

(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
2014年9月18日(18.09.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/141487 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 9/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/057566
- (22) 国際出願日: 2013年3月15日(15.03.2013)
- (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: 富士電機株式会社(FUJI ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 山田 隆二(YAMADA, Ryuji); 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内 Kanagawa (JP). 三野 和明(MINO, Kazuaki); 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内 Kanagawa (JP). 清水 隆治(SHIMIZU, Ryuji); 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内 Kanagawa (JP). 門井 宏和(KADOI, Hirokazu); 〒2109530 神奈川県川崎市

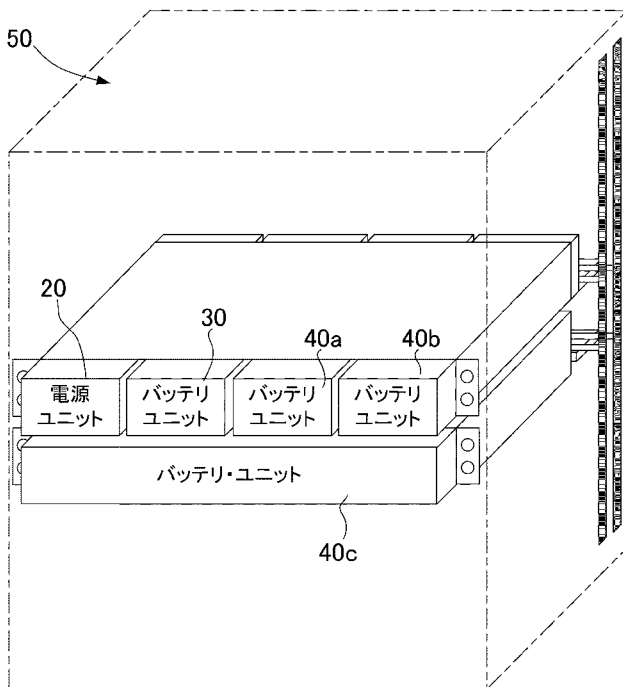
川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内 Kanagawa (JP). 川口 剛司(KAWAGUCHI, Koji); 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内 Kanagawa (JP).

- (74) 代理人: 星野 裕司(HOSHINO, Hiroshi); 〒1130033 東京都文京区本郷三丁目2番10号 浅沼第2ビル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, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY APPARATUS

(54) 発明の名称: 無停電電源装置



20 Power supply unit
30, 40a, 40b, 40c Battery unit

(57) Abstract: The present invention is provided with: a power supply unit, which converts alternating current power and generates a direct current voltage to be supplied to a load apparatus; a first battery unit, which stores the direct current power by being connected in parallel to the power supply unit, and which generates a direct current voltage to be supplied to the load apparatus when input of the alternating current power stops; a second battery unit, which stores the direct current power by being connected in parallel to the power supply unit, and which generates a direct current voltage to be supplied to the load apparatus corresponding to a load state of the power supply unit; and a control means that operates, corresponding to a power request quantity of the load apparatus, the power supply unit and the first and second battery units by associating the power supply unit and the first and second battery units with each other.

(57) 要約: 交流電力を変換して負荷機器に給電する直流電圧を生成する電源ユニットと、この電源ユニットに並列に接続されて直流電力を蓄電し、前記交流電力の入力停止時に前記負荷機器に給電する直流電圧を生成する第1のバッテリーユニットと、前記電源ユニットに並列に接続されて直流電力を蓄電し、前記電源ユニットの負荷状況に応じて前記負荷機器に給電する直流電圧を生成する第2のバッテリーユニットと、前記負荷機器の電力要求量に応じて前記電源ユニット並びに前記第1および第2のバッテリーユニットを互いに関連させて動作させる制御手段とを備える。

WO 2014/141487 A1



MZ, NA, RW, SD, SL, 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, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

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 : 無停電電源装置

技術分野

[0001] 本発明は、負荷機器の電力要求量と交流電力の供給状況等に応じて前記負荷機器に効率的に電力を供給して省電力化を図ることのできる無停電電源装置に関する。

背景技術

[0002] 図6は、直流電圧を駆動電源とする複数台の負荷機器、例えば複数のサーバを備えたデータセンターにおける従来一般的な電源システムの概略構成図である。この電源システムは、400V系の系統電源に介装された無停電電源装置(UPS)1と、この無停電電源装置1を介して給電される高電圧交流電力(AC400V)を、例えば200V系または100V系の交流電力に変換する交流用の電源分配器(PDU)2とを備える。

[0003] ちなみに前記無停電電源装置1は、基本的には直流電力を蓄電可能な大容量のバッテリー(BAT)1aを備える。また前記無停電電源装置1は、前記高電圧交流電力を直流電圧に変換して前記バッテリー1aを充電するAC/DC変換器1bと、このAC/DC変換器1bの出力電圧、または前記バッテリー1aに蓄電された直流電力を高電圧交流電力に変換して出力するDC/AC変換器1cとを備えて構成される。

[0004] ここで前記電源分配器2は、例えば前記系統電源と前記負荷機器(サーバ)を備えた負荷設備側とを切り離す遮断器2aを備える。また前記交流用の電源分配器2は、更に前記高電圧交流電力(AC400V)を、例えば200V系の交流電力に変換して出力するトランス2bを備える。尚、図中3は、例えば6.6kVで配電される交流電力を前記高電圧交流電力(AC400V)に変換して前記無停電電源装置1等が設けられた建物内に引き込むトランスである。

[0005] また前記負荷機器としての複数台のサーバ4を備えて構築される負荷設備

は、その前段部に前記電源分配器 2 に接続されて前記交流電力（AC 200 V）から前記サーバ 4 の駆動電源電圧である 48 V 以下の低電圧直流電力（例えば DC 12 V）を生成するスイッチング電源 5 を備える。このスイッチング電源 5 は、一般的には前記交流電力（AC 200 V）を直流電圧に変換する AC / DC 変換器 5 a と、この AC / DC 変換器 5 a の出力電圧を前記サーバ 4 に給電する直流出力電圧（DC 12 V）に変換する DC / DC 変換器 5 b とを備える。そして前記複数台のサーバ 4 は前記スイッチング電源 5 にそれぞれ接続され、該スイッチング電源 5 から当該サーバ 4 の駆動電源である前記直流出力電圧が給電されて動作する（例えば特許文献 1 を参照）。

[0006] 尚、前記複数台のサーバ 4 は、一般的には所定数ずつサーバラックに収納されてサーバ群を形成して設備され、前記スイッチング電源 5 は各サーバ群のそれぞれに対応して設けられる。そして前記スイッチング電源 5 は、前記所定数のサーバ 4 と共に前記サーバラックに一体に収納される。これらの複数台のサーバ 4 は、いわゆるマルチノードサーバを構築する。

[0007] 尚、上述した電源システムにおける無停電電源装置 1 に関する技術として、例えば特許文献 2 には無停電電源装置を並列運転することが開示されている。また特許文献 3 には無停電電源装置の並列運転数を増加させた際、スイッチを切り替えることでバッテリーだけを並列接続し、これによってバッテリー容量を変更することが開示されている。

先行技術文献

特許文献

- [0008] 特許文献 1：特開 2012-143104 号公報
特許文献 2：特開平 7-184322 号公報
特許文献 3：特開 2006-230029 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] ところで前記データセンターにおける消費電力量は、例えば数百 kW 以上

に及ぶことが稀ではない。この為、図1に示すように系統電源に介装される前記無停電電源装置1としても、数百kW以上の大きな電力容量を有する大型のものが必要となる。これ故、前記無停電電源装置1の設置に広大なスペースが必要となる。また前述した特許文献2,3にそれぞれ開示されるように複数の無停電電源装置1を並列に用いた場合には、そのシステム構成が大掛かりになると言う不具合がある。

[0010] また図6に示す構成の電源システムにおいては、前記無停電電源装置1に不具合が生じた際、その影響が前記全てのサーバ（負荷装置）4に及ぶことが否めない。更に前記無停電電源装置1は、前記系統電源からの交流電力の給電停止（停電）に一時的に対処し得るだけであり、例えば前記系統電源における電力供給事情が逼迫しても、これに対処することができない。更には負荷機器側における電力要求量に変化しても、これに対処することはできない。

[0011] 本発明はこのような事情を考慮してなされたもので、その目的は、例えば複数台のサーバからなる負荷機器に電力を供給する電源システムにおいて、前記負荷機器の電力要求量と交流電力の供給状況等に応じて前記負荷機器に効率的に電力を供給して省電力化を図ることのできる無停電電源装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0012] 上述した目的を達成するべく本発明に係る無停電電源装置は、
系統電源から給電される交流電力を変換して負荷機器に給電する直流電圧を生成する電源ユニットと、
この電源ユニットに並列に接続されて直流電力を蓄電する第1のバッテリーを備え、前記交流電力の給電停止時に前記第1のバッテリーに蓄電した直流電力から前記負荷機器に給電する直流電圧を生成する第1のバッテリーユニットと、
前記電源ユニットに並列に接続されて直流電力を蓄電する第2のバッテリーを備え、前記電源ユニットの負荷状況に応じて前記第2のバッテリーに蓄電し

