

(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
2012 年 9 月 20 日(20.09.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/124368 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 3/46 (2006.01) H02J 13/00 (2006.01)
H02J 3/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/050922
- (22) 国際出願日: 2012 年 1 月 18 日(18.01.2012)
- (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 2011-055971 2011 年 3 月 14 日(14.03.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): オムロン株式会社(OMRON CORPORATION) [JP/JP];
〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 中井 琢也(NAKAI, Takuya), 松山 隆司(MATSUYAMA, Takashi), 加藤 丈和(KATO, Takekazu).
- (74) 代理人: 増井 義久, 外(MASUI, Yoshihisa et al.);
〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋 2 丁目北 2

番 6 号 大和南森町ビル 特許業務法人原謙三
国際特許事務所 Osaka (JP).

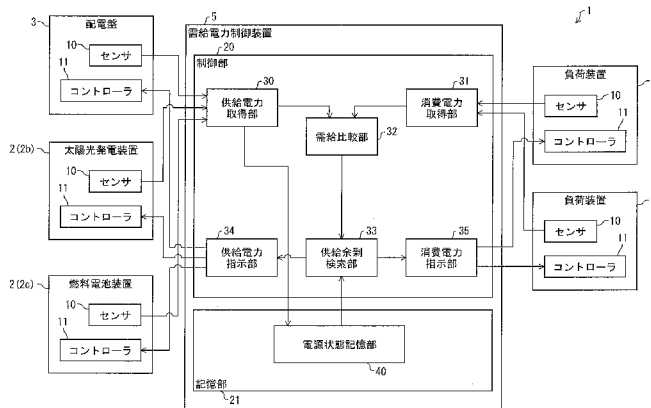
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, 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, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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).

[続葉有]

(54) Title: POWER SUPPLY/DEMAND CONTROL DEVICE, CONTROL METHOD THEREFOR, AND CONTROL PROGRAM

(54) 発明の名称: 需給電力制御装置およびその制御方法、並びに制御プログラム

【図1】



2b... PHOTOVOLTAIC POWER GENERATION DEVICE
2c... FUEL CELL DEVICE
3... POWER DISTRIBUTION BOARD
4... LOAD DEVICE
5... POWER SUPPLY/DEMAND CONTROL DEVICE
10... SENSOR
11... CONTROLLER
20... CONTROL UNIT
21... STORAGE UNIT
30... SUPPLIED POWER ACQUISITION UNIT
31... CONSUMED POWER ACQUISITION UNIT
32... SUPPLY/DEMAND COMPARISON UNIT
33... SURPLUS SUPPLY SEARCH UNIT
34... POWER SUPPLY INSTRUCTION UNIT
35... POWER CONSUMPTION INSTRUCTION UNIT
40... POWER SOURCE STATE STORAGE UNIT

(57) Abstract: A power supply/demand control device (5), wherein if the amount of consumed power being consumed by a plurality of load devices (4) exceeds the amount of supplied power being supplied by a plurality of power sources (2), a surplus supply search unit (33) searches power source state information in a storage unit (21) to identify power supplies in which the amount of supplied power is lower than the amount of power that can be supplied, and a power supply instruction unit (34) instructs the identified power source(s) (2) to increase the amount of supplied power.

(57) 要約: 需給電力制御装置(5)は、複数の電源(2)が供給している供給電力値よりも、複数の負荷装置(4)が消費している消費電力値の方が多い場合、記憶部(21)の電源状態情報から、供給可能電力値よりも供給電力値が小さい電源を供給余剰検索部(33)が検索し、検索された電源(2)に対し、供給電力を増加するように供給電力指示部(34)が指示する。

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：

需給電力制御装置およびその制御方法、並びに制御プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、複数の電源の電力供給と、複数の負荷の電力消費とを制御する需給電力制御装置に関するものである。

背景技術

[0002] 近時、太陽光発電、風力発電、燃料電池、蓄電池などの自家用電源が家庭にも普及し始めている。このため、商用電源と各種の自家用電源とによる供給可能な電力と、各種の家庭用電気器具（以下「家電」と略称する。）による消費電力とを考慮した電力供給がより重要となっている。

[0003] このような電力供給の一例として、特許文献１に記載の需給調停システムが挙げられる。該需給調停システムは、調停サーバを含み、該調停サーバには、発電装置および蓄電装置が通信可能に接続される。上記調停サーバは、電力線通信によるネットワークを介して複数の家電に通信可能に接続される。商用電源、発電装置、蓄電装置等の電源からの電力は、電力制御装置を介して上記調停サーバおよび上記各家電に供給される。上記家電から電力供給要求があると、上記調停サーバは、上記家電の要求電力と上記電源の供給可能電力とに基づいて、電力供給を許可するかどうかを判断して、その判断結果を上記家電に通知する調停処理を行う。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：日本国公開特許公報「特開２０１０－１９３５６２号公報（２０１０年０９月０２日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献１の需給調停システムにおける上記調停サーバは

、家電などの負荷装置に対して指示を行っているが、電源に対して指示をほとんど行っていない。このため、複数の電源を備える電力システムに上記需給調停システムを適用するには未だ改善の余地がある。

[0006] 本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、複数の電源を備える電力システムに好適な需給電力制御装置などを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係る需給電力制御装置は、複数の電源の電力供給と、複数の負荷の電力消費とを制御する需給電力制御装置であって、上記課題を解決するために、上記電源の供給可能電力値および供給電力値を含む電源状態情報を上記電源ごとに記憶する記憶部と、上記複数の電源が供給している供給電力値と、上記複数の負荷が消費しているそれぞれの消費電力値とを取得する電力値取得手段と、該電力値取得手段が取得した供給電力値および消費電力値を比較する電力値比較手段と、該電力値比較手段が比較した結果、供給電力値よりも消費電力値の方が多い場合、上記記憶部の上記電源状態情報から、上記供給可能電力値よりも上記供給電力値が小さい電源を検索する供給余剰検索手段と、該供給余剰検索手段が検索した電源に対し、上記供給電力を増加するように指示する供給電力指示手段とを備えることを特徴としている。

[0008] また、本発明に係る需給電力制御装置の制御方法は、複数の電源の電力供給と、複数の負荷の電力消費とを制御する需給電力制御装置の制御方法であって、上記課題を解決するために、上記複数の電源が供給している供給電力値と、上記複数の負荷が消費しているそれぞれの消費電力値とを取得する電力値取得ステップと、該電力値取得ステップにて取得された供給電力値および消費電力値を比較する電力値比較ステップと、該電力値比較ステップにて比較された結果、供給電力値よりも消費電力値の方が多い場合、上記電源の供給可能電力値および供給電力値を含む電源状態情報を上記電源ごとに記憶する記憶部から上記電源状態情報を読み出して、上記供給可能電力値よりも上記供給電力値が小さい電源を検索する供給余剰検索ステップと、該供給余

剰検索ステップにて検索された電源の何れかに対し、上記供給電力を増加するように指示する供給電力指示ステップとを含むことを特徴としている。

[0009] 上記の構成および方法によると、まず、複数の電源が供給している供給電力値と、複数の負荷が消費しているそれぞれの消費電力値とを取得し、取得された供給電力値および消費電力値を比較する。この比較の結果、供給電力値よりも消費電力値の方が多い場合、上記電源の供給可能電力値および供給電力値を上記電源ごとに含む電源状態情報を記憶部から読み出して、上記供給可能電力値よりも上記供給電力値が小さい電源、すなわち電力供給に余剰を有する電源（以下、「供給余剰の電源」と称する。）を検索する。そして、検索された電源に対し、上記供給電力値を増加するように指示する。

[0010] ところで、従来の需給調停システムでは、上記調停サーバは、電力供給要求に基づいて調停処理を行うため、電力の需給バランスが崩れても迅速に対応できない虞がある。電力の需給バランスが崩れると、供給される電圧が変動して、家電などの負荷装置の動作が不安定となる虞がある。特に、太陽光発電装置、風力発電装置など、自然現象を利用する発電装置の場合、供給可能電力は変動し易いので、電力の需給バランスを維持することが重要である。

