

(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  
2022年9月15日(15.09.2022)

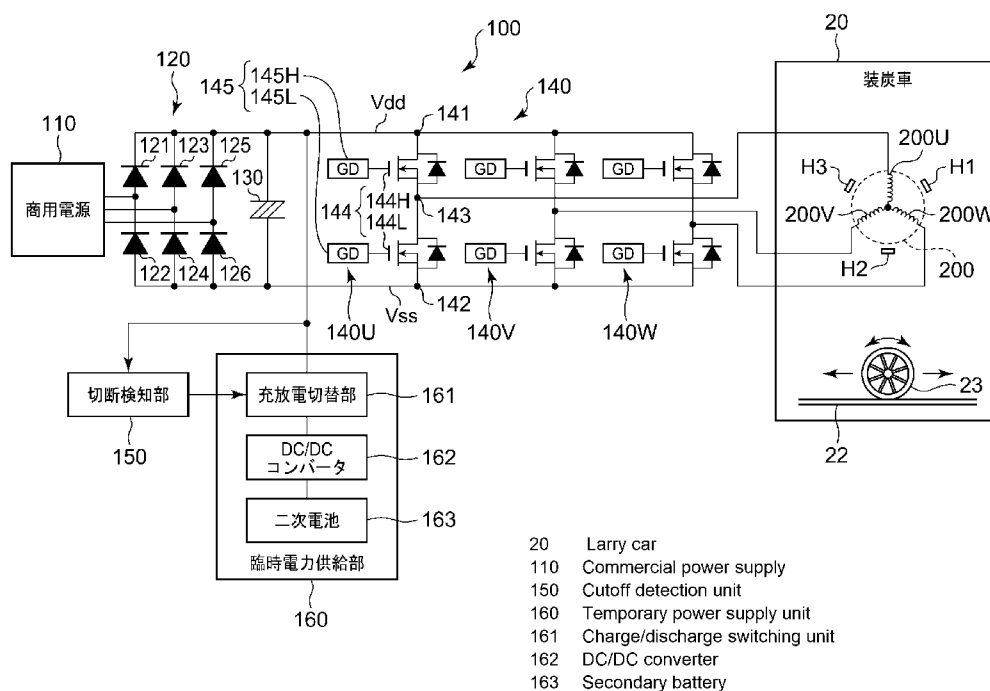


(10) 国際公開番号  
**WO 2022/190731 A1**

- (51) 国際特許分類:  
H02J 7/34 (2006.01) H02J 9/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/004449
- (22) 国際出願日: 2022年2月4日(04.02.2022)
- (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 2021-036349 2021年3月8日(08.03.2021) JP
- (71) 出願人: 住友重機械工業株式会社  
(SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1416025 東京都品川区大崎2丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 久保 孝平(KUBO Kohei); 〒2378555 神奈川県横須賀市夏島町19番地住友重機械工業株式会社横須賀製造所内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 森下 賢樹 (MORISHITA Sakaki); 〒1530061 東京都目黒区中目黒1-8-1 VORT中目黒13階 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, IT, 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,

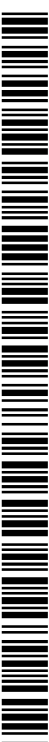
(54) Title: POWER SUPPLY DEVICE AND POWER SUPPLY METHOD

(54) 発明の名称: 電力供給装置、電力供給方法



- 20 Larry car
- 110 Commercial power supply
- 150 Cutoff detection unit
- 160 Temporary power supply unit
- 161 Charge/discharge switching unit
- 162 DC/DC converter
- 163 Secondary battery

(57) Abstract: This power supply device 100 for supplying a temporary power to a coke oven larry car 20 comprises: a cutoff detection unit 150 for detecting a cutoff from the commercial power supply 110 of the larry car 20; a temporary power supply unit 160 for supplying the temporary power having a voltage higher than that of the commercial power supply 110 to the larry car 20 in response to the cutoff detection in the cutoff detection unit 150; and an inverter 140 for converting temporary DC power supplied from the temporary power supply unit 160 to AC power and supplying the AC



WO 2022/190731 A1

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))

---

power to the motor 200 of the larry car 20.

(57) 要約 : コークス炉の装炭車 20 に臨時の電力を供給する電力供給装置 100 は、装炭車 20 の商用電源 110 からの切断を検知する切断検知部 150 と、切断検知部 150 における切断の検知に応じて、商用電源 110 より電圧が高い臨時の電力を装炭車 20 に供給する臨時電力供給部 160 と、臨時電力供給部 160 から供給された臨時の直流電力を交流電力に変換して装炭車 20 のモータ 200 に供給するインバータ 140 とを備える。

## 明 細 書

**発明の名称**：電力供給装置、電力供給方法

### 技術分野

[0001] 本発明は電力供給対象に臨時の電力を供給する技術に関する。

### 背景技術

[0002] 特許文献1には、商用電源の停電時に非常用電源としての二次電池に切り替えるサーバ用の電力供給装置が開示されている。二次電池は、通常時に降圧用のDC/DCコンバータによって降圧された商用電源からの電力で充電され、停電時に昇圧用のDC/DCコンバータによって商用電源と同等の電圧に昇圧した電力をサーバに供給する。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2011-125124号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 一方、製鉄所等の産業施設、産業施設に設けられるコークス炉等の産業設備、産業設備で使用される装炭車等の産業機械等に臨時の電力を供給する電力供給装置では、電力供給対象の負荷の変動が大きいことが考えられ、このような産業現場には負荷の変動が小さいサーバを電力供給対象とする特許文献1の技術が適用できないことが想定される。また、産業現場では電力供給対象が行う作業に応じて負荷が急激に大きくなることも想定されるが、臨時の電源の電力供給能力を超える負荷が加わった場合は電力供給装置が異常停止する恐れもある。

[0005] 本発明はこうした状況に鑑みてなされたものであり、その目的は、臨時の電力を安定して供給可能な電力供給装置を提供することにある。

#### 課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するために、本発明のある態様の電力供給装置は、電力供

給対象に臨時の電力を供給する電力供給装置であって、電力供給対象の通常の電源からの切断を検知する切断検知部と、切断の検知に応じて、通常の電源より電圧が高い臨時の電力を電力供給対象に供給する臨時電力供給部とを備える。

[0007] この態様によれば、通常の電源より電圧が高い臨時の電力が電力供給対象に供給されるため、電力供給対象の負荷が大きく変動したとしても電力供給装置の電力供給能力を超える可能性が低くなる。したがって、負荷変動の大きい電力供給対象に安定して臨時の電力を供給できる。

