

(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1月27日(27.01.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/018831 A1

(51) 国際特許分類:

H02H 7/00 (2006.01) *H02J 1/00* (2006.01)
F24F 11/88 (2018.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/028318

(22) 国際出願日: 2020年7月21日(21.07.2020)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者:泉 望(IZUMI, Nozomi); 〒1020073 東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機

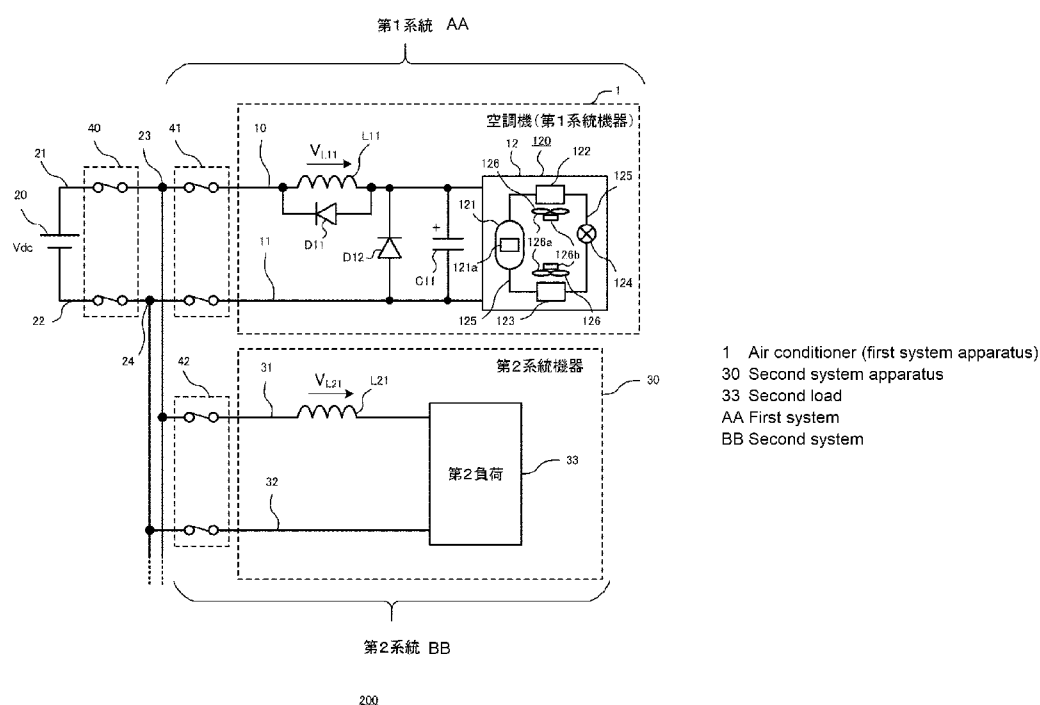
エンジニアリング株式会社内 Tokyo (JP). 前北 彰久(MAEKITA, Akihisa); 〒1020073 東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内 Tokyo (JP). 久保 孝義(KUBO, Takayoshi); 〒1020073 東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人きさ特許商標事務所(KISA PATENT & TRADEMARK FIRM); 〒1050001 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 虎ノ門ツインビルディング東棟8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,

(54) Title: AIR CONDITIONER

(54) 発明の名称: 空調機



(57) Abstract: This air conditioner connects to a direct-current power supply connected to a plurality of systems provided in parallel, and is disposed in a first system among the plurality of systems, the air conditioner comprising: a first load which consumes power; a first capacitor which is connected in parallel to the first load and stores power to be supplied to the first load during a power failure of the direct-current power supply; a first inductor which is connected in series to a first positive electrode current path connecting a positive electrode side of the direct-current power supply and the

[続葉有]

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, 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:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

first load, and which suppresses inrush current occurring during a power supply voltage rise of the direct-current power supply; a first diode which is connected in reverse parallel to the first inductor, and which causes a reflux of current flowing due to a counter electromotive force generated by the first inductor; and a second diode which is connected in reverse parallel to the first capacitor, and which bypasses a portion of the current flowing toward the first system due to a counter electromotive force generated by a second inductor provided to a second system differing from the first system among the plurality of systems.

(57) 要約: 空調機は、直流電源に接続される空調機であって、直流電源は、並列に設けられた複数の系統に接続され、空調機は、複数の系統のうちの第1系統内に配置され、空調機は、電力を消費する第1負荷と、第1負荷に対して並列に接続され、直流電源の停電発生時に第1負荷に供給する電力を蓄電する第1コンデンサと、直流電源の正極側と第1負荷との間を接続する第1正極電流路に直列接続され、直流電源の電源電圧上昇時に発生する突入電流を抑制する第1インダクタと、第1インダクタに逆並列接続され、第1インダクタで発生した逆起電力によって流れる電流を還流させる、第1ダイオードと、第1コンデンサに逆並列接続され、複数の系統のうちの第1系統とは異なる第2系統に設けられた第2インダクタで発生した逆起電力によって第1系統に向かって流れる電流の一部分をバイパスさせる、第2ダイオードとを備えている。

明 細 書

発明の名称：空調機

技術分野

[0001] 本開示は、空調機に関し、特に、複数の系統を有する給電システムに配置される空調機に関する。

背景技術

[0002] 近年では、災害対策および安定したシステムの稼働を目的として、データセンターの需要が高まっている。データセンターとは、サーバを安全に保管および運用するための施設および建物の総称である。データセンターには、例えば、携帯電話の交換局などのサーバが設置される。データセンターは、地震などの災害に強い構造を有しているだけでなく、情報セキュリティに対しても堅牢である。そのため、多くの企業においては、自社にサーバを設置するよりも、データセンターにサーバを保管した方がメリットが大きい。

[0003] データセンターでは、サーバの温度上昇を抑えるため、冷房運転を一日中行う必要がある。また、一般に、空調機は、商用電源などの交流電源に接続されて使用されるが、近年、直流給電される空調機が開発されている。

[0004] 直流給電においては、電源側から負荷に対して、直流電圧での給電が行われる。しかしながら、現状のデータセンター等においては、交流給電を行っているため、以下の（１）～（４）の処理を行って、交流電源から負荷への給電を行っている。

（１）データセンターに設置された電源装置が、商用電源などの交流電源から配電される交流電圧を直流電圧に変換する。このとき、変換後の直流電流が流れる直流系統には、バッテリーおよび太陽光発電等が並列接続されている。

（２）その後、当該電源装置において、直流電圧が交流電圧に再変換され、空調機などの各負荷へ供給される。

（３）各負荷において、電源装置からの交流電圧が直流電圧に変換される

。

(4) さらに、各負荷において、各負荷に設けられた圧縮機等の装置をモータ駆動するために、直流電圧が交流電圧に再変換される。

[0005] ここで、もし、上記(2)の電源装置における直流電圧から交流電圧への変換処理を削減することができれば、変換ロスを低減することができる。そのため、消費電力の多いデータセンター等では、上記(2)の処理が削減できる直流給電システムが特に有効である。直流給電システムにおいては、電源装置から負荷に対して直流電圧で給電するため、リップル電圧がなく、安定した直流電圧の供給が可能である。

[0006] また、商用電源で停電が発生した場合においても、負荷の動作継続が望ましい。特に、データセンターで稼働する空調機においては、瞬時停電発生時においても動作を継続的に行うよう、高い信頼性が求められている。そこで、そのような空調機は、瞬時停電の発生に備えて、エネルギーを蓄えておく必要がある。当該エネルギーにより、空調機に設けられた圧縮機およびファン用モータ等の各装置への電力の供給を継続することができる。そのため、空調機内の直流回路の正極(P)－負極(N)間には、各装置の継続動作に必要な電力が蓄電できる容量を備えた電解コンデンサが設置されている。また、電源投入時および電源電圧上昇時に、電解コンデンサへの過大な突入電流が発生することから、突入電流対策として、インダクタが配置されている。

[0007] さらに、複数系統を有する直流給電システムにおいては、各系統遮断器がONの状態では各系統機器が運転中に上位遮断器をOFFとしたとき、各系統機器内のインダクタの自己誘導により逆起電力が発生し、そのエネルギーが系統間で影響するという問題がある。

[0008] そこで、従来の直流電流遮断回路では、インダクタに対して、整流素子であるダイオードを逆並列接続することで、インダクタの自己誘導により発生した逆起電力が他系統に与える影響を抑制している。また、他系統から受ける影響は、逆潮流防止ダイオードを設けることにより抑制している(例えば

、特許文献 1 参照）。

[0009] 特許文献 1 に記載の従来の直流電流遮断回路には、複数のコンデンサを備えた蓄電回路が設けられている。蓄電回路の一端は正極直流電流路に接続され、蓄電回路の他端は負極直流電流路に接続されている。また、正極直流電流路の入力端子の後段に、溶断遮断器であるヒューズが直列接続されている。蓄電回路とヒューズとの間には、インダクタとダイオードとの上述した並列接続回路が直列接続されている。また、負極直流電流路の入力端子の後段には、電流路と同じ向きに、逆潮流防止ダイオードが接続されている。

[0010] 特許文献 1 に記載の従来の直流電流遮断回路では、インダクタの自己誘導により発生した逆起電力は、インダクタとダイオードとの閉回路で還流されるので、他系統に与える影響が抑制される。また、他系統からの影響は、逆潮流防止ダイオードにより抑制される。

先行技術文献

特許文献

[0011] 特許文献1：特開 2 0 1 0 - 1 5 3 3 6 8 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0012] しかしながら、特許文献 1 に記載の従来の直流電流遮断回路では、逆潮流防止ダイオードを用いているため、定常状態での当該ダイオードによる損失が発生してしまうという課題があった。

[0013] また、特許文献 1 においては、直流電流遮断回路を空調機に対して設置することは意図されていない。ましてや、特許文献 1 においては、直流電流遮断回路をデータセンターに設置する空調機に対して設置することは全く意図されていない。データセンターにおいては消費電力が多いため、定常状態での損失が大きな問題となる。

[0014] また、特許文献 1 において、損失を減らすために、逆潮流防止ダイオードを削除した場合について考える。逆潮流防止ダイオードが設けられていない

直流電流遮断回路を、複数系統が接続された直流給電システムに接続する。
このとき、各系統遮断器がONの状態で各系統機器が運転中に、各系統に共通の上位遮断器がOFFされると、他系統機器のインダクタによる逆起電力の影響を受け、電解コンデンサ等の有極性素子が破損する可能性がある。従って、特許文献1においては、逆潮流防止ダイオードを削除することはできない。

