controller
40 High-voltage power source
50 Vehicle insulation-type DC-DC converter
60 Low-voltage power source
70 Traveling motor control circuit
101 Insulation-type DC-DC converter
102 Communication circuit
103 Insulating element
104 Inverter control circuit
105 Inverter main circuit
106 Compressor motor
107 Compressor

(57) **Abstract**: A compressor control circuit (11) is provided with: an insulation-type DC-DC converter (50); an inverter control circuit (104); and a circuit board (100). In the insulation-type DC-DC converter (50), a primary side circuit and a secondary side circuit are insulated. The circuit board (100) is provided with a ground pattern wiring which is independent from a ground pattern wiring for a low voltage power source (60) system to which the primary side circuit is connected, and from a ground pattern wiring for a high-voltage power source (40) system to which the inverter control circuit (104) is connected, wherein a secondary side circuit, which is connected to the ground pattern wiring for the high-voltage power source (40) system only at one portion on the circuit board, is connected.

(57) 要約: 圧縮機制御回路（１１）は、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ（５０）と、インバータ制御回路（１０４）と、回路基板（１００）と、を備える。絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ（５０）は、一次側回路と二次側回路とが絶縁されている。回路基板（１００）は、前記一次側回路が接続される低電圧電源（６０）の系統のグラウンドのパターン配線、及び、インバータ制御回路（１０４）が接続される高電圧電源（４０）の系統のグラウンドのパターン配線から独立し、回路基板上の１か所のみで高電圧電源（４０）の系統のグラウンドのパターン配線と接続されている前記二次側回路が接続されるグラウンドのパターン配線を備える。

WO 2017/170645 A1

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 ： 圧縮機制御回路、圧縮装置及び車両

技術分野

[0001] 本発明は、圧縮機制御回路、圧縮装置及び車両に関する。

本願は、２０１６年３月２９日に出願された特願２０１６－０６６５７７号について優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] ハイブリッド自動車や電気自動車は、さまざまな電子機器を備えている。そのため、ハイブリッド自動車や電気自動車など、電子機器を備える車両では、ＥＭＣ（Ｅｌｅｃｔｒｏ　Ｍａｇｎｅｔｉｃ　Ｃｏｍｐａｔｉｂｉｌｉｔｙ）を考慮した設計を行う必要がある。

特許文献１には、関連する技術として、車両から放射する放射ノイズを低減させる技術が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第５４４８７９７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ハイブリッド自動車や電気自動車では、インバータが圧縮機のハウジングに一体的に組み込まれたインバーター体型電動圧縮装置が用いられる場合がある。

この場合、圧縮機モータを回転させる電流を生成するインバータ主回路には、車両を走行させるために用いられるモータなどを動作させるための高電圧電源から電力が供給される。また、インバータ主回路を制御するインバータ制御回路には、オーディオなどのアクセサリを動作させるための低電圧電源からＤＣ（Ｄｉｒｅｃｔ　Ｃｕｒｒｅｎｔ、直流）電圧を生成する絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータから電力が供給される。インバータ主回路とインバー

タ制御回路は、インバータを構成する回路であり、高電圧電源系のグラウンドに接続されている。

ここで、インバータ主回路の動作周波数は、低周波帯（例えば、キロヘルツのオーダの周波数帯）である。また、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータの動作周波数は、高周波帯（例えば、メガヘルツのオーダの周波数帯）である。そのため、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータで発生したメガヘルツのオーダの周波数帯のノイズが、インバータ制御回路を介してインバータ主回路へ伝播し、高電圧電源の系統と低電圧電源の系統とによる回路においてループが形成されることにより外部に放出される可能性がある。

そのため、車両において、簡易な構成で電磁ノイズの放出を防止することのできる技術が求められていた。

[0005] 本発明は、上記の課題を解決することのできる圧縮機制御回路、圧縮装置及び車両を提供する。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の第１の態様によれば、圧縮機制御回路は、一次側回路と二次側回路とが絶縁されている絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータと、前記絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータから電力が供給されるインバータ制御回路と、を備え、前記インバータ制御回路が接続される高電圧電源の系統のグラウンドのパターン配線と、前記一次側回路が接続される低電圧電源の系統のグラウンドのパターン配線、及び、前記インバータ制御回路が接続される高電圧電源の系統のグラウンドのパターン配線から独立し、前記二次側回路が接続されるグラウンドのパターン配線とが、１か所のみで接続される。

[0007] 本発明の第２の態様によれば、第１の態様における圧縮機制御回路において、前記１か所は、短絡用素子を用いて接続されていてもよい。

[0008] 本発明の第３の態様によれば、第１の態様における圧縮機制御回路において、前記１か所は、第１ノイズフィルタを用いて接続されていてもよい。

[0009] 本発明の第４の態様によれば、第３の態様における圧縮機制御回路において、前記１か所は、さらに、前記絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータから前記イン

バータ制御回路へ電力を供給する経路において前記絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータと前記インバータ制御回路との間に第２ノイズフィルタが設けられていてもよい。

[0010] 本発明の第５の態様によれば、第１の態様における圧縮機制御回路において、前記１か所は、コモンモードフィルタが含む２つのチョークコイルのうちの一方を用いて接続され、かつ、前記絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータから前記インバータ制御回路へ電力を供給する経路において前記絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータと前記インバータ制御回路との間に前記２つのチョークコイルのうちの他方が設けられていてもよい。

[0011] 本発明の第６の態様によれば、第１の態様から第５の態様の何れかにおける圧縮機制御回路は、前記１か所は、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータとインバータ制御回路とが搭載された回路基板上の１か所であってもよい。

[0012] 本発明の第７の態様によれば、第１の態様から第６の態様の何れかにおける圧縮機制御回路は、前記インバータ制御回路により制御され、圧縮機モータを駆動するインバータ主回路、を備えていてもよい。

[0013] 本発明の第８の態様によれば、圧縮装置は、第１の態様から第７の態様の何れかの圧縮機制御回路と、前記圧縮機制御回路によって制御される圧縮機モータと、前記圧縮機モータによって動作し、冷媒を圧縮する圧縮機と、を備える。

[0014] 本発明の第９の態様によれば、車両は、第１の態様から第７の態様の何れかの圧縮機制御回路と、前記圧縮機制御回路の備えるインバータ制御回路が接続される高電圧電源によって駆動される走行用モータと、を備える。

発明の効果

[0015] 本発明の実施形態による圧縮機制御回路及び圧縮装置によれば、車両において、簡易な構成で電磁ノイズの放出を防止することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の第一の実施形態による車両の構成を示す図である。

[図2]本発明の第一の実施形態による絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータのグラウン

ドの接続を説明するための図である。

[図3]本発明の第一の実施形態におけるグラウンドパターン配線の例を示す図である。

[図4]本発明の第一の実施形態におけるパターン配線どうしの接続の例を示す図である。

[図5]本発明の第二の実施形態による絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータのグラウンドの接続を説明するための図である。

[図6]本発明の第二の実施形態におけるグラウンドパターン配線の例を示す図である。

[図7]本発明の第二の実施形態におけるパターン配線どうしの接続の例を示す図である。

[図8]本発明の第三の実施形態による絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータのグラウンドの接続を説明するための図である。

[図9]本発明の第三の実施形態におけるパターン配線どうしの接続の例を示す図である。

[図10]本発明の第四の実施形態による絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータのグラウンドの接続を説明するための図である。

[図11]本発明の第四の実施形態におけるパターン配線どうしの接続の例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0017] ＜第一の実施形態＞

以下、本発明の第一の実施形態による車両の構成について説明する。

本発明の第一の実施形態による車両１は、図１に示すように、走行用モータ２と、空気調和システム３と、高電圧電源４０と、車両用絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ５０と、低電圧電源６０と、走行用モータ制御回路７０と、を備える。

[0018] 走行用モータ２は、車両１を走行させるためのモータである。

走行用モータ２は、後述する高電圧電源４０から電力を受けて動作する。

[0019] 空気調和システム３は、図１に示すように、インバーター体型電動圧縮装置１０と、熱交換器系機器２０と、車両空調コントローラ３０と、を備える。

[0020] インバーター体型電動圧縮装置１０は、圧縮機制御回路１１と、圧縮機モータ１０６と、圧縮機１０７と、を備える。

[0021] 圧縮機制御回路１１は、回路基板１００と、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１と、通信回路１０２と、絶縁素子１０３と、インバータ制御回路１０４と、インバータ主回路１０５と、を備える。

[0022] 回路基板１００は、後述する高電圧電源４０の系統のグラウンドＧＮＤＨのパターン配線と、後述する低電圧電源６０の系統のグラウンドＧＮＤＬのパターン配線と、グラウンドＧＮＤＨのパターン配線及びグラウンドＧＮＤＬのパターン配線のそれぞれから独立したグラウンドＧＮＤＣのパターン配線と、を備える。

グラウンドＧＮＤＣのパターン配線は、グラウンドＧＮＤＨのパターン配線と回路基板１００上の１か所でのみ接続されている。

なお、回路基板１００には、後述する絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１と、通信回路１０２と、絶縁素子１０３と、インバータ制御回路１０４と、インバータ主回路１０５と、が搭載されている。

[0023] 絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１は、低電圧電源６０から直流電圧を受ける。絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１が低電圧電源６０から受ける直流電圧は、例えば、１２ボルトである。

絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１は、受けた直流電圧からインバータ制御回路１０４を駆動する直流電圧を生成する。

絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１の動作周波数は、高周波帯（例えば、メガヘルツのオーダの周波数帯）である。

絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１は、生成した直流電圧をインバータ制御回路１０４に出力する。

絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１の入力側のグラウンド端子は、回路基

板１００上でグラウンドＧＮＤＬのパターン配線に接続されている。

[0024] 通信回路１０２は、低電圧電源６０から直流電圧を受ける。

通信回路１０２は、後述する車両空調コントローラ３０からの制御信号を絶縁素子１０３に送信する。

通信回路１０２のグラウンド端子は、回路基板１００上でグラウンドＧＮＤＬのパターン配線に接続されている。

[0025] 絶縁素子１０３は、通信回路１０２から制御信号を受信する。

絶縁素子１０３は、受信した制御信号をインバータ制御回路１０４に送信する。

絶縁素子１０３は、例えば、フォトカプラである。

絶縁素子１０３の入力側のグラウンド端子は、回路基板１００上でグラウンドＧＮＤＬのパターン配線に接続されている。

また、絶縁素子１０３の出力側のグラウンド端子は、回路基板１００上でグラウンドＧＮＤＨのパターン配線に接続されている。

[0026] インバータ制御回路１０４は、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１が生成した直流電圧を受ける。

