

(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
2023年6月22日(22.06.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/112570 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 29/78 (2006.01) *H01L 29/739* (2006.01)
H01L 29/06 (2006.01) *H01L 29/861* (2006.01)
H01L 29/41 (2006.01) *H01L 29/868* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/042064
- (22) 国際出願日: 2022年11月11日(11.11.2022)
- (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 2021-201431 2021年12月13日(13.12.2021) JP
- (71) 出願人: 株式会社日立パワーデバイス (HITACHI POWER SEMICONDUCTOR

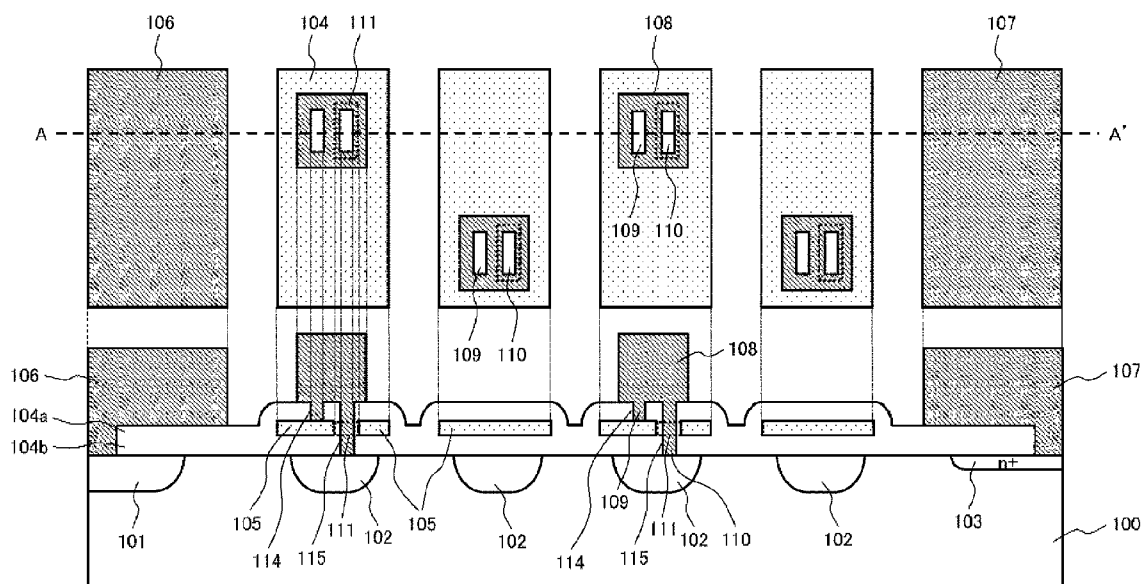
DEVICE, LTD.) [JP/JP]; 〒3191221 茨城県日立市大みか町五丁目2番2号 Ibaraki (JP).

- (72) 発明者: 白石 正樹 (SHIRAISHI Masaki); 〒3191221 茨城県日立市大みか町五丁目2番2号 株式会社日立パワーデバイス内 Ibaraki (JP). 川瀬 大助(KAWASE Daisuke); 〒3191221 茨城県日立市大みか町五丁目2番2号 株式会社日立パワーデバイス内 Ibaraki (JP). 織田 哲男(ODA Tetsuo); 〒3191221 茨城県日立市大みか町五丁目2番2号 株式会社日立パワーデバイス内 Ibaraki (JP). 古川 智康(FURUKAWA Tomoyasu); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 加藤 豊(KATO Yutaka); 〒3191221 茨城県日立市大みか町五丁目2番2号 株式会社

(54) Title: SEMICONDUCTOR DEVICE AND POWER CONVERSION DEVICE

(54) 発明の名称: 半導体装置および電力変換装置

図 2



(57) Abstract: The present invention provides: a semiconductor device which has higher resistance to bias at high temperatures and high humidities than ever before, while achieving good connection between a field limiting layer and a field plate; and a power conversion device which uses this semiconductor device. A semiconductor device according to the present invention is characterized by comprising a floating field limiting layer 102 that is provided in a termination region and a field plate 105 that is electrically connected to the field limiting layer 102, and is also characterized in that: the field