た直流電力から前記負荷機器に給電する直流電圧を生成する第2のバッテリーユニットと、

前記負荷機器の電力要求量に応じて前記電源ユニット並びに前記第1および第2のバッテリーユニットを互いに関連させて動作させる制御手段とを具備したことを特徴としている。

[0013] ちなみに前記第1のバッテリーは、所定時間に亘って電力を放電可能な高率放電バッテリーからなる。また前記第2のバッテリーは、前記第1のバッテリーよりも電流容量が少なく、且つ前記第1のバッテリーよりも長い時間に亘って電力を放電可能な低率放電バッテリーからなる。そして前記第1のバッテリーユニットは、前記交流電力の給電停止時に所定時間に亘って前記負荷機器の継続運転に必要な電力を供給前記負荷機器への給電に必要な電流量の電流を出力するように構成される。また前記第2のバッテリーユニットは、好ましくは並列に設けられて並列運転される複数台のバッテリーユニットをからなる。そしてこれらの各バッテリーユニットからそれぞれ出力される電流を統合して前記第1のバッテリーユニットよりも長い時間に亘って前記負荷機器の運転に必要な電力を供給するように構成される。

[0014] また前記制御手段は、例えば

前記電源ユニットおよび前記第1のバッテリーユニットを動作させると共に前記第2のバッテリーユニットを休止させる第1の制御モード、

前記電源ユニットおよび前記第1のバッテリーユニットを休止させると共に前記第2のバッテリーユニットを動作させる第2の制御モード、

および前記電源ユニット並びに前記第1および第2のバッテリーユニットの全てを動作させる第3の制御モード

の中の1つを、前記負荷機器の電力要求量と前記交流電力の給電事情とに応じて選択的に設定するように構成される。

[0015] 好ましくは前記第1および第2のバッテリーユニットは、前記電源ユニットから出力される電流の一部を入力して前記第1および第2のバッテリーをそれぞれ充電して電力を蓄えるように構成される。

[0016] また前記第2のバッテリーユニットを、前記電源ユニットから出力される電流の一部を入力して電力を蓄える直流入力型のバッテリーユニットと、前記交流電力を入力して電力を蓄える交流入力型のバッテリーユニットとを含んで並列に設けられた複数台のバッテリーユニットとして構成しても良い。この場合、前記交流入力型のバッテリーユニットが備えるバッテリー（第3のバッテリー）として、前記直流入力型のバッテリーユニットよりも長い時間に亘って前記負荷機器に電力を供給可能な容量の低率充放電バッテリーを用いることが望ましい。

[0017] そして前記電源ユニット並びに前記第1および第2のバッテリーユニットを、複数台の負荷機器が装着されるラックに、互いに近接配置して装着することが望ましい。

発明の効果

[0018] 上述した構成の無停電電源装置によれば、電源ユニットに対して並列に設けた第1のバッテリーユニットを停電対策用として用いると共に、第2のバッテリーユニットを負荷機器の電力要求量と交流電力の供給状況に応じて前記電源ユニットの電力供給能力を補助するアシスト用として用いることができる。従って前記第1のバッテリーユニットにより無停電電源装置としての本来の機能を確認した上で、前記第2のバッテリーユニットの運転を制御することで前記電源ユニットの負担、ひいてはその消費電力を軽減することができる。

[0019] 具体的には前記制御手段により負荷機器の電力要求量に応じて前記電源ユニット並びに前記第1および第2のバッテリーユニットを互いに関連させて動作させることで、例えば系統電源における電力供給事情が逼迫したときには前記電源ユニットでの消費電力量をピークカットすることができる。また前記負荷機器での消費電力量が増大し、これに伴って前記電源ユニットでの消費電力量が増大したときには、前記第2のバッテリーユニットから前記負荷機器に電力供給することで、前記電源ユニットでの消費電力量を平準化することができる。従って上記構成の無停電電源装置によれば、前記負荷機器の電力要求量と交流電力の供給状況等に応じて前記負荷機器に効率的に電力を供

給しながら、その省電力化を図ることが可能となる。

[0020] また上記構成の無停電電源装置によれば、従来の電源システムのように大容量の無停電電源装置を系統電源に集中配置する必要がなく、例えば所定の電力容量以下の負荷機器に対して個々に設置することが可能である。従って、例えばデータセンターに大容量の無停電電源装置を設置する為の専用スペースを確保する必要がなく、コンパクトに電源システムを構築することができる。故に本発明によれば電源システム全体の高効率化と省スペース化を図ると共に、その設備コストを抑えることができ、更には省電力化を図ることができる無停電電源装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明の一実施形態に係る無停電電源装置の概略構成と、この無停電電源装置を備えて構築される電源システムの概略構成を示す図。

[図2]図1に示す無停電電源装置のサーバラックへの装着形態の例を示す図。

[図3]電力供給量と要求電力量との関係をモデル化して示す図。

[図4]図1に示す無停電電源装置における消費電力量のピークカットに対する運用形態を模式的に示す図。

[図5]図1に示す無停電電源装置における消費電力量の平準化に対する運用形態を模式的に示す図。

[図6]複数のサーバを備えたデータセンターにおける従来一般的な電源システムの概略構成図。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、図面を参照して本発明の一実施形態に係る無停電電源装置について説明する。

[0023] 図1は実施形態に係る無停電電源装置10を用いて構築される電源システム100の概略構成図である。この電源システム100は、例えばデータセンターに設けられてマルチノードサーバを構築する複数台のサーバ（負荷機器）4のそれぞれに、該サーバ4の駆動源である12Vの直流電圧を供給するに好適なものである。尚、図1においては従来の電源システムと同一部分

には同一符号を付して示してある。

[0024] この電源システム100は、400V系の系統電源に接続された交流用の電源分配器(PDU)2を備え、この電源分配器2を介して前記サーバ(負荷機器)4を複数台収納したサーバラック50に前記交流電力を給電するように構成される。この図1に示す電源システム100は、前記電源分配器2にトランス2bを内蔵し、前記系統電源から給電される高電圧交流電力(AC400V)を200Vの交流電力に変換して負荷側(サーバラック50)に給電するように構成される。尚、前記交流電力(AC400V)をそのまま前記電源分配器2を介して負荷側に給電するように構成することも勿論可能である。

[0025] ここで前記サーバ(負荷機器)4を複数台収納した前記サーバラック50には、該サーバラック50に装着された所定数のサーバ4に電力を供給する為の、本発明に係る無停電電源装置10が設けられる。この無停電電源装置10は、前記交流電力(AC200V)を入力して前記サーバ4に給電する所定の電圧(DC12V)の直流電力を出力する電源ユニット20を備える。更に前記無停電電源装置10は、前記電源ユニット20に対して並列に設けられた第1および第2のバッテリーユニット30,40を備える。

[0026] これらの第1および第2のバッテリーユニット30,40は、直流電力を蓄電するバッテリー31,41をそれぞれ備え、各バッテリー31,41に蓄電された直流電力から前記サーバ4に給電する所定の電圧(DC12V)の直流電力を生成して出力する役割を担う。尚、前記第1のバッテリーユニット30は、前記交流電力(AC200V)の給電停止時(停電時)に前記電源ユニット20に代わって前記サーバ4に電力を供給する停電補償の役割を担う。従って前記第1のバッテリーユニット30は、交流電力の停電時に前記サーバ4が停電対応の処理を実行し得る期間に亘って、該サーバ4に供給している電力を速やかに継続して供給し得るように構成される。

[0027] これに対して前記第2のバッテリーユニット40は、例えば前記サーバ4の電力要求量が増大し、前記電源ユニット20に対する電力需要が逼迫したと

きに該電源ユニット20を補助して前記サーバ4に電力を供給する役割を担う。従って前記第2のバッテリーユニット40は、上述したように停電検出時に短時間に大電力を供給すること要求される前記第1のバッテリーユニット30に比較して、前記サーバ4の稼働を維持し得る電力を、ある程度長い時間に亘って供給し得るように構成される。