[0011] これに対し、本発明では、供給電力値と消費電力値との比較に基づいて電源に指示を行うので、電力の需給バランスの変化に迅速に対応することができる。また、供給余剰の電源を検索して供給電力の増加を指示するので、所望の電源の供給電力を増加させることができる。なお、供給電力値と消費電力値との比較は、特定の電源および負荷ごとに行ってもよいが、全ての電源の供給電力値の総和と、全ての負荷の消費電力値の総和とを比較することが好ましい。

発明の効果

[0012] 以上のように、本発明に係る需給電力制御装置は、供給電力値と消費電力値との比較に基づいて電源に指示を行うので、電力の需給バランスの変化に迅速に対応できるという効果を奏すると共に、供給余剰の電源を検索して供

給電力の増加を指示するので、所望の電源の供給電力を増加できるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の一実施形態である電力システムの詳細を示すブロック図である。

[図2]上記電力システムの概略構成を示すブロック図である。

[図3]上記電力システムにおける需給電力制御装置の記憶部に記憶された電源状態情報の一例を表形式で示す図である。

[図4]上記需給電力制御装置における処理の流れを示すフローチャートである。

[図5]本発明の別の実施形態である電力システムの詳細を示すブロック図である。

[図6]上記電力システムにおける需給電力制御装置の記憶部に記憶された電源優先度情報の一例を表形式で示す図である。

[図7]上記需給電力制御装置における処理の流れを示すフローチャートである。

[図8]本発明のさらに別の実施形態である電力システムの詳細を示すブロック図である。

[図9]上記電力システムにおける需給電力制御装置の記憶部に記憶された負荷優先度情報の一例を表形式で示す図である。

[図10]上記需給電力制御装置における処理の流れを示すフローチャートである。

[図11]本発明のさらに別の実施形態である電力システムの詳細を示すブロック図である。

[図12]上記電力システムにおける需給電力制御装置の記憶部に記憶された電力単価情報の一例を表形式で示す図である。

[図13]上記需給電力制御装置における処理の流れを示すフローチャートである。

[図14]本発明の他の実施形態である電力システムの詳細を示すブロック図である。

[図15]上記電力システムにおける需給電力制御装置の記憶部に記憶された電源情報および負荷情報の一例を表形式で示す図である。

[図16]上記需給電力制御装置における処理の流れを示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0014] 〔実施の形態1〕

本発明の一実施形態について図1～図4を参照して説明する。図2は、本実施形態である電力システムの概略構成を示している。なお、図2において、太線は電力の流れを示しており、細線はデータの流れを示している。

[0015] 図2に示すように、電力システム1は、各種の電源2からの電力を、配電盤3を介して、各種の負荷装置4に供給するものである。なお、本実施形態では、電力システム1は、家屋に設置する場合を想定しているが、これに限定されるものではない。例えば、オフィス、工場など、複数の電源を利用する任意の建物に設置した電力システムに、本発明を適用することもできるし、複数の建物を含む特定の地域に設置した電力システムに、本発明を適用することもできる。

[0016] 電源2は、電力を供給するものである。本実施形態では、電源2として、商用電源2aと、太陽光発電装置2bおよび燃料電池装置2cの自家用電源とを利用しているが、これに限られるものではなく、蓄電池、風力発電装置、地熱発電装置など、その他の電源も利用することができる。なお、以下では、電源2a～2cを総称する場合には「電源2」と記載する。

[0017] 配電盤3は、電源2から供給された電力を、負荷装置4に分配するものである。負荷装置4は、電力を消費するものであり、例えば、冷蔵庫、エアコン、電気ポット、ノートPC（Personal Computer）、電灯などの家電が挙げられる。

[0018] 本実施形態では、電力システム1は、需給電力制御装置5を備えている。

需給電力制御装置 5 は、電力の需要および供給のバランスを維持するように、電源 2 および負荷装置 4 を制御するものである。なお、商用電源 2 a 自体を制御することは困難であるので、商用電源 2 a からの電力の制御は配電盤 3 にて行われる。

[0019] 図 2 に示すように、需給電力制御装置 5 は、配電盤 3、太陽光発電装置 2 b、および燃料電池装置 2 c と、それぞれ通信可能に接続されている。また、需給電力制御装置 5 は、負荷装置 4 と通信可能に接続されている。なお、需給電力制御装置 5 と負荷装置 4 とは、通信ネットワークにより通信可能に接続されていることが好ましい。この通信ネットワークとしては、電力線通信 (P L C : Power Line Communications) による有線 L A N (Local Area Network)、無線 L A N (I E E E 8 0 2 . 1 1) などが挙げられる。

[0020] 図 1 は、電力システム 1 の詳細を示している。図示のように、自家用電源 2 b ・ 2 c、配電盤 3、および負荷装置 4 のそれぞれには、電力を計測するセンサ 1 0 と、電力を制御するコントローラ 1 1 とが設けられている。なお、電力は電流と電圧と力率とを乗算したものであるから、電力を直接計測しなくても、電流と電圧と力率とを、取得および／または推定することにより電力を算出してもよい。その他、電力を計測する方法、および、電力を制御する方法は、公知であるのでその説明を省略する。

[0021] センサ 1 0 およびコントローラ 1 1 は、該当する装置に内蔵されていてもよいし、該当する装置と電力線との間に外付けされてもよい。外付けされる場合、センサ 1 0 およびコントローラ 1 1 は、一体となった装置であることが望ましい。さらに、該一体となった装置が需給電力制御装置 5 との通信機能を有することが望ましい。この場合、自家用電源 2 b ・ 2 c、配電盤 3、および負荷装置 4 が通信機能を有する必要は無い。

[0022] 次に、需給電力制御装置 5 の詳細について説明する。図 1 に示すように、需給電力制御装置 5 は、制御部 2 0 および記憶部 2 1 を備える構成である。制御部 2 0 は、需給電力制御装置 5 内における各種構成の動作を統括的に制御するものであり、例えば C P U (Central Processing Unit) およびメモリ

を含むコンピュータによって構成される。そして、各種構成の動作制御は、制御プログラムをコンピュータに実行させることによって行われる。記憶部 21 は、情報を記録するものであり、ハードディスク、フラッシュメモリなどの記録装置によって構成される。

[0023] 次に、制御部 20 および記憶部 21 の詳細について説明する。図 1 に示すように、制御部 20 は、供給電力取得部（電力値取得手段）30、消費電力取得部（電力値取得手段）31、需給比較部（電力値比較手段）32、供給余剰検索部（供給余剰検索手段）33、供給電力指示部（供給電力指示手段）34、および消費電力指示部（消費電力指示手段）35 を備える構成である。また、記憶部 21 は、電源状態記憶部 40 を備える構成である。

[0024] 電源状態記憶部 40 は、各電源 2 の状態を示す電源状態情報を記録するものである。図 3 は、上記電源状態情報の一例を表形式で示している。図示の例では、上記電源状態情報として、電源 2 に関する ID（識別情報）、名称、供給可能電力、および供給電力が、電源 2 ごとに格納されている。

[0025] 供給可能電力は、電源 2 が供給可能な電力であり、単位はワット（W）である。なお、供給可能電力が所定のものであるか、或いは変化するものであるかは、電源 2、条件によって変化する。例えば、商用電源 2a の供給可能電力は、通常、一定であるが、電力会社との契約によっては変化する可能性がある。また、太陽光発電装置 2b の供給可能電力は、日射量、気温などに応じて変化する。また、燃料電池装置 2c の供給可能電力は、燃料ガスの供給量に応じて変化する。また、風力発電装置の供給可能電力は、風速に応じて変化する。

[0026] 供給電力は、電源 2 が実際に供給している電力であり、単位はワット（W）である。供給電力は、利用される電源 2 の選択、負荷装置 4 における消費電力、その他の状況に応じて変化する。