WO 2023/112570 A1

日立パワーデバイス内 Ibaraki (JP). 森塚 翼
(MORITSUKA Tsubasa); 〒3191221 茨城県日
立市大みか町五丁目2番2号 株式会社日
立パワーデバイス内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: ポレール弁理士法人(POLAIRE I.P.C.);
〒1030021 東京都中央区日本橋本石町三
丁目3番5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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE,
KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LU, LY, MA, MD, 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, CV, 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, ME, 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))

plate 105 is formed of a polysilicon; the field plate 105 and the field limiting layer 102 are connected to each other via an Al electrode 108; and the connection between the field limiting layer 102 and the Al electrode 108 and the connection between the field plate 105 and the Al electrode 108 are established at different contacts 109 and 110.

(57) 要約: 従来よりも高温高湿バイアス耐性を高め、かつ、フィールドリミットング層とフィールドプレートとの良好な接続も実現する半導体装置およびそれを用いた電力変換装置を提供する。本発明の半導体装置は、ターミネーション領域に設けられたフローティングのフィールドリミットング層102と、フィールドリミットング層102に電氣的に接続されたフィールドプレート105と、を備え、フィールドプレート105はポリシリコンにより形成され、フィールドプレート105とフィールドリミットング層102はAl電極108を介して接続されており、フィールドリミットング層102とAl電極108との接続と、フィールドプレート105とAl電極108との接続は、異なるコンタクト109、110で接続されていることを特徴とする。

明 細 書

発明の名称：半導体装置および電力変換装置

技術分野

[0001] 本発明は、半導体装置および電力変換装置に関する。

背景技術

[0002] パワー半導体は、様々な過酷な環境で使用されるため、多くの信頼性評価項目を満たす必要がある。信頼性評価項目の1つとして高温高湿バイアス耐性がある。パワー半導体には、電流を流すアクティブ領域と耐圧を保持するためのターミネーション領域がある。ターミネーション領域は、耐圧を保持するためにp型のフィールドリミッティング層（n型構造の場合）と、フィールドリミッティング層に接続されたフローティングのフィールドプレート（アルミニウム（Al）電極）を有している。

[0003] 従来のパワー半導体においては、高温高湿環境にて、ターミネーション領域に水分が侵入した状態で、フィールドプレートであるAl電極間に電圧が印加されることで、Al電極が腐食・融解し耐圧保持ができなくなったり、リーク電流が増大するといった課題があった。

[0004] ターミネーション領域のフィールドプレートをAl以外の材料で構成する技術として、例えば特許文献1がある。特許文献1には、フィールドプレート（115）をAlより高抵抗のポリシリコンで形成することが示されている。特許文献1は、本発明の目的である高温高湿バイアス耐性を向上させるためではなく、フィールドプレートに流れる電流によるAlのマイグレーションを防ぐことを目的としている。

[0005] また、特許文献1には、p型のフィールドリミッティング層（114）とフィールドプレート（115）を電氣的に接続するため、ポリシリコンのフィールドプレート（115）をフィールドリミッティング層（114）と直接接続する構造（図1）と、直接接続せずにアルミコンタクト電極（401）のコンタクト（402）を介してフィールドリミッティング層（114）

とフィールドプレート（115）とを接続する構造（図4、図5）とが示されている。また、特許文献1には、ゲート酸化膜（108）を介してフィールドプレート（115）とフィールドリミッティング層（114）とで容量を形成する構造（図7）が示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2003-158258号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 上述した特許文献1において、本発明者はフィールドリミッティング層とフィールドプレートとの接続構造に関して以下の課題点があると考えた。Insulated Gate Bipolar Transistor (IGBT) 等のスイッチングデバイスにおいては、ポリシリコンはゲート電極の材料として用いられるため、通常ポリシリコンとSiの間には、ゲート酸化膜が存在し、ポリシリコンとフィールドリミッティング層を直接接続するためには、ゲート酸化膜を含むフィールド酸化膜を加工するために、フォトリソグラフィおよびエッチング工程を含むパターンニングを別途追加する必要がある。