[0008] 本発明の別の態様は、電力供給方法である。この方法は、電力供給対象に臨時の電力を供給する電力供給方法であって、電力供給対象の通常の電源からの切断を検知する切断検知ステップと、切断の検知に応じて、通常の電源より電圧が高い臨時の電力を電力供給対象に供給する臨時電力供給ステップとを備える。

[0009] なお、以上の構成要素の任意の組合せ、本発明の表現を方法、装置、システム、記録媒体、コンピュータプログラムなどの間で変換したものもまた、本発明の態様として有効である。

## 発明の効果

[0010] 本発明によれば、臨時の電力を安定して供給可能な電力供給装置を提供できる。

## 図面の簡単な説明

[0011] [図1]電力供給装置が用いられるコークス炉の構成を模式的に示す断面図である。

[図2]電力供給装置の機能ブロック図である。

[図3]臨時の電力の電圧を商用電源より高くする効果を模式的に示す図である。

[図4]実際の装炭車を用いて行った試験の結果を示す図である。

[図5]電力供給装置が用いられる電動車両の構成を模式的に示す図である。

## 発明を実施するための形態

- [0012] 以下、図面を参照しながら、本発明を実施するための形態について詳細に説明する。説明および図面において同一または同等の構成要素、部材、処理には同一の符号を付し、重複する説明は適宜省略する。図示される各部の縮尺や形状は、説明を容易にするために便宜的に設定されており、特に言及がない限り限定的に解釈されるものではない。実施形態は例示であり、本発明の範囲を何ら限定するものではない。実施形態に記述されるすべての特徴やその組み合わせは、必ずしも発明の本質的なものであるとは限らない。
- [0013] 本発明の電力供給装置は、任意の電力供給対象への臨時の電力の供給に利用できる。したがって電力供給対象が特に限定されるものではないが、本実施形態ではコークス炉における装炭車を電力供給対象とする例を最初に説明する。電力供給対象の他の例については後述する。
- [0014] 図1は、本実施形態の電力供給装置が用いられるコークス炉1の構成を模式的に示す断面図である。図の上下方向は鉛直方向であり、図の左右方向は水平方向である。コークス炉1は、石炭の乾留によってコークスを生成する炉である。原料の石炭は上方の石炭塔10から装炭車20を介して炭化室30に装入される。石炭は炭化室30内で乾留されてコークスとなり、図示しない押出装置によって左右方向に炭化室30外へ押し出される。なお、炭化室30は紙面に垂直な方向に複数並んで設けられる。
- [0015] 石炭塔10は、原料としての石炭を収容する石炭槽12を有する。石炭槽12の上方には石炭を運搬するコンベア14が設けられ、石炭はコンベア14から石炭槽12に投入される。石炭槽12の底部には、複数の排出口16が左右方向に並んで設けられる。各排出口16は仕切18によって仕切られており、石炭は各仕切18の傾斜した側壁を滑り落ちるように各排出口16に導かれる。
- [0016] 石炭塔10と複数の炭化室30の間に設けられる装炭車20は、紙面の垂直な方向に敷設された一对のレール22に沿って移動可能に設けられ、石炭塔10から投入された石炭を各炭化室30まで運搬して装入する。図1の断面図では石炭塔10の直下に炭化室30が位置するように示されるが、実際

には両者は紙面に垂直な方向に隔たった位置にある。装炭車 20 は石炭塔 10 と複数の炭化室 30 の間で巡回的に移動して石炭塔 10 からの石炭の運搬と各炭化室 30 への石炭の装入を反復的に行う。

[0017] 装炭車 20 が石炭塔 10 の直下に位置する状態で、各排出口 16 から排出される石炭は、その下方に位置する装炭車 20 の各装入ホッパ 24 に投入される。装炭車 20 が各炭化室 30 の直上に移動した後、各装入ホッパ 24 の下方に設けられた各切出装置 26 は石炭を切り出し、各炭化室 30 の上面の各切出装置 26 に対応する位置に設けられた各装炭孔 32 を通じて各炭化室 30 に投入（装炭）する。石炭は各炭化室 30 内で乾留されてコークスとなった後、押出装置によって炭化室 30 外に取り出される。なお、複数の炭化室 30 への装炭は複数の組の装入ホッパ 24 と切出装置 26 によって同時に行ってもよい。

[0018] 図 2 は、装炭車 20 に電力を供給する本実施形態の電力供給装置 100 の機能ブロック図である。電力供給装置 100 は、通常の電源としての商用電源 110 から供給される 3 相の交流電力を整流して直流電力（脈流）に変換するコンバータ 120 と、コンバータ 120 で変換された直流電力を平滑して波形を整えるコンデンサ 130 と、コンデンサ 130 で平滑された直流電力を交流電力に変換するインバータ 140 を備える。

[0019] コンバータ 120 は、商用電源 110 から供給される 3 相（U, V, W）の交流電力を一定の方向（図の下から上に向かう方向）に整流するダイオード 121～126 を備える。ダイオード 121 は U 相の交流電圧が正の時に電流を流し、ダイオード 122 は U 相の交流電圧が負の時に電流を流し、ダイオード 123 は V 相の交流電圧が正の時に電流を流し、ダイオード 124 は V 相の交流電圧が負の時に電流を流し、ダイオード 125 は W 相の交流電圧が正の時に電流を流し、ダイオード 126 は W 相の交流電圧が負の時に電流を流す。これらのブリッジ状に接続されたダイオード 121～126 によって、コンバータ 120 の出力端子間には、方向が一定で大きさが変動する脈流が現われる。コンデンサ 130 は、コンバータ 120 で得られた脈流を

平滑した直流電力をインバータ140に供給する。

[0020] 以下、コンバータ120およびコンデンサ130を経て、インバータ140の高電位入力端子141と低電位入力端子142の間に入力される直流電圧を $V_{DC}$ と表す。高電位入力端子141が接続される高電位入力ラインの電位を $V_{dd}$ 、低電位入力端子142が接続される低電位入力ラインの電位を $V_{ss}$ とすれば、 $V_{DC} = V_{dd} - V_{ss}$ である。以下では説明を単純化するため $V_{ss}$ は0とする。したがって、 $V_{DC} = V_{dd}$ である。

[0021] インバータ140は、高電位入力端子141と低電位入力端子142の間で入力される直流電圧 $V_{DC}$ に基づいて3相の交流電力を生成する。具体的には、直流電圧 $V_{DC}$ に基づいてU相の交流電力を生成するU相インバータ140Uと、直流電圧 $V_{DC}$ に基づいてV相の交流電力を生成するV相インバータ140Vと、直流電圧 $V_{DC}$ に基づいてW相の交流電力を生成するW相インバータ140Wが並列に設けられる。各相のインバータ140U、140V、140Wの構成は共通であるため、以下では適宜インバータ140と総称してまとめて説明する。