インバータ制御回路１０４は、絶縁素子１０３から制御信号を受信する。

インバータ制御回路１０４は、受信した制御信号に基づいて、インバータ主回路１０５を制御する。

インバータ制御回路１０４のグラウンド端子は、回路基板１００上でグラウンドＧＮＤＨのパターン配線に接続されている。

[0027] インバータ主回路１０５は、高電圧電源４０から直流電圧を受ける。

インバータ主回路１０５は、インバータ制御回路１０４による制御に基づいて、圧縮機モータ１０６を駆動する。

インバータ主回路１０５の動作周波数は、低周波帯（例えば、キロヘルツのオーダの周波数帯）である。

インバータ主回路１０５のグラウンド端子は、回路基板１００上でグラウンドＧＮＤＨのパターン配線に接続されている。

[0028] 圧縮機モータ１０６は、インバータ主回路１０５により駆動される。

圧縮機モータ１０６は、圧縮機１０７において冷媒を圧縮させる。

圧縮機１０７は、圧縮機モータ１０６の動作により、冷媒を圧縮する。

[0029] 熱交換器系機器２０は、圧縮機１０７が圧縮した冷媒を取り込む。

熱交換器系機器２０は、取り込んだ冷媒と外気との間で熱交換を行う。

[0030] 車両空調コントローラ３０は、通信回路１０２と通信を行う。

車両空調コントローラ３０は、ユーザによる操作に応じた空気調和機の制御信号を通信回路１０２に送信する。

車両空調コントローラ３０のグラウンド端子は、グラウンドＧＮＤＬに接続されている。

[0031] 高電圧電源４０は、インバータ主回路１０５と、後述する車両用絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ５０とに直流電圧を出力する。

また、高電圧電源４０は、後述する走行用モータ制御回路７０を介して、車両１を走行させるために用いられる走行用モータ２に電力を供給する。

高電圧電源４０が出力する直流電圧は、例えば、１００～３００ボルトである。また、高電圧電源４０が出力する直流電圧は、例えば、４８ボルトである。

高電圧電源４０のグラウンド端子は、グラウンドＧＮＤＨに接続されている。

なお、高電圧電源４０からインバーター体型電動圧縮装置１０へ直流電圧を伝送する経路は、シールドされたケーブルであってもよい。

[0032] 車両用絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ５０は、高電圧電源４０から直流電圧を受ける。

車両用絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ５０は、受けた直流電圧から低電圧電源６０を充電する直流電圧を生成する。

車両用絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ５０は、生成した直流電圧を低電圧電源６０に出力する。

車両用絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ５０の入力側のグラウンドは、グラウ

ンドＧＮＤＨに接続されている。

また、車両用絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ５０の出力側のグラウンド端子は、グラウンドＧＮＤＬに接続されている。

[0033] 低電圧電源６０は、車両用絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ５０から直流電圧を受ける。

低電圧電源６０は、受けた直流電圧を用いて充電を行う。

低電圧電源６０は、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１と、通信回路１０２と、車両空調コントローラ３０とに直流電圧を出力する。

また、低電圧電源６０は、車両１に設けられたオーディオなどのアクセサリに直流電圧を出力する。

低電圧電源６０が出力する直流電圧は、例えば、１２ボルトである。

低電圧電源６０のグラウンド端子は、グラウンドＧＮＤＬに接続されている。

[0034] 走行用モータ制御回路７０は、高電圧電源４０から直流電圧を受け、受けた電圧を走行用モータ２を走行させる電力に変換して走行用モータ２に供給する。

[0035] なお、図１において、符号Ａで示されている破線内の機能部が高電圧電源４０の系統である。また、図１において、符号Ｂで示されている破線内の機能部が低電圧電源６０の系統である。

[0036] 次に、本発明の第一の実施形態におけるグラウンドＧＮＤＣのパターン配線がグラウンドＧＮＤＨのパターン配線と回路基板１００上の１か所でのみ接続されていることについて、詳しく説明する。

[0037] 本発明の第一の実施形態による絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１は、図２に示すように、制御回路１０１１と、絶縁トランス１０１２と、整流回路１０１３ａと、整流回路１０１３ｂと、平滑回路１０１４ａと、平滑回路１０１４ｂと、を備える。

また、図２には、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１と共に、低電圧電源６０と、ノイズフィルタ７０と、コンデンサ８０と、ゼロオーム抵抗９０と

、グラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１と、グラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２とが示されている。

低電圧電源６０は、図１に示されていない、ノイズを除去するためのノイズフィルタ７０とコンデンサ８０とを介して、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１へ直流電圧を出力している。

[0038] 制御回路１０１１は、後述する絶縁トランス１０１２の一次側コイルＬ１に流す電流を制御する。

[0039] 絶縁トランス１０１２は、一次側コイルＬ１と、二次側コイルＬ２ａと、二次側コイルＬ２ｂと、を備える。

一次側コイルＬ１は、制御回路１０１１による制御に基づく電流を流す。

絶縁トランス１０１２の二次側コイルＬ２ａは、電磁誘導によって、一次側コイルＬ１と二次側コイルＬ２ａとの巻線数比、及び、一次側コイルＬ１に流れる電流に応じた電流を流す。

[0040] 整流回路１０１３ａは、二次側コイルＬ２ａが流す電流を整流する。

整流回路１０１３ａは、例えば、ダイオードである。

[0041] 平滑回路１０１４ａは、整流回路１０１３ａから流れる電流を用いて充電する。また、平滑回路１０１４ａは、整流回路１０１３ａから流れる電流が無く、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１の負荷が電流を必要とする場合に絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１の負荷に対して放電する。

平滑回路１０１４ａは、例えば、コンデンサである。

[0042] 同様に、絶縁トランス１０１２の二次側コイルＬ２ｂは、一次側コイルＬ１と二次側コイルＬ２ａとの巻線数比、及び、一次側コイルＬ１に流れる電流に応じた電流を流す。

[0043] 整流回路１０１３ｂは、二次側コイルＬ２ｂが流す電流を整流する。

整流回路１０１３ｂは、例えば、ダイオードである。

[0044] 平滑回路１０１４ｂは、整流回路１０１３ｂから流れる電流を用いて充電する。また、平滑回路１０１４ｂは、整流回路１０１３ｂから流れる電流が無く、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１の負荷が電流を必要とする場合に

絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１の負荷に対して放電する。

平滑回路１０１４ｂは、例えば、コンデンサである。

[0045] 回路基板１００が備えるグラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１は、図２において、二次側コイルＬ２ａの一端、平滑回路１０１４ａの一端、二次側コイルＬ２ｂの一端、平滑回路１０１４ｂの一端、ゼロオーム抵抗９０の一端のそれぞれに接続された領域である。

[0046] 回路基板１００が備えるグラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２は、図２において、ゼロオーム抵抗９０の他端に接続された領域である。

[0047] グラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１とグラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２とは、図２に示すように、回路基板１００上の１か所でゼロオーム抵抗９０により接続されている。

具体的には、グラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１は、図３に示すように、グラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２、及び、グラウンドＧＮＤＬのパターン配線ＰＴ３のそれぞれから独立している。グラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１とグラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２のそれぞれは、図４に示すように、ゼロオーム抵抗９０と自身のグラウンドとを接続するための接続領域２００（例えば、パッドやランドなど）を有している。ゼロオーム抵抗９０は、グラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１とグラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２のそれぞれの接続領域２００と半田付けされている。このように、グラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１とグラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２とは、回路基板１００上の１か所でゼロオーム抵抗９０により接続されている。

[0048] このように、グラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１とグラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２とが回路基板１００上の１か所でゼロオーム抵抗９０により接続される。これにより、圧縮機制御回路１１は、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１で発生したメガヘルツのオーダの周波数帯のノイズが、インバータ制御回路１０４を介してインバータ主回路１０５へ伝播する経路を減らす。圧縮機制御回路１１は、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１で

発生したメガヘルツのオーダの周波数帯のノイズが高電圧電源４０の系統に回り込むことを防ぐ。圧縮機制御回路１１は、高電圧電源４０の系統と低電圧電源６０の系統とによる回路におけるループの形成を防止することができる。その結果、圧縮機制御回路１１は、車両１において、簡易な構成で電磁ノイズの放出を防止することができる。

[0049] なお、グラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１とグラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２との接続は、ゼロオーム抵抗９０により行われるものに限定しない。例えば、グラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１とグラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２との接続は、抵抗値の小さいジャンパー線などにより行われてもよい。

[0050] 以上、本発明の第一の実施形態による車両１について説明した。

本発明の第一の実施形態による車両１において、圧縮機制御回路１１は、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１と、インバータ制御回路１０４と、回路基板１００と、を備える。

絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１は、一次側回路（入力側）と二次側回路（出力側）とが絶縁されている。インバータ制御回路１０４は、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１から電力が供給される。回路基板１００は、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１及びインバータ制御回路１０４を搭載する。回路基板１００は、グラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１を備える。グラウンドＧＮＤＣは、一次側回路が接続される低電圧電源６０の系統のグラウンドＧＮＤＬのパターン配線ＰＴ３、及び、インバータ制御回路１０４が接続される高電圧電源４０の系統のグラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２から独立している。グラウンドＧＮＤＣは、回路基板１００上の１か所のみで高電圧電源４０の系統のグラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２と接続されている。グラウンドＧＮＤＣは、二次側回路が接続されている。