[0008] また、アルミコンタクト電極を介してフィールドリミッティング層とポリシリコンのフィールドプレートを接続する構造の場合、アルミコンタクト電極とポリシリコンが、特許文献1の図5のように、ポリシリコンの側壁や上部のわずかな一部でコンタクトをとることになるため、コンタクト抵抗が高くなる。特許文献1では、コンタクト抵抗が高くなることで、Alのマイグレーションが更に抑制できるとしているが、本発明においては、フィールドリミッティング層とポリシリコンの接合抵抗を高くする必要はなく、確実にコンタクトをとることを目的とするため、本発明においては、上記の接続方法は好適ではない。

[0009] また、容量結合も上記と同様で、高抵抗（高インピーダンス）となり、本発明においては好適な接続方法ではない。

[0010] さらに、特許文献1では、フィールドリミッティング層が1つの構造のみを開示しており、フィールドリミッティング層が複数ある場合に関する検討はなされていない。また、チップ内でのアルミコンタクト電極の配置に関する検討もなされていない。

[0011] 本発明は、上記事情に鑑み、従来よりも高温高湿バイアス耐性を高め、かつ、フィールドリミッティング層とフィールドプレートとの良好な接続も実現する半導体装置およびそれを用いた電力変換装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0012] 上記課題を解決するための本発明の半導体装置一態様は、ターミネーション領域に設けられたフローティングのフィールドリミッティング層と、フィールドリミッティング層に電氣的に接続されたフィールドプレートと、を備える半導体装置において、フィールドプレートはポリシリコンにより形成され、フィールドプレートとフィールドリミッティング層はA | 電極を介して接続されており、フィールドリミッティング層とA | 電極との接続と、フィールドプレートとA | 電極との接続は、異なるコンタクトで接続されていることを特徴とする。

[0013] また、本発明の電力変換装置の一態様は、一对の直流端子と、交流出力の相数と同数の交流端子と、一对の直流端子間に接続され、スイッチング素子とスイッチング素子に逆並列に接続されたダイオードとで構成された並列回路が2個直列に接続された、交流出力の相数と同数のスイッチングレグと、スイッチング素子を制御するゲート回路と、を有する電力変換装置であって、スイッチング素子およびダイオードの少なくとも一方は、上記半導体装置であることを特徴とする。

[0014] 本発明のより具体的な構成は、特許請求の範囲に記載される。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、従来よりも高温高湿バイアス耐性を高め、かつ、フィールドリミッティング層とフィールドプレートとの良好な接続も実現する半導体装置およびそれを用いた電力変換装置を提供できる。

[0016] 上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の半導体装置の上面図

[図2]図1の部分拡大図とその断面図

[図3]本発明の電力変換装置の概略構成を示す回路図

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明の実施例を、図面を用いて詳細に説明する。

実施例 1

[0019] 図1は本発明の半導体装置の上面図であり、図2は図1の部分拡大図とその断面図である。図2の上図は図1のA-A'電極群113の拡大図であり、図2の下図は図2の上図のA-A'線断面図である。図1に示すように、本実施例の半導体装置112は、中央のアクティブ領域に設けられたアノード電極106と、アクティブ領域の外周に設けられたターミネーション領域に、ポリシリコンフィールドプレート105およびA-A'電極108を有する。ターミネーション領域の外周には、ガードリング107が設けられている。なお、本実施例においては、ダイオードに適用した実施例を説明しているが、これに限定されるものではなく、IGBTやMOSFETなどのスイッチング素子に適用してもよい。

[0020] ターミネーション領域は、図2に示すように、n層基板100の表面に、耐圧を保持するために、アノード電極106に接続されたp型ウェル層101と、複数のフローティングのp型のフィールドリミッティング層102と、チップ端部に形成されたn+のチャンネルストッパ層103が設けられている。アクティブ領域からp型ウェル層101が延伸し、アノード電極106に接続されている。チャンネルストッパ層103は、ガードリング電極10