[0022] インバータ140は、高い直流電源電位 $V_{dd}$ が入力される高電位入力端子141と、低い直流電源電位 $V_{ss}$ が入力される低電位入力端子142と、高電位入力端子141と低電位入力端子142の間に設けられて $V_{dd}$ と $V_{ss}$ の間で変動する交流電圧を出力する出力端子143を備える。高電位入力端子141と出力端子143の間には高電位トランジスタ144Hが接続され、低電位入力端子142と出力端子143の間には低電位トランジスタ144Lが接続される。高電位トランジスタ144Hは、その制御電極に接続された高電位ドライバ145Hからの制御信号に応じて導通状態が切り替えられる。低電位トランジスタ144Lは、その制御電極に接続された低電位ドライバ145Lからの制御信号に応じて導通状態が切り替えられる。

[0023] 具体的には、高電位ドライバ145Hおよび低電位ドライバ145Lからなるドライバ対145は、高電位トランジスタ144Hおよび低電位トランジスタ144Lからなるトランジスタ対144の導通状態を相補的に切り替

えるスイッチング制御を行うことで直流電力を交流電力に変換する。ここで「相補的に切り替える」とは、各トランジスタ144H、144Lのオンオフ状態が互いに逆となるように制御することを意味する。すなわち、トランジスタ144Hがオンの時はトランジスタ144Lをオフとし、トランジスタ144Hがオフの時はトランジスタ144Lをオンとする。これによって、高電位トランジスタ144Hがオンの時は出力端子143に高電位 $V_{dd}$ が現われ、低電位トランジスタ144Lがオンの時は出力端子143に低電位 $V_{ss}$ が現われる。このようなスイッチング制御を繰り返すことで、出力端子143には高電位 $V_{dd}$ と低電位 $V_{ss}$ が交互に現われるため交流電力が生成される。

[0024] インバータ140で生成された3相の交流電力は、例えば装炭車20のレール22上に設けられる車輪23を回転駆動するモータ200に供給される。モータ200は、U相、V相、W相の3相のコイル200U、200V、200Wを持つ3相ブラシレスモータである。U相コイル200UにはU相インバータ140UからのU相電流が流れ、V相コイル200VにはV相インバータ140VからのV相電流が流れ、W相コイル200WにはW相インバータ140WからのW相電流が流れる。各相のインバータ140U、140V、140Wは、モータ200のホール素子H1、H2、H3が検知した回転子の回転位置に基づき、互いに位相が異なる交流電力を各相のコイル200U、200V、200Wに印加することで回転磁界を発生させる。この回転磁界によって回転する回転子から所望の回転動力が得られる。なお、モータ200は、交流電圧で駆動される他のタイプのモータでもよい。また、モータ200の相の数は3に限られず、2以上の任意の自然数でよい。以上のようなモータ200の回転駆動によって車輪23がレール22上で回転するため、装炭車20はレール22に沿って移動可能である。

[0025] 電力供給装置100の以上の構成は、商用電源110が正常に供給されている非停電時等に電力供給対象としての装炭車20に電力を供給するものである。これに加えて電力供給装置100は、商用電源110の停電時等に装

炭車 20 に臨時の電力を供給するための切断検知部 150 と臨時電力供給部 160 を備える。

[0026] 切断検知部 150 は、電力供給対象の商用電源 110 からの切断を検知する。具体的には、切断検知部 150 は高電位入力ラインの電位  $V_{dd}$  を常時監視し、 $V_{dd}$  が所定の閾値より低い状態が一定時間継続した場合、商用電源 110 が正常に供給されていないと判断して、臨時電力供給部 160 による臨時の電力に切り替える指令を発する。典型的には、商用電源 110 の停電による電力の喪失が切断検知部 150 によって検知されて臨時の電力への切替えが行われる。

[0027] 臨時電力供給部 160 は、充放電切替部 161 と、DC/DCコンバータ 162 と、二次電池 163 を備える。充放電切替部 161 は二次電池 163 の充電と放電を切り替える。商用電源 110 が正常に供給されている場合、充放電切替部 161 はDC/DCコンバータ 162 を降圧モードで動作させて、充電用に降圧された商用電源 110 からの電力によって二次電池 163 を充電する。商用電源 110 が正常に供給されていない場合、切断検知部 150 からの臨時の電力への切替え指令に応じて、充放電切替部 161 はDC/DCコンバータ 162 を昇圧モードに切り替えて、二次電池 163 が放電する電力を昇圧した臨時の電力をインバータ 140 および装炭車 20 に供給する。この際、DC/DCコンバータ 162 は、二次電池 163 で発生した電力を臨時の電力の電圧に昇圧する昇圧部として機能する。

[0028] 本実施形態の臨時電力供給部 160 は、商用電源 110 より電圧が高い臨時の電力を電力供給対象に供給する。例えば商用電源 110 の電圧が600Vの場合、臨時電力供給部 160 はDC/DCコンバータ 162 によって680Vに昇圧した臨時の電力をインバータ 140 および装炭車 20 に供給する。

[0029] 図 3 は、臨時の電力の電圧を商用電源 110 より高くする効果を模式的に示す。時刻  $T_0$  に商用電源 110 の停電が発生して高電位入力ラインの電位  $V_{dd}$  が一時的に低下するが、時刻  $T_1$  以降は臨時電力供給部 160 から供給される臨時の電力によって電位  $V_{dd}$  が回復する。図 3 (A) は臨時の電力の電圧

が商用電源 110 と等しい 600V の比較例を示し、図 3 (B) は臨時の電力の電圧が商用電源 110 より高い 680V の実施例を示す。

[0030] 時刻  $T_1$  以降は電力供給能力が限られた二次電池 163 から電力が供給されるため、直流電位  $V_{dd}$  は装炭車 20 の負荷の変動の影響を大きく受ける。例えば、装炭車 20 の負荷が一時的に増大すると、模式的に図示するような直流電位  $V_{dd}$  の一時的な降下

(負のピーク) が生じうる。負荷変動による直流電位  $V_{dd}$  の降下量は、二次電池 163 の放電による電力供給能力の低下に伴って徐々に大きくなる。そして、直流電位  $V_{dd}$  が閾値電位  $V_{th}$  を下回ると、インバータ 140 による装炭車 20 への電力供給が不可能な状態となり、インバータ 140 および装炭車 20 が異常停止する可能性がある。