具体的には、回路基板１００上の１か所は、ゼロオーム抵抗やジャンパー線などの短絡用素子を用いて接続されている。

このようにすれば、圧縮機制御回路１１は、車両１において、簡易な構成

で電磁ノイズの放出を防止することができる。

[0051] ＜第二の実施形態＞

本発明の第二の実施形態による空気調和システムの構成について説明する。

本発明の第二の実施形態による車両１は、図１で示した本発明の第一の実施形態による車両１と同様に、走行用モータ２と、空気調和システム３と、を備える。

[0052] 走行用モータ２は、車両１を走行させるためのモータである。

走行用モータ２は、高電圧電源４０から電力を受けて動作する。

[0053] 空気調和システム３は、図１で示した本発明の第一の実施形態による空気調和システム３と同様に、インバーター体型電動圧縮装置１０と、熱交換器系機器２０と、車両空調コントローラ３０と、高電圧電源４０と、車両用絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ５０と、低電圧電源６０と、を備える。

[0054] インバーター体型電動圧縮装置１０は、圧縮機制御回路１１と、圧縮機モータ１０６と、圧縮機１０７と、を備える。

[0055] 圧縮機制御回路１１は、回路基板１００と、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１と、通信回路１０２と、絶縁素子１０３と、インバータ制御回路１０４と、インバータ主回路１０５と、を備える。

[0056] 回路基板１００は、高電圧電源４０の系統のグラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２と、低電圧電源６０の系統のグラウンドＧＮＤＬのパターン配線ＰＴ３と、グラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２及びグラウンドＧＮＤＬのパターン配線ＰＴ３のそれぞれから独立したグラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１と、を備える。

グラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１は、グラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２と回路基板１００上の１か所でのみ接続されている。

なお、回路基板１００には、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１と、通信回路１０２と、絶縁素子１０３と、インバータ制御回路１０４と、インバータ主回路１０５と、が搭載されている。

[0057] 次に、本発明の第二の実施形態におけるグラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１がグラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２と回路基板１００上の１か所でのみ接続されていることについて、詳しく説明する。

[0058] 本発明の第二の実施形態による絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１は、図５に示すように、制御回路１０１１と、絶縁トランス１０１２と、整流回路１０１３ａと、整流回路１０１３ｂと、平滑回路１０１４ａと、平滑回路１０１４ｂと、を備える。

[0059] また、図５には、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１と共に、低電圧電源６０と、ノイズフィルタ７０と、コンデンサ８０と、インダクタ９１（第１ノイズフィルタ）と、コンデンサ９２と、コンデンサ９３と、グラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１と、グラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２とが示されている。

低電圧電源６０は、ノイズを除去するためのノイズフィルタ７０とコンデンサ８０とを介して、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１へ直流電圧を出力している。

[0060] インダクタ９１は、グラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１とグラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２との間に設けられている。

インダクタ９１は、コンデンサ９２及びコンデンサ９３と共にノイズフィルタを構成する。

インダクタ９１は、例えば、チップフェライトビーズインダクタである。

[0061] コンデンサ９２は、グラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１とグラウンドＧＮＤＬとの間に設けられている。

コンデンサ９３は、グラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２とグラウンドＧＮＤＬとの間に設けられている。

[0062] 回路基板１００が備えるグラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１は、二次側コイルＬ２ａの一端、平滑回路１０１４ａの一端、二次側コイルＬ２ｂの一端、平滑回路１０１４ｂの一端、コンデンサ９２の一端、インダクタ９１の一端のそれぞれに接続された領域である。

[0063] 回路基板１００が備えるグラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２は、コンデンサ９３の一端、インダクタ９１の他端のそれぞれに接続された領域である。

[0064] コンデンサ９２の他端、コンデンサ９３の他端のそれぞれは、グラウンドＧＮＤＬに間接的に、または、直接的に接続されるパターン配線に接続される。

[0065] グラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１とグラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２とは、図２で示した回路基板１００上の１か所でゼロオーム抵抗９０により接続されている場合と同様に、図５に示すように、回路基板１００上の１か所でインダクタ９１により接続されている。

具体的には、グラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１は、図６に示すように、グラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２、及び、グラウンドＧＮＤＬのパターン配線ＰＴ３のそれぞれから独立している。また、グラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１は、金属ネジ等を介してグラウンドＧＮＤＬのパターン配線ＰＴ３に接続されたパターン配線ＰＴ６にコンデンサ９２を介して接続される。また、グラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２は、金属ネジ等を介してグラウンドＧＮＤＬのパターン配線ＰＴ３に接続されたパターン配線ＰＴ６にコンデンサ９３を介して接続される。グラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１とグラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２のそれぞれは、図７に示すように、インダクタ９１と自身のグラウンドとを接続するための接続領域２００（例えば、パッドやランドなど）を有している。インダクタ９１は、グラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１とグラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２のそれぞれの接続領域２００と半田付けされている。このように、グラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１とグラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２とは、回路基板１００上の１か所でインダクタ９１により接続されている。

[0066] このように、グラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１とグラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２とが回路基板１００上の１か所でインダクタ９１

により接続される。これにより、圧縮機制御回路１１は、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１で発生したメガヘルツのオーダの周波数帯のノイズが、インバータ制御回路１０４を介してインバータ主回路１０５へ伝播する経路を減らす。圧縮機制御回路１１は、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１で発生したメガヘルツのオーダの周波数帯のノイズが高電圧電源４０の系統に回り込むことを防ぐ。圧縮機制御回路１１は、高電圧電源４０の系統と低電圧電源６０の系統とによる回路におけるループの形成を防止することができる。その結果、圧縮機制御回路１１は、車両１において、簡易な構成で電磁ノイズの放出を防止することができる。

[0067] 以上、本発明の第二の実施形態による車両１について説明した。

本発明の第二の実施形態による車両１において、圧縮機制御回路１１は、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１と、インバータ制御回路１０４と、回路基板１００と、を備える。

絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１は、一次側回路（入力側）と二次側回路（出力側）とが絶縁されている。インバータ制御回路１０４は、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１から電力が供給される。回路基板１００は、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１及びインバータ制御回路１０４を搭載する。回路基板１００は、グラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１を備える。グラウンドＧＮＤＣが、一次側回路が接続される低電圧電源６０の系統のグラウンドＧＮＤＬのパターン配線ＰＴ３、及び、インバータ制御回路１０４が接続される高電圧電源４０の系統のグラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２から独立している。グラウンドＧＮＤＣは、回路基板１００上の１か所のみで高電圧電源４０の系統のグラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２と接続されている。グラウンドＧＮＤＣは、二次側回路が接続されている。

具体的には、例えば、回路基板上の１か所は、インダクタ９１などの第１ノイズフィルタを用いて接続されている。

このようにすれば、圧縮機制御回路１１は、車両１において、簡易な構成で電磁ノイズの放出を防止することができる。

[0068] ＜第三の実施形態＞

本発明の第三の実施形態による空気調和システムの構成について説明する。

本発明の第三の実施形態による車両１は、図１で示した本発明の第一の実施形態による車両１と同様に、走行用モータ２と、空気調和システム３と、を備える。

[0069] 走行用モータ２は、車両１を走行させるためのモータである。

走行用モータ２は、高電圧電源４０から電力を受けて動作する。

[0070] 空気調和システム３は、図１で示した本発明の第一の実施形態による空気調和システム３と同様に、インバーター体型電動圧縮装置１０と、熱交換器系機器２０と、車両空調コントローラ３０と、高電圧電源４０と、車両用絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ５０と、低電圧電源６０と、を備える。

[0071] インバーター体型電動圧縮装置１０は、圧縮機制御回路１１と、圧縮機モータ１０６と、圧縮機１０７と、を備える。

[0072] 圧縮機制御回路１１は、回路基板１００と、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１と、通信回路１０２と、絶縁素子１０３と、インバータ制御回路１０４と、インバータ主回路１０５と、を備える。

[0073] 回路基板１００は、高電圧電源４０の系統のグラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２と、低電圧電源６０の系統のグラウンドＧＮＤＬのパターン配線ＰＴ３と、グラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２及びグラウンドＧＮＤＬのパターン配線ＰＴ３のそれぞれから独立したグラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１と、を備える。

グラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１は、グラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２と回路基板１００上の１か所でのみ接続されている。

なお、回路基板１００には、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１と、通信回路１０２と、絶縁素子１０３と、インバータ制御回路１０４と、インバータ主回路１０５と、が搭載されている。

[0074] 次に、本発明の第三の実施形態におけるグラウンドＧＮＤＣのパターン配

線ＰＴ１がグラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２と回路基板１００上の１か所でのみ接続されていることについて、詳しく説明する。

[0075] 本発明の第三の実施形態による絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１は、図８に示すように、制御回路１０１１と、絶縁トランス１０１２と、整流回路１０１３ａと、整流回路１０１３ｂと、平滑回路１０１４ａと、平滑回路１０１４ｂと、を備える。

[0076] また、図８には、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１と共に、低電圧電源６０と、ノイズフィルタ７０と、コンデンサ８０と、インダクタ９１と、コンデンサ９２と、コンデンサ９３と、インダクタ９４ａ（第２ノイズフィルタのうちの１つ）と、インダクタ９４ｂ（第２ノイズフィルタのうちの１つ）と、コンデンサ９５ａと、コンデンサ９５ｂと、コンデンサ９６ａと、コンデンサ９６ｂと、グラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１と、グラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２とが示されている。

低電圧電源６０は、ノイズを除去するためのノイズフィルタ７０とコンデンサ８０とを介して、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１へ直流電圧を出力している。

[0077] インダクタ９４ａは、インダクタ９１と同様のインダクタである。

インダクタ９４ａは、コンデンサ９５ａ及びコンデンサ９６ａと共にノイズフィルタを構成する。

インダクタ９４ａは、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１からグラウンドＧＮＤＨに接続されるインバータ制御回路１０４などの負荷へ電力を供給する経路において、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１側のパターン配線ＰＴ４ａと負荷側のパターン配線ＰＴ５ａとの間に設けられている。

インダクタ９４ａは、インダクタ９１と共にコモンモード電流による磁束は足し合わされてインダクタに働き、ディファレンシャル電流による磁束は打ち消されてインダクタに働くノイズを除去するコモンモードフィルタを構成する。

[0078] コンデンサ９５ａは、グラウンドＧＮＤＬと絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ

１０１側のパターン配線ＰＴ４ａとの間に設けられている。

[0079] コンデンサ９６ａは、グラウンドＧＮＤＬと負荷側のパターン配線ＰＴ５ａとの間に設けられている。

[0080] 同様に、インダクタ９４ｂは、インダクタ９１と同様のインダクタである。

インダクタ９４ｂは、コンデンサ９５ｂ及びコンデンサ９６ｂと共にノイズフィルタを構成する。

インダクタ９４ｂは、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１からグラウンドＧＮＤＨに接続されるインバータ制御回路１０４などの負荷へ電力を供給する経路において、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１側のパターン配線ＰＴ４ｂと負荷側のパターン配線ＰＴ５ｂとの間に設けられている。

インダクタ９４ｂは、インダクタ９１と共にコモンモードフィルタを構成する。

[0081] コンデンサ９５ｂは、グラウンドＧＮＤＬと絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１側のパターン配線ＰＴ４ｂとの間に設けられている。

[0082] コンデンサ９６ｂは、グラウンドＧＮＤＬと負荷側のパターン配線ＰＴ５ｂとの間に設けられている。

[0083] 回路基板１００が備えるグラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１は、二次側コイルＬ２ａの一端、平滑回路１０１４ａの一端、二次側コイルＬ２ｂの一端、平滑回路１０１４ｂの一端、コンデンサ９２の両端、インダクタ９１の一端のそれぞれに接続された領域である。

[0084] 回路基板１００が備えるグラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２は、コンデンサ９３の両端、インダクタ９１の他端、コンデンサ９６ａの一端、コンデンサ９６ｂの一端のそれぞれに接続された領域である。

[0085] 回路基板１００が備える絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１側のパターン配線ＰＴ４ａは、整流回路１０１３ａの一端、平滑回路１０１４ａの他端、コンデンサ９５ａの一端、インダクタ９４ａの一端のそれぞれに接続された領域である。

[0086] 回路基板１００が備える負荷側のパターン配線ＰＴ５ａは、インダクタ９４ａの他端、コンデンサ９６ａの一端のそれぞれに接続された領域である。

[0087] 回路基板１００が備える絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１側のパターン配線ＰＴ４ｂは、整流回路１０１３ｂの一端、平滑回路１０１４ｂの他端、コンデンサ９５ｂの一端、インダクタ９４ｂの一端のそれぞれに接続された領域である。

[0088] 回路基板１００が備える負荷側のパターン配線ＰＴ５ｂは、インダクタ９４ｂの他端、コンデンサ９６ｂの一端のそれぞれに接続された領域である。

[0089] コンデンサ９５ａの他端、コンデンサ９５ｂの他端、コンデンサ９６ａの他端、コンデンサ９６ｂの他端のそれぞれは、グラウンドＧＮＤＬに間接的に、または、直接的に接続されるパターン配線に接続される。

[0090] グラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１とグラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２とは、図８に示すように、図５で示した本発明の第二の実施形態における接続と同様に、回路基板１００上の１か所でインダクタ９４ａにより接続されている。

[0091] 絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１側のパターン配線ＰＴ４ａと負荷側のパターン配線ＰＴ５ａとは、図８に示すように、回路基板１００上の１か所でインダクタ９１により接続されている。

具体的には、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１側のパターン配線ＰＴ４ａと負荷側のパターン配線ＰＴ５ａのそれぞれは、図９に示すように、インダクタ９４ａと自身のパターン配線とを接続するための接続領域２００（例えば、パッドやランドなど）を有している。インダクタ９４ａは、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１側のパターン配線ＰＴ４ａと負荷側のパターン配線ＰＴ５ａのそれぞれの接続領域２００と半田付けされている。このように、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１側のパターン配線ＰＴ４ａと負荷側のパターン配線ＰＴ５ａとは、回路基板１００上の１か所でインダクタ９４ａにより接続されている。

[0092] 同様に、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１側のパターン配線ＰＴ４ｂと

負荷側のパターン配線ＰＴ５ｂとは、回路基板１００上の１か所でインダクタ９４ｂにより接続されている。

[0093] このように、圧縮機制御回路１１は、グラウンド側と負荷への電力供給側のそれぞれにノイズフィルタを設けてコモンモードフィルタを構成している。これにより、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１で発生したメガヘルツのオーダの周波数帯のノイズが、インバータ制御回路１０４を介してインバータ主回路１０５へ伝播する経路を減らす。圧縮機制御回路１１は、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１で発生したメガヘルツのオーダの周波数帯のノイズが高電圧電源４０の系統に回り込むことを防ぐ。圧縮機制御回路１１は、高電圧電源４０の系統と低電圧電源６０の系統とによる回路におけるループの形成を防止することができる。その結果、圧縮機制御回路１１は、車両１において、簡易な構成で電磁ノイズの放出を防止することができる。

[0094] 以上、本発明の第三の実施形態による車両１について説明した。

本発明の第三の実施形態による車両１において、圧縮機制御回路１１は、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１と、インバータ制御回路１０４と、回路基板１００と、を備える。

絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１は、一次側回路（入力側）と二次側回路（出力側）とが絶縁されている。インバータ制御回路１０４は、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１から電力が供給される。回路基板１００は、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１及びインバータ制御回路１０４を搭載する。回路基板１００は、グラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１を備える。グラウンドＧＮＤＣは、一次側回路が接続される低電圧電源６０の系統のグラウンドＧＮＤＬのパターン配線ＰＴ３、及び、インバータ制御回路１０４が接続される高電圧電源４０の系統のグラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２から独立している。グラウンドＧＮＤＣは、回路基板１００上の１か所のみで高電圧電源４０の系統のグラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２と接続されている。グラウンドＧＮＤＣは、二次側回路が接続されている。

具体的には、例えば、回路基板上の１か所は、インダクタ９１などの第１

ノイズフィルタを用いて接続されている。また、回路基板上の１か所は、さらに、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１からインバータ制御回路１０４へ電力を供給する経路において絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１とインバータ制御回路１０４との間に第１ノイズフィルタと同様の第２ノイズフィルタが設けられている。

このようにすれば、圧縮機制御回路１１は、車両１において、簡易な構成で電磁ノイズの放出を防止することができる。

[0095] ＜第四の実施形態＞

本発明の第四の実施形態による空気調和システムの構成について説明する。

本発明の第四の実施形態による車両１は、図１で示した本発明の第一の実施形態による車両１と同様に、走行用モータ２と、空気調和システム３と、を備える。

[0096] 走行用モータ２は、車両１を走行させるためのモータである。

走行用モータ２は、高電圧電源４０から電力を受けて動作する。

[0097] 空気調和システム３は、図１で示した本発明の第一の実施形態による空気調和システム３と同様に、インバーター体型電動圧縮装置１０と、熱交換器系機器２０と、車両空調コントローラ３０と、高電圧電源４０と、車両用絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ５０と、低電圧電源６０と、を備える。

[0098] インバーター体型電動圧縮装置１０は、圧縮機制御回路１１と、圧縮機モータ１０６と、圧縮機１０７と、を備える。

[0099] 圧縮機制御回路１１は、回路基板１００と、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１と、通信回路１０２と、絶縁素子１０３と、インバータ制御回路１０４と、インバータ主回路１０５と、を備える。

[0100] 回路基板１００は、高電圧電源４０の系統のグラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２と、低電圧電源６０の系統のグラウンドＧＮＤＬのパターン配線ＰＴ３と、グラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２及びグラウンドＧＮＤＬのパターン配線ＰＴ３のそれぞれから独立したグラウンドＧＮＤＣのパ

ターン配線ＰＴ１と、を備える。

グラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１は、グラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２と回路基板１００上の１か所でのみ接続されている。

なお、回路基板１００には、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１と、通信回路１０２と、絶縁素子１０３と、インバータ制御回路１０４と、インバータ主回路１０５と、が搭載されている。

[0101] 次に、本発明の第四の実施形態におけるグラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１がグラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２と回路基板１００上の１か所でのみ接続されていることについて、詳しく説明する。

[0102] 本発明の第四の実施形態による絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１は、図１０に示すように、制御回路１０１１と、絶縁トランス１０１２と、整流回路１０１３ａと、平滑回路１０１４ａと、を備える。

[0103] また、図１０には、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１と共に、低電圧電源６０と、ノイズフィルタ７０と、コンデンサ８０と、コモンモードフィルタ９７と、コンデンサ９８ａと、コンデンサ９８ｂと、コンデンサ９９ｂと、コンデンサ９９ｂと、グラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１と、グラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２と、が示されている。

低電圧電源６０は、ノイズを除去するためのノイズフィルタ７０とコンデンサ８０とを介して、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１へ直流電圧を出力している。

[0104] コモンモードフィルタ９７は、第１チョークコイルＬ１１と第２チョークコイルＬ１２とを備える。コモンモードフィルタ９７は、コモンモード電流による磁束は足し合わされてインダクタに働き、ディファレンシャル電流による磁束は打ち消されてインダクタに働くノイズを除去するノイズを除去する。

[0105] 第１チョークコイルＬ１１は、グラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１とグラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２との間に設けられている。

[0106] 第２チョークコイルＬ１２は、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１からグ

ラウンドＧＮＤＨに接続されるインバータ制御回路１０４などの負荷へ電力を供給する経路において、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１側のパターン配線ＰＴ４ａと負荷側のパターン配線ＰＴ５ａとの間に設けられている。

[0107] コンデンサ９８ａは、グラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１とグラウンドＧＮＤＬとの間に設けられている。

コンデンサ９９ａは、グラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２とグラウンドＧＮＤＬとの間に設けられている。

[0108] コンデンサ９８ｂは、グラウンドＧＮＤＬと絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１側のパターン配線ＰＴ４ａとの間に設けられている。

[0109] コンデンサ９９ｂは、グラウンドＧＮＤＬと負荷側のパターン配線ＰＴ５ａとの間に設けられている。

[0110] 回路基板１００が備えるグラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１は、二次側コイルＬ２ａの一端、平滑回路１０１４ａの一端、二次側コイルＬ２ｂの一端、コンデンサ９８ａの一端、第１チョークコイルＬ１１の一端のそれぞれに接続された領域である。