[0027] 供給電力取得部 30 は、各電源 2 が供給する供給電力値を取得するものである。具体的には、供給電力取得部 30 は、自家用電源 2b・2c のセンサ 10 から、自家用電源 2b・2c の供給電力値を取得し、配電盤 3 のセンサ

10から、商用電源2aの供給電力値を取得する。供給電力取得部30は、取得した供給電力値を需給比較部32に送出すると共に、取得した供給電力値で、電源状態記憶部40の電源状態情報を更新する。なお、供給電力取得部30は、供給可能電力値が変化する電源2から供給可能電力値を取得し、取得した供給可能電力値で、電源状態記憶部40の電源状態情報を更新してもよい。

[0028] 消費電力取得部31は、各負荷装置4が消費する消費電力値を、取得するものである。具体的には、消費電力取得部31は、各負荷装置4のセンサ10から消費電力値を取得する。消費電力取得部31は、取得した消費電力値を需給比較部32に送出する。

[0029] 需給比較部32は、供給電力値と消費電力値とを比較するものである。具体的には、需給比較部32は、供給電力取得部30から取得した各電源2の供給電力値の総和を算出する一方、消費電力取得部31から取得した各負荷装置4の消費電力値の総和を算出し、算出した供給電力値の総和と、算出した消費電力値の総和とを比較する。需給比較部32は、比較結果を供給余剰検索部33に通知する。

[0030] 供給余剰検索部33は、上記消費電力値の総和が上記供給電力値の総和よりも大きいという比較結果を需給比較部32から受け取ると、電源状態記憶部40の電源状態情報を参照して、供給電力値が供給可能電力値よりも小さい電源2、すなわち供給余剰の電源を検索するものである。図3の例では、何れの電源2も供給余剰の電源に該当する。供給余剰検索部33は、検索の結果、供給余剰の電源が存在する場合には供給電力指示部34に検索結果を通知する一方、供給余剰の電源が存在しない場合には、消費電力指示部35に検索結果を通知する。

[0031] 供給電力指示部34は、各電源2に対し供給電力を指示するものである。具体的には、供給電力指示部34は、供給余剰検索部33からの検索結果に該当する電源2のうち、適当なものを選択し、選択した電源2のコントローラ11に対し、供給電力を増加するように指示するものである。これにより

、コントローラ 11 は、供給電力を増加するように電源 2 を制御する。なお、商用電源 2 a の場合、配電盤 3 に指示することになる。

[0032] 消費電力指示部 35 は、各負荷装置 4 に対し消費電力を指示するものである。具体的には、消費電力指示部 35 は、供給余剰検索部 33 から検索結果を受け取ると、適当な負荷装置 4 を選択し、選択した負荷装置 4 のコントローラ 11 に対し、消費電力を削減するように指示するものである。これにより、コントローラ 11 は、負荷装置 4 を制御して、消費電力を削減させる。なお、消費電力を削減できない負荷装置 4 を予め設定しておき、設定された負荷装置 4 は、消費電力の削減を指示しないようにしておくことが望ましい。

[0033] 次に、上記構成の需給電力制御装置 5 における処理動作を、図 4 を参照して説明する。図 4 は、需給電力制御装置 5 の処理の流れを示している。図示のように、まず、供給電力取得部 30 が各電源 2 の供給電力値を取得し、消費電力取得部 31 が各負荷装置 4 の消費電力値を取得する（S10、電力値取得ステップ）。このとき、供給電力取得部 30 は、取得した供給電力値で電源状態記憶部 40 の電源状態情報を更新する。

[0034] 次に、需給比較部 32 は、取得された消費電力値の総和が、取得された供給電力値の総和よりも多いか否かを判断する（S11、電力値比較ステップ）。

[0035] 取得された消費電力値の総和が、取得された供給電力値の総和に等しい場合（S11 にて NO）、電力の需給バランスが維持されているので、特に何もせずに、ステップ S15 に進む。さらに、取得された消費電力値の総和が、取得された供給電力値の総和よりも小さい場合でも（S11 にて NO）、特に何もせずに、ステップ S15 に進む。これは、自家用電源 2 b・2 c および配電盤 3 のコントローラ 11 におけるアルゴリズムにより、供給電力を削減するように制御できるからである。なお、供給電力指示部 34 は、各電源 2 の供給電力を削減するように自家用電源 2 b・2 c および配電盤 3 に指示してもよい。

[0036] 一方、取得された消費電力値の総和が、取得された供給電力値の総和よりも多い場合（S 1 1 にて Y E S）、供給余剰検索部 3 3 は、電源状態記憶部 4 0 の電源状態情報に、供給余剰の電源が存在するか否かを判断する（S 1 2、供給余剰検索ステップ）。供給余剰の電源が存在する場合、供給電力指示部 3 4 は、供給余剰の電源のうち、適当なものに対し、供給電力を増加するように指示する（S 1 3、供給電力指示ステップ）。一方、供給余剰の電源が存在しない場合、消費電力指示部 3 5 は、適当な負荷装置 4 に対し、消費電力を削減するように指示する（S 1 4）。

[0037] そして、所定期間が経過するまで待機し（S 1 5）、その後にステップ S 1 0 に戻って上記処理動作を繰り返す。

[0038] 従って、本実施形態の需給電力制御装置 5 は、供給電力値の総和と消費電力値の総和との比較に基づいて、電源 2 および負荷装置 4 に指示を行うので、電力の需給バランスの変化に迅速に対応することができる。また、供給余剰の電源を検索して供給電力の増加を指示するので、所望の電源 2 の供給電力を増加させることができる。

[0039] 〔実施の形態 2〕

次に、本発明の別の実施形態について、図 5 ～図 7 を参照して説明する。図 5 は、本実施形態の電力システム 1 の詳細を示している。本実施形態の電力システム 1 は、図 1 ～図 4 に示す電力システム 1 に比べて、供給電力を増加させる電源 2 を、需給電力制御装置 5 が優先度に基づいて選択し指示する点が異なり、その他の構成は同様である。なお、上記実施形態で説明した構成と同様の機能を有する構成には同一の符号を付して、その説明を省略する。

[0040] 図 5 に示すように、本実施形態の需給電力制御装置 5 は、図 1 に示す需給電力制御装置 5 に比べて、制御部 2 0 において供給電力指示部 3 4 が供給電力指示部 3 4 a に変更されている点と、記憶部 2 1 に電源優先度記憶部 4 1 が追加されている点とが異なり、その他の構成は同様である。

[0041] 電源優先度記憶部 4 1 は、供給電力の増加に利用する電源 2 の優先度を、

電源 2 ごとに含む電源優先度情報を記憶するものである。図 6 は、上記電源優先度情報の一例を表形式で示している。図示の例では、上記電源優先度情報として、電源 2 に関する ID、名称、および優先度が、電源 2 ごとに格納されている。なお、以下では、優先度は自然数で示され、数値が小さいほど優先度が高いとしている。

[0042] 図 6 の例では、優先度は、環境コストに基づいて設定されている。すなわち、太陽光発電装置 2 b は、CO_xおよびNO_xを排出しないので、優先度が 1 番高くなっている。また、風力発電装置は、CO_xおよびNO_xを排出しないので、優先度が 2 番目に高くなっている。また、燃料電池装置 2 c は、NO_xを排出しないので、優先度が 3 番目に高くなっている。そして、商用電源 2 a は、CO_xおよびNO_xを排出しているため、優先度が 1 番低くなっている。なお、優先度は、発電コストその他の指標、およびそれらの組合せに基づいて設定してもよい。

[0043] また、各電源 2 の優先度は適時変化することが好ましい。例えば、深夜電力の安い商用電源 2 a を利用している場合、深夜の時間帯には優先度を上げ、その他の時間帯では優先度を下げることが考えられる。また、太陽光発電装置 2 b の場合、昼間は発電コストおよび環境コストがゼロで発電できるので、優先度を最高とし、夜間は発電しないので優先度を最低とするか、或いは、上記電源優先度情報から削除することが考えられる。

[0044] 供給電力指示部 3 4 a は、図 1 に示す供給電力指示部 3 4 に比べて、供給電力の増加を指示する電源 2 を、電源優先度記憶部 4 1 の電源優先度情報における優先度に基づいて決定する機能が異なり、その他の機能は同様である。