[0031] 図 3 (A) の比較例では、臨時の電力の直流電位  $V_{dd}$  が 600V と低い (商用電源 110 と等しい) ため、閾値電位  $V_{th}$  との間の余裕電圧  $\Delta V$  が小さく、特に二次電池 163 の放電が進むと直流電位  $V_{dd}$  が閾値電位  $V_{th}$  を下回りやすくなる。一方、図 3 (B) の実施例では、臨時の電力の直流電位  $V_{dd}$  が 680V と高い (商用電源 110 より高い) ため、閾値電位  $V_{th}$  との間の余裕電圧  $\Delta V$  が大きく、二次電池 163 の放電が進んでも直流電位  $V_{dd}$  が閾値電位  $V_{th}$  を下回る可能性が低い。

[0032] したがって、図 3 (B) の実施例によれば、インバータ 140 および装炭車 20 が異常停止する可能性を低減できる。特に、高熱を発生するコークス炉 1 のような危険を伴う産業設備では、機器の異常停止を防止することで安全性を飛躍的に高めることができる。また、石炭を運搬する装炭車 20 が停止すると、装炭車 20 で運搬中の石炭が変質して実用に耐えなくなる可能性や、炭化室 30 内に十分な量の石炭が供給されないことから炭化室 30 内に既にある過少量の石炭が過熱される可能性がある。図 3 (B) の実施例によれば、このような廃棄すべき石炭の発生を防止できるため、経済的に産業設備を稼働できる。

[0033] 以上のような効果を奏するためには、臨時電力供給部 160 の供給する臨

時の電力の電圧が商用電源 110 より高ければよい。好ましくは、臨時の電力の電圧は商用電源 110 の電圧より 5%以上高くする（商用電源 110 の電圧が600Vの場合は630V以上にする）。より好ましくは、臨時の電力の電圧は商用電源 110 の電圧より 10%以上高くする（商用電源 110 の電圧が600Vの場合は660V以上にする）。但し、臨時の電力の電圧はインバータ 140 や装炭車 20 の定格電圧より低くするのが好ましい。図 3 の例では定格電圧が720Vである。すなわち、図 3（B）の実施例における臨時の電力の電圧680Vは、商用電源 110 の電圧より 10%以上高く（660V以上）、かつ、定格電圧720Vより低くなっている。

[0034] なお、定格電圧が720Vなのであれば、停電時（ $T_1$ 以降）のみならず非停電時（ $T_0$ 以前）でも直流電位  $V_{dd}$  を600Vより高くしても問題ない。但し、高い直流電位  $V_{dd}$  によって大きな負荷がかかるコンデンサ 130 等の回路素子が低寿命化する可能性があるため、非停電時は電力供給装置 100 が動作可能な範囲で直流電位  $V_{dd}$  を低めに設定するのが好ましい。このように本実施形態の電力供給装置 100 は、非停電時は製品寿命を重視した電力供給制御を行い、停電時は安全性等を重視した電力供給制御を行う。

[0035] 図 4 は、実際の装炭車 20 を用いて行った試験の結果を示す。試験開始直後に600Vの商用電源 110 をインバータ 140 および装炭車 20 から切断して擬似的に停電を発生させた後、臨時電力供給部 160 からの臨時の電力に切り替えられた。前述の通り、臨時の電力の電圧は商用電源 110 より高い680Vであり、これが直流電位  $V_{dd}$  として現われる。

[0036] 680Vの臨時の電力が供給された状態で、装炭車 20 にレール 22 上の第 1 の位置と第 2 の位置の間で往復移動を行わせた。インバータ電力に周期的に現われる18kW程度のピークは、装炭車 20 がレール 22 上の進行方向を転換する際の一時的な負荷の増大に対応して観測されたものである。また、インバータ電力のピークに対応して、二次電池 163 の充電率SOC (State Of Charge) に改善が見られる（点線の丸で示す）。これは方向転換する装炭車 20 のモータ 200 の回転方向が逆転する際に発生した回生電力が二次電池 16

3に充電されるためである。このように、装炭車20のような反復的な運動を行う機械に電力供給装置100を適用すれば、周期的に得られる回生電力によって臨時の電力の供給可能期間を長くすることができる。特に、本実施形態では回生電力の充電も680Vと高めの直流電位 $V_{dd}$ に基づいて行われるため充電効率が向上する。また、高めの直流電位 $V_{dd}$ によって高電位入力ラインの電流量を低減できるため、配線抵抗によるエネルギー損失も低減できる。

[0037] この試験では、二次電池163の充電率SOCが当初の75.0%から15.5%に低下するまでの約11分に亘って680Vの直流電位 $V_{dd}$ が維持されることが確認された。これは停電が発生してから必要な対処を行うために十分な時間であるため、停電中にインバータ140や装炭車20が異常停止する事態の発生を防止できる。なお、より長い対処時間が必要な産業現場では、二次電池163の容量を増加させる等によって必要な対処時間を確保できる。

[0038] 図5は、本実施形態の電力供給装置100が用いられる電動車両21の構成を模式的に示す。電動車両21は、図1および2の装炭車20と同様に、レール22上を移動可能に設けられる。具体的には、電動車両21は第1の位置Aと第2の位置Bの間を反復的に往復移動する。第1の位置Aと第2の位置Bにはそれぞれ商用電源110Aと商用電源110Bが設けられ、各位置A、Bに移動した電動車両21の商用電源接続部111が接続されることで電力を供給して二次電池163を充電する。第1の位置Aと第2の位置Bの間には利用可能な商用電源がないため、電動車両21は臨時電力供給部160から供給される臨時の電力でモータ200を駆動して両位置A、Bの間を移動する。

[0039] この際、電動車両21が両位置A、Bの間で異常停止しないように、臨時の電力の電圧を商用電源110A、110Bよりも高くする。切断検知部150は、図2と同様に、高電位入力ラインの電位 $V_{dd}$ を常時監視することで、電動車両21の商用電源110A、110Bからの切断を検知してもよいが、操作情報取得部151で取得した電動車両21の操作情報に基づいて検

知してもよい。すなわち、操作情報に基づいて電動車両21が位置A、Bから移動することを検知できるため、各位置A、Bに紐付いた各商用電源110A、110Bからの切断を間接的に検知できる。

[0040] 以上、本発明を実施形態に基づいて説明した。実施形態は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

[0041] 実施形態では、電力供給装置100の電力供給対象としてコークス炉1の装炭車20や、電動車両21を例示したが、電力供給対象はこれに限定されない。例えば、電力供給対象は、環境プラントや水処理施設等の産業施設や産業設備、このような産業現場で使用されるボイラーや建設機械等の産業機械等でもよい。

[0042] なお、実施形態で説明した各装置の機能構成はハードウェア資源またはソフトウェア資源により、あるいはハードウェア資源とソフトウェア資源の協働により実現できる。ハードウェア資源としてプロセッサ、ROM、RAM、その他のLSIを利用できる。ソフトウェア資源としてオペレーティングシステム、アプリケーション等のプログラムを利用できる。