[0028] そして本発明に係る無停電電源装置10は、前記電源ユニット20、並びに前記電源ユニット20に並列に設けられた前記第1および第2のバッテリーユニット30、40をそれぞれ備えて構成される。特にこの実施形態においては、前記第2のバッテリーユニット40が複数台、例えば3台の第2のバッテリーユニット40a、40b、40cが並列に設けられている。このうち2台の第2のバッテリーユニット40a、40bは、前述した電力需要が逼迫したとき、臨時に適用的に用いられるものである。これに対して残り1台の第2のバッテリーユニット40cは、日常的に前記電源ユニット20の補助に用いられるものである。これ故、前記バッテリーユニット40cについては、例えば電力需要の低い深夜時間帯に電力を蓄電し、電力需要が高くなる昼間時間帯に前記サーバ4に対して電力供給可能なように構成される。

[0029] さて前記電源ユニット20は、前記交流電力(AC200V)を直流電圧に変換するAC/DC変換器21と、このAC/DC変換器21の出力電圧を前記サーバ4に給電する直流電圧(DC12V)に変換するDC/DC変換器22を備えて構成される。この電源ユニット20は、図6に示した前記スイッチング電源5に相当するものである。従って該電源ユニット20を構成する前記AC/DC変換器21および前記DC/DC変換器22は、前記スイッチング電源5における前記AC/DC変換器5aおよび前記DC/DC変換器5bのそれぞれに対応する。

[0030] また前記第1のバッテリーユニット30は、前述した停電時に、短時間に直流電力を蓄電する第1のバッテリー31と、この第1のバッテリー31の充放電に用いられる双方向DC/DC変換器32とを備える。この双方向DC/DC変換器32は、前記電源ユニット20の動作時に該電源ユニット20が出

力する直流電流の一部を入力して前記第1のバッテリー31を充電する。また前記双方向DC/DC変換器32は、前記交流電力の給電停止（停電）に伴う前記電源ユニット20の動作停止時に前記第1のバッテリー31を放電させ、該第1のバッテリー31に蓄電された直流電力から前記直流電圧（DC12V）を生成して前記サーバ4に給電する。

[0031] 一方、前述した3台の第2のバッテリーユニット40の内、2台の第2のバッテリーユニット40a, 40bは、前述したように電力需要が逼迫したときに臨時に適用的に用いられるものである。これ故、前記バッテリーユニット40a, 40bは、その変換効率を高めることに優先して、むしろ電源システムに簡易に組み込み得るように構成される。これ故、前記バッテリーユニット40a, 40bは、例えば前記電源ユニット20から出力される電流の一部を入力して電力を蓄える直流入力型のバッテリーユニットとして実現される。

[0032] そして残された1台の第2のバッテリーユニット40cは、前記電源ユニット20と並行して日常的に運転制御され、深夜時間帯に電力を蓄電する機能を備えれば良いことから、例えば前記交流電力を入力して電力を蓄える交流入力型のバッテリーユニットとして構成される。ちなみに前記第2のバッテリーユニット40cを深夜時間帯にだけ電力を蓄電するように構成すれば、一般的に深夜時間帯における電力料金が安価であることと相俟って、電源システムを低コストで運用することが可能となる。

[0033] 具体的には前記2台の第2のバッテリーユニット40a, 40bは、それぞれ直流電力を蓄電する第2のバッテリー41と、この第2のバッテリー41の充放電に用いられる双方向DC/DC変換器42とを備える。この双方向DC/DC変換器42は、前記電源ユニット20の動作時に該電源ユニット20が出力する直流電流の一部を入力して前記第2のバッテリー41を充電する。また前記双方向DC/DC変換器42は、前記電源ユニット20の負荷状況に応じて前記第2のバッテリー41を放電させ、該第2のバッテリー41に蓄電された直流電力から前記直流電圧（DC12V）を生成して前記サーバ4に給電する。

- [0034] これに対して3台目の前記第2のバッテリーユニット40cは、直流電力を蓄電する第3のバッテリー43と、前記交流電力を電圧変換して上記第3のバッテリー43を充電するAC/DC変換器44とを備える。更に前記第2のバッテリーユニット40cは、前記電源ユニット20の負荷状況に応じて前記第3のバッテリー43を放電させ、該第3のバッテリー43に蓄電された直流電力から前記直流電圧(DC12V)を生成して前記サーバ4に給電するDC/DC変換器45を備える。
- [0035] このように構成された前記第2のバッテリーユニット40cによれば、交流電力を電圧変換して上記第3のバッテリー43を充電し、該第3のバッテリー43に蓄電された電力を変換して前記サーバ4に給電するだけなので、前記第1のバッテリーユニット30、および前記第2のバッテリーユニット40a, 40bに比較して電力変換に伴う損失を少なく抑えることができ、その変換効率を高め得ると言う利点がある。
- [0036] ちなみに前記第1のバッテリーユニット30が備える前記第1のバッテリー31は、前記サーバ4が停電時に対処可能な一定の時間(例えば5分)に亘って所要の電力を放電し得る、例えば2.5kWの電力容量を有する高率放電バッテリーからなる。そして前記双方向DC/DC変換器32は、前記第1のバッテリー31から得られる電力を変換して前記直流電圧(DC12V)を、例えば最大電流208Aで出力可能な電力容量を備えたものとして実現される。従って前記第1のバッテリーユニット30は、前記交流電力の給電停止時に所定時間に亘って前記サーバ4の継続運転に必要な電力、具体的には最大208Aの電流を5分間に亘って前記サーバ4に供給する給電能力を備える。
- [0037] また前記2台の第2のバッテリーユニット40a, 40bは、前記電源ユニット20を補助する役割を担うだけである。これ故、前記2台の第2のバッテリーユニット40a, 40bがそれぞれ備える前記第2のバッテリー41としては、前記第1のバッテリー31よりも電流容量が少なく、且つ前記第1のバッテリー31よりも長い時間に亘って電力を放電可能な、例えば0.5kWの電力容量を有する低率放電バッテリーが用いられる。そして前記双方向DC/DC変

換器42は、前記第2のバッテリー41から得られる電力を変換して前記直流電圧（DC12V）を、例えば最大電流42Aで出力可能な電力容量を備えたものとして実現される。従って前記第2のバッテリーユニット40a,40bは、それぞれ最大42Aの電流を50分間に亘って前記サーバ4に供給する給電能力を備える。

[0038] 更に前記第2のバッテリーユニット40cが備える前記第3のバッテリー43は、前述したように日常的に充放電が繰り返されて前記電源ユニット20の補助に用いられる。従って前記第3のバッテリー43としては、前記第2のバッテリー41よりも大容量で、且つ前記第2のバッテリー41よりも長い時間に亘って電力を放電可能な、例えば1kWの電力容量を有する低率充放電バッテリーが用いられる。そして前記AC/DC変換器44による前記第3のバッテリー43の充電は、例えば0.2kWの電力で8時間に亘って行われる。また前記DC/DC変換器45は、前記第3のバッテリー43から得られる電力を変換して前記直流電圧（DC12V）を、例えば最大電流83Aで出力可能な電力容量を備えたものとして実現される。従って前記第2のバッテリーユニット40cは、最大83Aの電流を120分間に亘って前記サーバ4に供給する給電能力を備える。

[0039] そしてこれらの3台の第2のバッテリーユニット40a,40b,40cからそれぞれ出力される電流は、該第2のバッテリーユニット40a,40b,40cの出力端にて統合されて前記サーバ（負荷機器）4に給電される。従って前記サーバ（負荷機器）4には、該サーバ4の運転に必要な最低限の電流（ $42A + 42A + 83A = 167A$ ）が、前記第2のバッテリーユニット40a,40b,40cから給電される。

[0040] ここで前記電源ユニット20に設けられる前記AC/DC変換器21、および第2のバッテリーユニット40cに設けられる前記AC/DC変換器44は、前述したように高電圧交流電力（AC200V）を所定の直流電圧（DC400V）に変換する役割を担う。ちなみに前記各AC/DC変換器21,44を、一般的な2レベル電力変換回路を用いて構築した場合、その半導体

スイッチング素子（例えばMOS-FETやIGBT等）には、通常、500V以上の耐圧特性を備えることが要求される。

[0041] 従ってこの種の前記各AC/DC変換器21, 44については、例えば中性点クランプ方式の3レベル電力変換回路を用いて構成することが望ましい。尚、この種の中性点クランプ方式の3レベル電力変換回路については、例えば特開2012-253981号公報や特開2011-223867号公報等に詳しく紹介される通りである。そして上記中性点クランプ方式の3レベル電力変換回路によれば、前記半導体スイッチング素子に加わる電圧を、その入力電圧の略1/2に抑えることができる。

[0042] 従ってこの実施形態においては、例えば耐圧が300V程度の比較的安価で性能の優れた半導体スイッチング素子を用いて前記各AC/DC変換器21, 44を安価に構築することが可能となる。しかも半導体スイッチング素子での損失を抑えてその電力変換効率自体も高めることができ、交流電力を入力する前記電源ユニット20および前記バッテリーユニット40cを、前記DC/DC変換器22, 45を含めてそれぞれコンパクトに構成することができる。特にAC200Vの高電圧交流電力をDC400Vの直流電圧に変換するAC/DC変換器の場合、その効果が大きい。