[0045] 次に、上記構成の需給電力制御装置 5 における処理動作について、図 7 を参照して説明する。図 7 は、需給電力制御装置 5 における処理の流れを示している。図 7 に示す処理は、図 4 に示す処理に比べて、ステップ S 1 2 とステップ S 1 3 との間にステップ S 2 0・S 2 1 を追加している点が異なり、その他の処理は同様である。

[0046] ステップS 1 2において、供給余剰の電源が存在する場合、供給電力指示部3 4 aは、供給余剰の電源が複数台存在するか否かを判断する（S 2 0）。複数台存在する場合、供給電力指示部3 4 aは、電源優先度記憶部4 1の電源優先度情報における優先度に基づいて、供給電力の増加を指示する電源2を決定する（S 2 1）。一方、1台のみである場合、上記優先度に関係なく、該当する電源2が、供給電力の増加を指示する電源2となる。

[0047] 従って、本実施形態の需給電力制御装置5は、上記優先度をユーザのニーズに合わせて設定することにより、ユーザの所望する電源2の供給電力を確実に増加させることができる。

[0048] 〔実施の形態3〕

次に、本発明のさらに別の実施形態について、図8～図10を参照して説明する。図8は、本実施形態の電力システム1の詳細を示している。本実施形態の電力システム1は、図5～図7に示す電力システム1に比べて、一時停止させる或いは消費電力を低減させる負荷装置4を、需給電力制御装置5が優先度に基づいて選択し指示する点が異なり、その他の構成は同様である。なお、上記実施形態で説明した構成と同様の機能を有する構成には同一の符号を付して、その説明を省略する。

[0049] 図8に示すように、本実施形態の需給電力制御装置5は、図5に示す需給電力制御装置5に比べて、制御部20において消費電力取得部31および消費電力指示部35がそれぞれ消費電力取得部31bおよび消費電力指示部35bに変更されている点と、制御部20に停止可能負荷検索部36が追加されている点と、記憶部21に負荷優先度記憶部42が追加されている点とが異なり、その他の構成は同様である。

[0050] 負荷優先度記憶部42は、一時停止可能な負荷装置4ごとに、一時停止に利用する負荷装置4の優先度を含む負荷優先度情報を記憶するものである。本実施形態では、一時停止可能な負荷装置4は、例えば、冷蔵庫、エアコン（エア・コンディショナ）、電気ポット、床暖房装置など、動作が安定している動作安定状態において間欠駆動可能なものとしている。なお、負荷装置

4 は、動作安定状態に達すると消費電力が低下するので、負荷装置 4 が動作安定状態に達したか否かは、負荷装置 4 の消費電力から判断することができる。

[0051] 図 9 は、上記負荷優先度情報の一例を表形式で示している。図示の例では、上記負荷優先度情報として、負荷装置 4 に関する ID、名称、および優先度が、負荷装置 4 ごとに格納されている。図示の例では、優先度は、動作安定状態に到達してから現在までの期間が長い順に設定されているが、その他の指標に基づいて、設定されてもよい。

[0052] また、図 9 において、優先度に、負、ヌル、ゼロなど、正の整数以外の数が格納されている負荷装置 4 は、動作安定状態ではないために優先度の設定されていない負荷装置 4 である。ここで、動作安定状態ではない状態の例としては、電力が供給されていない停止状態、電力が供給されているが稼働していない待機状態、稼働しているが動作安定状態に到達していない動作不安定状態、稼働を一時停止している一時停止状態などが挙げられる。

[0053] 消費電力取得部 3 1 b は、図 5 に示す消費電力取得部 3 1 の機能に下記の機能を追加したものである。すなわち、消費電力取得部 3 1 b は、図 9 に示す負荷優先度情報に含まれる負荷装置 4 に関して、取得した消費電力から動作安定状態に到達したか否かを判断する。そして、消費電力取得部 3 1 b は、動作安定状態に到達した負荷装置 4 に対し優先度を設定するように、負荷優先度記憶部 4 2 の負荷優先度情報を更新する。このとき設定される優先度は、負荷優先度情報に現時点で格納されている優先度の最大値に 1 を加算したもの、すなわち、優先度が最も低いものであることが望ましい。

[0054] 停止可能負荷検索部 3 6 は、需給比較部 3 2 と供給余剰検索部 3 3 との間に設けられる。停止可能負荷検索部 3 6 は、上記消費電力値の総和が上記供給電力値の総和よりも大きいという比較結果を需給比較部 3 2 から受け取ると、負荷優先度記憶部 4 2 の負荷優先度情報を参照して、優先度の設定された負荷装置 4、すなわち一時停止可能な負荷装置 4 を検索するものである。停止可能負荷検索部 3 6 は、一時停止可能な負荷装置 4 が存在する場合には

、その旨を消費電力指示部 3 5 b に通知する一方、存在しない場合には、その旨を供給余剰検索部 3 3 に通知する。

[0055] 消費電力指示部 3 5 b は、図 5 に示す消費電力指示部 3 5 に下記の機能を追加したものである。すなわち、消費電力指示部 3 5 b は、停止可能負荷検索部 3 6 からの通知を受け取ると、一時停止を指示する負荷装置 4 を、負荷優先度記憶部 4 2 の負荷優先度情報における優先度に基づいて決定し、決定した負荷装置 4 のコントローラ 1 1 に対し、一時停止するように指示する。これにより、コントローラ 1 1 は、負荷装置 4 を制御して、負荷装置 4 を一時停止させる。次に、消費電力指示部 3 5 b は、一時停止を指示した負荷装置 4 の優先度が未設定の状態となるように上記負荷優先度情報を更新する。

[0056] なお、負荷装置 4 を一時停止させる期間は、負荷装置 4 に関係のない所定期間であってもよいし、1 または幾つかの負荷装置 4 ごとに設定された所定期間であってもよい。また、負荷装置 4 を一時停止させる期間は、負荷装置 4 のコントローラ 1 1 にて予め設定されていてもよい。

[0057] 次に、上記構成の需給電力制御装置 5 における処理動作について、図 1 0 を参照して説明する。図 1 0 は、需給電力制御装置 5 における処理の流れを示している。図 1 0 に示す処理は、図 7 に示す処理に比べて、ステップ S 1 0 がステップ S 3 0 に変更される点と、ステップ S 1 1 とステップ S 1 2 との間にステップ S 3 1 が追加される点と、ステップ S 3 2 ~ S 3 4 が追加される点とが異なり、その他の処理は同様である。

[0058] 図 1 0 に示すステップ S 3 0 は、図 7 に示すステップ S 1 0 に対し、下記の処理を追加したものである。すなわち、消費電力取得部 3 1 b は、まず、負荷優先度記憶部 4 2 の負荷優先度情報に含まれる負荷装置 4 に関して、取得した消費電力から動作安定状態に到達したか否かを判断する。次に、消費電力取得部 3 1 b は、動作安定状態に到達したと判断した負荷装置 4 に対し優先度を設定して、負荷優先度記憶部 4 2 の負荷優先度情報を更新する。

[0059] ステップ S 1 1 において、上記消費電力値の総和が上記供給電力値の総和よりも大きい場合、停止可能負荷検索部 3 6 は、負荷優先度記憶部 4 2 の負

荷優先度情報に、優先度の設定された負荷装置 4 が存在するか否かを判断する（S 3 1）。優先度の設定された負荷装置 4 が存在しない場合、ステップ S 1 2 に進む。

[0060] 一方、優先度の設定された負荷装置 4 が存在する場合、消費電力指示部 3 5 b は、一時停止を指示する負荷装置 4 を、負荷優先度記憶部 4 2 の負荷優先度情報における優先度に基づいて決定し（S 3 2）、決定した負荷装置 4 のコントローラ 1 1 に対し、一時停止するように指示する（S 3 3）。次に、消費電力指示部 3 5 b は、一時停止を指示した負荷装置 4 の優先度が未設定の状態となるように上記負荷優先度情報を更新する（S 3 4）。その後、ステップ S 1 5 に進む。