7に接続されている。なお、導電型(n, p)は反転しても良い。図2では、フィールドリミッティング層102が4つある場合を示しているが、フィールドリミッティング層102の数は少なくとも1つあれば良く、数は限られない。

[0021] ターミネーション領域中のフィールドリミッティング層102は、A1電極108を介して、ポリシリコンフィールドプレート105と電氣的に接続されている。ここで、高温高湿バイアス耐性を確保するため、A1電極108はポリシリコンフィールドプレート105の一部のみに設けられている。本実施例では、A1電極108とフィールドリミッティング層102とを接続するためのコンタクト110と、A1電極108とポリシリコンフィールドプレート105とを接続するためのコンタクト109を別に設けている。すなわち、層間膜104aにはA1電極108とフィールドプレート105とを接続するためのコンタクトホール114が設けられてコンタクト109を構成し、層間膜104aおよび層間膜104bにはA1電極108とフィールドリミッティング層とを接続するためのコンタクトホール115が設けられてコンタクト110を構成している。なお、図2では1つのA1電極108と1つのポリシリコンフィールドプレート105とのコンタクトが1つであるが、コンタクトの数は1つ以上あれば良く、複数あっても良い。同様に、A1電極108と1つのフィールドリミッティング層102とのコンタクトが1つであるが、コンタクトの数は1つ以上あれば良く、複数あっても良い。

[0022] A1電極108とフィールドリミッティング層102層とを確実に接続するために、コンタクト110の周りは、ポリシリコンフィールドプレート105を設けないように、ポリシリコンの抜き領域111が設けられている。

[0023] また、図2の上図に示すように、A1電極群は、隣り合うA1電極108が一直線上に配置されないよう、互い違いに配置されている。このような構成とすることで、隣接するA1電極間距離を大きく確保し、電位差によりA1電極108が腐食・融解するのを防止できる。

[0024] 本構造によれば、高温高湿バイアス耐性を向上するために、A | 電極のフィールドプレートの替りにポリシリコンのフィールドプレートを設けることでA | 電極の腐食・融解を避けることができる。また、フィールドリミッティング層とポリシリコンフィールドプレートとを電氣的に接続するためにA | 電極を用いるが、フィールドリミッティング層とA | 電極との接続と、フィールドプレートとA | 電極との接続を、異なるコンタクトで接続することで、ポリシリコンフィールドプレートの側壁以外で確実にコンタクトしてコンタクト抵抗を抑えることができるので、良好な接続を実現できる。さらに、A | 電極の面積は極力小さくし、かつA | 電極領域を互い違いに配置することでA | 電極間にかかる電界を緩和し、高温高湿バイアス耐性を確保できる。

実施例 2

[0025] 続いて、上述した本発明の半導体装置を用いた電力変換装置について説明する。

図3は本発明の電力変換装置の概略構成を示す回路図である。図3は、本実施形態の電力変換装置500の回路構成の一例と直流電源と三相交流モータ（交流負荷）との接続の関係を示す。

[0026] 本実施形態の電力変換装置500では、上述した本発明の半導体装置を、電力スイッチング素子501～506およびダイオード521～526のいずれかまたは全部として用いている。電力スイッチング素子501～506は、例えばIGBTであり、素子521～526はダイオードである。

[0027] 図3に示すように、本実施形態の電力変換装置500は、一对の直流端子であるP端子531、N端子532と、交流出力の相数と同数の交流端子であるU端子533、V端子534、W端子535とを備えている。

[0028] また、一对の電力スイッチング素子501および502の直列接続からなり、その直列接続点に接続されるU端子533を出力とするスイッチングレグを備える。また、それと同じ構成の電力スイッチング素子503および504の直列接続からなり、その直列接続点に接続されるV端子534を出

力とするスイッチングレグを備える。また、それと同じ構成の電力スイッチング素子505および506の直列接続からなり、その直列接続点に接続されるW端子535を出力とするスイッチングレグを備える。

[0029] 電力スイッチング素子501～506からなる3相分のスイッチングレグは、P端子531、N端子532の直流端子間に接続されて、図示しない直流電源から直流電力が供給される。電力変換装置500の3相の交流端子であるU端子533、V端子534、W端子535は図示しない三相交流モータに三相交流電源として接続されている。