[0043] 図2は上述した構成の無停電電源装置10の前記サーバラック50への装着例を示している。このサーバラック50は、複数台のサーバ（負荷機器）4を縦並びに装着可能な、例えばE1A規格に準拠した寸法を有する。また前記無停電電源装置10を構成する前記電源ユニット20、前記第1のバッテリーユニット30、および前記第2のバッテリーユニット40a, 40b, 40cは、その回路部を互いに独立した筐体（ケーシング）にそれぞれ収納してユニット化されている。

[0044] 具体的には前記電源ユニット20、および前記第1のバッテリーユニット30、更には前記第2のバッテリーユニット40a, 40b, 40cの内の2台のバッテリーユニット40a, 40bは、前記サーバラック50の基本収納サイズを幅方向にN等分（Nは2以上の自然数）した分割サイズ、例えば1ユニッ

トサイズ（1 Uサイズ）を幅方向に4等分した1/4サイズ（ここでは1 U 4サイズと略記する）の筐体に収納されている。そして前記バッテリーユニット40cは、大容量の前記第3のバッテリー43を搭載することから、前記サーバラック50の基本収納サイズ（1 Uサイズ）の筐体に収納されている。

[0045] 図2は前記各ユニット20, 30, 40a, 40b, 40cの前記サーバラック50への収納例を示している。具体的には1 U 4サイズの筐体に収納された前記電源ユニット20、第1のバッテリーユニット30、および2台の第2のバッテリーユニット40a, 40bは、前記サーバラック50の1つの収納段に横並びにして装着される。そして1 Uサイズの筐体に収納された第2のバッテリーユニット40cは、前記電源ユニット20等が装着された収納段に隣接する下側（若しくは上側）の収納段に装着される。

[0046] そして前記各ユニット20, 30, 40a, 40b, 40cは、前記サーバラック50の裏面側において、前記直流電力（DC 12 V）を出力する各直流端子をそれぞれ並列に接続されて前記無停電電源装置10を構築するものとなっている。尚、前記各ユニット20, 30, 40a, 40b, 40cの並列接続は、例えば前記サーバラック50の裏面側に敷設されて複数台のサーバ（負荷機器）4に接続された直流電源ラインにコネクタ（図示せず）を介してそれぞれ結合することによってなされる。そして前記直流電源ラインを介して前記サーバ（負荷機器）4に対する直流電圧（DC 12 V）の給電が行われる。

[0047] ちなみに前記電源ユニット20および前記バッテリーユニット30, 40a, 40b, 40cの各筐体の裏面側にそれぞれ設けられるコネクタは、プラグイン型の対をなす接栓および接栓座の一方からなる。また前記直流電源ラインには、前記接栓および接栓座の他方が設けられる。これらのプラグイン型の対をなすコネクタは、前記サーバラック50への前記各ユニット20, 30, 40a, 40b, 40cの装着に伴って連結される、また前記各ユニット20, 30, 40a, 40b, 40cの前記サーバラック50からの取り外しに伴って連結解除される。

- [0048] 尚、ここでは单相の交流電力（AC 200V / AC 400V）を入力する場合の例を示しているが、三相交流電力を入力する場合には前記電源ユニット20は、三相交流電源の各相（R, S, T）に対してそれぞれ個別に設けられる。そしてこれらの各相に対する前記電源ユニット20のそれぞれに対して、前記第1および第2のバッテリーユニット30, 40a, 40b, 40cが設けられる。この場合には、例えば前記サーバラック50の縦方向に隣接する6列の収納段を用いて、前記各相（R, S, T）に対する前記電源ユニット20および前記バッテリーユニット30, 40a, 40bをそれぞれ横並びにして収納する。
- [0049] 尚、前記無停電電源装置10を構成する前記電源ユニット20および前記バッテリーユニット30, 40a, 40b, 40cは、例えばシリアル通信のコネクタ（図示せず）を介して相互に結合される。そして前記各ユニット20, 30, 40a, 40b, 40cは相互に情報通信し、例えば前記電源ユニット20の負荷状況や前記サーバ（負荷機器）4の電力要求量、更には前記交流電源（AC 200V / AC 400V）の電力供給事情等に応じて前記各ユニット20, 30, 40a, 40b, 40cの動作をそれぞれ制御する。
- [0050] 上記構成の無停電電源装置10によれば、前記サーバラック50に装着される前記サーバ4に近接して配置することで、前記直流電源ラインを徒に引き回すことなく、前記サーバ4に対して電源供給することが可能となる。従って前記直流電源ラインを、必要最小限の配線長を確保して十分に短くすることができる。故に前記直流電源ラインに低電圧（DC 12V）の大電流が流れる場合であっても該直流電源ラインでの損失を十分に低減することができる。
- [0051] 更には無停電電源装置10から前記サーバ4への前記直流電源ラインの配線長（敷設長）が短い分、その配線インダクタンスを低減することが可能となる。従って前記サーバ4における負荷電力が急激に変化した場合であっても、その変化に追従させて前記無停電電源装置10の動作を高速に応答させることができる。この結果、前記サーバ4に給電する前記直流電圧（DC 1

2 V) の変動を最小限に抑え、該直流電圧 (DC 12 V) の安定化を図ることが可能となる。

[0052] ここで前記データセンターにおける前記サーバ (負荷装置) 4 の電力要求量について説明する。データセンターが自家発電設備及び太陽光発電設備を備えているとする。この場合、該データセンターが自ら賄える電力量は、模式的には図3に示すようにベース発電量Aに太陽光発電量Bを加えたものとなり、その総発電量は前記太陽光発電量Bによって変動する。

[0053] これに対して前記サーバ (負荷装置) 4 を運転 (稼働) する上で必要な電力量 (要求電力量) は、例えば図3に実線Cで示すように時間経過に伴って或る程度変化する。そして前記負荷電力量 (要求電力量) Cが前記データセンターにおいて賄える電力量 (総発電量) を上回る場合には、電力会社から前記系統電源を介して電力供給を受けることが必要となる。特に電力会社から供給される電力量Dの最大量が契約等によって規定されている場合、図3において破線Eで囲むように、前記サーバ (負荷装置) 4 を運転 (稼働) する上での電力余裕量が殆どなくなる虞がある。

[0054] しかし前記サーバ (負荷装置) 4 を継続させて安定に運転 (稼働) するには、前記サーバ4の負荷の急激な増大を見込んで上記電力余裕量を或る程度確保しておくことが好ましい。このような電力余裕量が殆どなくなる状況は、前記電力会社からの電力供給だけを受けている場合にも同様に発生する。また電力会社側での電力供給事情等により、その供給電力量が制限されたり、或いは電力供給自体が停止 (停電) する場合もある。

[0055] 本発明に係る無停電電源装置10は、このような電力事情の変化に対処する為に前記電源ユニット20および前記バッテリーユニット30, 40a, 40bの運転を次のように制御するものとなっている。特に前記電源ユニット20を効率的に運転制御することで、該電源ユニット20の負担を抑えながら前記バッテリー (負荷機器) 4に対する電力供給の安定化を実現する。そして電力会社から給電される交流電力に対する前記無停電電源装置10の運転コストの低減を図るものとなっている。

- [0056] 図4は、ピークカット制御を実行する際の前記無停電電源装置10の運転形態を示している。前記サーバ（負荷装置）4の処理負担（負荷）が比較的小さい前記無停電電源装置10の通常運用時には、図4(a)に示すように前記電源ユニット20と停電対策用に設けられた前記第1のバッテリーユニット30だけを運転する。そして前記電源ユニット20での処理負担を軽減するバックアップ用に設けた前記第2のバッテリーユニット40a, 40b, 40cの運転を休止させる。
- [0057] 従ってこの通常運用時には前記電源ユニット20からだけ、前記サーバ（負荷装置）4への電力供給が行われる。そして前記電源ユニット20に給電される交流電力が停止（停電）したとき、該電源ユニット20に代わって前記第1のバッテリーユニット30から前記サーバ（負荷装置）4に対して電力供給が行われる。この第1のバッテリーユニット30からの直流電力（DC12V）の給電は、前述した2.5kWの電力容量を有する高率放電バッテリー31に蓄積された直流電力を用いて、例えば最大208Aの電流で5分間に亘って実行される。
- [0058] これに対して前記サーバ（負荷装置）4の処理負担（負荷）が高くなった場合、或いは前記サーバ（負荷装置）4での電力消費量の低減が要求されるような場合には、ピークカット制御を実行する。このピークカット制御は、図4(b)に示すように前記電源ユニット20と停電対策用に設けられた前記第1のバッテリーユニット30の運転を休止させる。そして前記第2のバッテリーユニット40a, 40b, 40cを運転し、これらの第2のバッテリーユニット40a, 40b, 40cから前記サーバ（負荷装置）4に対する電力供給を行わせる。
- [0059] この第2のバッテリーユニット40a, 40b, 40cからの直流電力（DC12V）の給電は、例えば最大167Aの電流で50分間に亘って実行される。このようにして給電される直流電力（DC12V）は、前述した小電力を長時間に亘って放電可能な2台の低率放電バッテリー41からそれぞれ得られる電力、および小電力を長時間に亘って放電可能な大容量の低率充放電バ