[0015] 本開示は、かかる課題を解決するためになされたものであり、定常状態での損失を低減させ、インダクタの逆起電力が他系統に与える影響を抑制し、また、他系統からの逆起電力の影響を抑制することが可能な、空調機を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0016] 本開示に係る空調機は、直流電源に接続される空調機であって、前記直流電源は、並列に設けられた複数の系統に接続され、前記空調機は、前記複数の系統のうちの第1系統内に配置され、前記空調機は、電力を消費する第1負荷と、前記第1負荷に対して並列に接続され、前記直流電源の停電発生時に前記第1負荷に供給する電力を蓄電する第1コンデンサと、前記直流電源の正極側と前記第1負荷との間を接続する第1正極電流路に直列接続され、前記直流電源の電源電圧上昇時に発生する突入電流を抑制する第1インダクタと、前記第1インダクタに逆並列接続され、前記第1インダクタで発生した逆起電力によって流れる電流を還流させる、第1ダイオードと、前記第1コンデンサに逆並列接続され、前記複数の系統のうちの前記第1系統とは異なる第2系統に設けられた第2インダクタで発生した逆起電力によって前記第1系統に向かって流れる電流の一部をバイパスさせる、第2ダイオードとを備えたものである。

発明の効果

[0017] 本開示に係る空調機によれば、定常状態での損失を低減させ、インダクタの逆起電力が他系統に与える影響を抑制し、また、他系統からの逆起電力の影響を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]実施の形態1に係る空調機1が設置されるデータセンター100の構成の一例を示す斜視図である。

[図2]実施の形態1に係る空調機1が設けられた直流給電システム200の構成を示す構成図である。

[図3]実施の形態2に係る空調機1Aが設けられた直流給電システム200の構成を示す構成図である。

[図4]実施の形態2に係る空調機1Aの変形例を示す構成図である。

[図5]実施の形態3に係る空調機1Cが設けられた直流給電システム200の構成を示す構成図である。

[図6]実施の形態3に係る空調機1Dが設けられた直流給電システム200の変形例の構成を示す構成図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本開示に係る空調機の実施の形態について図面を参照して説明する。本開示は、以下の実施の形態に限定されるものではなく、本開示の主旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。また、本開示は、以下の実施の形態およびその変形例に示す構成のうち、組み合わせ可能な構成のあらゆる組み合わせを含むものである。また、各図において、同一の符号を付したものは、同一の又はこれに相当するものであり、これは明細書の全文において共通している。なお、各図面では、各構成部材の相対的な寸法関係または形状等が実際のものとは異なる場合がある。

[0020] 実施の形態1.

実施の形態1に係る空調機1は、例えば、データセンターに設置される直流電源対応型の空調機である。図1は、実施の形態1に係る空調機1が設置されるデータセンター100の構成の一例を示す斜視図である。図1は、データセンター100の単なる一例であり、データセンター100の構成は、これに限定されない。

[0021] [データセンター100の構成]

データセンター１００には、図１に示すように、サーバルーム１０１が設けられている。サーバルーム１０１には、空調機１が設けられている。空調機１は、室内ユニット１ａと室外ユニット１ｂとを有している。室内ユニット１ａはサーバルーム１０１内に配置され、室外ユニット１ｂはサーバルーム１０１の外部に配置されている。室外ユニット１ｂは、例えば建物の屋上などの屋外に設置される。室内ユニット１ａと室外ユニット１ｂとは冷媒配管１２５を介して接続されている。なお、図１においては、サーバルーム１０１に、２つの空調機１が設けられているが、空調機１の個数は、１個でもよいし、３個以上であってもよい。空調機１は、サーバルーム１０１の室内空間に対する冷房を行う。サーバルーム１０１では、サーバルーム１０１に設置されたサーバ７の温度上昇を抑えるため、冷房運転を一日中行う必要がある。また、直流電源２０の瞬時停電発生時においても、空調機１の動作を継続的に行う必要がある。

[0022] また、図１に示すように、電源装置２が設置されている。電源装置２は、サーバルーム１０１の外部に設けられていてもよく、あるいは、サーバルーム１０１の内部に設けられていてもよい。電源装置２の設置位置に関しては、特に限定されない。また、図１においては、１つの電源装置２が設けられているが、電源装置２の個数は、２つ以上であってもよい。電源装置２は、空調機１およびサーバ７に接続され、空調機１およびサーバ７に対して電力を供給する。

[0023] また、サーバルーム１０１には、複数のサーバラック３が設けられている。これらのサーバラック３の中には、サーバ７が収容される。サーバラック３は、ハウジングラックとも呼ばれる。サーバラック３は、耐震構造と排熱性能を有している。サーバラック３は、列を形成するように、並んで配置される。図１の例では、サーバラック３が４列に配置されているが、列の個数は、これに限定されない。列と列との間には、一定の空隙が設けられている。当該空隙には、空調機１からの冷風が流れるため、サーバラック３内のサーバ７が効率よく冷却される。

[0024] また、図 1 に示すように、データセンター 100 には、オペレーションルーム 102 が設けられている。オペレーションルーム 102 には、複数の端末装置 4 が設置されている。オペレーションルーム 102 には、運用オペレータが、例えば 24 時間体制で常駐し、データセンター 100 の監視および運用作業を実施する。

[0025] さらに、データセンター 100 には、サーバルーム 101 およびオペレーションルーム 102 への入室および退室を管理する入退室管理システム 5 が設けられている。データセンター 100 では、入退室管理システム 5 により、建物の入口からサーバルーム 101 までに、複数回のセキュリティチェックが実施される。入退室管理システム 5 は、例えば、有人受付、セキュリティゲート、監視カメラ、および、生体認証システムなどを含む。

[0026] また、データセンター 100 のサーバルーム 101 およびオペレーションルーム 102 には、二重床 6 が設けられている。二重床 6 は、2 枚の床板 6a および 6b から構成される。床板 6a と床板 6b との間には、ネットワーク配線の敷設、および、種々の機器の設置が可能である。さらに、床板 6a と床板 6b との間に、空調機 1 からの冷気を送風させることで、床からもサーバ 7 を冷却することができる。二重床 6 は、空調機 1 からの冷気を送風する送風部を構成する。二重床 6 を構成する床板 6a および 6b は、例えば、アルミニウム製の板金である。また、上側の床板 6a の少なくとも一部分に、網目状の吹出口を設けるようにしてもよい。その場合には、サーバ 7 に対して床板から直接冷気を送風することができるため、さらに、冷却効率が向上する。なお、図 1 では、天井の図示を省略しているが、データセンター 100 の天井を、二重床 6 と同様の目的のために、二重天井にしてもよい。その場合、二重天井は、二重床 6 と同様に、空調機 1 の送風部を構成する。

[0027] [直流給電システム 200]

図 2 は、実施の形態 1 に係る空調機 1 が設けられた直流給電システム 200 の構成を示す構成図である。図 2 に示すように、直流給電システム 200 は、複数の系統を有している。一般に、「系統」とは、電力の供給から消費

までを行う設備全体を意味する。ここでは、図2に示すように、後述する第2遮断器41から空調機1までを「第1系統」と呼び、後述する第3遮断器42から第2系統機器30までを「第2系統」と呼ぶ。第1系統には、第1機器に配置された第1系統機器として、実施の形態1に係る空調機1が設けられている。第2系統には、第2系統機器30が設けられている。空調機1は、直流電源対応型の空調機である。図2の例では、系統の個数が2個であるが、系統の個数は3以上であってもよい。

[0028] 直流給電システム200は、図1に示す電源装置2に接続されている。電源装置2には、図2に示す直流電源20が設けられている。直流給電システム200は、直流電源20からの直流電圧によって電力が供給される。直流給電システム200は、図2に示すように、第1遮断器40と、第2遮断器41と、第3遮断器42とを有している。第1遮断器40は、直流電源20に接続されている。第2遮断器41は、第1系統に対して設けられた第1系統遮断器である。第2遮断器41は、第1遮断器40と空調機1との間に直列接続されている。一方、第3遮断器42は、第2系統に対して設けられた第2系統遮断器である。第3遮断器42は、第1遮断器40と第2系統機器30との間に直列接続されている。

[0029] 第1遮断器40は、第2遮断器41および第3遮断器42の上位遮断器である。すなわち、第2遮断器41および第3遮断器42は、第1遮断器40の後段に接続されている。第1遮断器40は、第2遮断器41および第3遮断器42に対して共通に設けられている。第2遮断器41および第3遮断器42は、直流電源20に対して、第1遮断器40を介して、並列に接続されている。

[0030] また、図2に示すように、直流電源20の正極側は正極電流路21に接続され、直流電源20の負極側は負極電流路22に接続されている。正極電流路21は、分岐点23で2つに分岐されている。分岐された一方は、後述する第1正極電流路10で、他方は、後述する第2正極電流路31である。また、負極電流路22は、分岐点24で2つに分岐されている。分岐された一

方は、後述する第１負極電流路１１で、他方は、後述する第２負極電流路３２である。なお、図２では、直流電源２０に接続された複数の系統のうち、空調機１が設けられた第１系統と、第２系統機器３０が設けられた第２系統のみを示している。そのため、分岐点２３および２４で、正極電流路２１および負極電流路２２が、それぞれ２つに分岐されるとして説明した。しかしながら、その場合に限らず、直流給電システム２００にＮ個の系統が設けられている場合には、分岐点２３および２４で、正極電流路２１および負極電流路２２が、それぞれ、Ｎ個ずつに分岐される。

[0031] [空調機１]

空調機１は、上述したように、直流電源対応型の空調機である。空調機１には、直流電源２０からの直流電力が供給される。空調機１には、図２に示すように、第１正極電流路１０と、第１負極電流路１１とが設けられている。また、空調機１には、第１インダクタＬ１１と、第１コンデンサＣ１１と、第１ダイオードＤ１１と、第２ダイオードＤ１２と、第１負荷１２とが設けられている。

[0032] [第１正極電流路１０]

第１正極電流路１０は、第１遮断器４０および第２遮断器４１を介して、直流電源２０の正極側に接続された正極電流路２１に接続されている。第１正極電流路１０は、直流電源２０の正極側と第１負荷１２とを電氣的に接続している。

[0033] [第１負極電流路１１]

第１負極電流路１１は、第１遮断器４０および第２遮断器４１を介して、直流電源２０の負極側に接続された負極電流路２２に接続されている。第１負極電流路１１は、直流電源２０の負極側と第１負荷１２とを電氣的に接続している。

[0034] [第１インダクタＬ１１]

第１インダクタＬ１１は、第１正極電流路１０に直列接続されている。すなわち、第１インダクタＬ１１は、図２に示すように、第１正極電流路１０

に対して直列に挿入されている。第1インダクタ L_{11} は、第1コンデンサ C_{11} への突入電流対策として設けられている。直流電源20の電源投入時および電源電圧上昇時に、第1コンデンサ C_{11} に対する過大な突入電流が発生する。第1インダクタ L_{11} は、第1コンデンサ C_{11} に流れ込む当該突入電流を抑制する。すなわち、第1インダクタ L_{11} が有するインダクタンスによるリアクタンスによって、電荷が蓄積されていない第1コンデンサ C_{11} への突入電流が抑制される。