[0030] 電力スイッチング素子501と、電力スイッチング素子501に逆並列に接続されたダイオード521とが並列回路を構成するように接続されている。同様に、電力スイッチング素子502とダイオード522、電力スイッチング素子503とダイオード523、電力スイッチング素子504とダイオード524、電力スイッチング素子505とダイオード525および電力スイッチング素子506とダイオード526とが並列回路を構成するように接続されている。電力スイッチング素子501を含む並列回路と電力スイッチング素子502を含む並列回路とが直列に接続されている。同様に、電力スイッチング素子503を含む並列回路と電力スイッチング素子504を含む並列回路とが直列に接続されており、電力スイッチング素子505を含む並列回路と電力スイッチング素子506を含む並列回路とが直列に接続されている。

[0031] IGBTからなる電力スイッチング素子501～506のそれぞれのゲートの入力端子には、ゲート回路511～516が接続されており、電力スイッチング素子501～506はゲート回路511～516によりそれぞれ制御される。なお、ゲート回路511～516は統括制御回路（図示せず）によって統括的に制御されている。

[0032] ゲート回路511～516によって、電力スイッチング素子501～506を統括的に適切に制御して、直流電源の直流電力は、三相交流電力に変換され、U端子533、V端子534、W端子535から出力される。

[0033] 上述した本発明の半導体装置を電力変換装置500に適用することで、従来よりも高温高湿バイアス耐性を高め、かつ、フィールドリミッティング層とフィールドプレートとの良好な接続も実現する電力変換装置を提供することができる。

[0034] 以上、説明したように、本発明によれば、従来よりも高温高湿バイアス耐性を高め、かつ、フィールドリミッティング層とフィールドプレートとの良好な接続も実現する半導体装置およびそれを用いた電力変換装置を提供できることが示された。

[0035] なお、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

符号の説明

[0036] 100…n層、101…p型ウェル層（主接合）、102…フィールドリミッティング層（フローティング層）、103…チャンネルストップ層、104a, 104b…層間膜、105…ポリシリコンフィールドプレート、106…アノード電極、107…ガードリング電極、108…A1電極、109…コンタクト（A1電極とポリシリコンフィールドプレートを接続）、110…コンタクト（A1電極とフィールドリミッティング層を接続）、111…ポリシリコンの抜き領域、112…半導体装置、113…A1電極群、500…電力変換装置、501～506…電力スイッチング素子、511～516…ゲート回路、521～526…ダイオード、531…P端子、532…N端子、533…U端子、534…V端子、535…W端子。