[0061] 従って、本実施形態の需給電力制御装置 5 は、供給余剰の電源 2 が存在しない場合でも、負荷装置 4 を一時停止させることにより、消費電力を削減することができ、その結果、電力の需給バランスを維持することができる。

[0062] ところで、エアコン、冷蔵庫、洗濯機などは、モータの回転数を下げることにより、一時停止することなく、消費電力を低減することができる。そこで、需給電力制御装置 5 は、負荷装置 4 を一時停止するように指示する代わりに、消費電力を低減するように指示してもよい。

[0063] [実施の形態 4]

次に、本発明のさらに別の実施形態について、図 1 1～図 1 3 を参照して説明する。図 1 1 は、本実施形態の電力システム 1 の詳細を示している。本実施形態の電力システム 1 は、図 8～図 1 0 に示す電力システム 1 に比べて、電源 2 から供給される電力量の単価（以下、「電力単価」と称する。）に基づいて、一時停止させる負荷装置を選択したり、供給電力を増加または減少させる電源 2 を選択したりする点が異なり、その他の構成は同様である。なお、上記実施形態で説明した構成と同様の機能を有する構成には同一の符号を付して、その説明を省略する。

[0064] 図 1 1 に示すように、本実施形態の需給電力制御装置 5 は、図 8 に示す需給電力制御装置 5 に比べて、制御部 2 0 において需給比較部 3 2、停止可能

負荷検索部 3 6、および供給電力指示部 3 4 a がそれぞれ需給比較部 3 2 c、平均単価算出部（コスト算出手段） 3 7、および供給電力指示部 3 4 c に変更されている点と、記憶部 2 1 において電源優先度記憶部 4 1 が電力単価記憶部 4 3 に変更されている点とが異なり、その他の構成は同様である。

[0065] 電力単価記憶部 4 3 は、上記電力単価を電源 2 ごとに含む電力単価情報（電源コスト情報）を記憶するものである。図 1 2 は、上記電力単価情報の一例を表形式で示している。図示の例では、上記電力単価情報として、電源 2 に関する ID、名称、および電力単価が、電源 2 ごとに格納されている。なお、図示の例では、電力単価の単位は、円／kWh である。また、商用電源 2 a は、時間帯、月単位、使用量などで電力単価が変化するので、適時変化することが好ましい。電力単価の変化するその他の電源 2 も同様である。

[0066] なお、自家用電源 2 b・2 c の場合、自家用発電装置 2 b・2 c の設置費用を電力単価に加算してもよい。また、自家用発電装置 2 b・2 c が、発電を行うと共に、発生した熱で湯を沸かして蓄積するコジェネレーションシステムである場合、適当な電力単価（例えば、商用電源 2 a によって湯を沸かすことに相当する電力単価）を減算してもよい。

[0067] 需給比較部 3 2 c は、図 8 に示す需給比較部 3 2 に対し、上記供給電力値の総和が上記消費電力値の総和よりも大きい場合に、その旨を供給電力指示部 3 4 c に通知する機能を追加したものである。

[0068] 平均単価算出部 3 7 は、需給比較部 3 2 c と供給余剰検索部 3 3 との間に設けられる。平均単価算出部 3 7 は、上記消費電力値の総和が上記供給電力値の総和よりも大きいという比較結果を需給比較部 3 2 c から受け取ると、電源状態記憶部 4 0 の電源状態情報と電力単価記憶部 4 3 の電力単価情報とを参照して、現時点での電力単価の平均値である平均単価を算出するものである。

[0069] また、平均単価算出部 3 7 は、算出した平均単価が、予め設定された設定値よりも高い場合に、消費電力を削減するために、消費電力指示部 3 5 b に通知し、それ以外の場合に、供給電力を増加するために、供給余剰検索部 3

3に通知している。なお、電力単価の平均値を算出する代わりに、予め設定された日時から現在までの電力料金の合計値を算出してもよい。

[0070] 供給電力指示部34cは、図1に示す供給電力指示部34に比べて、下記の機能が異なり、その他の機能は同様である。すなわち、供給電力指示部34cは、需給比較部32cからの通知を受け取ると、電源状態記憶部40の電源状態情報と、電力単価記憶部43の電力単価情報とを参照して、現時点で電力を供給している電源2のうち、電力単価の高い電源2を選択し、選択した電源2に対し供給電力の減少を指示する機能を有する。

[0071] また、供給電力指示部34cは、供給余剰検索部33からの通知を受け取ると、電源状態記憶部40の電源状態情報と、電力単価記憶部43の電力単価情報とを参照して、供給余剰を有する電源2のうち、電力単価の低い電源2を、供給電力の増加を指示する電源2として決定する機能を有する。

[0072] 次に、上記構成の需給電力制御装置5における処理動作について、図13を参照して説明する。図13は、需給電力制御装置5における処理の流れを示している。図13に示す処理は、図10に示す処理に比べて、ステップS11・S21がそれぞれステップS40・S44に変更されている点と、ステップS31がステップS42・S43に変更されている点と、ステップS41が追加されている点とが異なり、その他の処理は同様である。

[0073] ステップS40は、図10に示すステップS11に比べて、需給比較部32cが、上記消費電力値の総和が上記供給電力値の総和よりも小さい場合に、ステップS41に進む点が異なり、その他の処理は同様である。

[0074] ステップS41では、供給電力指示部34cは、電源状態記憶部40の電源状態情報と、電力単価記憶部43の電力単価情報とを参照して、現時点で電力を供給している電源2のうち、電力単価の高い電源2を選択し、選択された電源2のコントローラ11に対し、当該電源2の供給電力を減少するように指示する。図3および図12の例では、電力を供給している太陽光発電装置2bおよび燃料電池装置2cのうち、電力単価の高い燃料電池装置2cの供給電力を減少するように指示することになる。ステップS41の後、ス

テップS 15に進む。

[0075] ステップS 40において、上記消費電力値の総和が上記供給電力値の総和よりも大きい場合、平均単価算出部37は、電源状態記憶部40の電源状態情報と電力単価記憶部43の電力単価情報とを参照して、現時点での平均単価を算出する(S 42)。図3および図12の例では、平均単価は、 $(1.0 \times 0 + 0.2 \times 10) / (1.0 + 0.2) \div 1.7$ (円/kWh) となる。

[0076] 次に、平均単価算出部37は、算出した平均単価が、予め設定された設定値よりも高いか否かを判断する(S 43)。上記設定値よりも高い場合、ステップS 32に進む一方、上記設定値以下である場合、ステップS 12に進む。

[0077] ステップS 20において、供給余剰の電源が複数台存在する場合、供給電力指示部34cは、電源状態記憶部40の電源状態情報と、電力単価記憶部43の電力単価情報とを参照して、供給余剰を有する電源2のうち、電力単価の低い電源2を、供給電力の増加を指示する電源2として決定する(S 44)。ステップS 44の後、ステップS 13に進む。図3および図12の例では、全ての電源2a~2cが供給余剰を有し、このうち、電力単価の低い太陽光発電装置2bの供給電力を増加するように指示することになる。

[0078] 従って、本実施形態の需給電力制御装置5は、ユーザが所望する平均単価で電力システム1を動作させることができる。なお、本実施形態では、電力単価といった金額を利用しているが、単位電力量当りのCO₂排出量といった環境コストを利用することもできる。

[0079] [実施の形態5]

次に、本発明の他の実施形態について、図14~図16を参照して説明する。図14は、本実施形態の電力システム1の詳細を示している。本実施形態の電力システム1は、図8~図10に示す電力システム1に比べて、一時停止可能な負荷を検索する代わりに、電力の削減可能な負荷を検索する点と、交流および直流の種別に基づいて、指示対象の電源2および負荷装置4を