[0111] 回路基板１００が備えるグラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２は、第１チョークコイルＬ１１の他端、コンデンサ９９ａの一端のそれぞれに接続された領域である。

[0112] 回路基板１００が備える絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１側のパターン配線ＰＴ４ａは、整流回路１０１３ａの一端、平滑回路１０１４ａの他端、コンデンサ９８ｂの一端、第２チョークコイルＬ１２の一端のそれぞれに接続された領域である。

[0113] 回路基板１００が備える負荷側のパターン配線ＰＴ５ａは、第２チョークコイルＬ１２の他端端、コンデンサ９９ｂの一端のそれぞれに接続された領域である。

[0114] コンデンサ９８ａの他端、コンデンサ９８ｂの他端、コンデンサ９９ａの他端、コンデンサ９９ｂの他端のそれぞれは、グラウンドＧＮＤＬに間接的に、または、直接的に接続されるパターン配線に接続される。

[0115] なお、コンデンサ９８ａ、９８ｂ、９９ａ、９９ｂの静電容量値によって、コモンモードフィルタのカットオフ周波数が決定される。

[0116] グラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１とグラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２とは、図１０に示すように、回路基板１００上の１か所でコモンモードフィルタ９７により接続されている。

また、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１側のパターン配線ＰＴ４ａと負荷側のパターン配線ＰＴ５ａとは、図１０に示すように、回路基板１００上の１か所でコモンモードフィルタ９７により接続されている。

具体的には、グラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１、グラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１側のパターン配線ＰＴ４ａ、負荷側のパターン配線ＰＴ５ａのそれぞれは、図１１に示すように、コモンモードフィルタ９７と自身のパターン配線とを接続するための接続領域２００（例えば、パッドやランドなど）を有している。コモンモードフィルタ９７は、グラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１とグラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２のそれぞれの接続領域２００と半田付けされている。このように、グラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１とグラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２とは、回路基板１００上の１か所でコモンモードフィルタ９７により接続されている。

また、コモンモードフィルタ９７は、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１側のパターン配線ＰＴ４ａと負荷側のパターン配線ＰＴ５ａのそれぞれの接続領域２００と半田付けされている。このように、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１側のパターン配線ＰＴ４ａと負荷側のパターン配線ＰＴ５ａとは、回路基板１００上の１か所でコモンモードフィルタ９７により接続されている。

[0117] このように、圧縮機制御回路１１は、グラウンド側と負荷への電力供給側にコモンモードフィルタを設けることにより、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１で発生したメガヘルツのオーダの周波数帯のノイズが、インバータ制御回路１０４を介してインバータ主回路１０５へ伝播する経路を減らす。圧

縮機制御回路１１は、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１で発生したメガヘルツのオーダの周波数帯のノイズが高電圧電源４０の系統に回り込むことを防ぐ。圧縮機制御回路１１は、高電圧電源４０の系統と低電圧電源６０の系統とによる回路におけるループの形成を防止することができる。その結果、圧縮機制御回路１１は、車両１において、簡易な構成で電磁ノイズの放出を防止することができる。

[0118] 以上、本発明の第四の実施形態による車両１について説明した。

本発明の第四の実施形態による車両１において、圧縮機制御回路１１は、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１と、インバータ制御回路１０４と、回路基板１００と、を備える。

絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１は、一次側回路（入力側）と二次側回路（出力側）とが絶縁されている。インバータ制御回路１０４は、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１から電力が供給される。回路基板１００は、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１及びインバータ制御回路１０４を搭載する。回路基板１００は、グラウンドＧＮＤＣのパターン配線ＰＴ１を備える。グラウンドＧＮＤＣは、一次側回路が接続される低電圧電源６０の系統のグラウンドＧＮＤＬのパターン配線ＰＴ３、及び、インバータ制御回路１０４が接続される高電圧電源４０の系統のグラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２から独立している。グラウンドＧＮＤＣは、回路基板１００上の１か所のみで高電圧電源４０の系統のグラウンドＧＮＤＨのパターン配線ＰＴ２と接続されている。グラウンドＧＮＤＣはｍ二次側回路が接続されている。

具体的には、例えば、回路基板１００上の１か所は、コモンモードフィルタ９７が含む第１チョークコイルＬ１１を用いて接続され、かつ、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１からインバータ制御回路１０４へ電力を供給する経路において絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ１０１とインバータ制御回路１０４との間に第２チョークコイルＬ１２が設けられている。

このようにすれば、圧縮機制御回路１１は、車両１において、簡易な構成で電磁ノイズの放出を防止することができる。

[0119] なお、本発明の実施形態においてコンデンサ９２、９３、９５ａ、９５ｂ、９６ａ、９６ｂ、９８ａ、９８ｂ、９９ａ、９９ｂのそれぞれは、個別部品のコンデンサとして説明したが個別部品のコンデンサに限定するものではない。例えば、コンデンサ９２、９３、９５ａ、９５ｂ、９６ａ、９６ｂ、９８ａ、９８ｂ、９９ａ、９９ｂのそれぞれは、配線などに起因する寄生素子のコンデンサであってもよい。

[0120] なお、本発明の実施形態による空気調和システム３は、自動車、電車、船舶などの車両１に備えられてもよい。

[0121] なお、本発明の実施形態における処理は、適切な処理が行われる範囲において、処理の順番が入れ替わってもよい。

[0122] 本発明における記憶部のそれぞれは、適切な情報の送受信が行われる範囲においてどこに備えられていてもよい。また、記憶部のそれぞれは、適切な情報の送受信が行われる範囲において複数存在しデータを分散して記憶していてもよい。

[0123] 本発明の実施形態について説明したが、上述の車両１における装置のそれぞれは内部に、コンピュータシステムを有していてもよい。そして、上述した処理の過程は、プログラムの形式でコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記憶されており、このプログラムをコンピュータが読み出して実行することによって、上記処理が行われる。ここでコンピュータ読み取り可能な記録媒体とは、磁気ディスク、光磁気ディスク、ＣＤ－ＲＯＭ、ＤＶＤ－ＲＯＭ、半導体メモリ等をいう。また、このコンピュータプログラムを通信回線によってコンピュータに配信し、この配信を受けたコンピュータがそのプログラムを実行するようにしてもよい。

[0124] また、上記プログラムは、前述した機能の一部を実現してもよい。さらに、上記プログラムは、前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるファイル、いわゆる差分ファイル（差分プログラム）であってもよい。

[0125] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例であ

り、発明の範囲を限定しない。これらの実施形態は、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の追加、省略、置き換え、変更を行ってよい。

産業上の利用可能性

[0126] 圧縮機制御回路及び圧縮装置によれば、車両において、簡易な構成で電磁ノイズの放出を防止することができる。

符号の説明

[0127] ３ 空気調和システム

１０ インバーター体型電動圧縮装置

１１ 圧縮機制御回路

２０ 熱交換器系機器

３０ 車両空調コントローラ

４０ 高電圧電源

５０ 車両用絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ

６０ 低電圧電源

７０ ノイズフィルタ

８０、９２、９３、９５ａ、９５ｂ、９６ａ、９６ｂ、９８ａ、９８ｂ、９９ａ、９９ｂ コンデンサ

９０ ゼロオーム抵抗

９１、９４ａ、９４ｂ インダクタ

９７ コモンモードフィルタ

１００・・回路基板

１０１ 絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータ

１０２ 通信回路

１０３ 絶縁素子

１０４ インバータ制御回路

１０５ インバータ主回路

１０６ 圧縮機モータ

１０７ 圧縮機

２００　　接続領域

１０１１　制御回路

１０１２　絶縁トランス

１０１３ａ、１０１３ｂ　　整流回路

１０１４ａ、１０１４ｂ　平滑回路

請求の範囲

[請求項1] 一次側回路と二次側回路とが絶縁されている絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータと、

前記絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータから電力が供給されるインバータ制御回路と、

を備え、

前記インバータ制御回路が接続される高電圧電源の系統のグラウンドのパターン配線と、前記一次側回路が接続される低電圧電源の系統のグラウンドのパターン配線、及び、前記インバータ制御回路が接続される高電圧電源の系統のグラウンドのパターン配線から独立し、前記二次側回路が接続されるグラウンドのパターン配線とが、１か所のみで接続される圧縮機制御回路。

[請求項2] 前記１か所は、短絡用素子を用いて接続されている、

請求項１に記載の圧縮機制御回路。

[請求項3] 前記１か所は、第１ノイズフィルタを用いて接続されている、

請求項１に記載の圧縮機制御回路。

[請求項4] 前記１か所は、さらに、前記絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータから前記インバータ制御回路へ電力を供給する経路において前記絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータと前記インバータ制御回路との間に第２ノイズフィルタが設けられている、

請求項３に記載の圧縮機制御回路。

[請求項5] 前記１か所は、コモンモードフィルタが含む２つのチョークコイルのうちの一方を用いて接続され、かつ、前記絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータから前記インバータ制御回路へ電力を供給する経路において前記絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータと前記インバータ制御回路との間に前記２つのチョークコイルのうちの他方が設けられている、