[0035] [第1コンデンサ C_{11}]

第1コンデンサ C_{11} は、第1インダクタ L_{11} の後段に設けられている。第1コンデンサ C_{11} の正極側は、第1正極電流路10に接続され、第1コンデンサ C_{11} の負極側は、第1負極電流路11に接続されている。第1コンデンサ C_{11} は、例えば、電解コンデンサである。第1コンデンサ C_{11} は、瞬時停電などの直流電源20の停電時に、第1負荷12に供給する電力を蓄電している。第1コンデンサ C_{11} は、直流電源20の停電時に、空調機1に設けられた圧縮機などの各装置が継続動作するために必要な電力が貯蓄できる容量を備えている。

[0036] [第1ダイオード D_{11}]

第1ダイオード D_{11} は、第1インダクタ L_{11} に逆並列接続されている。すなわち、第1ダイオード D_{11} のカソードが、第1インダクタ L_{11} の直流電源20側の第1端に接続され、第1ダイオード D_{11} のアノードが、第1インダクタ L_{11} の第1負荷12側の第2端に接続されている。第1ダイオード D_{11} は、第1インダクタ L_{11} の逆起電力 $V_{L_{11}}$ が発生したときに、当該逆起電力 $V_{L_{11}}$ による影響を他系統に与えることを防止する。図2に示す直流給電システム200において、空調機1および第2系統機器30が運転中に、第1遮断器40と第2遮断器41との間もしくは第1遮断器40と第3遮断器42との間における短絡事故の発生等による過電流遮断動作または手動操作などにより、第1遮断器40がOFFになると、第1インダクタ L_{11} の自己誘導により、逆起電力 $V_{L_{11}}$ が発生する。このとき、逆起電力 V

L_{11} によって流れる電流を、第1インダクタ L_{11} および第1ダイオード D_{11} で構成される閉回路で還流させる。これにより、当該電流が、第2系統機器30に流れ込むことを防止できる。

[0037] [第2ダイオード D_{12}]

第2ダイオード D_{12} は、第1コンデンサ C_{11} に逆並列接続されている。第2ダイオード D_{12} のカソードが、第1正極電流路10を介して、第1コンデンサ C_{11} の正極側に接続され、第2ダイオード D_{12} のアノードが、第1負極電流路11を介して、第1コンデンサ C_{11} の負極側に接続されている。第2系統機器30に設けられた後述する第2インダクタ L_{21} の逆起電力 $V_{L_{21}}$ が発生したときに、第2ダイオード D_{12} は、当該逆起電力 $V_{L_{21}}$ による影響を空調機1が受けることを抑制する。第2インダクタ L_{21} の逆起電力 $V_{L_{21}}$ によって流れる電流は、第1コンデンサ C_{11} に逆向きに流れ込む。このとき、当該電流の一部分を第2ダイオード D_{12} にバイパスさせることで、第1コンデンサ C_{11} に逆向きに印加される電圧は、第2ダイオード D_{12} の順方向電圧降下分に抑制される。これにより、第1コンデンサ C_{11} の破損を防止することができる。

[0038] [第1負荷12]

第1負荷12は、第1コンデンサ C_{11} の後段に設けられている。第1負荷12は、電力を消費する負荷である。第1負荷12の一端は、第1正極電流路10に接続され、第1負荷12の他端は、第1負極電流路11に接続されている。第1負荷12は、例えば、冷媒回路120における圧縮機用モータ、または、ファン用モータである。第1負荷12が冷媒回路120の場合、図2に示すように、例えば、圧縮機121、2つの熱交換器122および123、および、膨張弁124が、冷媒配管125を介して接続されて構成されている。冷媒回路120は、さらに、四方弁、および、アキュムレータなどを、必要に応じて有していてもよい。

[0039] 圧縮機121は、低圧のガス冷媒を吸入して圧縮し、高圧のガス冷媒として吐出する。圧縮機121は、圧縮機121を駆動する圧縮機用モータ12

1 aを有している。圧縮機121は、例えば、インバータ圧縮機である。インバータ圧縮機は、インバータ回路などの制御により、単位時間あたりに送り出す冷媒の量を変化させることができる。インバータ回路は、圧縮機用モータ121aの駆動を制御する。

[0040] 2つの熱交換器122および123のそれぞれは、伝熱管とフィンとを有している。熱交換器122および123は、例えば、フィンアンドチューブ式熱交換器である。熱交換器122および123のそれぞれは、伝熱管の内部を流れる冷媒と、伝熱管の外部を流れる空気との間の熱交換を行う。当該空気は、送風ファン126によって、熱交換器122および123に対して送風される。熱交換器122および123は、一方が蒸発器として機能し、他方が凝縮器として機能する。熱交換器122は室外ユニット1bに配置され、熱交換器123は室内ユニット1aに配置されている。空調機1が冷房運転中には、室外ユニット1bに配置された熱交換器122が凝縮器として機能し、室内ユニット1aに配置された熱交換器123が蒸発器として機能する。

[0041] 熱交換器122および123には、それぞれ、送風ファン126が設置されている。送風ファン126は、熱交換器122および123に対して、送風を行う。送風ファン126は、回転翼126aと、回転翼126aを回転させるファン用モータ126bとから構成されている。

[0042] 膨張弁124は、凝縮器で液化した冷媒を蒸発器で蒸発しやすいように、流入された液冷媒を絞り作用により減圧させて流出する。膨張弁124は、減圧装置である。また、膨張弁124は、蒸発器の負荷に応じた適切な冷媒量を維持するように、冷媒量を調整する。膨張弁124は、例えば、電子膨張弁から構成される。膨張弁124は、図2に示すように、2つの熱交換器122および123との間に、冷媒配管125によって接続されている。

[0043] [第2系統機器30]

第2系統機器30には、図2に示すように、第2正極電流路31と、第2負極電流路32と、第2負荷33とが設けられている。また、第2系統機器

30には、第2インダクタL21が設けられている。第2系統機器30は、例えば、空調機、換気装置、除湿器等である。

[0044] [第2正極電流路31]

第2正極電流路31は、第1遮断器40および第3遮断器42を介して、直流電源20の正極側に接続された正極電流路21に接続されている。第2正極電流路31は、直流電源20の正極側と第2負荷33とを電氣的に接続している。

[0045] [第2負極電流路32]

第2負極電流路32は、第1遮断器40および第3遮断器42を介して、直流電源20の負極側に接続された負極電流路22に接続されている。第2負極電流路32は、直流電源20の負極側と第2負荷33とを電氣的に接続している。

[0046] [第2負荷33]

第2負荷33は、一端が第2正極電流路31に接続され、他端が第2負極電流路32に接続されている。第2負荷33は、電力を消費する負荷である。第2負荷33は、第1負荷12と同様に、冷媒回路であってもよいが、特に、限定されない。

[0047] [第2インダクタL21]

第2インダクタL21は、第2正極電流路31に直列接続されている。すなわち、第2インダクタL21は、図2に示すように、第2正極電流路31に直列に挿入されている。第2インダクタL21は、第3遮断器42と第2負荷33との間に接続されている。

[0048] [直流給電システム200および空調機1の動作]

次に、図2を用いて、実施の形態1に係る直流給電システム200および空調機1の動作について説明する。

[0049] 通常運転時には、第1系統に設けられた空調機1および第2系統に設けられた第2系統機器30には、それぞれ、直流電源20から電力が供給される。空調機1および第2系統機器30は、当該電力により稼働される。

[0050] 図2の直流給電システム200において、空調機1および第2系統機器30が運転中に、第1遮断器40がOFFになった場合について説明する。すなわち、第1負荷12および33に電力供給中に、第1遮断器40と第2遮断器41もしくは第3遮断器42との間における短絡事故の発生等による過電流遮断動作または手動操作により、第1遮断器40がOFFになったとする。このとき、第2遮断器41および第3遮断器42は、ONの状態である。

[0051] 第1遮断器40がOFFになると、空調機1の第1インダクタL11の自己誘導により、第1インダクタL11には、図2の矢印で示す向きに、逆起電力 V_{L11} が発生する。また、第2系統機器30においても、第2インダクタL21の自己誘導により、第2インダクタL21には、図2の矢印で示す向きに、逆起電力 V_{L21} が発生する。

[0052] 実施の形態1では、第1インダクタL11に逆並列接続された第1ダイオードD11が設けられている。そのため、第1インダクタL11と第1ダイオードD11とは、閉回路を構成する。従って、空調機1の第1インダクタL11の逆起電力 V_{L11} によって流れる電流は、第1インダクタL11と第1ダイオードD11とで構成される閉回路で還流される。そのため、第2系統機器30に逆向きに印加される電圧は、第1ダイオードD11の電圧降下分以下に抑制される。これにより、空調機1の第1インダクタL11の逆起電力 V_{L11} による第2系統機器30への影響を抑制することができる。

[0053] また、実施の形態1では、第1コンデンサC11に逆並列接続された第2ダイオードD12が設けられている。第2系統機器30の第2インダクタL21の逆起電力 V_{L21} によって流れる電流の一部分は、第2ダイオードD12によって、第2ダイオードD12側へバイパスされる。そのため、空調機1の第1コンデンサC11に逆向きに印加される電圧は、第2ダイオードD12の順方向電圧降下分に抑制される。その結果、第1コンデンサC11が破損することを防止できる。

[0054] このように、実施の形態1では、上記の特許文献1に記載の逆潮流防止ダ

イオードが設置されていなくても、他系統との間で、互いに、逆起電力による影響を抑制することができる。すなわち、空調機 1 の第 1 インダクタ L_{11} の逆起電力 $V_{L_{11}}$ により第 2 系統機器 30 の有極性素子が破壊されることを防止することができる。また、第 2 系統機器 30 の第 2 インダクタ L_{21} の逆起電力 $V_{L_{21}}$ により空調機 1 の有極性素子が破壊されることを防止することができる。なお、第 1 ダイオード D_{11} および第 2 ダイオード D_{12} は、通常使用状態では、電流は流れないため、損失は発生しない。このように、実施の形態 1 では、逆潮流防止ダイオードを削減でき、その損失をなくすることができる。

[0055] 以上のように、実施の形態 1 に係る空調機 1 は、複数系統を有する直流給電システム 200 に接続されており、各系統の機器が運転中に、複数系統が接続された第 1 遮断器 40 が OFF となったとき、下記の (a) ~ (d) の効果を得ることができる。