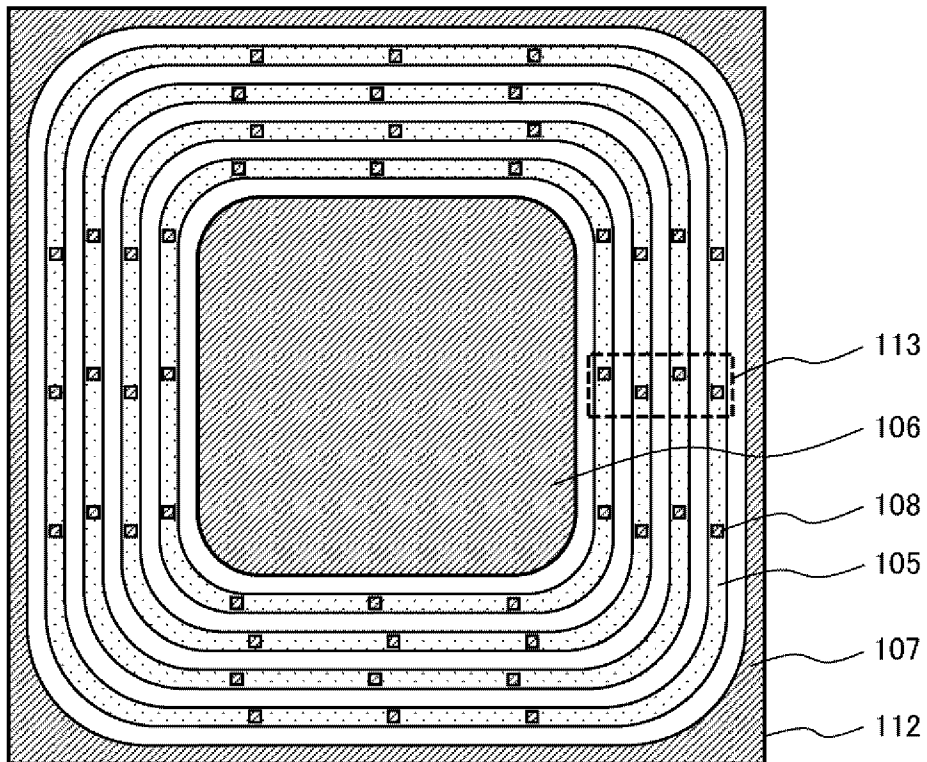
請求の範囲

- [請求項1] ターミネーション領域に設けられたフローティングのフィールドリミッティング層と、前記フィールドリミッティング層に電氣的に接続されたフィールドプレートと、を備える半導体装置において、
前記フィールドプレートはポリシリコンにより形成され、
前記フィールドプレートと前記フィールドリミッティング層はA I電極を介して接続されており、
前記フィールドリミッティング層と前記A I電極との接続と、前記フィールドプレートと前記A I電極との接続は、異なるコンタクトで接続されていることを特徴とする半導体装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の半導体装置において、
前記フィールドリミッティング層、前記フィールドプレートおよび前記A I電極はそれぞれ複数配置され、
複数の前記A I電極は、前記半導体装置の上面をみたときに、隣り合う前記A I電極が一直線上に並ばないように互い違いに配置されている電極群を構成することを特徴とする半導体装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の半導体装置において、
互い違いに配置された複数の前記A I電極の電極群が複数配置されていることを特徴とする半導体装置。
- [請求項4] 一对の直流端子と、
交流出力の相数と同数の交流端子と、
前記一对の直流端子間に接続され、スイッチング素子と前記スイッチング素子に逆並列に接続されたダイオードとで構成された並列回路が2個直列に接続された、交流出力の相数と同数のスイッチングレグと、
前記スイッチング素子を制御するゲート回路と、を有する電力変換装置であって、
前記スイッチング素子および前記ダイオードの少なくとも一方は、

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の半導体装置であることを特徴とする電力変換装置。

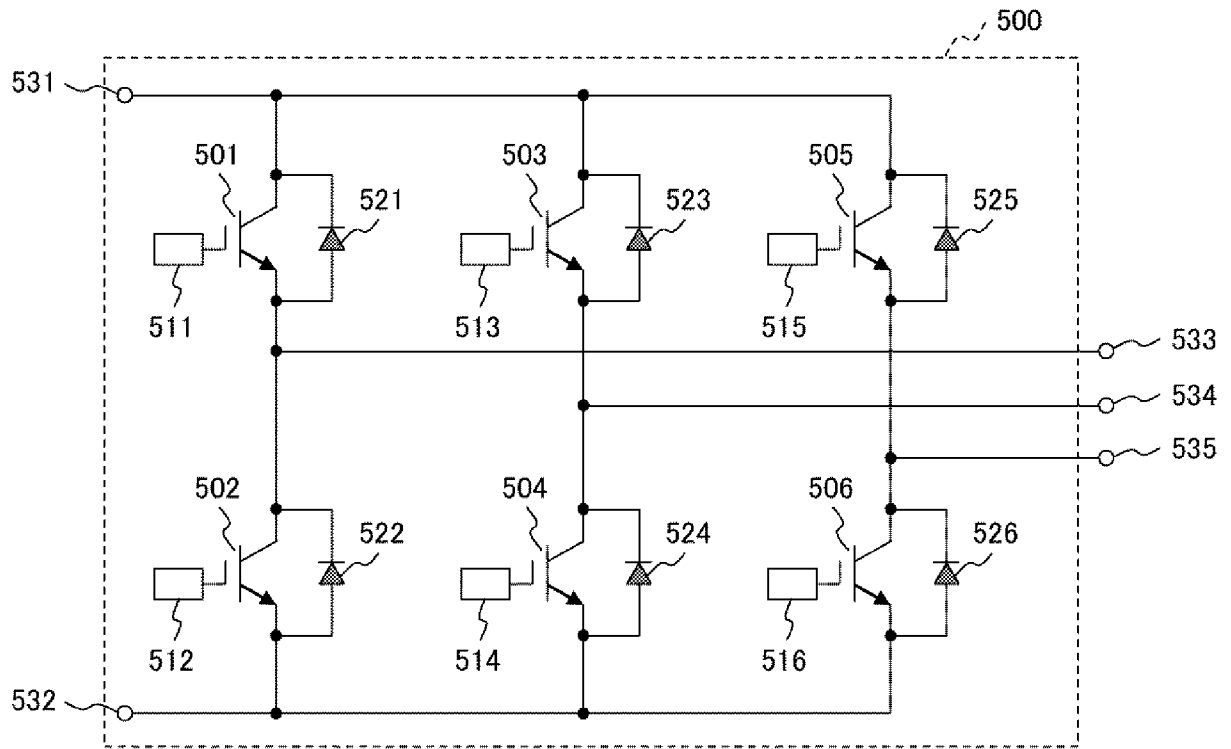
[図1]