ッテリ 43 から得られる電力の和として求められる。

[0060] このようなピークカット時の前記無停電電源装置 10 の運転形態によれば、前記電源ユニット 20 の運転を停止させており、前記バッテリーユニット 40c だけを低電力で充電する状態にすることができる。従って見掛け上、前記交流電力に対して該無停電電源装置 10 を動作停止状態とし、前記交流電力の受電量を少なくすることができる。そして前記サーバ（負荷機器）4 に対する電力供給を安定に保ちながら、前記無停電電源装置 10 における交流電力の消費量を大幅に少なくすることができる。

[0061] 尚、一般的に前記サーバ（負荷装置）4 の処理負担（負荷）が低くなり、また電力会社から給電される前記交流電力の価格が安くなる夜間の時間帯においては、図 4(c) に示すような形態で前記無停電電源装置 10 を運転する。即ち、前記電源ユニット 20、前記第 1 のバッテリーユニット 30、および前記第 2 のバッテリーユニット 40a, 40b, 40c を同時に運転する。そして前記電源ユニット 20 から前記サーバ（負荷機器）4 に給電する直流電力の余剰分を利用して、前記第 1 のバッテリーユニット 30 および前記第 2 のバッテリーユニット 40a, 40b の各バッテリー 31, 41 をそれぞれ充電する。また同時に前記交流電力を用いて前記第 2 のバッテリーユニット 40c のバッテリー 43 を充電する。

[0062] このような夜間蓄電時の運転形態により前記第 1 および第 2 のバッテリーユニット 30, 40a, 40b, 40c のそれぞれに直流電力が蓄電され、前述した通常運転時およびピークカット時の運転形態に備えられる。また前記第 2 のバッテリーユニット 30, 40a, 40b, 40c の充電は、前述したように小電力で長時間に亘って行われるので、これによって前記電源ユニット 20 の処理負担が大幅に増大することはない。従って前記電源ユニット 20 を、電力余裕を持った状態で運転することが可能である。

[0063] 一方、前記サーバ（負荷機器）4 の負荷が一時的に増大するような場合には、次のようなデマンドシフト制御が実行される。このデマンドシフト制御は、基本的には前述したピークカット制御の場合と同様に、図 5(a) に示す

ように通常運転時には前記電源ユニット 20 と前記第 1 のバッテリーユニット 30 だけを運転する。そして前記第 2 のバッテリーユニット 40 a, 40 b, 40 c の運転を休止させる。

[0064] そして前記サーバ（負荷機器）4 の負荷が一時的に増大したとき、図 5 (b) に示すように前記電源ユニット 20、前記第 1 のバッテリーユニット 30、および前記第 2 のバッテリーユニット 40 a, 40 b, 40 c を同時に運転する。そしてこの場合には、前述したユニット 20, 30, 40 a, 40 b, 40 c 間での情報通信により、前記サーバ（負荷装置）4 の負荷状態（要求電力量）、前記電源ユニット 20 の出力電力量（出力電流量）、および前記第 2 のバッテリーユニット 40 a, 40 b, 40 c の各バッテリー 41, 45 に蓄電されている直流電力量を求める。そしてこれらの情報に応じて、前記各バッテリーユニット 40 a, 40 b, 40 c から出力電力（出力電流）をそれぞれ制御することでデマンドシフト制御が行われる。

[0065] 但し、このデマンドシフト制御時には前記第 1 のバッテリーユニット 30 からの直流電力の出力は行わない。即ち、前記第 1 のバッテリーユニット 30 についてはデマンドシフト制御から切り離して、前述したように前記交流電源の停電時にだけ該第 1 のバッテリーユニット 30 からの直流電力の出力を実行させる。

[0066] さて前記デマンドシフト制御は、前記サーバ（負荷機器）4 の負荷が一時的に増大したとき、単位時間（例えば 30 分間）当たりの前記電源ユニット 20 の電力消費量を平準化するものである。従って前記サーバ（負荷機器）4 の負荷が増大し、これに伴って前記電源ユニット 20 の電力消費量が予め設定した電力量を超えたときに実行される。そして前記第 2 のバッテリーユニット 40 a, 40 b, 40 c から前記サーバ（負荷機器）4 に対して電力供給し、これによって前記電源ユニット 20 からの電力供給を補助（アシスト）する。すると前記電源ユニット 20 にとっては、前記第 2 のバッテリーユニット 40 a, 40 b, 40 c から前記サーバ（負荷機器）4 に対して供給される電力量の分だけ、該電源ユニット 20 から供給する電力量を低減することが

できる。

[0067] この結果、前記サーバ（負荷機器）4に安定的に直流電力を供給しながら、前記単位時間（例えば30分間）当たりの前記電源ユニット20の平均的な供給電力量を低減することが可能となる。そして前記電源ユニット20の電力消費量を平準化し、前記単位時間当たりの平均電力供給量に応じて課金される前記交流電力の使用量を低減することが可能となる。しかも前記サーバ（負荷機器）4を大きな負荷が加わる状態で継続的に安定に運転しながら、前記電源ユニット20に加わる負荷を軽減し、その電力消費を抑えることが可能となる。従って前記電源ユニット20での処理負担の軽減効果と相俟って、当該無停電電源装置10の省電力化を図ることが可能であり、前記無停電電源装置10を運用する上での実用的利点が多大である。

[0068] 尚、本発明は上述した実施形態に限定されるものではない。例えば前記電源ユニット20および前記バッテリーユニット30, 40a, 40bの筐体の大きさを、1ユニットサイズ（1Uサイズ）を幅方向に2等分した1/2サイズや、幅方向に3等分した1/3サイズとして実現することも勿論可能である。更には前記電源ユニット20に並列接続する前記バッテリーユニット30, 40a, 40b, 40cの数やその電力容量も特に限定されないことは言うまでもない。その他、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

符号の説明

- [0069] 10 無停電電源装置
20 電源ユニット
30 第1のバッテリーユニット
31 第1のバッテリー（高率放電バッテリー）
40a, 40b, 40c 第2のバッテリーユニット
41 第2のバッテリー（低率放電バッテリー）
43 第3のバッテリー（大容量の低率充放電バッテリー）
50 サーバラック