[0056] (a) 実施の形態 1 に係る空調機 1 においては、空調機 1 の第 1 インダクタ L_{11} に、第 1 ダイオード D_{11} が逆並列接続されている。第 1 ダイオード D_{11} は、第 1 インダクタ L_{11} で発生した逆起電力 $V_{L_{11}}$ によって流れる電流を還流させる。そのため、第 1 インダクタ L_{11} の逆起電力 $V_{L_{11}}$ による逆電圧が、第 2 系統機器 30 に印加されず、第 2 系統機器 30 内の有極性素子の破損を防止することができる。

[0057] (b) 実施の形態 1 に係る空調機 1 においては、空調機 1 の第 1 コンデンサ C_{11} に、第 2 ダイオード D_{12} が並列接続されている。このとき、第 2 ダイオード D_{12} のカソードは、第 1 コンデンサ C_{11} の正極側に接続され、第 2 ダイオード D_{12} のアノードは、第 1 コンデンサ C_{11} の負極側に接続されている。第 2 系統機器 30 の第 2 インダクタ L_{21} で発生した逆起電力 $V_{L_{21}}$ によって空調機 1 に向かって流れる電流の一部分は、第 2 ダイオード D_{12} にバイパスされる。そのため、第 1 コンデンサ C_{11} に逆向きに印加される電圧が、第 2 ダイオード D_{12} によって抑制される。これにより、第 2 系統機器 30 の第 2 インダクタ L_{21} の逆起電力 $V_{L_{21}}$ により空調機 1 に逆

電圧が印加されても、空調機 1 内の有極性素子の破損を防止することができる。

[0058] (c) 実施の形態 1 に係る空調機 1 においては、特許文献 1 とは異なり、逆潮流防止ダイオードを用いないため、定常状態での損失が減り、空調機 1 の運転効率を向上させることができる。

[0059] (d) 実施の形態 1 に係る空調機 1 は、直流電源対応の空調機である。従って、電源装置 2 内で、直流電源対応型の機器へ供給するために交流電源から変換した直流を交流へ再変換することを行う必要がない。そのため、変換ロスを低減することができる。その結果、実施の形態 1 に係る空調機 1 は、消費電力の多いデータセンター 100 または大規模ビルでの使用に適している。また、直流電源 20 から空調機 1 に直流で給電するため、リップル電圧がなく、安定した直流電圧の供給が可能である。

[0060] 実施の形態 2.

図 3 は、実施の形態 2 に係る空調機 1 A が設けられた直流給電システム 200 の構成を示す構成図である。上記の図 2 と図 3 との違いは、空調機 1 の構成である。以下では、実施の形態 2 に係る空調機 1 を、実施の形態 1 に係る空調機 1 と区別して、空調機 1 A と呼ぶこととする。図 3 の空調機 1 A と図 2 の空調機 1 との違いについて説明する。空調機 1 A においては、電圧監視装置 13 と、抵抗器 R11 と、スイッチ SW11 と、スイッチ制御部 14 とが、空調機 1 の構成に対して追加されている。実施の形態 2 に係る直流給電システム 200 の他の構成については、実施の形態 1 に係る直流給電システム 200 と同様であるため、ここでは、その説明を省略する。なお、実施の形態 2 においても、空調機 1 A は、例えば、図 1 に示すデータセンター 100 に設置される。

[0061] [電圧監視装置 13]

電圧監視装置 13 は、空調機 1 A において、直流電源 20 に最も近い位置に配置されている。すなわち、電圧監視装置 13 は、空調機 1 A の電源入力部に設けられている。電圧監視装置 13 は、図 3 に示すように、一端が第 1

正極電流路 10 に接続され、他端が第 1 負極電流路 11 に接続されている。電圧監視装置 13 は、直流電源 20 から空調機 1 への入力電圧を常に検知し監視している。電圧監視装置 13 は、入力電圧が予め設定された閾値以下になったことを検知したときに、検知信号をスイッチ制御部 14 に送信する。

[0062] [スイッチ SW 11]

スイッチ SW 11 は、電圧監視装置 13 の後段に設けられ、第 1 正極電流路 10 に直列接続されている。スイッチ SW 11 は、電圧監視装置 13 と第 1 負荷 12 との間に接続されている。図 3 の例では、スイッチ SW 11 は、電圧監視装置 13 と第 1 インダクタ L 11 との間に接続されている。スイッチ SW 11 は、後述するスイッチ制御部 14 の制御により、電源投入前には OFF 状態で、電源投入後に ON 状態になる。

[0063] [抵抗器 R 11]

抵抗器 R 11 は、スイッチ SW 11 に対して並列に接続されている。抵抗器 R 11 と、スイッチ SW 11 と、スイッチ制御部 14 とは、突入電流防止回路を構成している。

[0064] [スイッチ制御部 14]

スイッチ制御部 14 は、電圧監視装置 13 の検知結果に基づいて、スイッチ SW 11 の ON および OFF を制御する。スイッチ制御部 14 には、電圧監視装置 13 からの検知信号が入力される。スイッチ制御部 14 は、検知信号が入力された時点から一定時間経過後に、スイッチ SW 11 を ON から OFF にする。当該一定時間は、予め設定された固定値である。当該一定時間については後述する。

[0065] なお、抵抗器 R 11 およびスイッチ SW 11 の位置と、第 1 インダクタ L 11 の位置とは、入れ替えてもよい。すなわち、第 1 インダクタ L 11 の後段に、抵抗器 R 11 およびスイッチ SW 11 を設けるようにしてもよい。

[0066] また、図 4 に示すように、第 1 ダイオード D 11 は、スイッチ SW 11 と第 1 インダクタ L 11 とが直列接続された直列回路に対して、並列接続されていてもよい。すなわち、抵抗器 R 11 の直流電源 20 側の一端と第 1 ダイ

オードD 1 1のカソードとが接続されていてもよい。図4は、実施の形態2に係る空調機1 Aの変形例を示す構成図である。以下では、実施の形態2に係る空調機1 Aの変形例を、実施の形態2に係る空調機1 Aと区別して、空調機1 Bと呼ぶこととする。図3に示す空調機1 Aにおいては、第1ダイオードD 1 1のカソードが、第1インダクタL 1 1の直流電源2 0側の第1端に接続されている。これに対して、図4に示す空調機1 Bにおいては、第1ダイオードD 1 1のカソードが、抵抗器R 1 1の直流電源2 0側の一端に接続されている。図4の空調機1 Bにおける第1ダイオードD 1 1のアノード側の接続は、図3の空調機1 Aと同じである。従って、図4においては、第1ダイオードD 1 1が、スイッチSW 1 1と第1インダクタL 1 1とで形成された直列回路に対して、並列に設けられている。

[0067] なお、図3および図4のいずれの場合においても、抵抗器R 1 1およびスイッチSW 1 1は、第1コンデンサC 1 1よりも前段（すなわち、一次側）に接続する必要がある。

[0068] [直流給電システム2 0 0の動作、並びに、空調機1 Aおよび1 Bの動作]
次に、図3を用いて、実施の形態2に係る直流給電システム2 0 0の動作、および、空調機1 Aおよび1 Bの動作について説明する。なお、以下では、説明を簡略化するために、空調機1 Aおよび1 Bのうち、図3に示した空調機1 Aの場合を例に挙げて説明する。空調機1 Bの動作は、空調機1 Aの動作と同じであるため、ここでは、その説明を省略する。

[0069] 通常運転時においては、第1系統に設けられた空調機1 Aおよび第2系統に設けられた第2系統機器3 0には、それぞれ、直流電源2 0から電力が供給される。空調機1 Aおよび第2系統機器3 0は、当該電力により稼働される。

[0070] 図3の直流給電システム2 0 0において、空調機1 Aおよび第2系統機器3 0が運転中、すなわち、第1負荷1 2および第2負荷3 3に対して電力供給中に、第1遮断器4 0と第2遮断器4 1もしくは第3遮断器4 2との間における短絡事故の発生等による過電流遮断動作または手動操作により、第1

遮断器40がOFFになった場合について説明する。このとき、第2遮断器41および第3遮断器42は、ONの状態である。

[0071] 第1遮断器40がOFFになると、実施の形態1と同様に、空調機1Aの第1インダクタL11の自己誘導により、第1インダクタL11に、逆起電力 V_{L11} が発生する。また、第2系統機器30においても、第2系統機器30の第2インダクタL21の自己誘導により、第2インダクタL21には、実施の形態1と同様に、逆起電力 V_{L21} が発生する。

[0072] 実施の形態2においても、実施の形態1と同様に、第1インダクタL11に逆並列接続された第1ダイオードD11が設けられている。従って、空調機1の第1インダクタL11の逆起電力 V_{L11} によって流れる電流は、第1インダクタL11と第1ダイオードD11とで構成される閉回路で還流される。これにより、空調機1の第1インダクタL11の逆起電力 V_{L11} による第2系統機器30への影響を抑制することができる。

[0073] また、実施の形態2においても、実施の形態1と同様に、第1コンデンサC11に並列接続された第2ダイオードD12が設けられている。第2系統機器30の第2インダクタL21の逆起電力 V_{L21} によって流れる電流の一部は、第2ダイオードD12によって、第2ダイオードD12側へバイパスされる。そのため、空調機1の第1コンデンサC11に逆向きに印加される電圧は、第2ダイオードD12の順方向電圧降下分以下に抑制される。その結果、第1コンデンサC11が破損することを防止できる。

[0074] また、実施の形態2では、図3に示すように、電圧監視装置13が設けられている。電圧監視装置13は、空調機1Aの入力電圧を監視している。電圧監視装置13は、入力電圧が、予め設定された閾値以下になったことを検知したときに、検知信号をスイッチ制御部14に送信する。電圧監視装置13が入力電圧の低下を検知した場合、次の電源投入時の突入電流防止のために、スイッチ制御部14によりスイッチSW11をONからOFFにする必要がある。しかしながら、電圧監視装置13で電圧低下を検知した後に、すぐに、スイッチSW11をOFFすると、抵抗器R11が設けられているた

め、第1正極電流路10のインピーダンスが増加する。その場合、第1インダクタL11もしくは第2インダクタL21が電流を維持しようとして、過大な逆起電力を発生させる。その結果、抵抗器R11に過大な電圧が印加され、抵抗器R11が破損する恐れがある。そのため、スイッチ制御部14は、電圧監視装置13が電圧低下を検知した後、一定時間経過後、すなわち、第1インダクタL11および第2インダクタL21の逆起電力 V_{L11} および V_{L21} が収束した後に、スイッチSW11をOFFする。これにより、過大な逆起電力の発生を抑え、抵抗器R11の破損を抑えることができる。また、スイッチSW11は、電源投入時にはOFF状態で、電源投入後にON状態になる。従って、電源投入時には、電流が抵抗器R11を経由して流れるため、第1コンデンサC11への突入電流を抑制することができる。このように、実施の形態2においては、電圧監視装置13で電圧低下を検知した後の次の電源投入時、すなわち、第2遮断器41をONにするとき、あるいは、直流電源20が停電から復電したときなどの突入電流を抑制することができる。