決定する点とが異なり、その他の構成は同様である。なお、上記実施形態で説明した構成と同様の機能を有する構成には同一の符号を付して、その説明を省略する。

[0080] 本実施形態では、図示はしていないが、電源 2 から負荷装置 4 に電力を供給する電力線として、直流を供給する電力線と、交流を供給する電力線とが設けられている。また、各電源 2 は、直流および交流の一方を発生するので、一方を他方に変換するデバイスを備えている。例えば、交流を供給する商用電源 2 a の場合、交流を直流に変換する整流器 1 2 が配電盤 3 に設けられている。また、直流電流を発生する太陽光発電装置 2 b および燃料電池装置 2 c のそれぞれには、直流を交流に変換するインバータ 1 3 が設けられている。

[0081] また、各負荷装置 4 は、直流および交流の一方を使用するので、他方を一方に変換するデバイスを備えている。例えば、交流を使用する冷蔵庫には、直流を交流に変換するインバータ 1 3 が設けられている。また、直流を使用するノート P C には、交流を直流に変換する整流器 1 2 が設けられている。

[0082] 図 1 4 に示すように、本実施形態の需給電力制御装置 5 は、図 8 に示す需給電力制御装置 5 に比べて、制御部 2 0 において消費電力取得部 3 1 b、需給比較部 3 2、停止可能負荷検索部 3 6、供給電力指示部 3 4 a、および消費電力指示部 3 5 b がそれぞれ消費電力取得部 3 1 d、需給比較部 3 2 d、削減可能負荷検索部 3 8、供給電力指示部 3 4 d、および消費電力指示部 3 5 d に変更されている点と、記憶部 2 1 において電源状態記憶部 4 0 および電源優先度記憶部 4 1 が電源情報記憶部 4 4 に変更され、かつ、負荷優先度記憶部 4 2 が負荷情報記憶部 4 5 に変更されている点とが異なり、その他の構成は同様である。

[0083] 電源情報記憶部 4 4 は、電源情報を記憶するものである。該電源情報は、電源状態記憶部 4 0 の電源状態情報と、電源優先度記憶部 4 1 の電源優先度情報と、発生する電流の種類（交流または直流）を電源 2 ごとに含む発生電流情報とを含んでいる。図 1 5 の（a）は、上記電源情報の一例を表形式で

示している。図示の例では、上記電源情報として、電源 2 に関する ID、名称、発生電流、供給可能電力、供給電力、および優先度が、電源 2 ごとに格納されている。

[0084] 負荷情報記憶部 45 は、負荷情報を記憶するものである。該負荷情報は、各負荷装置 4 の状態を示す負荷状態情報と、各負荷装置 4 の優先度を示す優先度情報と、負荷装置 4 が使用する電流の種類を負荷装置 4 ごとに含む使用電流情報とを含んでいる。図 15 の (b) は、上記負荷情報の一例を表形式で示している。図示の例では、上記負荷情報として、負荷装置 4 に関する ID、名称、使用電流、動作可能電力、消費電力、および優先度が、負荷装置 4 ごとに格納されている。

[0085] 動作可能電力は、負荷装置 4 が動作可能な電力である。すなわち、負荷装置 4 に供給される電力が、動作可能電力より下がると、負荷装置 4 は動作しなくなる。なお、動作可能電力および消費電力共に、単位はワット (W) である。

[0086] 消費電力取得部 31d は、図 1 に示す消費電力取得部 31 の機能に下記の機能を追加したものである。すなわち、消費電力取得部 31d は、取得した消費電力値で、負荷情報記憶部 45 の負荷情報を更新する。

[0087] 需給比較部 32d は、図 11 に示す需給比較部 32c に対し、需給バランスの崩れている電流の種類（交流および直流）を特定し、特定した電流の種類を削減可能負荷検索部 38 または供給電力指示部 34d に通知する機能を追加したものである。

[0088] 削減可能負荷検索部 38 は、上記消費電力値の総和が上記供給電力値の総和よりも大きいという比較結果を需給比較部 32d から受け取ると、負荷情報記憶部 45 の負荷情報を参照して、消費電力を削減可能な負荷装置 4 を検索するものである。消費電力を削減可能か否かは、消費電力が動作可能電力よりも大きいか否かで判断することができる。削減可能負荷検索部 38 は、消費電力を削減可能な負荷装置 4 が存在する場合には、その旨を消費電力指示部 35d に通知する一方、存在しない場合には、その旨を供給余剰検索部

３３に通知する。

[0089] 供給電力指示部３４ｄは、図１に示す供給電力指示部３４に比べて、下記の機能を追加したものである。すなわち、供給電力指示部３４ｄは、需給比較部３２ｄからの通知を受け取ると、需給比較部３２ｄが特定した種類の電流を発生電流とする電源２のうち、優先度の低い電源の供給電力を減少するように指示する機能を有する。なお、図１５の（ａ）の例では、優先度の数値が大きい電源が、優先度の低い電源である。

[0090] また、供給電力指示部３４ｄは、供給余剰検索部３３からの通知を受け取ると、電源情報記憶部４４の電源情報を参照して、需給比較部３２ｄが特定した種類の電流を発生電流とする電源２であって、供給余剰を有する電源２のうち、優先度の高い電源２を、供給電力の増加を指示する電源２として決定する機能を有する。さらに、供給電力指示部３４ｄは、需給比較部３２ｄが特定した種類の電流を発生電流とする電源２であって、供給余剰を有する電源２が存在しない場合、別の種類の電流を発生電流とする電源２であって、供給余剰を有する電源２のうち、優先度の高い電源２を、供給電力の増加を指示する電源２として決定する機能を有する。

[0091] 消費電力指示部３５ｄは、図１に示す消費電力指示部３５に比べて、下記の機能を追加したものである。すなわち、消費電力指示部３５ｄは、削減可能負荷検索部３８からの通知を受け取ると、負荷情報記憶部４５の負荷情報を参照して、需給比較部３２ｄが特定した種類の電流を使用電流とする負荷装置４であって、消費電力を削減可能な負荷装置４のうち、優先度の低い負荷装置４を、消費電力の削減を指示する負荷装置４として決定する機能を有する。これにより、コントローラ１１は、負荷装置４を制御して、負荷装置４の消費電力を削減させる。

[0092] また、消費電力指示部３５ｄは、供給余剰検索部３３からの通知を受け取ると、負荷情報記憶部４５の負荷情報を参照して、優先度の低い負荷装置４を、消費電力の削減を指示する負荷装置４として決定する機能を有する。

[0093] 次に、上記構成の需給電力制御装置５における処理動作について、図１６

を参照して説明する。図 16 は、需給電力制御装置 5 における処理の流れを示している。図示のように、まず、供給電力取得部 30 が各電源 2 の供給電力値を取得し、消費電力取得部 31 が各負荷装置 4 の消費電力値を取得する（S50）。このとき、供給電力取得部 30 は、取得した供給電力値で電源状態記憶部 40 の電源状態情報を更新する。また、消費電力取得部 31 d は、取得した消費電力値で負荷情報記憶部 45 の負荷情報を更新する。

[0094] 次に、需給比較部 32 d は、上記消費電力値の総和と上記供給電力値の総和とを比較する（S40）。上記消費電力値の総和と上記供給電力値の総和とが等しい場合、電力の需給バランスが維持されているので、特に何もせずに、ステップ S15 に進む。

[0095] 一方、上記消費電力値の総和が上記供給電力値の総和よりも小さい場合、すなわち電力供給が多い場合に、需給比較部 32 d は、電力供給の多い電流の種類を特定し（S51）、供給電力指示部 34 d は、特定された種類の電流を発生電流とする電源 2 のうち、優先度の低い電源の供給電力を減少するように指示する（S52）。

[0096] 一方、上記消費電力値の総和が上記供給電力値の総和よりも大きい場合、すなわち電力消費が多い場合に、需給比較部 32 d は、電力消費の多い電流の種類を特定し（S53）、削減可能負荷検索部 38 は、負荷情報記憶部 45 の負荷情報を参照して、消費電力を削減可能な負荷装置 4 を検索して、削減可能な負荷装置 4 が存在するか否かを判断する（S54）。