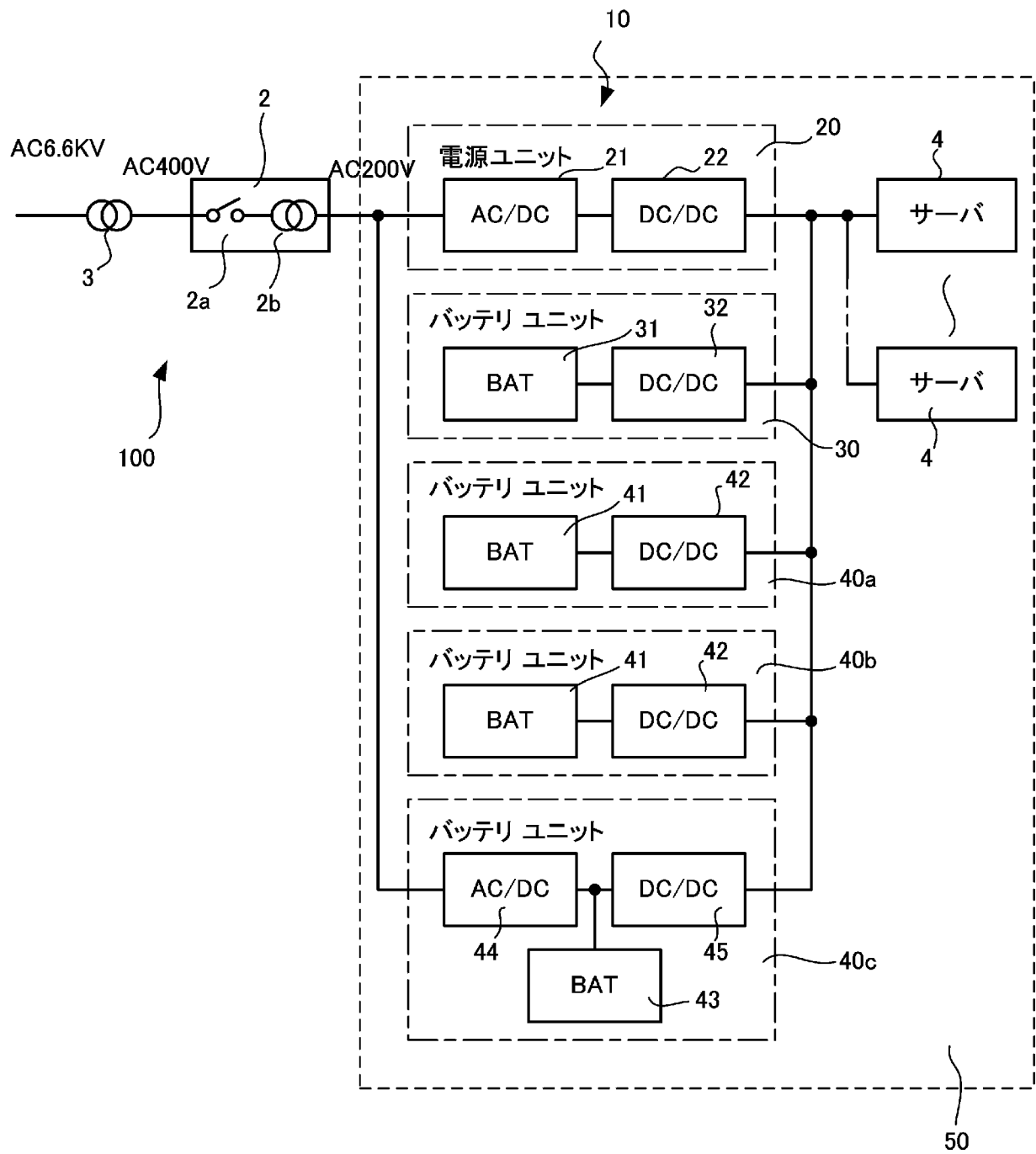
100 電源システム

請求の範囲

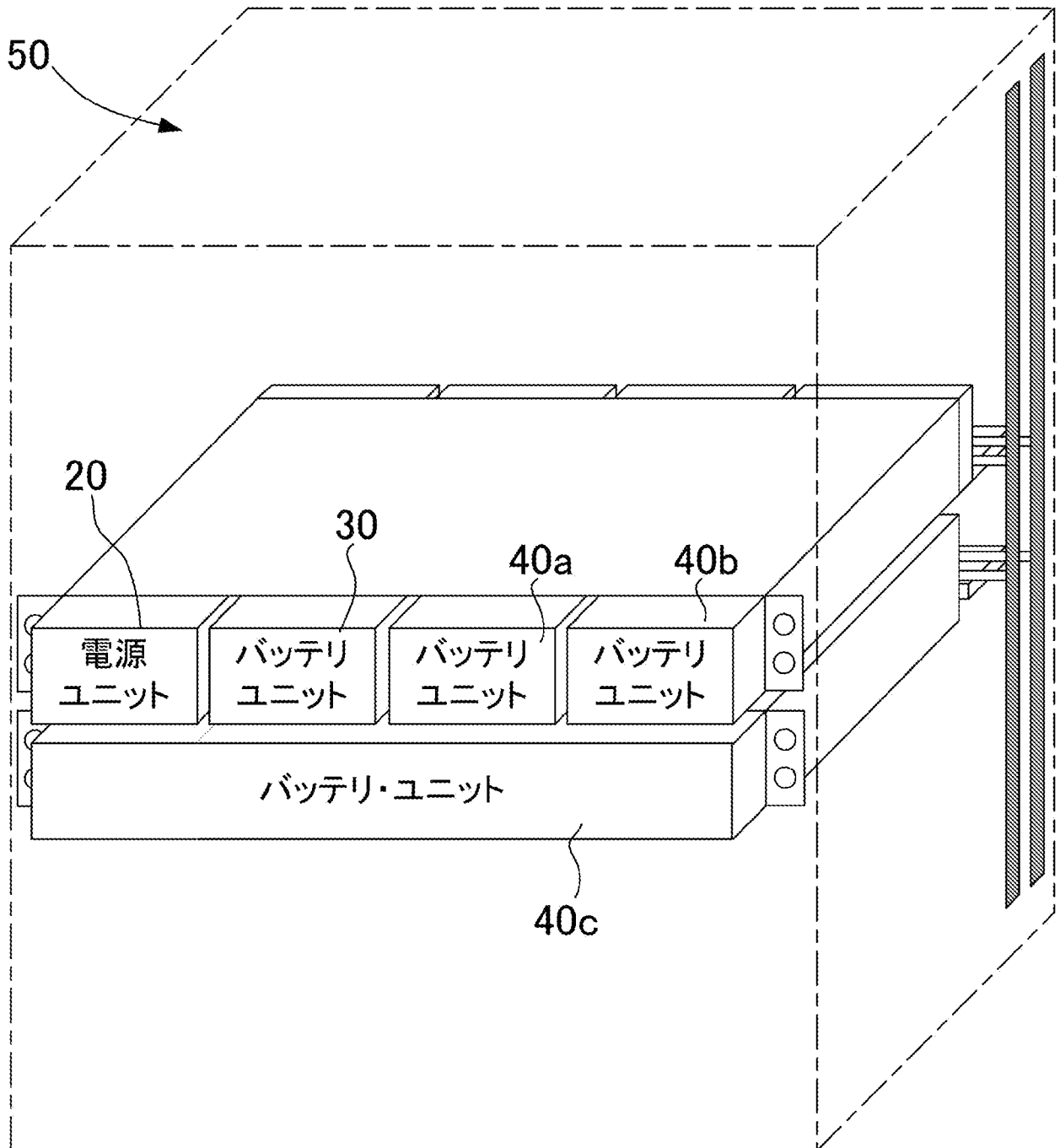
- [請求項1] 交流電力を変換して負荷機器に給電する直流電圧を生成する電源ユニットと、
- この電源ユニットに並列に接続されて直流電力を蓄電する第1のバッテリーを備え、前記交流電力の給電停止時に前記第1のバッテリーに蓄電した直流電力から前記負荷機器に給電する直流電圧を生成する第1のバッテリーユニットと、
- 前記電源ユニットに並列に接続されて直流電力を蓄電する第2のバッテリーを備え、前記電源ユニットの負荷状況に応じて前記第2のバッテリーに蓄電した直流電力から前記負荷機器に給電する直流電圧を生成する第2のバッテリーユニットと、
- 前記負荷機器の電力要求量に応じて前記電源ユニット並びに前記第1および第2のバッテリーユニットを互いに関連させて動作させる制御手段と
- を具備したことを特徴とする無停電電源装置。
- [請求項2] 前記第1のバッテリーは、所定時間に亘って電力を放電可能な高率放電バッテリーからなり、
- 前記第2のバッテリーは、前記第1のバッテリーよりも電流容量が少なく、且つ前記第1のバッテリーよりも長い時間に亘って電力を放電可能な低率放電バッテリーからなる請求項1に記載の無停電電源装置。
- [請求項3] 前記第1のバッテリーユニットは、前記交流電力の給電停止時に所定時間に亘って前記負荷機器の継続運転に必要な電力を供給するものであって、
- 前記第2のバッテリーユニットは、並列に設けられて並列に運転される複数台のバッテリーユニットを備え、これらの各バッテリーユニットからそれぞれ出力される電流を統合して前記第1のバッテリーユニットよりも長い時間に亘って前記負荷機器の運転に必要な電力を供給するものである請求項1に記載の無停電電源装置。

- [請求項4] 前記制御手段は、前記電源ユニットおよび前記第1のバッテリーユニットを動作させると共に前記第2のバッテリーユニットを休止させる第1の制御モード、
- 前記電源ユニットおよび前記第1のバッテリーユニットを休止させると共に前記第2のバッテリーユニットを動作させる第2の制御モード、
- および前記電源ユニット並びに前記第1および第2のバッテリーユニットの全てを動作させる第3の制御モード
- の中の1つを、前記負荷機器の電力要求量と前記交流電力の給電事情とに応じて選択的に設定する請求項1に記載の無停電電源装置。
- [請求項5] 前記第1および第2のバッテリーユニットは、前記電源ユニットから出力される電流の一部を入力して前記第1および第2のバッテリーをそれぞれ充電して電力を蓄えるものである請求項1に記載の無停電電源装置。
- [請求項6] 前記第2のバッテリーユニットは、前記電源ユニットから出力される電流の一部を入力して電力を蓄える直流入力型のバッテリーユニットと、前記交流電力を入力して電力を蓄える交流入力型のバッテリーユニットとを含んで並列に設けられた複数台のバッテリーユニットからなり、
- 前記交流入力型のバッテリーユニットが備えるバッテリーは、前記直流入力型のバッテリーユニットよりも長い時間に亘って前記負荷機器に電力を供給可能な容量の低率充放電バッテリーからなる請求項1に記載の無停電電源装置。
- [請求項7] 前記電源ユニット並びに前記第1および第2のバッテリーユニットは、複数台の負荷機器が装着されるラックに、近接配置されて装着されるものである請求項1に記載の無停電電源装置。