[0075] なお、逆起電力 V_{L11} および V_{L21} のエネルギーが収束するまでの上記一定時間は、第1遮断器40の下位の直流給電システム200全体の抵抗成分、インダクタ成分、容量成分、電流値、および、電源電圧により変化する。そのため、実験などにより、個々の直流給電システム200ごとに、上記一定時間を計測しておき、上記一定時間をスイッチ制御部14に予め設定しておくことが望ましい。

[0076] データセンター100に設置されるような空調機1Aの場合、第1遮断器40の下位には、空調機のみが接続されて直流給電システム200が構成されることがある。言い換えれば、第2系統機器30も空調機から構成されることがある。その場合、第2系統機器30を構成する空調機と、空調機1Aとが、同型の空調機、あるいは、同じ製造会社で製造された空調機であることが多い。そのため、第1遮断器40の下位における直流給電システム200全体の抵抗成分、インダクタ成分、容量成分、電流値、および、電源電圧

を、容易に把握することができる。また、その場合、空調機どうしの特性にバラつきが比較的にないため、スイッチSW11をOFFとするまでの一定時間は、より小さい値に設定することができ、より短い時間で次の電源投入に対応することができる。

[0077] 以上のように、実施の形態2においても、実施の形態1と同様に、第1ダイオードD11および第2ダイオードD12を設けているため、実施の形態1で得られた上記の(a)～(d)の効果を得ることができる。

[0078] さらに、実施の形態2においては、抵抗器R11とスイッチSW11とを有する突入電流防止回路が設けられているため、空調機1Aおよび1Bへの電源投入時、すなわち、第2遮断器41をONにするとき、あるいは、直流電源20が停電から復電したときなどの突入電流を、さらに抑制することができる。

[0079] 実施の形態3.

図5は、実施の形態3に係る空調機1Cが設けられた直流給電システム200の構成を示す構成図である。上記の図2と図5との違いは、空調機1の構成である。以下では、実施の形態3に係る空調機1を、実施の形態1に係る空調機1と区別して、空調機1Cと呼ぶこととする。図5の空調機1Cと図2の空調機1との違いについて説明する。空調機1Cにおいては、インバータ回路15と、電流検知用抵抗器17とが、空調機1の構成に対して追加されている。また、図5では、第1負荷12が、モータ16から構成されている。実施の形態3に係る直流給電システム200の他の構成については、実施の形態1に係る直流給電システム200と同様であるため、ここでは、その説明を省略する。なお、実施の形態3においても、空調機1Cは、例えば、図1に示すデータセンター100に設置される。

[0080] [モータ16]

モータ16は、例えば、図2の冷媒回路120に設けられた圧縮機121の圧縮機用モータ121a、あるいは、送風ファン126のファン用モータ126bである。図5では図示を省略しているが、実施の形態3においても

、空調機 1 C には、図 2 に示すような冷媒回路 1 2 0 が実際には設けられている。また、冷媒回路 1 2 0 全体も、空調機 1 C に設けられた負荷である。しかしながら、実施の形態 3 では、空調機 1 C の構成の中の圧縮機 1 2 1 の圧縮機用モータ 1 2 1 a、あるいは、送風ファン 1 2 6 のファン用モータ 1 2 6 b に注目して、それらのうちのいずれか 1 つをモータ 1 6 とし、当該モータ 1 6 を、インバータ回路 1 5 の駆動対象の負荷 1 2 とした場合を例に挙げて説明する。

[0081] [インバータ回路 1 5]

インバータ回路 1 5 は、モータ 1 6 を駆動させる。インバータ回路 1 5 は、直流電源 2 0 から供給される直流電力を、3 相の交流電力に変換する。インバータ回路 1 5 は、複数のスイッチング素子 SW 2 1 ~ SW 2 6 を有している。スイッチング素子 SW 2 1 ~ SW 2 6 は、例えば、I G B T (Insulated Gate Bipolar Transistor) などの半導体素子で構成されている。図 5 の例においては、インバータ回路 1 5 は、6 個のスイッチング素子 SW 2 1 ~ SW 2 6 がブリッジ接続されている。従って、図 5 の例では、インバータ回路 1 5 は、三相ブリッジインバータである。インバータ回路 1 5 は、6 個のスイッチング素子 SW 2 1 ~ SW 2 6 のスイッチング動作により、インバータ回路 1 5 に印加された直流電圧を三相交流電圧に変換し、モータ 1 6 に、所望の周波数の交流電流を供給する。6 個のスイッチング素子 SW 2 1 ~ SW 2 6 は、図示しない制御装置により、PWM 制御される。なお、スイッチング素子 SW 2 1 ~ SW 2 6 は、ワイドバンドギャップ半導体から構成してもよい。

[0082] スwitchング素子 SW 2 1 ~ SW 2 6 には、それぞれ、還流ダイオード FWD 2 1 ~ FWD 2 6 が逆並列接続されている。スイッチング素子 SW 2 1 と還流ダイオード FWD 2 1 とが逆並列接続されている構成をアームと呼ぶ。図 5 の例では、インバータ回路 1 5 は、上側に 3 つのアームを有し、下側に 3 つのアームを有している。以下では、上側のアームを上アームと呼び、下側のアームを下アームと呼ぶ。上アームのスイッチング素子 SW 2 1、S

W 2 2 および S W 2 3 のエミッタが、下アームのスイッチング素子 S W 2 4 、 S W 2 5 および S W 2 6 のコレクタに直列に接続されて、上下アームを構成している。上アームと下アームとが直列に接続された接続点は中点 1 8 と呼ばれる。3つの上下アームの中点 1 8 は、それぞれ、モータ 1 6 の各相に接続されている。また、3つの上下アームは並列に接続されて、インバータ回路 1 5 を形成している。上アームのスイッチング素子 S W 2 1 、 S W 2 2 および S W 2 3 のコレクタ同士は、接続点 2 7 で互いに接続されている。また、下アームのスイッチング素子 S W 2 4 、 S W 2 5 および S W 2 6 のエミッタ同士は、接続点 2 8 で互いに接続されている。

[0083] [電流検知用抵抗器 1 7]

電流検知用抵抗器 1 7 は、インバータ回路 1 5 に向かって流れる電流の値を検知する目的で設けられている。電流検知用抵抗器 1 7 は、第 1 コンデンサ C 1 1 の負極側と接続点 2 8 との間に直列に接続されている。すなわち、電流検知用抵抗器 1 7 は、第 1 コンデンサ C 1 1 の負極側と接続点 2 8 との間の第 1 負極電流路 1 1 に直列に接続されている。電流検知用抵抗器 1 7 に電流が流れると、電流検知用抵抗器 1 7 の両端に電圧が生じる。当該電圧の値を図示しない制御装置に入力することで、制御装置は、当該電圧の値に基づいて、インバータ回路 1 5 に向かって流れる電流の値を検知することができる。制御装置は、電流検知用抵抗器 1 7 を用いて電流値を取得することで、モータ 1 6 の動作の制御を行う、あるいは、インバータ回路 1 5 への過電流を検出することができる。なお、ここでは電流検知用抵抗器 1 7 は、第 1 コンデンサ C 1 1 の負極側と接続点 2 8 との間の第 1 負極電流路 1 1 に直列に接続する構成としているが、第 1 コンデンサ C 1 1 の正極側と接続点 2 7 との間の第 1 正極電流路 1 0 に直列に接続してもよい。

[0084] [直流給電システム 2 0 0 および空調機 1 C の動作]

次に、図 5 を用いて、実施の形態 3 に係る直流給電システム 2 0 0 および空調機 1 C の動作について説明する。

[0085] 通常運転時には、第 1 系統に設けられた空調機 1 C および第 2 系統

に設けられた第2系統機器30には、それぞれ、直流電源20から電力が供給される。空調機1Cおよび第2系統機器30は、当該電力により稼働される。

[0086] 図5の直流給電システム200において、空調機1Cおよび第2系統機器30が運転中、すなわち、モータ16および第2負荷33に対して電力供給中に、第1遮断器40と第2遮断器41もしくは第3遮断器42との間における短絡事故の発生等による過電流遮断動作または手動操作により、第1遮断器40がOFFになった場合について説明する。このとき、第2遮断器41および第3遮断器42は、ONの状態である。

[0087] 第1遮断器40がOFFになると、実施の形態1と同様に、空調機1Cの第1インダクタL11の自己誘導により、第1インダクタL11に、逆起電力 V_{L11} が発生する。また、第2系統機器30においても、第2系統機器30の第2インダクタL21の自己誘導により、第2インダクタL21に、実施の形態1と同様に、逆起電力 V_{L21} が発生する。

[0088] 実施の形態3においても、実施の形態1と同様に、第1インダクタL11に逆並列接続された第1ダイオードD11が設けられている。従って、空調機1Cの第1インダクタL11の逆起電力 V_{L11} によって流れる電流は、第1インダクタL11と第1ダイオードD11とで構成される閉回路で還流される。これにより、空調機1Cの第1インダクタL11の逆起電力 V_{L11} による第2系統機器30への影響を抑制することができる。

[0089] また、実施の形態3においても、実施の形態1と同様に、第1コンデンサC11に逆並列接続された第2ダイオードD12が設けられている。第2系統機器30の第2インダクタL21の逆起電力 V_{L21} によって流れる電流の一部分は、第2ダイオードD12によって、第2ダイオードD12側へバイパスされる。そのため、空調機1Cの第1コンデンサC11に逆向きに印加される電圧は、第2ダイオードD12の順方向電圧降下分以下に抑制される。その結果、第1コンデンサC11が破損することを防止できる。

[0090] また、実施の形態3では、インバータ回路15内において、上アームの還

流ダイオードFWD 2 1 と下アームの還流ダイオードFWD 2 4 とが直列に接続されている。同様に、上アームの還流ダイオードFWD 2 2 と下アームの還流ダイオードFWD 2 5 とが直列に接続されている。また、同様に、上アームの還流ダイオードFWD 2 3 と下アームの還流ダイオードFWD 2 6 とが直列に接続されている。

[0091] 第2インダクタL 2 1の逆起電力 V_{L21} が大きく、過大な電流が空調機1 Cに流れ込む場合について説明する。インバータ回路1 5内には、上述したように、還流ダイオードFWD 2 1とFWD 2 4、還流ダイオードFWD 2 2とFWD 2 5、および、還流ダイオードFWD 2 3とFWD 2 6が、それぞれ、直列に設置されている。そのため、逆起電力 V_{L21} によって流れる電流は、第2ダイオードD 1 2に主に流れることとなり、電流検知用抵抗器1 7に流れる電流値を抑制することができる。これにより、電流検知用抵抗器1 7の破損を防止することができる。