[0097] 削減可能な負荷装置 4 が存在する場合、消費電力指示部 35 d は、負荷情報記憶部 45 の負荷情報を参照して、需給比較部 32 d が特定した種類の電流を使用電流とする負荷装置 4 であって、消費電力を削減可能な負荷装置 4 が存在する場合には、当該負荷装置 4 のうち優先度の低い負荷装置 4 を、消費電力の削減を指示する負荷装置 4 として決定する（S55）。一方、存在しない場合には、需給比較部 32 d が特定した種類とは別の種類の電流を使用電流とする負荷装置 4 であって、消費電力を削減可能な負荷装置 4 のうち、優先度の低い負荷装置 4 を、消費電力の削減を指示する負荷装置 4 として

決定する（Ｓ５５）。

[0098] そして、決定された負荷装置４に対し、消費電力を削減するように指示する（Ｓ５７）。その後、ステップＳ１５に進む。

[0099] 一方、ステップＳ５３にて、削減可能な負荷装置４が存在しない場合、供給余剰検索部３３は、電源情報記憶部４４の電源情報に、供給余剰の電源が存在するか否かを判断する（Ｓ１２）。供給余剰の電源が存在する場合、供給電力指示部３４ｄは、供給余剰の電源が複数台存在するか否かを判断する（Ｓ２０）。１台のみである場合、該当する電源２が、供給電力の増加を指示する電源２となる。

[0100] 一方、複数台存在する場合、供給電力指示部３４ｄは、電源情報記憶部４４の電源情報を参照して、需給比較部３２ｄが特定した種類の電流を発生電流とする電源２であって、供給余剰を有する電源２が存在する場合には、当該電源２のうち優先度の高い電源２を、供給電力の増加を指示する電源２として決定する（Ｓ５９）。一方、存在しない場合には、供給電力指示部３４ｄは、需給比較部３２ｄが特定した種類とは別の種類の電流を発生電流とする電源２であって、供給余剰を有する電源２のうち、優先度の高い電源２を、供給電力の増加を指示する電源２として決定する（Ｓ５９）。

[0101] 次に、供給電力指示部３４ｄは、決定された電源２に対し、供給電力を増加するように指示する（Ｓ１３）。その後、ステップＳ１５に進む。

[0102] 一方、ステップＳ１２にて、供給余剰の電源が存在しない場合、消費電力指示部３５は、負荷情報記憶部４５の負荷情報を参照して、優先度の低い負荷装置４に対し、消費電力を削減するように指示する（Ｓ６１）。その後、ステップＳ１５に進む。

[0103] ステップＳ１５において、所定期間が経過するまで待機し、その後にステップＳ１０に戻って上記処理動作を繰り返す。

[0104] 従って、本実施形態の需給電力制御装置５は、電流の種類に応じて供給電力または消費電力を制御するので、より効率的な電力制御が可能となる。

[0105] なお、本実施形態では、電源２が発生する電気の特性として、交流および

直流を利用しているが、電圧、周波数など、その他の電気特性を利用することもできる。

[0106] 以上のように、需給電力制御装置 5 は、複数の電源 2 の電力供給と、複数の負荷装置 4 の電力消費とを制御するものである。本実施形態では、需給電力制御装置 5 は、電源 2 の供給可能電力値および供給電力値を電源 2 ごとに含む電源状態情報を記憶する記憶部 21 と、複数の電源 2 が供給している供給電力値を取得する供給電力取得部 30 と、複数の負荷装置 4 が消費しているそれぞれの消費電力値を取得する消費電力取得部 31 と、取得した供給電力値および消費電力値を比較する需給比較部 32 と、供給電力値よりも消費電力値の方が多い場合、記憶部 21 の電源状態情報から、供給可能電力値よりも供給電力値が小さい電源を検索する供給余剰検索部 33 と、供給余剰検索部 33 が検索した電源 2 に対し、供給電力を増加するように指示する供給電力指示部 34 とを備える。これにより、複数の電源を備える電力システムに最適な需給電力制御装置を提供することができる。

[0107] 本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

[0108] 例えば、本発明は、家屋等に設置された家庭用の電力システムに適用だけでなく、工場等に設置された産業用の電力システムにも適用できることは言うまでもない。

[0109] 最後に、需給電力制御装置 5 の各ブロック、特に制御部 20 は、ハードウェアロジックによって構成してもよいし、次のように CPU を用いてソフトウェアによって実現してもよい。

[0110] すなわち、需給電力制御装置 5 は、各機能を実現する制御プログラムの命令を実行する CPU、上記プログラムを格納した ROM (read only memory)、上記プログラムを展開する RAM (random access memory)、上記プログラムおよび各種データを格納するメモリ等の記憶装置（記録媒体）などを

備えている。そして、本発明の目的は、上述した機能を実現するソフトウェアである需給電力制御装置 5 の制御プログラムのプログラムコード（実行形式プログラム、中間コードプログラム、ソースプログラム）をコンピュータで読み取り可能に記録した記録媒体を、上記需給電力制御装置 5 に供給し、そのコンピュータ（または CPU や MPU）が記録媒体に記録されているプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成可能である。

[0111] 上記記録媒体としては、例えば、磁気テープやカセットテープ等のテープ系、フロッピー（登録商標）ディスク／ハードディスク等の磁気ディスクや CD-ROM／MO／MD／DVD／CD-R 等の光ディスクを含むディスク系、IC カード（メモリカードを含む）／光カード等のカード系、あるいはマスク ROM／EPROM／EEPROM／フラッシュ ROM 等の半導体メモリ系などを用いることができる。

[0112] また、需給電力制御装置 5 を通信ネットワークと接続可能に構成し、上記プログラムコードを通信ネットワークを介して供給してもよい。この通信ネットワークとしては、特に限定されず、例えば、インターネット、イントラネット、エキストラネット、LAN、ISDN、VAN、CATV 通信網、仮想専用網（virtual private network）、電話回線網、移動体通信網、衛星通信網等が利用可能である。また、通信ネットワークを構成する伝送媒体としては、特に限定されず、例えば、IEEE 1394、USB、電力線搬送、ケーブル TV 回線、電話線、ADSL 回線等の有線でも、IrDA やリモコンのような赤外線、Bluetooth（登録商標）、802.11 無線、HDR、携帯電話網、衛星回線、地上波デジタル網等の無線でも利用可能である。なお、本発明は、上記プログラムコードが電子的な伝送で具現化された、搬送波に埋め込まれたコンピュータデータ信号の形態でも実現され得る。

[0113] 以上のように、本発明に係る需給電力制御装置は、複数の電源の電力供給と、複数の負荷の電力消費とを制御する需給電力制御装置であって、上記課題を解決するために、上記電源の供給可能電力値および供給電力値を含む電

源状態情報を上記電源ごとに記憶する記憶部と、上記複数の電源が供給している供給電力値と、上記複数の負荷が消費しているそれぞれの消費電力値とを取得する電力値取得手段と、該電力値取得手段が取得した供給電力値および消費電力値を比較する電力値比較手段と、該電力値比較手段が比較した結果、供給電力値よりも消費電力値の方が多い場合、上記記憶部の上記電源状態情報から、上記供給可能電力値よりも上記供給電力値が小さい電源を検索する供給余剰検索手段と、該供給余剰検索手段が検索した電源に対し、上記供給電力を増加するように指示する供給電力指示手段とを備えることを特徴としている。

[0114] また、本発明に係る需給電力制御装置の制御方法は、複数の電源の電力供給と、複数の負荷の電力消費とを制御する需給電力制御装置の制御方法であって、上記課題を解決するために、上記複数の電源が供給している供給電力値と、上記複数の負荷が消費しているそれぞれの消費電力値とを取得する電力値取得ステップと、該電力値取得ステップにて取得された供給電力値および消費電力値を比較する電力値比較ステップと、該電力値比較ステップにて比較された結果、供給電力値よりも消費電力値の方が多い場合、上記電源の供給可能電力値および供給電力値を含む電源状態情報を上記電源ごとに記憶する記憶部から上記電源状態情報を読み出して、上記供給可能電力値よりも上記供給電力値が小さい電源を検索する供給余剰検索ステップと、該供給余剰検索ステップにて検索された電源の何れかに対し、上記供給電力を増加するように指示する供給電力指示ステップとを含むことを特徴としている。