請求項１に記載の圧縮機制御回路。

[請求項6] 前記１か所は、絶縁型ＤＣ－ＤＣコンバータとインバータ制御回路

とが搭載された回路基板上の１か所である、

請求項１から請求項５の何れか一項に記載の圧縮機制御回路。

[請求項7] 前記インバータ制御回路により制御され、圧縮機モータを駆動するインバータ主回路、

を備える請求項１から請求項６の何れか一項に記載の圧縮機制御回路。

[請求項8] 請求項１から請求項７の何れかの圧縮機制御回路と、

前記圧縮機制御回路によって制御される圧縮機モータと、

前記圧縮機モータによって動作し、冷媒を圧縮する圧縮機と、

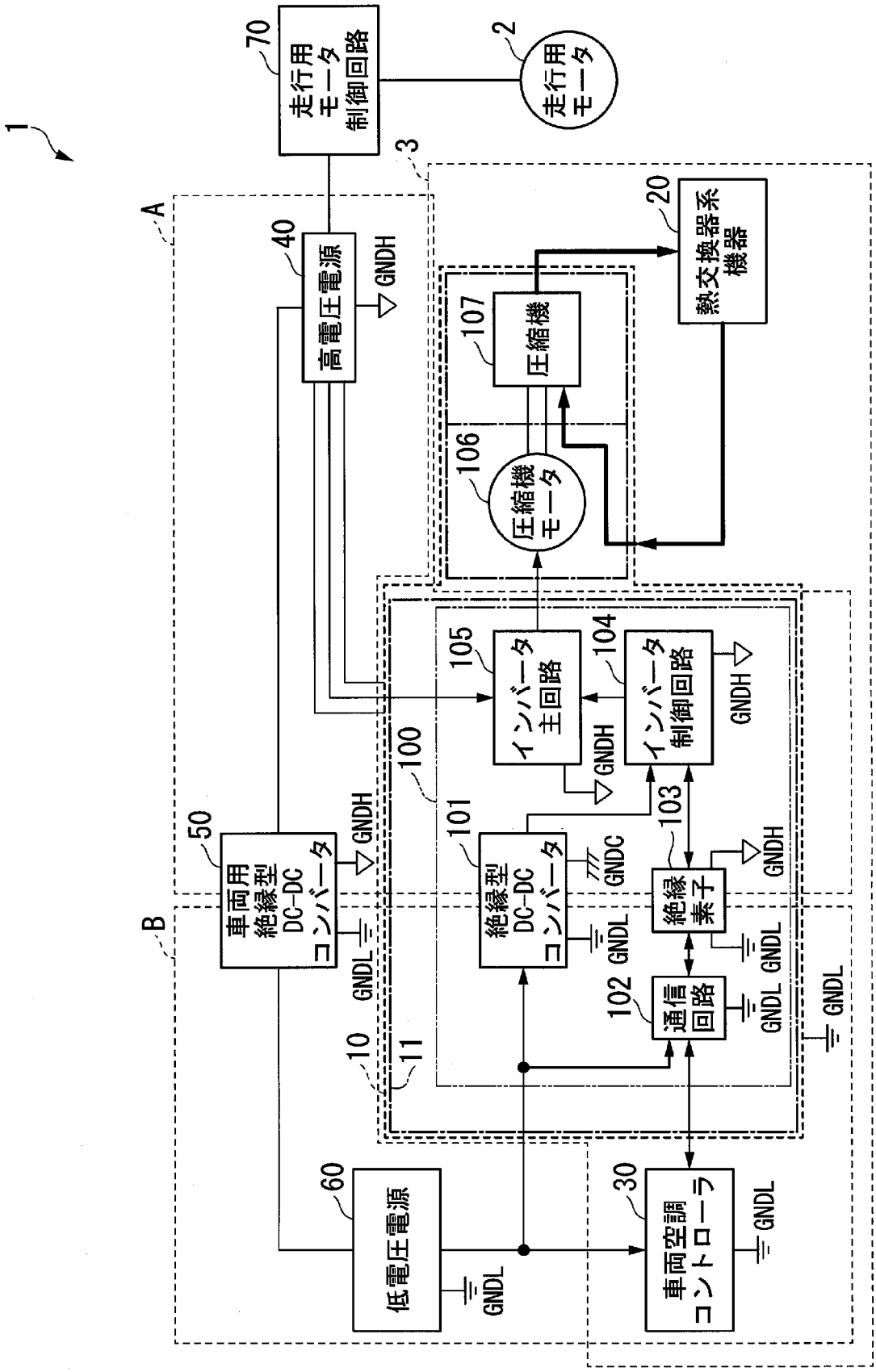
を備える圧縮装置。

[請求項9] 請求項１から請求項７の何れかの圧縮機制御回路と、

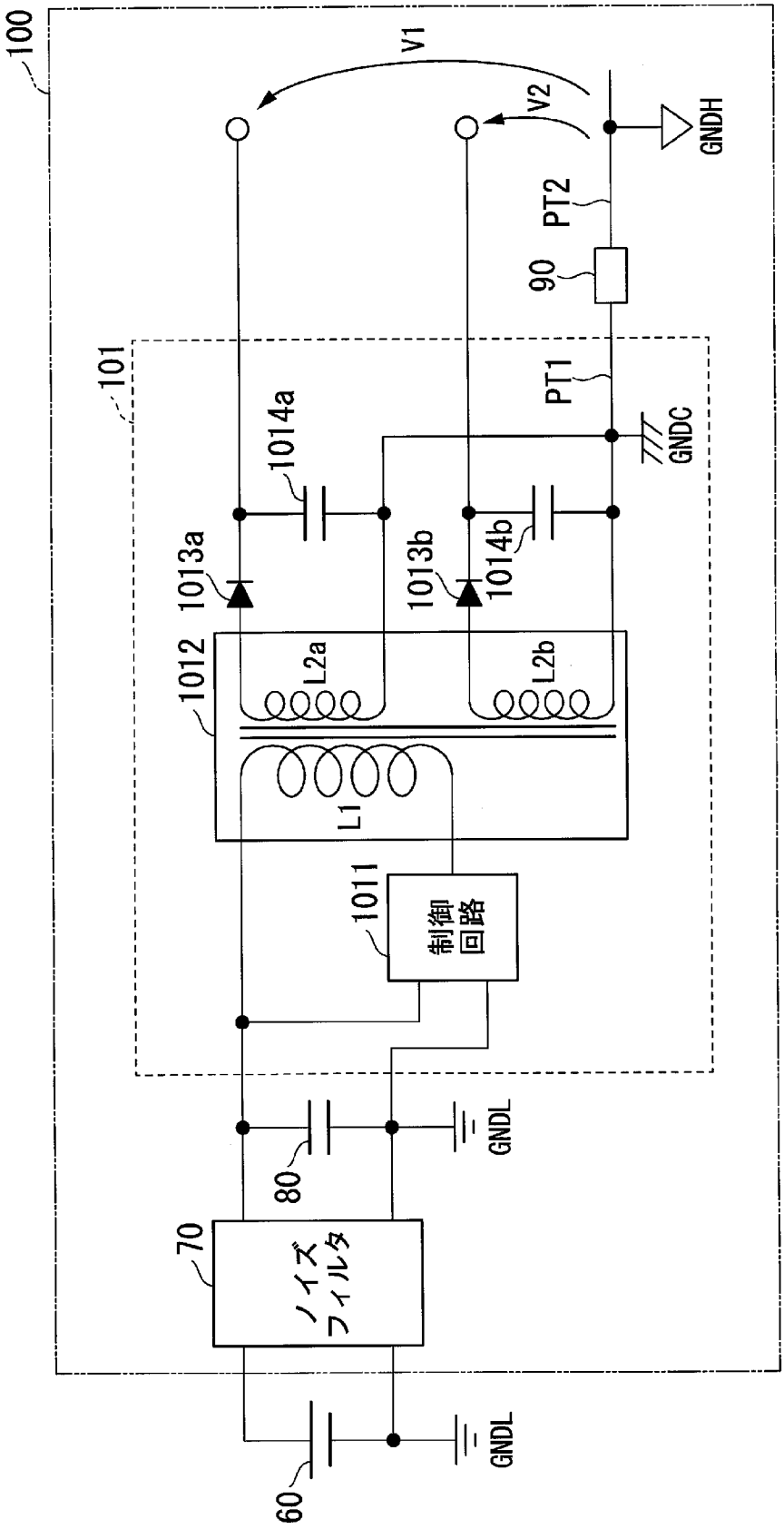
前記圧縮機制御回路の備えるインバータ制御回路が接続される高電圧電源によって駆動される走行用モータと、

を備える車両。

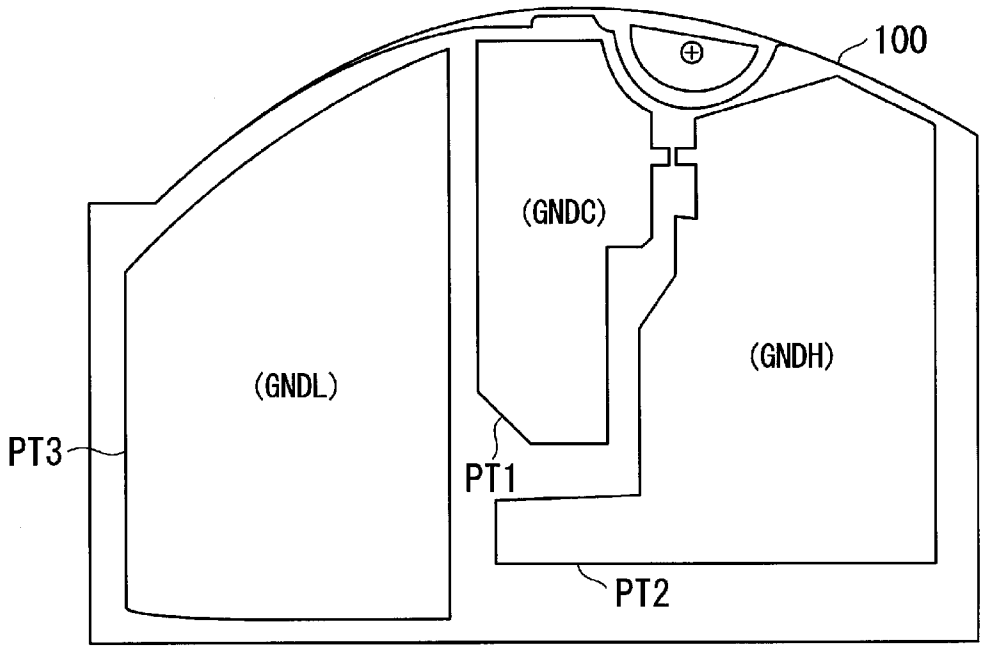
[図1]


1
70
走行用モータ制御回路
2
走行用モータ
3
A
B
40
高電圧電源
GNDH
20
熱交換器系機器
107
圧縮機
106
圧縮機モータ
105
インバータ主回路
104
インバータ制御回路
100
101
絶縁型DC-DCコンバータ
GNDC
50
車両用絶縁型DC-DCコンバータ
GNDL
103
絶縁素子
102
通信回路
10
11
60
低電圧電源
30
車両空調コントローラ