### 産業上の利用可能性

[0043] 本発明は電力供給対象に臨時の電力を供給する技術に関する。

### 符号の説明

[0044] 1 コークス炉、10 石炭塔、20 装炭車、21 電動車両、22 レール、23 車輪、30 炭化室、100 電力供給装置、110 商用電源、111 商用電源接続部、120 コンバータ、130 コンデンサ、140 インバータ、150 切断検知部、151 操作情報取得部、160 臨時電力供給部、161 充放電切替部、162 DC/DCコンバータ、163 二次電池、200 モータ。

## 請求の範囲

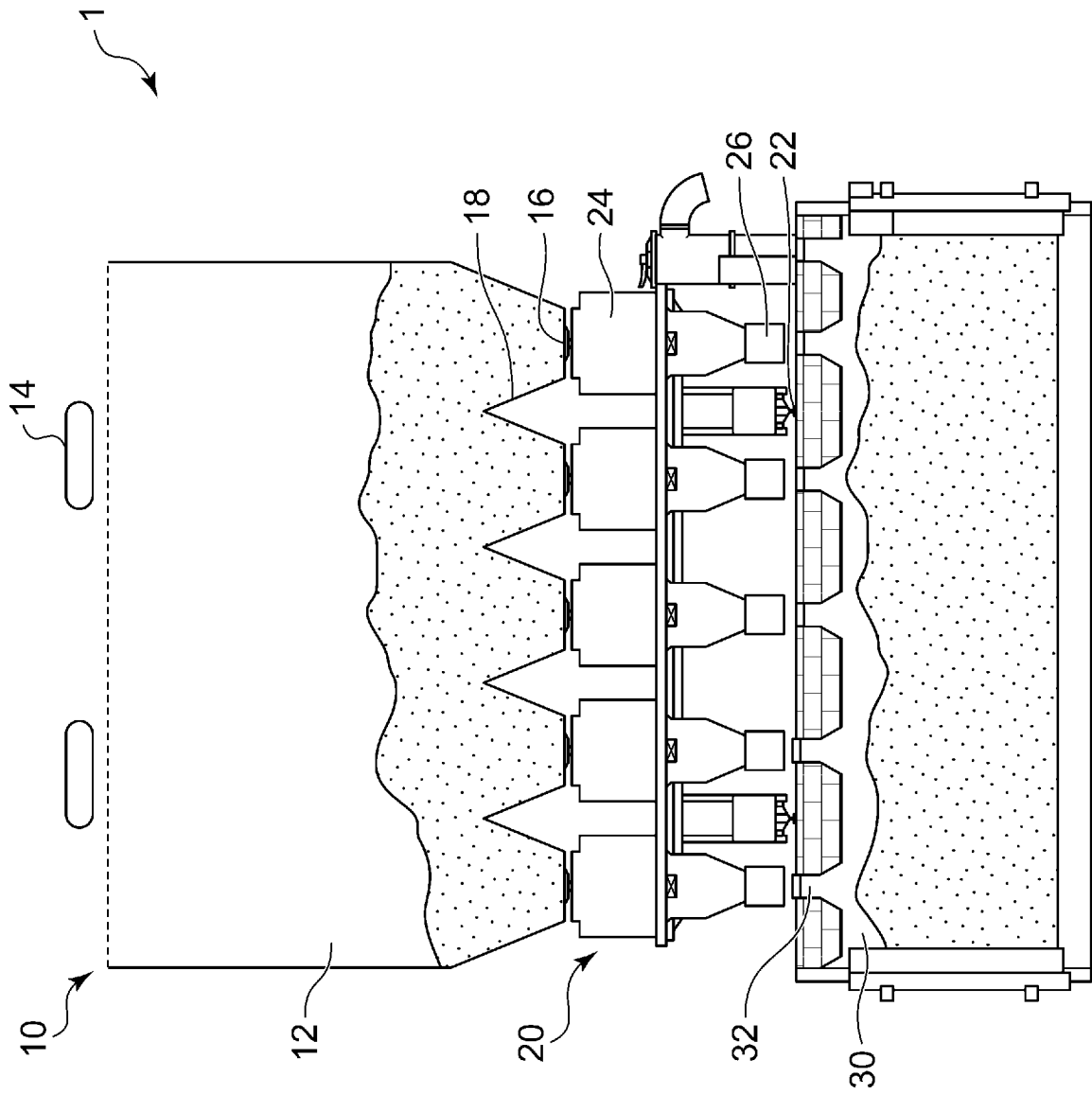
- [請求項1] 電力供給対象に臨時の電力を供給する電力供給装置であって、前記電力供給対象の通常の電源からの切断を検知する切断検知部と、  
前記切断の検知に応じて、前記通常の電源より電圧が高い臨時の電力を前記電力供給対象に供給する臨時電力供給部とを備える電力供給装置。
- [請求項2] 前記電力供給対象は産業現場で使用される産業機械である請求項1に記載の電力供給装置。
- [請求項3] 前記臨時の電力の電圧は前記通常の電源の電圧より10%以上高い請求項1または2に記載の電力供給装置。
- [請求項4] 前記臨時電力供給部は、電池と、当該電池で発生した電力を前記臨時の電力の電圧に昇圧する昇圧部とを備える請求項1から3のいずれかに記載の電力供給装置。
- [請求項5] 前記切断検知部は、停電による前記電力供給対象の前記通常の電源からの切断を検知する請求項1から4のいずれかに記載の電力供給装置。
- [請求項6] 前記電力供給対象は移動可能であり、前記通常の電源は所定の位置にある前記電力供給対象に電力を供給し、前記切断検知部は、前記電力供給対象の前記所定の位置からの移動による前記通常の電源からの切断を検知する請求項1から5のいずれかに記載の電力供給装置。
- [請求項7] 前記電力供給対象は供給される電力によって駆動されるモータを備え、前記臨時電力供給部は、前記臨時の電力を発生する電池であって、前記モータで発生する回生電力によって充電可能な電池を備える請求項1から6のいずれかに記載の電力供給装置。