図 1



[図3]

図 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/042064

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H01L 29/78</i> (2006.01)i; <i>H01L 29/06</i> (2006.01)i; <i>H01L 29/41</i> (2006.01)i; <i>H01L 29/739</i> (2006.01)i; <i>H01L 29/861</i> (2006.01)i; <i>H01L 29/868</i> (2006.01)i		
FI: H01L29/78 652P; H01L29/78 652L; H01L29/06 301F; H01L29/06 301V; H01L29/06 301G; H01L29/44 L; H01L29/44 Y; H01L29/06 301R; H01L29/91 D; H01L29/78 655F		
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) H01L29/78; H01L29/06; H01L29/41; H01L29/739; H01L29/861; H01L29/868		
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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
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	WO 2013/140572 A1 (TOYOTA MOTOR CORP.) 26 September 2013 (2013-09-26) paragraphs [0020]-[0030], [0032]-[0036], [0038], fig. 1-6, 10, 12-15, 17	1-3
Y		4
Y	US 2016/0013265 A1 (YILMAZ et al.) 14 January 2016 (2016-01-14) paragraphs [0012], [0023], [0024], [0027], [0031]-[0034], fig. 1, 2, 4, 9	1, 4
A		2, 3
Y	US 2019/0109230 A1 (INFINEON TECHNOLOGIES AUSTRIA AG) 11 April 2019 (2019-04-11) paragraphs [0029]-[0066], fig. 4	1, 4
A		2, 3
Y	JP 2016-119434 A (HITACHI, LTD.) 30 June 2016 (2016-06-30) paragraphs [0064]-[0069], [0074], [0075], fig. 7, 9	4
A		1-3
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 January 2023		Date of mailing of the international search report 24 January 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/042064