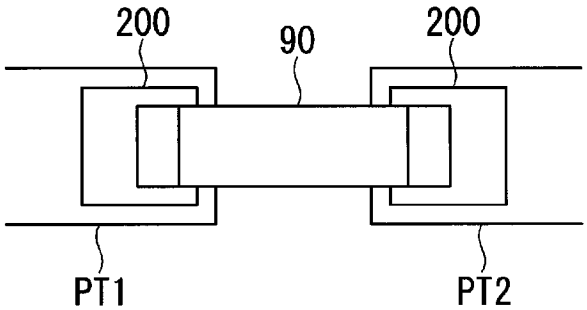
[図2]


100
V1
V2
GNDH
PT2
90
101
PT1
GNDC
1014a
1013a
1013b
1014b
1012
L2a
L2b
L1
1011
制御回路
GNDL
80
70
ノイズフィルタ
GNDL
60

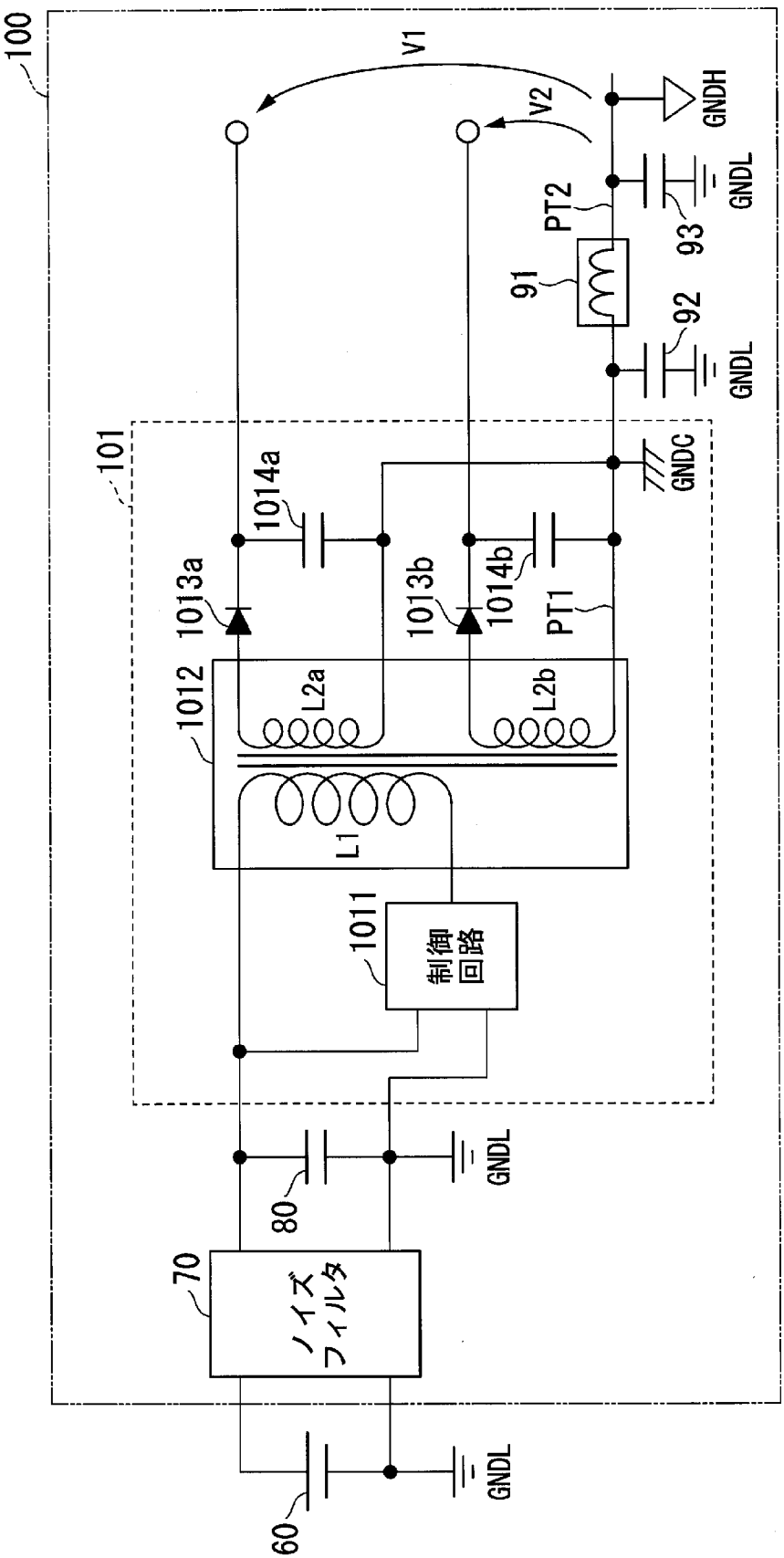
[図3]



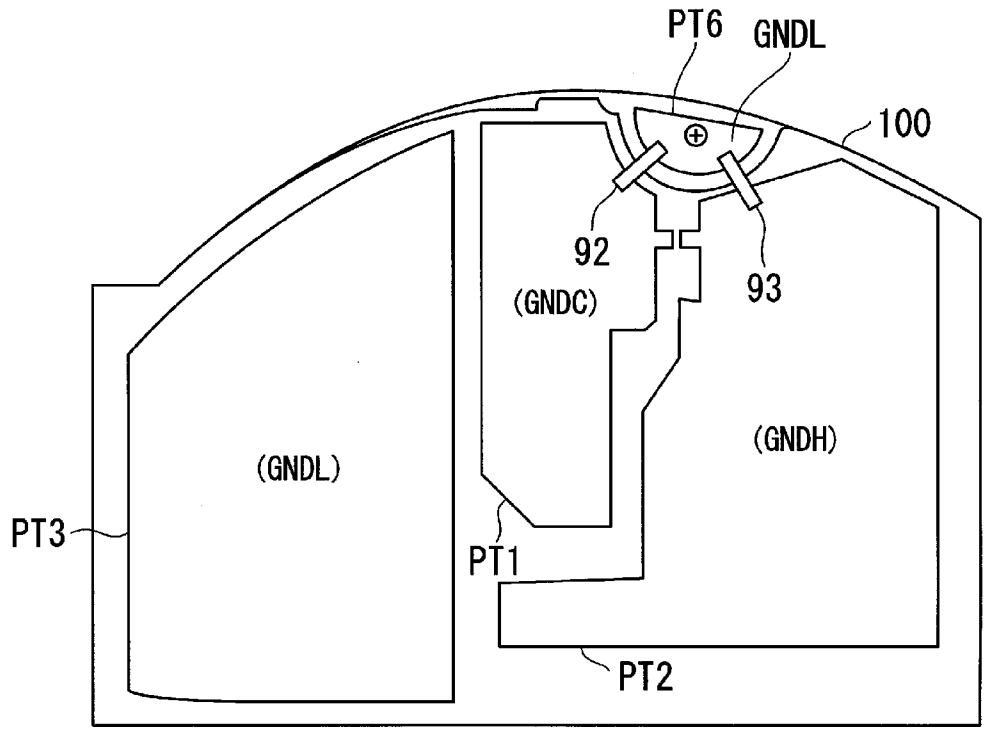
[図4]



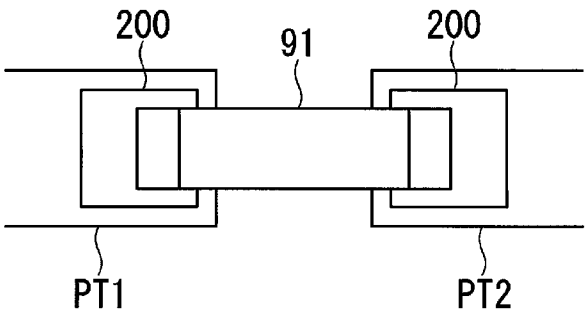
[図5]


100
V1
V2
GNDH
GNDL
PT2
93
91
92
GNDL
101
GNDC
1014a
1013a
1013b
1014b
PT1
1012
L2a
L2b
L1
1011
制御回路
GNDL
80
70
ノイズフィルタ
GNDL
60

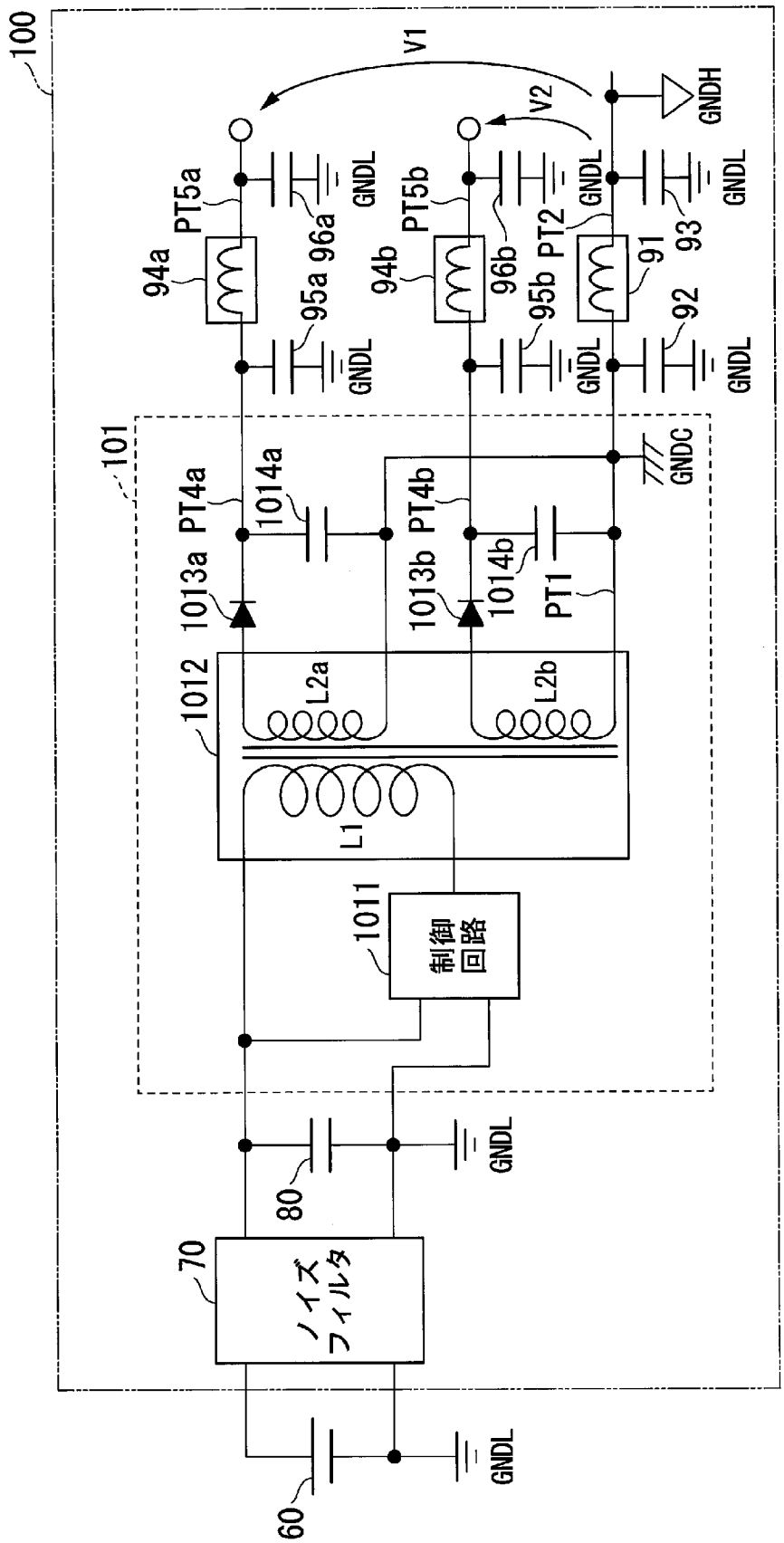
[図6]