[請求項8] 前記電力供給対象は前記モータによって第1の位置と第2の位置の間を反復的に移動可能である請求項7に記載の電力供給装置。

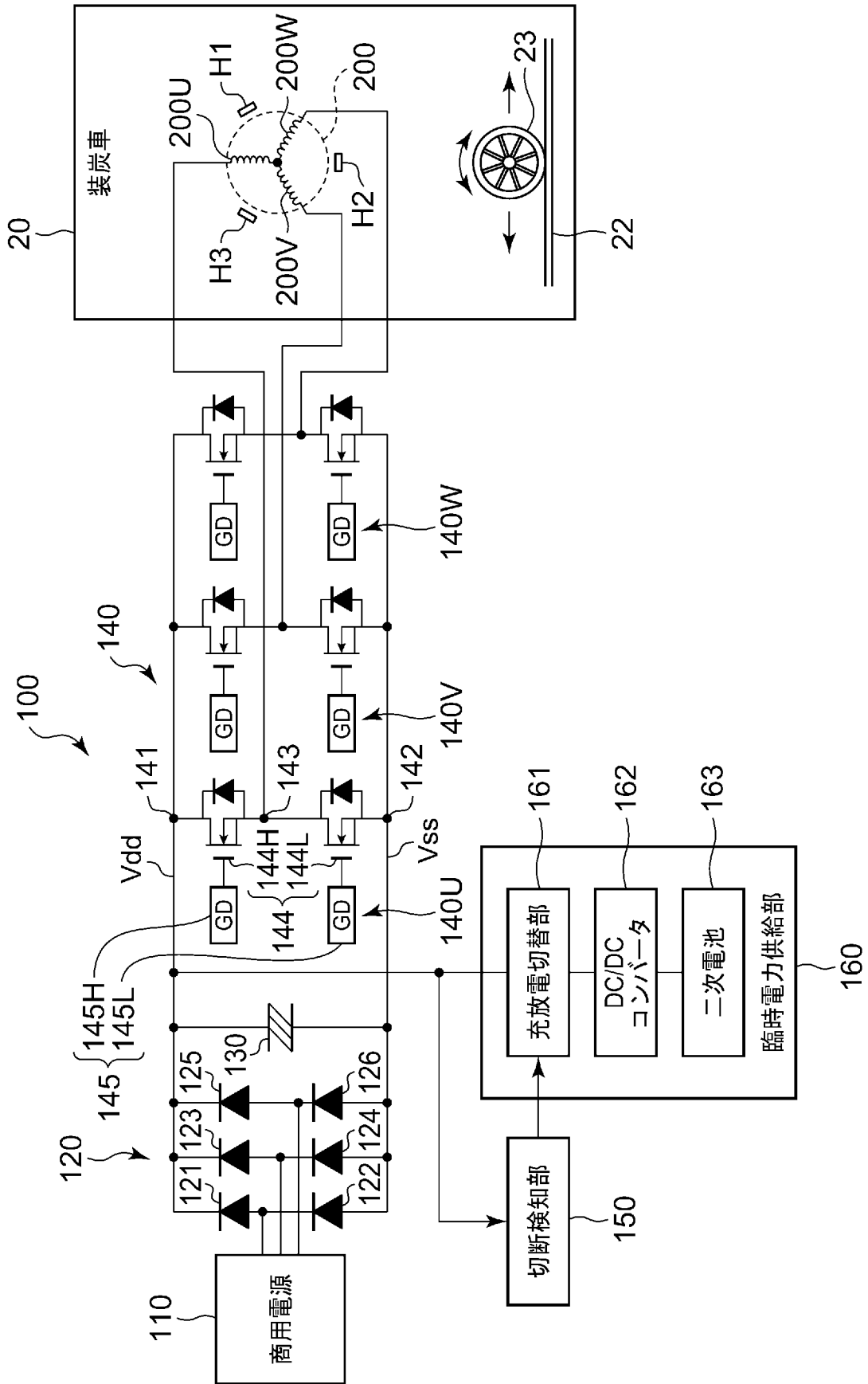
[請求項9] 電力供給対象に臨時の電力を供給する電力供給方法であって、前記電力供給対象の通常の電源からの切断を検知する切断検知ステップと、

前記切断の検知に応じて、前記通常の電源より電圧が高い臨時の電力を前記電力供給対象に供給する臨時電力供給ステップとを備える電力供給方法。

[図1]

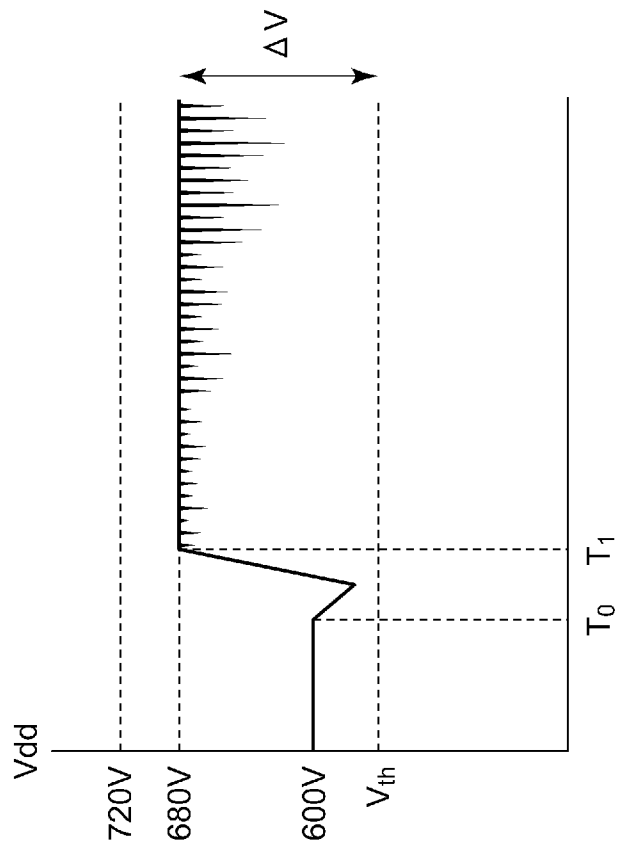


[図2]

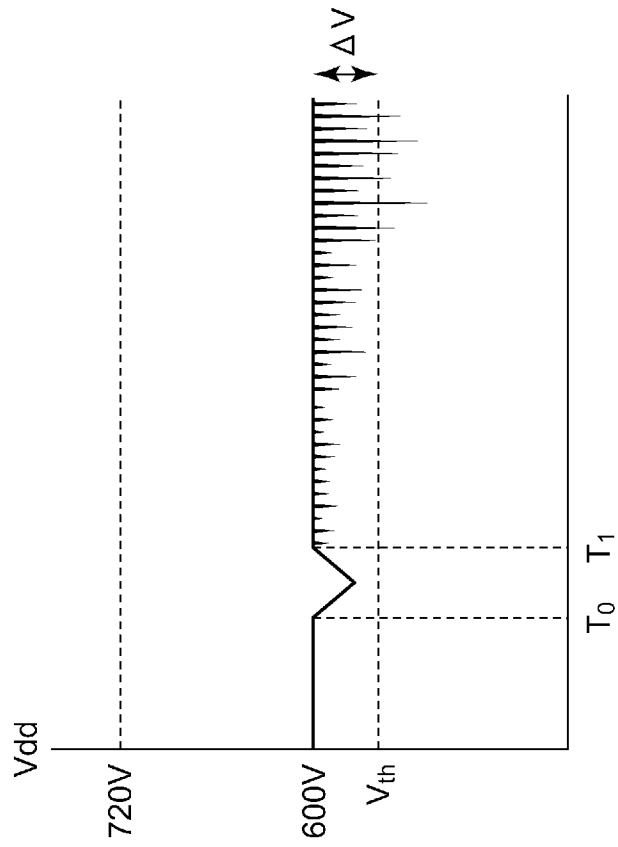


[図3]