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2013/140572	A1	26 September 2013	US 2015/0054118 A1 paragraphs [0038]-[0048], [0050]-[0054], [0056], fig. 1-6, 10, 12-15, 17 CN 104170090 A KR 10-2014-0124853 A	
US	2016/0013265	A1	14 January 2016	CN 102891168 A paragraphs [0012], [0025], [0026], [0029], [0033]-[0036], fig. 1, 2, 4, 9 TW 201306264 A	
US	2019/0109230	A1	11 April 2019	DE 102017123285 A1 paragraphs [0024]-[0061], fig. 4 CN 109638075 A	
JP	2016-119434	A	30 June 2016	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>H01L 29/78(2006.01)i; H01L 29/06(2006.01)i; H01L 29/41(2006.01)i; H01L 29/739(2006.01)i; H01L 29/861(2006.01)i; H01L 29/868(2006.01)i FI: H01L29/78 652P; H01L29/78 652L; H01L29/06 301F; H01L29/06 301V; H01L29/06 301G; H01L29/44 L; H01L29/44 Y; H01L29/06 301R; H01L29/91 D; H01L29/78 655F</p>																													
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>H01L29/78; H01L29/06; H01L29/41; H01L29/739; H01L29/861; H01L29/868</p> <p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年																			
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																												
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年																												
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年																												
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年																												
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>WO 2013/140572 A1 (トヨタ自動車株式会社) 26.09.2013 (2013 - 09 - 26) 段落[0020]-[0030], [0032]-[0036], [0038], 図1-6, 10, 12-15, 17</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2016/0013265 A1 (YILMAZ et al.) 14.01.2016 (2016 - 01 - 14) 段落[0012], [0023], [0024], [0027], [0031]-[0034], 図1, 2, 4, 9</td> <td>1, 4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>2, 3</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2019/0109230 A1 (INFINEON TECHNOLOGIES AUSTRIA AG) 11.04.2019 (2019 - 04 - 11) 段落[0029]-[0066], 図4</td> <td>1, 4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>2, 3</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2016-119434 A (株式会社日立製作所) 30.06.2016 (2016 - 06 - 30) 段落[0064]-[0069], [0074]-[0075], 図7, 9</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>1-3</td> </tr> </tbody> </table>			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	WO 2013/140572 A1 (トヨタ自動車株式会社) 26.09.2013 (2013 - 09 - 26) 段落[0020]-[0030], [0032]-[0036], [0038], 図1-6, 10, 12-15, 17	1-3	Y		4	Y	US 2016/0013265 A1 (YILMAZ et al.) 14.01.2016 (2016 - 01 - 14) 段落[0012], [0023], [0024], [0027], [0031]-[0034], 図1, 2, 4, 9	1, 4	A		2, 3	Y	US 2019/0109230 A1 (INFINEON TECHNOLOGIES AUSTRIA AG) 11.04.2019 (2019 - 04 - 11) 段落[0029]-[0066], 図4	1, 4	A		2, 3	Y	JP 2016-119434 A (株式会社日立製作所) 30.06.2016 (2016 - 06 - 30) 段落[0064]-[0069], [0074]-[0075], 図7, 9	4	A		1-3
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	WO 2013/140572 A1 (トヨタ自動車株式会社) 26.09.2013 (2013 - 09 - 26) 段落[0020]-[0030], [0032]-[0036], [0038], 図1-6, 10, 12-15, 17	1-3																											
Y		4																											
Y	US 2016/0013265 A1 (YILMAZ et al.) 14.01.2016 (2016 - 01 - 14) 段落[0012], [0023], [0024], [0027], [0031]-[0034], 図1, 2, 4, 9	1, 4																											
A		2, 3																											
Y	US 2019/0109230 A1 (INFINEON TECHNOLOGIES AUSTRIA AG) 11.04.2019 (2019 - 04 - 11) 段落[0029]-[0066], 図4	1, 4																											
A		2, 3																											
Y	JP 2016-119434 A (株式会社日立製作所) 30.06.2016 (2016 - 06 - 30) 段落[0064]-[0069], [0074]-[0075], 図7, 9	4																											
A		1-3																											
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>																													
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同一パテントファミリー文献</p>																													
<p>国際調査を完了した日</p> <p>05.01.2023</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>24.01.2023</p>																												
<p>名称及びあて先</p> <p>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</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>杉山 芳弘 5F 6311</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3516</p>																												

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/JP2022/042064

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2013/140572 A1	26.09.2013	US 2015/0054118 A1 段落[0038]-[0048], [0050]-[0054], [0056], 図 1-6, 10, 12-15, 17 CN 104170090 A KR 10-2014-0124853 A	
US 2016/0013265 A1	14.01.2016	CN 102891168 A 段落[0012], [0025], [0026], [0029], [0033]-[0036], 図 1, 2, 4, 9 TW 201306264 A	
US 2019/0109230 A1	11.04.2019	DE 102017123285 A1 段落[0024]-[0061], 図4 CN 109638075 A	
JP 2016-119434 A	30.06.2016	(ファミリーなし)	