[0092] このとき、還流ダイオードFWD 2 1とFWD 2 4の順方向電圧の合計分、還流ダイオードFWD 2 2とFWD 2 5の順方向電圧の合計分、及び、還流ダイオードFWD 2 3とFWD 2 6の順方向電圧の合計分のうち、最も小さい合計分と、第2ダイオードD 1 2の順方向電圧との差が大きいほど、第2ダイオードD 1 2に、電流がより流れることとなり、電流検知用抵抗器1 7の破損をさらに防止しやすくなる。従って、各上下アームに含まれる2つの還流ダイオードの順方向電圧の合計分と、第2ダイオードD 1 2の順方向電圧との差が大きくなるように、各還流ダイオードFWD 2 1～FWD 2 6を適宜決定するとよい。

[0093] なお、図6に示すように、空調機内に、複数のモータ1 6 Aおよび1 6 Bが設けられる場合がある。この場合に、モータ1 6 Aおよび1 6 Bが設けられた各モータ駆動系統に対して、上記の実施の形態1および2で説明したように、瞬時停電時の電力供給のための第1コンデンサC 1 1および突入電流抑制のための第1インダクタL 1 1を設けたとする。その場合には、各モータ駆動系統に、実施の形態3で示したインバータ回路1 5を適用する必要がある。

ある。以下、詳細に説明する。

- [0094] 図6は、実施の形態3に係る空調機1Dが設けられた直流給電システム200の変形例の構成を示す構成図である。上記の図5と図6との違いは、空調機の構成である。以下では、実施の形態3の変形例に係る空調機を、実施の形態3に係る空調機1Cと区別して、空調機1Dと呼ぶこととする。図5の空調機1Cと図6の空調機1Dとの違いについて説明する。空調機1Dにおいては、第1負荷12として、2つのモータ16Aおよび16Bが設けられている。モータ16Aおよび16Bは、例えば、図2の冷媒回路120に設けられた圧縮機121の圧縮機用モータ121a、あるいは、送風ファン126のファン用モータ126bである。ここでは、例えば、モータ16Aが、図2の冷媒回路120に設けられた圧縮機121の圧縮機用モータ121aであるとし、モータ16Bが、室外ユニット1bに配置された送風ファン126のファン用モータ126bであるとする。
- [0095] また、図6においては、第1正極電流路10が、分岐点25で、2つに分岐されている。分岐された一方が、第1分岐正極電流路10Aで、他方が、第2分岐正極電流路10Bである。
- [0096] 同様に、図6においては、第1負極電流路11が、分岐点26で、2つに分岐されている。分岐された一方が、第1分岐負極電流路11Aで、他方が、第2分岐負極電流路11Bである。
- [0097] 以下では、第1分岐正極電流路10Aおよび第1分岐負極電流路11Aが設けられている系統を、第1モータ駆動系統と呼ぶ。第1モータ駆動系統には、第1負荷12として、モータ16Aが設けられている。第1モータ駆動系統の構成は、図5の空調機1Cの構成と同じであるため、ここでは、その説明を省略する。
- [0098] また、以下では、第2分岐正極電流路10Bおよび第2分岐負極電流路11Bが設けられている系統を、第2モータ駆動系統と呼ぶ。第2モータ駆動系統には、第1負荷12として、モータ16Bが設けられている。第2モータ駆動系統の構成は、第1モータ駆動系統の構成と基本的に同じである。従

って、第2モータ駆動システムの構成は、図5の空調機1Cの構成と同じである。

[0099] 以上のように、図6に示すように、空調機1D内に、複数のモータ16Aおよび16Bが設けられている場合には、それぞれのモータ16Aおよび16Bに対して、実施の形態1で説明した第1コンデンサC11および第1インダクタL11を設ける。これにより、上記の実施の形態1と同様の効果が得られる。また、その場合には、各モータ駆動システムに、実施の形態3で示したインバータ回路15を適用する。これにより、上記の実施の形態3と同様の効果が得られる。

[0100] また、図6において、空調機1Dを構成するモータ16Aと16Bとがそれぞれ異なるものを構成する場合に、より運転継続することが求められる方のモータ側の第1ダイオードD11を、電流のピーク値に対する耐力が高いものを選定するとよい。例えば、空調機1Dが室内機である場合においてはモータ16Aと16Bとのうち、一方を圧縮機用モータ、他方をファン用モータとしたときには、ファン用モータ側の第1ダイオードD11を電流ピーク値に対する耐力が高いものを選定する。こうすることで、他システムの逆起電力の発生によって圧縮機用モータ側の第1ダイオードD11がショート故障したとしてもファン用モータ側の第1ダイオードD11は破損しない可能性がある。その場合、空調機は送風運転を継続でき、サールームの温度上昇を低減することができる。

[0101] また、ここでは空調機1Dがモータ16Aと16Bとの2台で構成される例を示しているが、3台以上のモータで構成してもよい。例えば、室外ユニットにおいてモータを3台搭載し、このうち、1台を圧縮機用モータ、他の2台をファン用モータとする。このとき、圧縮機用モータ側の第1ダイオードD11と、他の2台中1台のファン用モータ側の第1ダイオードD11とを、電流ピーク値に対する耐力が高いものを選定する。こうすることで、他システムの逆起電力の発生によって耐力の低いファン用モータ側の第1ダイオードD11がショート故障したとしても圧縮機用と1台のファン用モータ側の

第1ダイオードD11は破損しない可能性があり、空調機は冷房運転を継続でき、サーバルームの温度上昇を低減することができる。

[0102] 以上のように、実施の形態3およびその変形例においても、実施の形態1と同様に、第1ダイオードD11および第2ダイオードD12を設けているため、実施の形態1で得られた上記の(a)～(d)の効果を得ることができる。

[0103] また、実施の形態3およびその変形例においては、第2インダクタL21の逆起電力 V_{L21} が大きい場合においても、逆起電力 V_{L21} によって流れる電流は、第2ダイオードD12に主に流れることとなる。これにより、電流検知用抵抗器17およびインバータ回路15に流れる電流値を抑制することができる。そのため、電流検知用抵抗器17の破損、および、インバータ回路15内の各素子の破損を防止することができる。このように、実施の形態3およびその変形例においては、第2インダクタL21の後段の第1負荷12側における各素子の逆電圧印加による破壊、および、過電流による破壊を防止することができる。

[0104] 上記の実施の形態1～3においては、空調機1および1A～1Dが、データセンター100に設置される場合について説明した。しかしながら、この場合に限定されない。実施の形態1～3に係る空調機1および1A～1Dは、瞬時停電発生時においても動作を継続的に行うことが要求される室内空間であれば、いずれの室内空間にも適している。そのような室内空間の例としては、例えば、冷凍倉庫などが挙げられる。

符号の説明

[0105] 1 空調機、1A 空調機、1B 空調機、1C 空調機、1D 空調機、1a 室内ユニット、1b 室外ユニット、2 電源装置、3 サーバラック、4 端末装置、5 入退室管理システム、6 二重床、6a 床板、6b 床板、7 サーバ、10 第1正極電流路、10A 第1分岐正極電流路、10B 第2分岐正極電流路、11 第1負極電流路、11A 第1分岐負極電流路、11B 第2分岐負極電流路、12 第1負荷、13 電

圧監視装置、14 スイッチ制御部、15 インバータ回路、16 モータ、16A モータ、16B モータ、17 電流検知用抵抗器、18 中点、20 直流電源、21 正極電流路、22 負極電流路、23 分岐点、24 分岐点、25 分岐点、26 分岐点、27 接続点、28 接続点、30 第2系統機器、31 第2正極電流路、32 第2負極電流路、33 第2負荷、40 第1遮断器、41 第2遮断器、42 第3遮断器、100 データセンター、101 サーバルーム、102 オペレーションルーム、120 冷媒回路、121 圧縮機、121a 圧縮機用モータ、122 熱交換器、123 熱交換器、124 膨張弁、125 冷媒配管、126 送風ファン、126a 回転翼、126b ファン用モータ、200 直流給電システム、C11 第1コンデンサ、D11 第1ダイオード、D12 第2ダイオード、FWD21 還流ダイオード、FWD22 還流ダイオード、FWD23 還流ダイオード、FWD24 還流ダイオード、FWD25 還流ダイオード、FWD26 還流ダイオード、L11 第1インダクタ、L21 第2インダクタ、R11 抵抗器、SW11 スイッチ、SW21 スイッチング素子、SW22 スイッチング素子、SW23 スイッチング素子、SW24 スイッチング素子、SW25 スイッチング素子、SW26 スイッチング素子、 V_{L11} 逆起電力、 V_{L21} 逆起電力。

請求の範囲

- [請求項1] 直流電源に接続される空調機であって、
前記直流電源は、並列に設けられた複数の系統に接続され、
前記空調機は、前記複数の系統のうちの第1系統内に配置され、
前記空調機は、
電力を消費する第1負荷と、
前記第1負荷に対して並列に接続され、前記直流電源の停電発生時に前記第1負荷に供給する電力を蓄電する第1コンデンサと、
前記直流電源の正極側と前記第1負荷との間を接続する第1正極電流路に直列接続され、前記直流電源の電源電圧上昇時に発生する突入電流を抑制する第1インダクタと、
前記第1インダクタに逆並列接続され、前記第1インダクタで発生した逆起電力によって流れる電流を還流させる、第1ダイオードと、
前記第1コンデンサに逆並列接続され、前記複数の系統のうちの前記第1系統とは異なる第2系統に設けられた第2インダクタで発生した逆起電力によって前記第1系統に向かって流れる電流の一部分をバイパスさせる、第2ダイオードと
を備えた、空調機。
- [請求項2] 前記第2系統内に第2系統機器が配置されており、
前記第2系統機器は、
電力を消費する第2負荷と、
前記直流電源の正極側と前記第2負荷との間を接続する第2正極電流路に直列接続された前記第2インダクタと
を備えている、
請求項1に記載の空調機。
- [請求項3] 前記直流電源と前記空調機との間には遮断器が設けられている、
請求項1または2に記載の空調機。
- [請求項4] 前記遮断器は、

前記直流電源に接続された第 1 遮断器と、

前記第 1 遮断器の後段に接続され、前記第 1 系統に対して設けられた第 2 遮断器と、

前記第 1 遮断器の後段に接続され、前記第 2 系統に対して設けられた第 3 遮断器と

を含んでいる、

請求項 3 に記載の空調機。

[請求項 5]

前記空調機は、

前記直流電源から前記空調機に入力される入力電圧を検知する電圧監視装置と、

前記電圧監視装置と前記第 1 負荷との間に設けられた突入電流防止回路と

を備え、

前記突入電流防止回路は、

前記電圧監視装置と前記第 1 負荷との間の前記第 1 正極電流路に直列接続されたスイッチと、

前記スイッチに並列接続された抵抗器と、

前記電圧監視装置の検知結果に基づいて、前記スイッチの ON と OFF とを制御する、スイッチ制御部と

を有している、

請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の空調機。

[請求項 6]