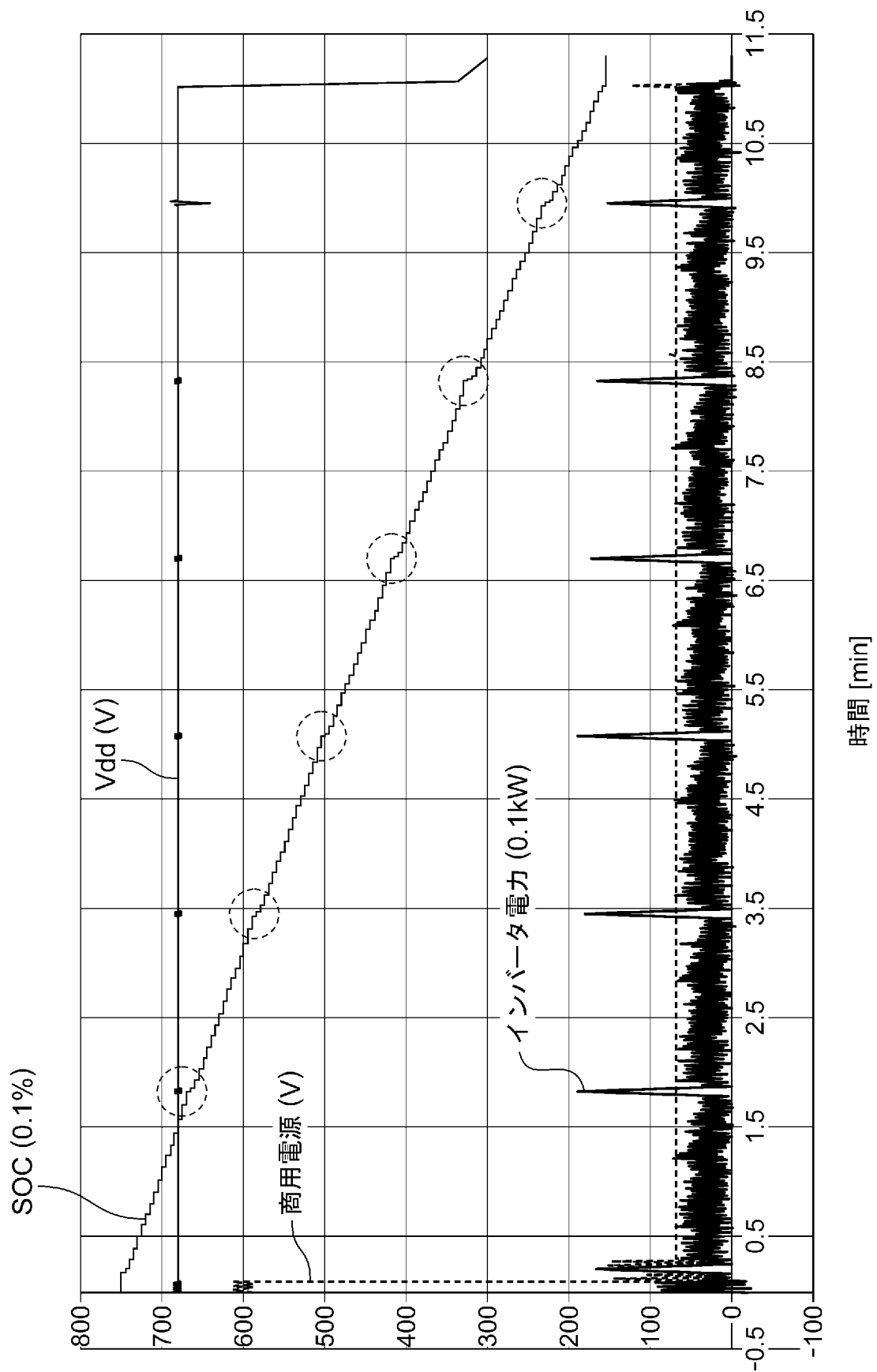
(B)



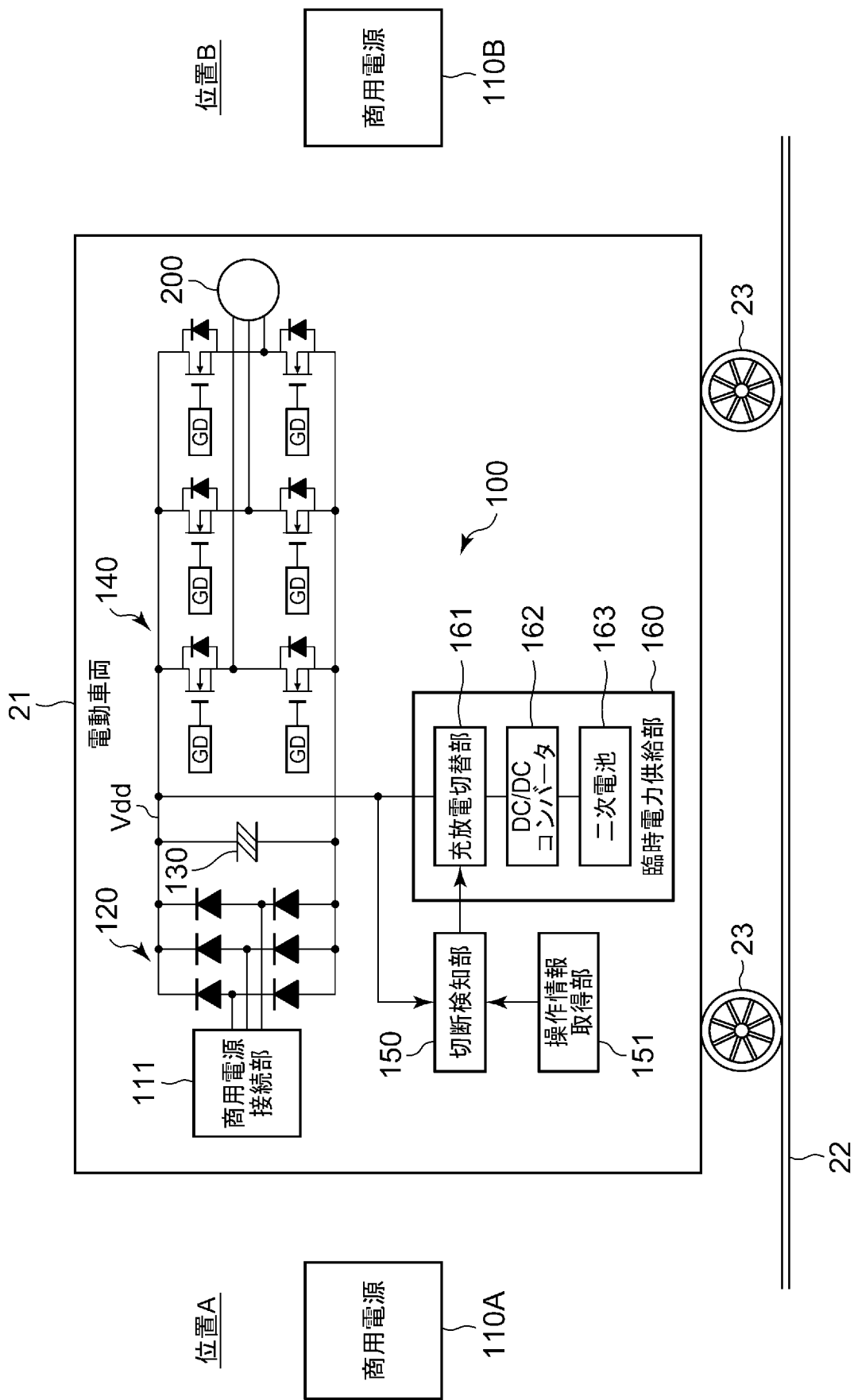
(A)