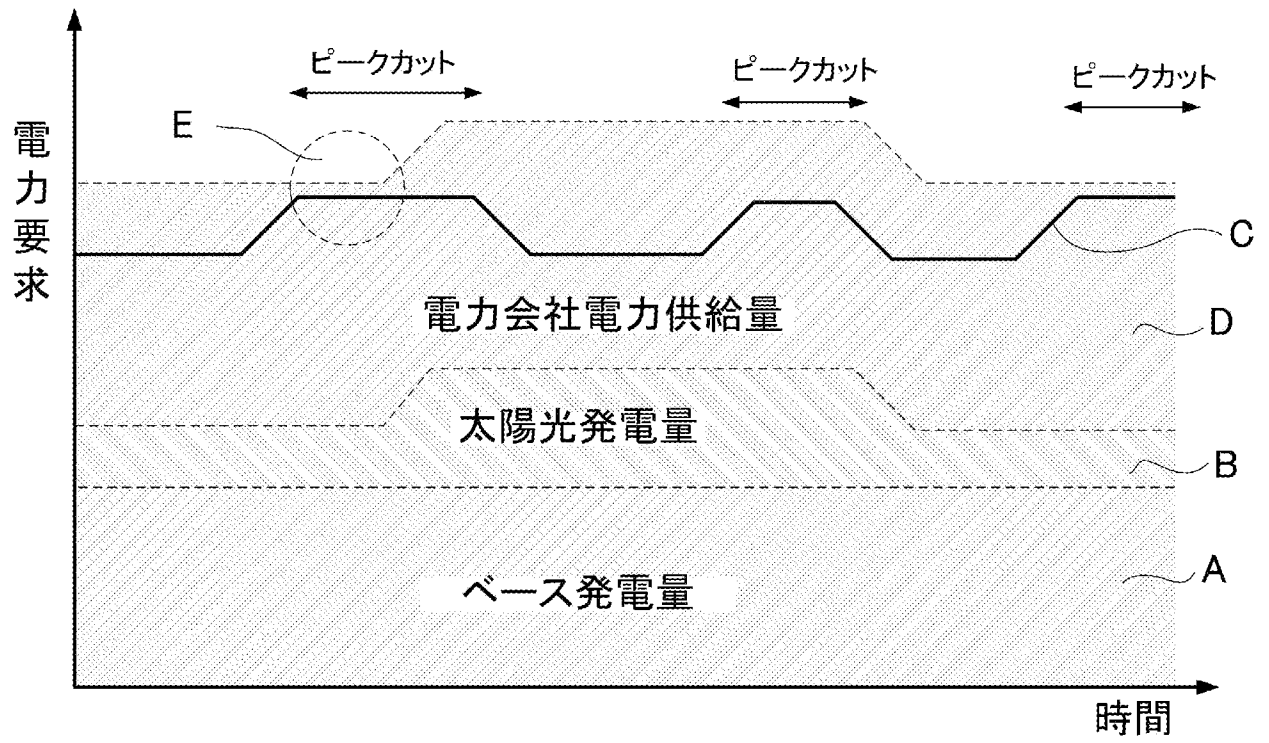
[図1]



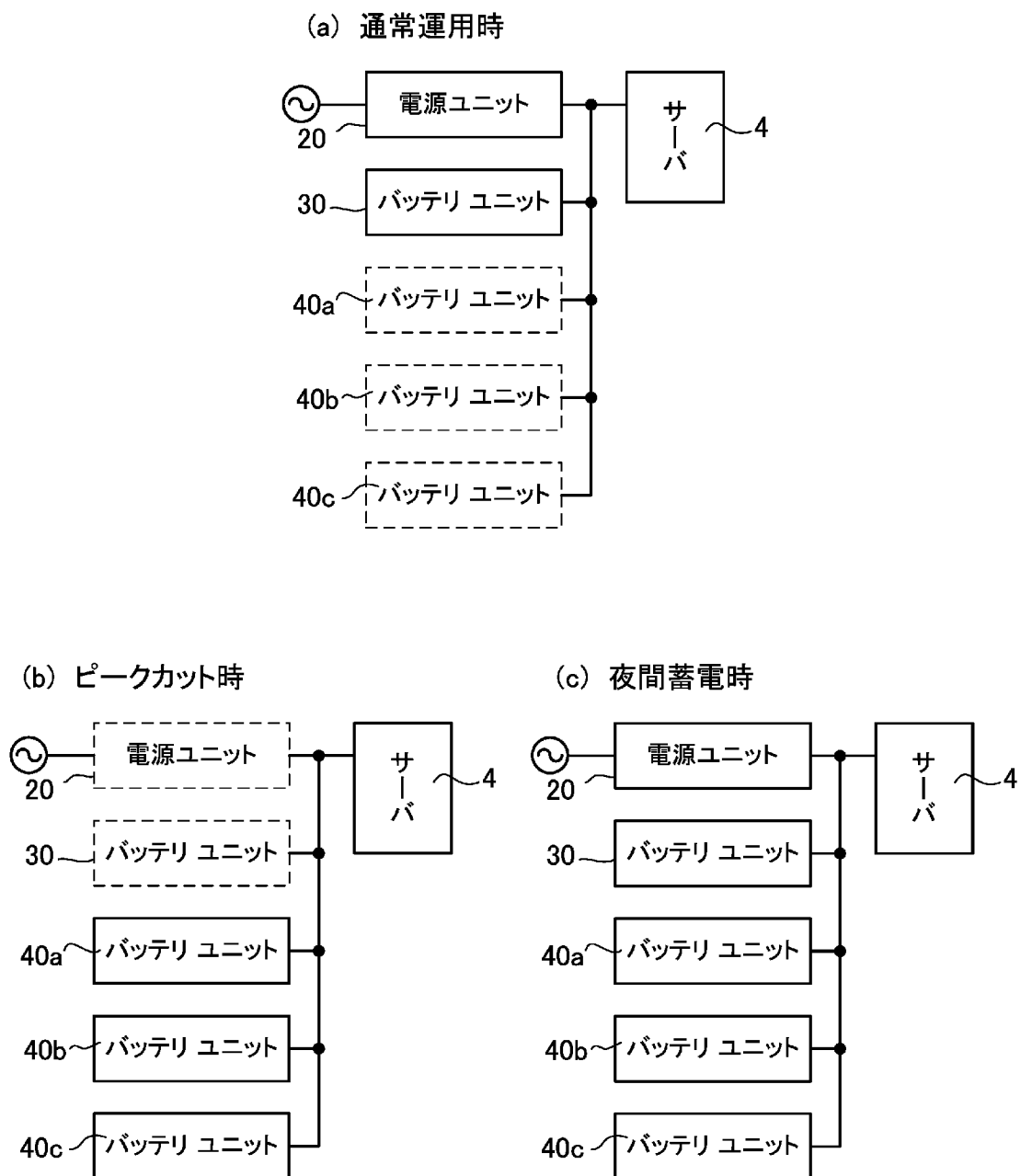
[図2]



[図3]

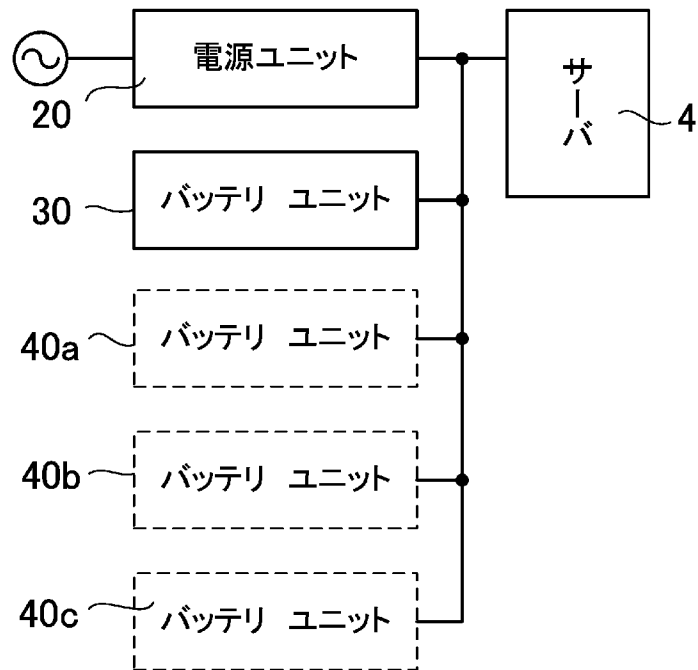


[図4]