前記スイッチ制御部は、

前記スイッチが、前記直流電源からの電源投入前は OFF で、前記直流電源からの電源投入後に ON となるように、前記スイッチの ON と OFF とを制御する、

請求項 5 に記載の空調機。

[請求項 7]

前記電圧監視装置は、前記空調機に入力される前記入力電圧が閾値以下になったときに、前記検知結果として検知信号を前記スイッチ制

御部に出力し、

前記スイッチ制御部は、

前記検知信号を前記電圧監視装置から受信した後、予め設定された一定時間経過後に、前記スイッチをOFFにする、

請求項5または6に記載の空調機。

[請求項8] 前記第1ダイオードは、前記スイッチと前記第1インダクタとが直列接続されて構成された直列回路に対して、並列に接続されている、
請求項5～7のいずれか1項に記載の空調機。

[請求項9] 前記第1負荷は、前記空調機に設けられた冷媒回路である、
請求項1～8のいずれか1項に記載の空調機。

[請求項10] 前記第1負荷は、前記空調機に設けられた圧縮機または送風ファンを駆動するモータであり、

前記空調機は、

前記第1負荷と前記第1コンデンサとの間に接続され、前記第1負荷を駆動させるインバータ回路

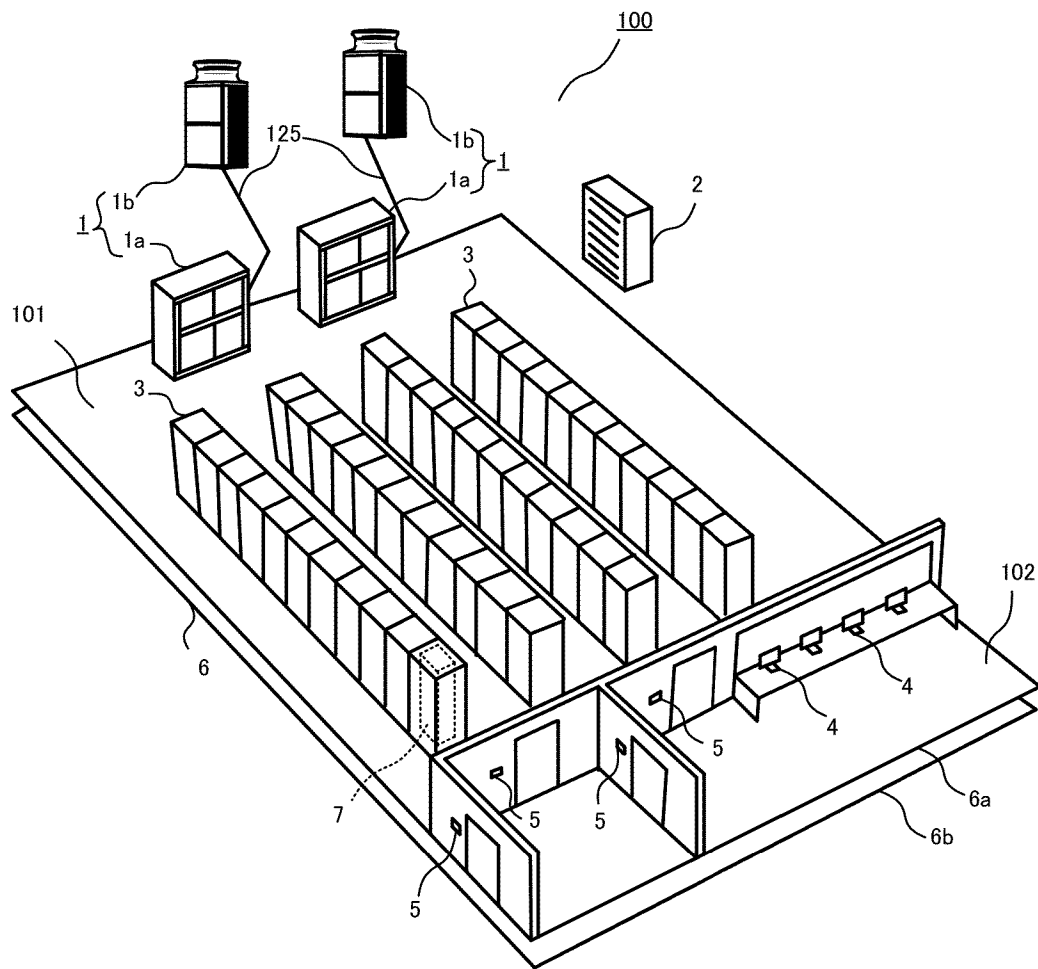
を備えている、

請求項1～8のいずれか1項に記載の空調機。

[請求項11] 前記空調機は、1以上のサーバを収容するデータセンターに設置される、

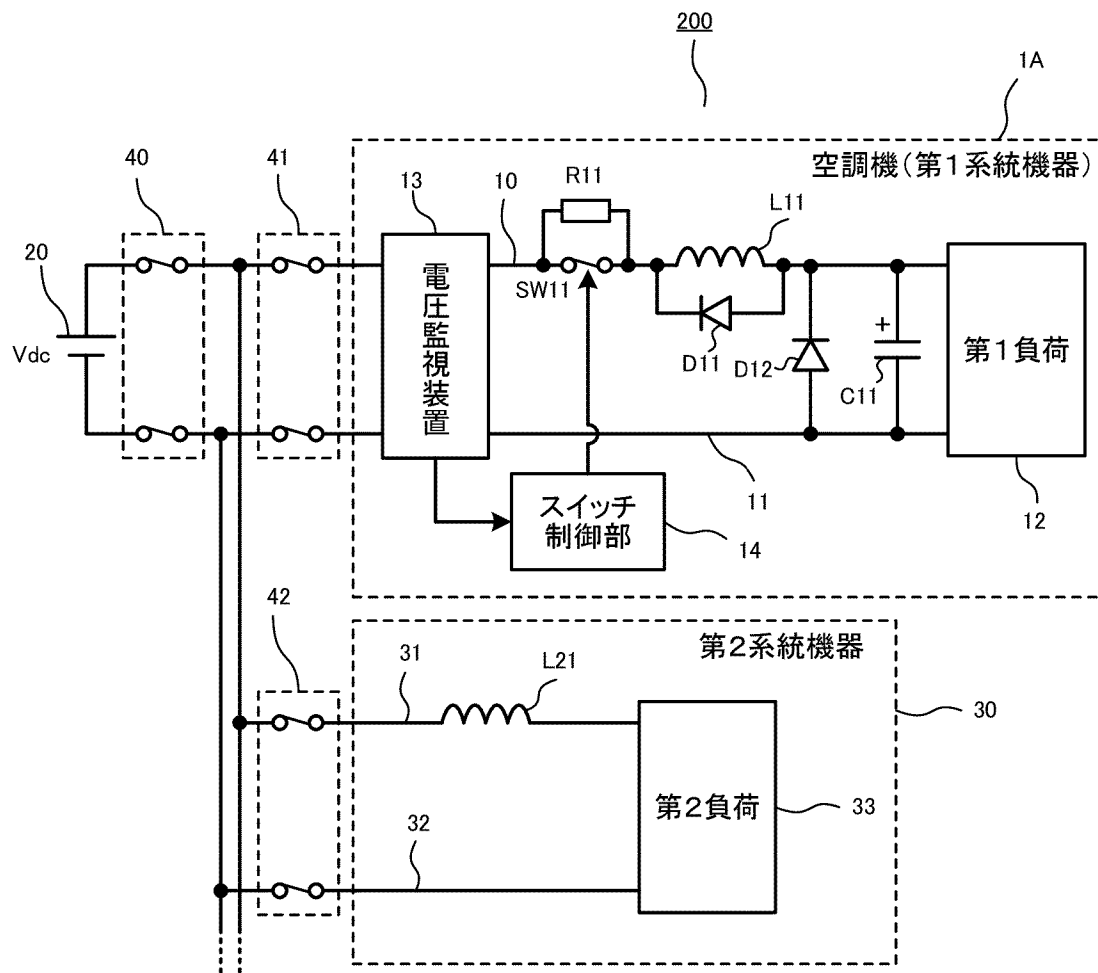
請求項1～10のいずれか1項に記載の空調機。

[図1]