[図4]



[図5]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/004449

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>   |  |  |
|--|--|--|
| <i>H02J 7/34</i> (2006.01)i; <i>H02J 9/06</i> (2006.01)i<br>FI: H02J9/06 120; H02J7/34 G   |  |  |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC  |  |  |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b>  |  |  |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>H02J7/00-7/12; H02J7/34-7/36; H02J9/00-11/00  |  |  |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br>Published examined utility model applications of Japan 1922-1996<br>Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022<br>Registered utility model specifications of Japan 1996-2022<br>Published registered utility model applications of Japan 1994-2022  |  |  |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)   |  |  |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>  |  |  |
| Category*  | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No.  |
| X  | JP 55-094546 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 18 July 1980 (1980-07-18)<br>p. 1, lower right column, line 15 to p. 3, upper left column, line 17, fig. 1-3  | 1, 9   |
| Y  | p. 1, lower right column, line 15 to p. 3, upper left column, line 17, fig. 1-3  | 2-5, 7, 8  |
| A  | p. 1, lower right column, line 15 to p. 3, upper left column, line 17, fig. 1-3  | 6  |
| Y  | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 71738/1974 (Laid-open No. 149/1976) (KOBUKURO KOSAKUSHO KK) 05 January 1976 (1976-01-05), p. 1, line 1 to p. 4, line 5, fig. 1, 2 | 2-5, 7, 8  |
| A  | p. 1, lines 1 to p. 4, lines 5, fig. 1, 2  | 6  |
| Y  | JP 2016-187284 A (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES) 27 October 2016 (2016-10-27)<br>paragraphs [0023]-[0049], [0052], fig. 1-3  | 7, 8   |
| A  | paragraphs [0023]-[0049], [0052], fig. 1-3   | 6  |
| <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:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>"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)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"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<br>"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<br>"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<br>"&" document member of the same patent family |  |  |
| Date of the actual completion of the international search<br><b>12 April 2022</b>  |  | Date of mailing of the international search report<br><b>19 April 2022</b> |
| Name and mailing address of the ISA/JP<br><b>Japan Patent Office (ISA/JP)<br/>3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915<br/>Japan</b>   |  | Authorized officer<br><br>Telephone No.                                    |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2022/004449**

| Patent document cited in search report | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date (day/month/year) |
|--|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| JP 55-094546 A                         | 18 July 1980                      | (Family: none)          |                                   |
| JP 51-149 U1                           | 05 January 1976                   | (Family: none)          |                                   |
| JP 2016-187284 A                       | 27 October 2016                   | (Family: none)          |                                   |

| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>H02J 7/34(2006.01)i; H02J 9/06(2006.01)i<br>FI: H02J9/06 120; H02J7/34 G   |   |                |
|---|---|----------------|
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））<br>H02J7/00-7/12; H02J7/34-7/36; H02J9/00-11/00<br>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<br>日本国実用新案公報 1922-1996年<br>日本国公開実用新案公報 1971-2022年<br>日本国実用新案登録公報 1996-2022年<br>日本国登録実用新案公報 1994-2022年<br>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<br>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<br>請求項の番号 |
| X   | JP 55-094546 A（松下電工株式会社）18.07.1980（1980-07-18）<br>第1頁右下欄第15行-第3頁左上欄第17行，第1-3図   | 1,9            |
| Y   | 第1頁右下欄第15行-第3頁左上欄第17行，第1-3図   | 2-5,7,8        |
| A   | 第1頁右下欄第15行-第3頁左上欄第17行，第1-3図   | 6              |
| Y   | 日本国実用新案登録出願49-71738号（日本国実用新案登録出願公開51-149号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（株式会社幸袋工作所）05.01.1976（1976-01-05）第1頁第1行-第4頁第5行，第1，2図 | 2-5,7,8        |
| A   | 第1頁第1行-第4頁第5行，第1，2図   | 6              |
| Y   | JP 2016-187284 A（住友重機械工業株式会社）27.10.2016（2016-10-27）<br>段落 [0023] - [0049]， [0052]， 第1-3図                                      | 7,8            |
| A   | 段落 [0023] - [0049]， [0052]， 第1-3図   | 6              |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。   |   |                |
| * 引用文献のカテゴリー<br>“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<br>“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<br>“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）<br>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>“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<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 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  |                |
| 12.04.2022  | 19.04.2022  |                |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁 (ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>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）<br><br>早川 卓哉 5T 9295<br><br>電話番号 03-3581-1101 内線 3568   |                |

国際調査報告  
特許ファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/004449

| 引用文献             | 公表日        | 特許ファミリー文献 | 公表日 |
|------------------|------------|-----------|-----|
| JP 55-094546 A   | 18.07.1980 | (ファミリーなし) |     |
| JP 51-149 U1     | 05.01.1976 | (ファミリーなし) |     |
| JP 2016-187284 A | 27.10.2016 | (ファミリーなし) |     |