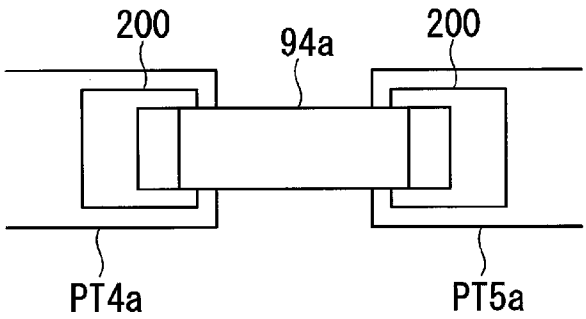
[図7]



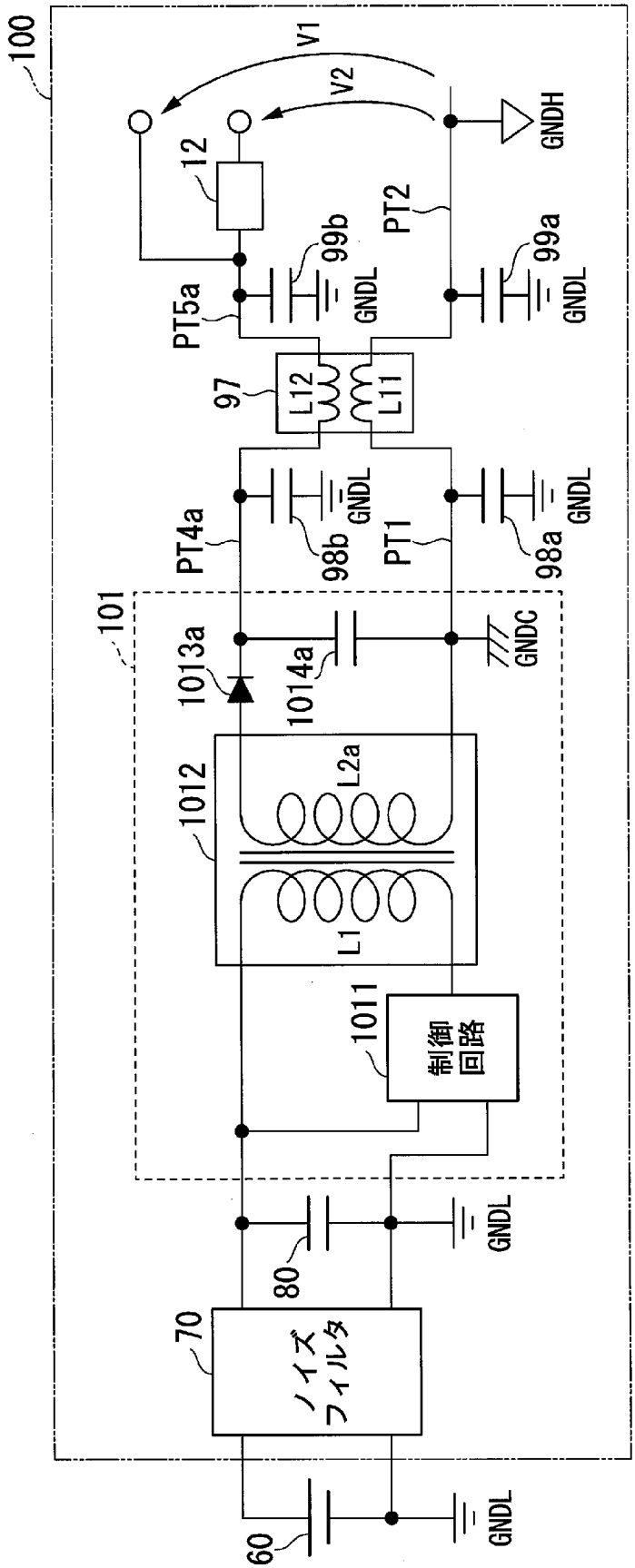
[図8]


100
V1
V2
GNDH
PT5a
PT5b
PT2
94a
94b
95a
96a
96b
95b
91
93
92
GNDL
101
GNDC
PT4a
PT4b
1014a
1014b
PT1
1013a
1013b
1012
L2a
L2b
L1
1011
制御回路
80
70
ノイズフィルタ
60

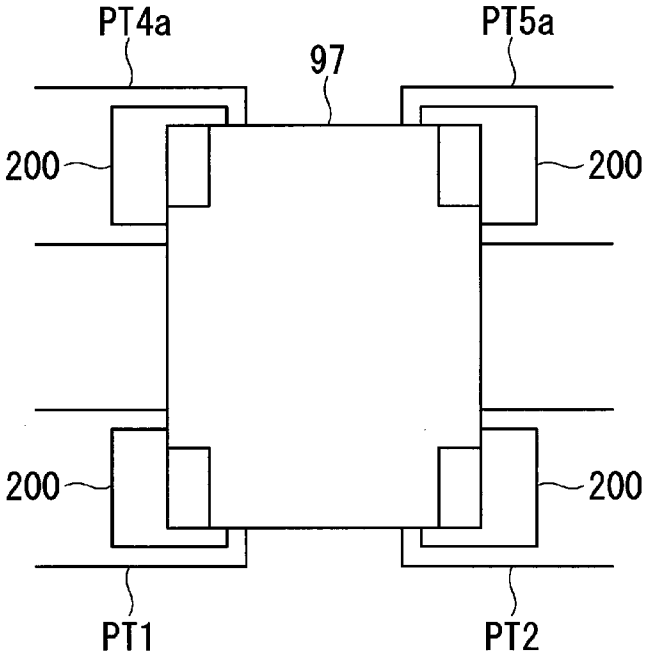
[図9]



[図10]


100
V1
V2
GNDH
12
PT2
99b
99a
GNDL
PT5a
97
L12
L11
PT4a
98b
PT1
98a
101
1013a
1014a
GNDC
1012
L2a
L1
1011
制御回路
80
70
ノイズフィルタ
60

[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/012821

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02M7/48(2007.01)i, *H02M3/28*(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)
H02M7/42-7/98, H02M3/00-3/44

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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	JP 2008-017595 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 24 January 2008 (24.01.2008), paragraphs [0001] to [0065]; fig. 1 to 9 (Family: none)	1-9
Y	JP 2008-312342 A (Sanden Corp.), 25 December 2008 (25.12.2008), paragraphs [0001] to [0022]; fig. 1 to 2 & US 2010/0188038 A1 paragraphs [0001] to [0042]; fig. 1 to 2 & WO 2008/152906 A1 & EP 2164162 A1 & CN 101689814 A	1-9

☒ 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
12 June 2017 (12.06.17)	20 June 2017 (20.06.17)

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/012821

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-311795 A (Oki Power Tech Co., Ltd.), 09 November 2006 (09.11.2006), paragraphs [0009] to [0050]; fig. 1 to 11 (Family: none)	1-2,7-9
Y	JP 64-047274 A (Fujitsu Ltd.), 21 February 1989 (21.02.1989), page 1, lower right column, line 3 to page 4, lower left column, line 4; fig. 1 to 3 (Family: none)	1,3-9

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０１２８２１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02M7/48(2007.01)i, H02M3/28(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.　H02M7/42-7/98, H02M3/00-3/44

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	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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　２００８－０１７５９５　Ａ（松下電器産業株式会社） ２００８．０１．２４ 段落［０００１］－［００６５］，図１－９ （ファミリーなし）	１－９

☑　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	国際調査報告の発送日
１２．０６．２０１７	２０．０６．２０１７

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）　５Ｇ　８８４３
白井　孝治
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５２６

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
Ｙ	ＪＰ　２００８－３１２３４２　Ａ（サンデン株式会社） ２００８．１２．２５ 段落［０００１］－［００２２］，図１－２ ＆　ＵＳ　２０１０／０１８８０３８　Ａ１ 段落［０００１］－［００４２］，図１－２ ＆　ＷＯ　２００８／１５２９０６　Ａ１ ＆　ＥＰ　２１６４１６２　Ａ１ ＆　ＣＮ　１０１６８９８１４　Ａ	１－９
Ｙ	ＪＰ　２００６－３１１７９５　Ａ（沖パワーテック株式会社） ２００６．１１．０９ 段落［０００９］－［００５０］，図１－１１ （ファミリーなし）	１－２， ７－９
Ｙ	ＪＰ　６４－０４７２７４　Ａ（富士通株式会社） １９８９．０２．２１ 第１頁右下欄第３行－第４頁左下欄第４行，第１－３図 （ファミリーなし）	１，３－９