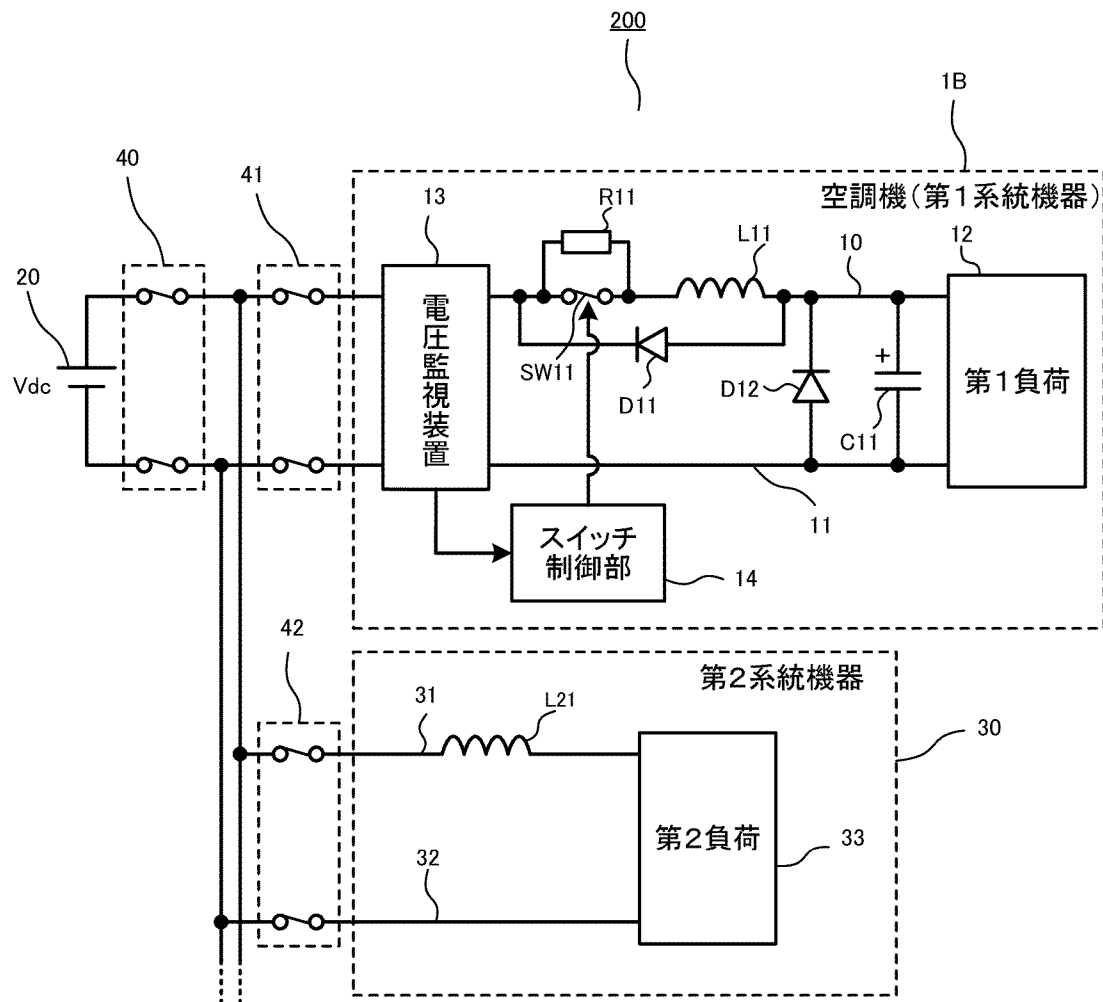


第1系統

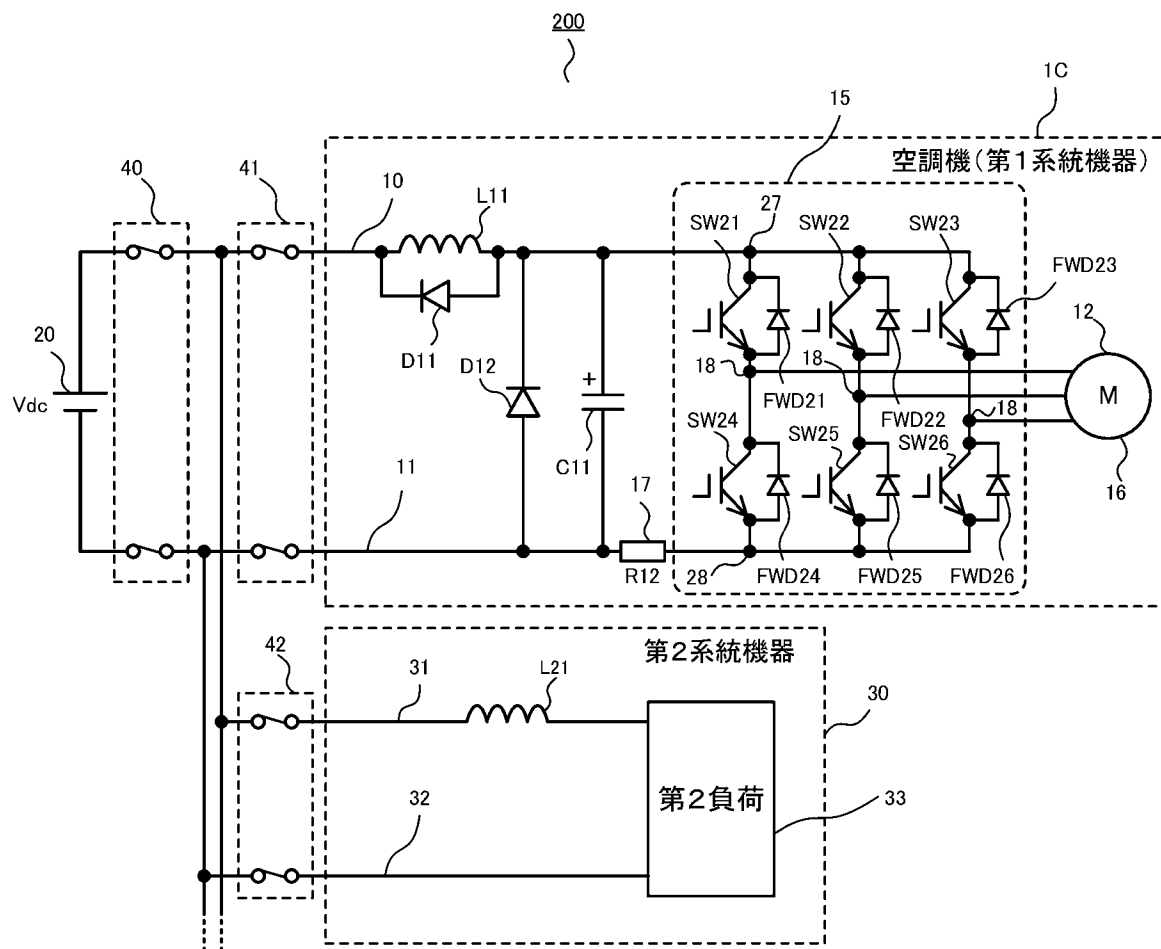




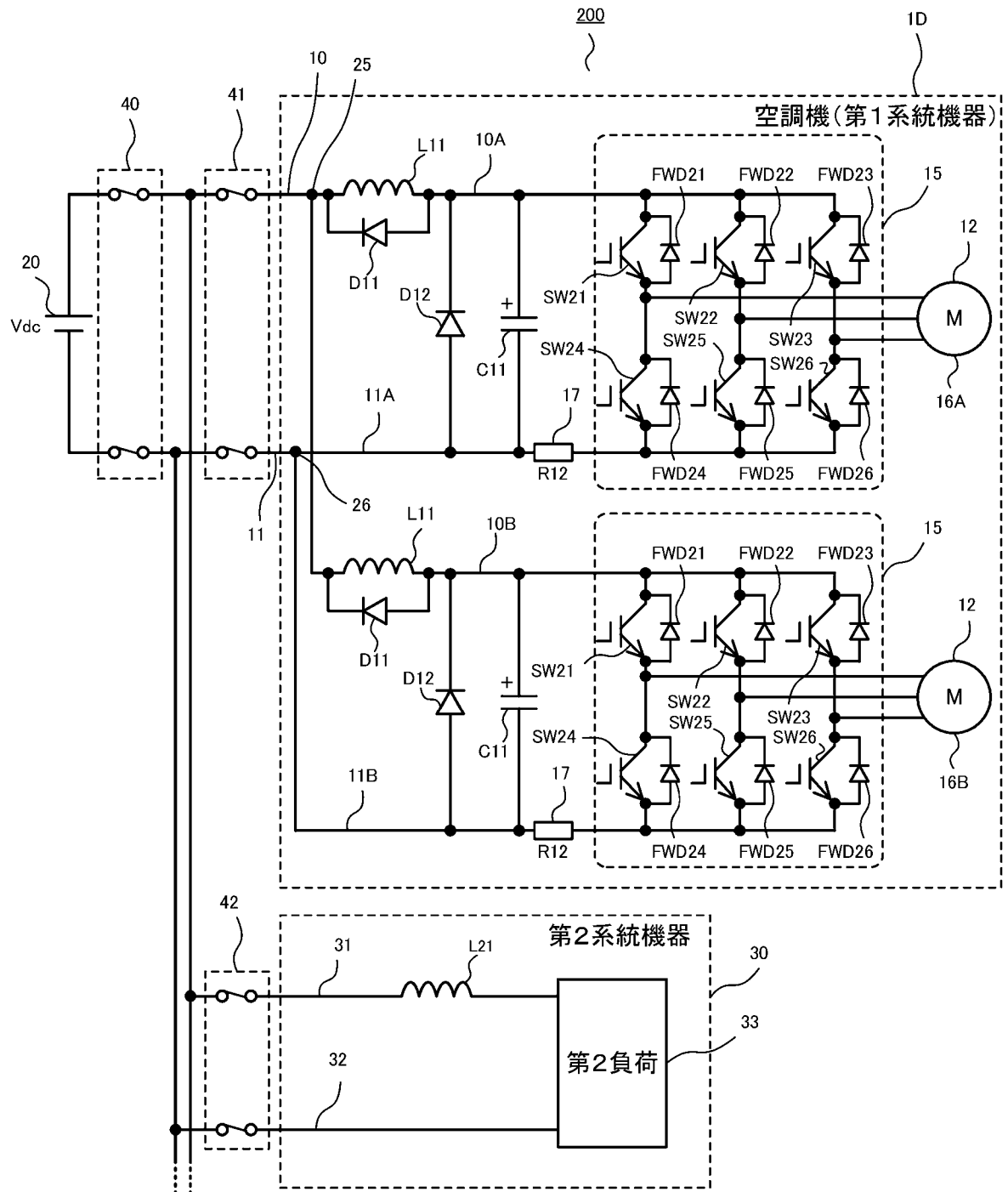
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/028318

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H02H7/00 (2006.01) i, F24F11/88 (2018.01) i, H02J1/00 (2006.01) i
FI: H02H7/00 J, H02J1/00 309P, F24F11/88

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. H02H7/00, F24F11/88, H02J1/00

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.
A	JP 2020-014326 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 23 January 2020, entire text, all drawings	1-11
A	WO 2015/045107 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 02 April 2015, entire text, all drawings	1-11
A	JP 2015-216824 A (TANAKA, Shoichi) 03 December 2015, entire text, all drawings	1-11
A	JP 2016-144351 A (YAZAKI CORP.) 08 August 2016, entire text, all drawings	1-11

☐ 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
28.09.2020

Date of mailing of the international search report
06.10.2020

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

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/028318

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2020-014326 A	23.01.2020	(Family: none)	
WO 2015/045107 A1	02.04.2015	US 2016/0156302 A1 entire text, all drawings EP 3051648 A1 CN 105580233 A	
JP 2015-216824 A	03.12.2015	(Family: none)	
JP 2016-144351 A	08.08.2016	US 2016/0226238 A1 entire text, all drawings	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02H 7/00(2006.01)i; F24F 11/88(2018.01)i; H02J 1/00(2006.01)i FI: H02H7/00 J; H02J1/00 309P; F24F11/88														
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）） H02H7/00; F24F11/88; H02J1/00														
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 <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 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>			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				
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												
A	JP 2020-014326 A（三菱電機株式会社）23.01.2020（2020 - 01 - 23） 全文, 全図	1-11												
A	WO 2015/045107 A1（三菱電機株式会社）02.04.2015（2015 - 04 - 02） 全文, 全図	1-11												
A	JP 2015-216824 A（田中正一）03.12.2015（2015 - 12 - 03） 全文, 全図	1-11												
A	JP 2016-144351 A（矢崎総業株式会社）08.08.2016（2016 - 08 - 08） 全文, 全図	1-11												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 28.09.2020	国際調査報告の発送日 06.10.2020													
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） 右田 勝則 5T 9173 電話番号 03-3581-1101 内線 3568													

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/JP2020/028318

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2020-014326	A	23.01.2020	(ファミリーなし)	
WO	2015/045107	A1	02.04.2015	US 2016/0156302	A1
				全文, 全図	
				EP 3051648	A1
				CN 105580233	A
JP	2015-216824	A	03.12.2015	(ファミリーなし)	
JP	2016-144351	A	08.08.2016	US 2016/0226238	A1
				全文, 全図	