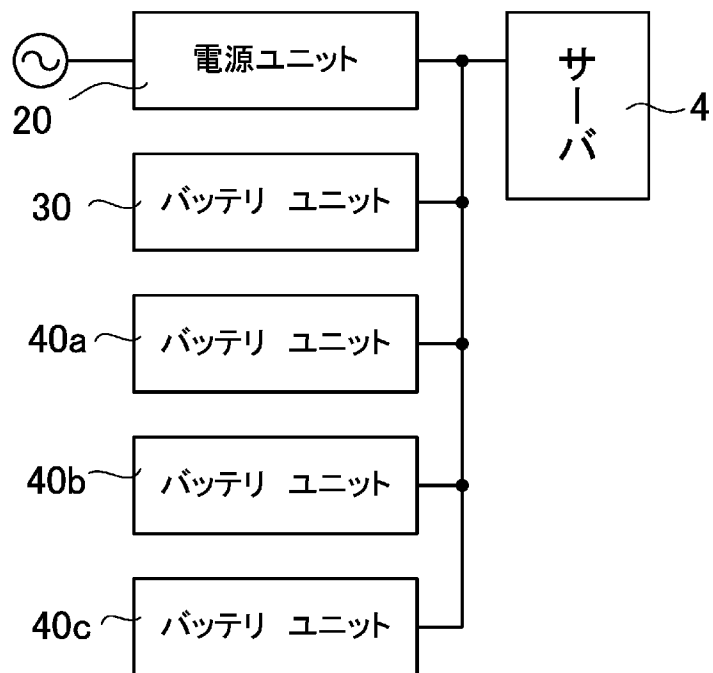


[図5]

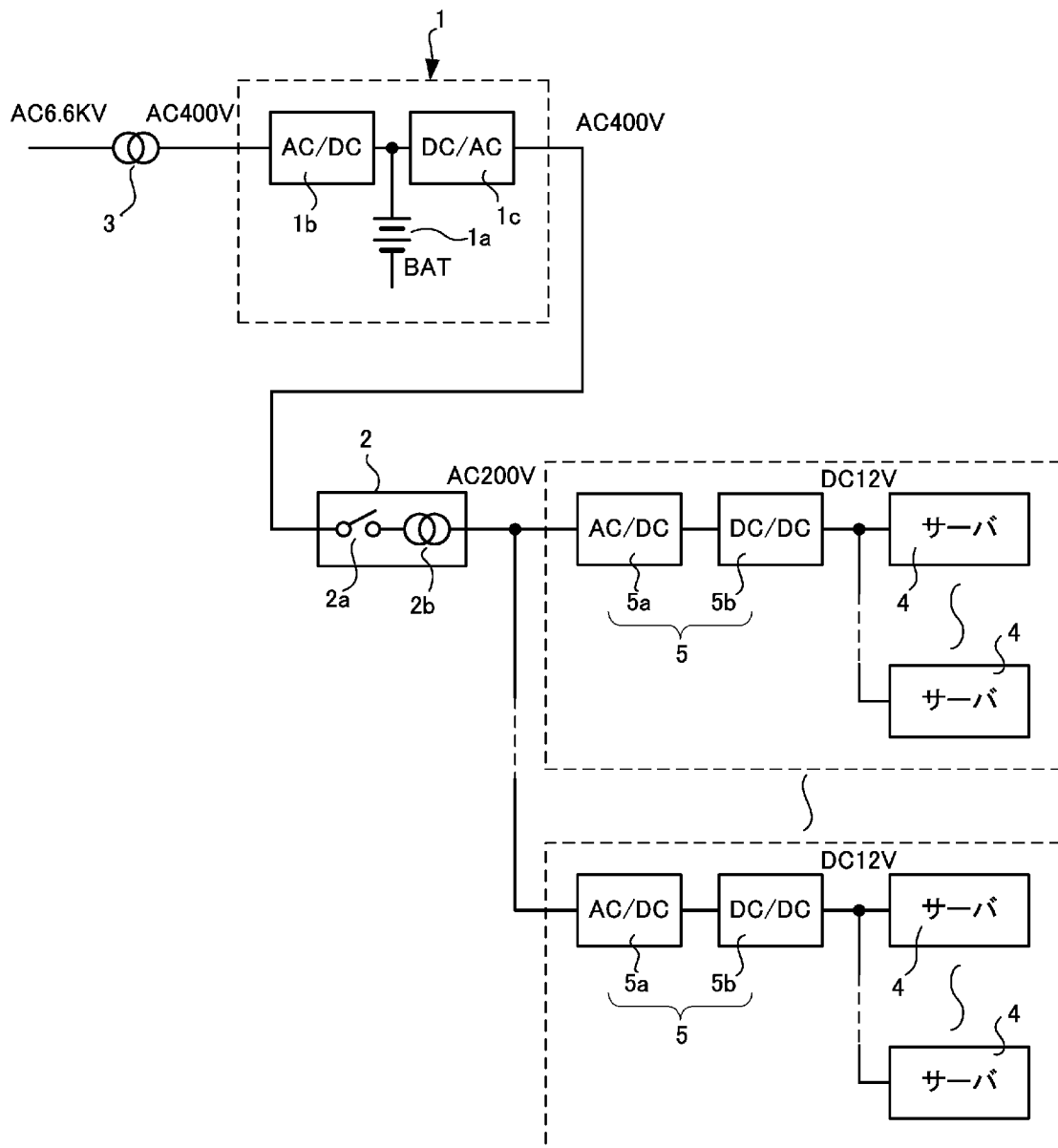
(a) 通常運用時



(b) ピークカット／夜間蓄電時



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/057566

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J9/06(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)

H02J9/06

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 2005-227017 A (Toshiba Corp.), 25 August 2005 (25.08.2005), fig. 1; paragraphs [0002], [0015], [0018] to [0020] (Family: none)	1-7
Y	JP 6-261469 A (Fujitsu Ltd.), 16 September 1994 (16.09.1994), fig. 2; claim 1; paragraph [0033] (Family: none)	1-7
Y	JP 2012-130158 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 05 July 2012 (05.07.2012), fig. 1, 2, 4; paragraphs [0017], [0018], [0028], [0068] (Family: none)	1-7

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 March, 2013 (27.03.13)Date of mailing of the international search report
09 April, 2013 (09.04.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/057566

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 071919/1988 (Laid-open No. 180836/1989) (Kyocera Corp.), 26 December 1989 (26.12.1989), fig. 1; claims; page 6, lines 14 to 17; page 6, line 18 to page 7, line 3; page 7, lines 15 to 17 (Family: none)	1-7
Y	JP 2013-51879 A (University of Tsukuba), 14 March 2013 (14.03.2013), claim 5 (Family: none)	4
Y	JP 5-276690 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 22 October 1993 (22.10.1993), paragraph [0007] (Family: none)	4
Y	WO 2011/135712 A1 (Fujitsu Ltd.), 03 November 2011 (03.11.2011), fig. 1; paragraph [0013] (Family: none)	7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H02J9/06(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. H02J9/06		
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 1971-2013年 日本国実用新案登録公報 1996-2013年 日本国登録実用新案公報 1994-2013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 2005-227017 A (株式会社東芝) 2005.08.25, 図1、【0002】、 【0015】、【0018】～【0020】 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 6-261469 A (富士通株式会社) 1994.09.16, 図2、【請求項1】、 【0033】 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 2012-130158 A (日本電信電話株式会社) 2012.07.05, 図1, 2, 4、【0017】、【0018】、【0028】、【0068】等。 (ファミ リリーなし)	1-7
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input 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 「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 27.03.2013	国際調査報告の発送日 09.04.2013	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 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) 坂東 博司 電話番号 03-3581-1101 内線 3568	5 T 4 2 3 4

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	日本国実用新案登録出願63-071919号(日本国実用新案登録出願公開1-180836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(京セラ株式会社)1989.12.26, 第1図、【実用新案登録請求の範囲】、6ページ14~17行、6ページ18行~7ページ3行、7ページ15~17行(ファミリーなし)	1-7
Y	JP 2013-51879 A (国立大学法人 筑波大学) 2013.03.14, 【請求項5】(ファミリーなし)	4
Y	JP 5-276690 A (富士電機株式会社) 1993.10.22, 【0007】(ファミリーなし)	4
Y	WO 2011/135712 A1 (富士通株式会社) 2011.11.03, 図1、【0013】(ファミリーなし)	7