[0115] 上記の構成および方法によると、まず、複数の電源が供給している供給電力値と、複数の負荷が消費しているそれぞれの消費電力値とを取得し、取得された供給電力値および消費電力値を比較する。この比較の結果、供給電力値よりも消費電力値の方が多い場合、上記電源の供給可能電力値および供給電力値を上記電源ごとに含む電源状態情報を記憶部から読み出して、上記供給可能電力値よりも上記供給電力値が小さい電源、すなわち供給余剰の電源を検索する。そして、検索された電源に対し、上記供給電力値を増加するよ

うに指示する。

[0116] ところで、従来の需給調停システムでは、上記調停サーバは、電力供給要求に基づいて調停処理を行うため、電力の需給バランスが崩れても迅速に対応できない虞がある。電力の需給バランスが崩れると、供給される電圧が変動して、家電などの負荷装置の動作が不安定となる虞がある。特に、太陽光発電装置、風力発電装置など、自然現象を利用する発電装置の場合、供給可能電力は変動し易いので、電力の需給バランスを維持することが重要である。

[0117] これに対し、本発明では、供給電力値と消費電力値との比較に基づいて電源に指示を行うので、電力の需給バランスの変化に迅速に対応することができる。また、供給余剰の電源を検索して供給電力の増加を指示するので、所望の電源の供給電力を増加させることができる。なお、供給電力値と消費電力値との比較は、特定の電源および負荷ごとに行ってもよいが、全ての電源の供給電力値の総和と、全ての負荷の消費電力値の総和とを比較することが好ましい。

[0118] 本発明に係る需給電力制御装置では、上記記憶部は、利用する電源の優先度を上記電源ごとに含む電源優先度情報を記憶しており、上記供給電力指示手段は、上記供給余剰検索手段が検索した電源の中から、上記記憶部の電源優先度情報に基づき、上記優先度の高い電源を選択し、選択した電源に対し、上記供給電力を増加するように指示してもよい。上記優先度をユーザのニーズに合わせて設定することにより、ユーザの所望する電源の供給電力を確実に増加させることができる。

[0119] なお、優先度を設定する指標の例としては、発電コスト、CO₂排出量などの環境コスト、などが挙げられる。すなわち、発電コストおよび環境コストの低い電源の優先度を高く設定することが考えられる。

[0120] 本発明に係る需給電力制御装置では、上記記憶部は、消費電力を削減可能な負荷ごとに、消費電力を削減する優先度を含む負荷優先度情報を記憶しており、該電力値比較手段が比較した結果、供給電力値よりも消費電力値の方

が多い場合、上記記憶部の上記負荷優先度情報に基づき、上記優先度の高い負荷を選択し、選択した負荷に対し、消費電力を削減するように指示する消費電力指示手段をさらに備えてもよい。この場合、供給余剰の電源が存在しない場合でも、消費電力を削減することにより、電力の需給バランスを維持することができる。

[0121] ここで、消費電力を削減する例としては、エアコン、洗濯機などのモータの回転数を下げる、エアコン、洗濯機などを一時停止させる、などが挙げられる。

[0122] なお、優先度は適時変化することが好ましい。例えば、消費電力を低減している負荷の優先度を低くすることが考えられる。この場合、消費電力を削減するのに適当な負荷を的確に選択することができる。また、電源の供給電力の増加を優先させてもよいし、負荷の消費電力の削減を優先させてもよい。

[0123] 本発明に係る需給電力制御装置では、上記記憶部は、利用に応じて発生するコストを上記電源ごとに含む電源コスト情報と、消費電力を削減可能な負荷ごとに、消費電力を削減する優先度を含む負荷優先度情報とを記憶しており、該電力値比較手段が比較した結果、供給電力値よりも消費電力値の方が多い場合、上記記憶部の上記負荷優先度情報に基づき、上記優先度の高い負荷を選択し、選択した負荷に対し、消費電力を削減するように指示する消費電力指示手段をさらに備えており、上記供給電力指示手段は、上記供給余剰検索手段が検索した電源の中から、上記記憶部の電源コスト情報に基づき、上記コストの低い電源を選択し、選択した電源に対し、上記供給電力を増加するように指示しており、上記電力値取得手段が取得した供給電力値と、上記記憶部の電源コスト情報とに基づいて、現時点のコストの合計値を算出し、算出した合計値が、予め設定した設定値よりも高い場合、上記消費電力指示手段を動作させる一方、上記合計値が上記設定値よりも低い場合、上記供給余剰検索手段および上記供給電力を動作させるコスト算出手段をさらに備えてもよい。

[0124] この場合、コストの合計値が設定値よりも高いときには、負荷の消費電力を削減させる一方、コストの合計値が設定値よりも低いときには、電源の供給電力を増加させる。これにより、設定値以下のコストで電力システムを動作させることができる。なお、上記コストとしては、発電コスト、環境コストなどが挙げられる。

[0125] 本発明に係る需給電力制御装置では、上記記憶部は、電源が発生する電流の種類を上記電源ごとに含む電源情報と、負荷が使用する電流の種類を上記負荷ごとに含む負荷情報とを記憶しており、上記電力値比較手段は、上記記憶部の電源情報および負荷情報を参照して、供給電力値よりも消費電力値の方が多いか否かを、電流の種類ごとに判断しており、上記供給電力指示手段は、上記供給余剰検索手段が検索した電源のうち、上記電力値比較手段の判断結果により、上記供給電力値よりも消費電力値の方が多電流の種類電源に対し、上記供給電力を増加するように指示してもよい。

[0126] この場合、電流の種類に応じて供給電力または消費電力を制御するので、より効率的な電力制御が可能となる。

[0127] なお、上記電力制御装置の制御方法における各ステップを、制御プログラムによりコンピュータに実行させることができる。さらに、上記制御プログラムをコンピュータ読取り可能な記録媒体に記憶させることにより、任意のコンピュータ上で上記制御プログラムを実行させることができる。

産業上の利用可能性

[0128] 以上のように、本発明に係る需給電力制御装置は、供給電力値と消費電力値との比較に基づいて電源に指示を行うので、電力の需給バランスの変化に迅速に対応できると共に、供給余剰の電源を検索して供給電力の増加を指示するので、所望の電源の供給電力を増加できることから、電力以外の任意のエネルギー機器を利用した電力システムに適用可能である。

符号の説明

- [0129] 1 電力システム
 2 電源

- 2 a 商用電源
- 2 b 太陽光発電装置
- 2 c 燃料電池装置
- 3 配電盤
- 4 負荷装置
- 5 需給電力制御装置
- 1 0 センサ
- 1 1 コントローラ
- 1 2 整流器
- 1 3 インバータ
- 2 0 制御部
- 2 1 記憶部
- 3 0 供給電力取得部（電力値取得手段）
- 3 1 消費電力取得部（電力値取得手段）
- 3 2 需給比較部（電力値比較手段）
- 3 3 供給余剰検索部（供給余剰検索手段）
- 3 4 供給電力指示部（供給電力指示手段）
- 3 5 消費電力指示部（消費電力指示手段）
- 3 6 停止可能負荷検索部
- 3 7 平均単価算出部（コスト算出手段）
- 3 8 削減可能負荷検索部
- 4 0 電源状態記憶部
- 4 1 電源優先度記憶部
- 4 2 負荷優先度記憶部
- 4 3 電力単価記憶部
- 4 4 電源情報記憶部
- 4 5 負荷情報記憶部

請求の範囲

- [請求項1] 複数の電源の電力供給と、複数の負荷の電力消費とを制御する需給電力制御装置であって、
- 上記電源の供給可能電力値および供給電力値を含む電源状態情報を上記電源ごとに記憶する記憶部と、
- 上記複数の電源が供給している供給電力値と、上記複数の負荷が消費しているそれぞれの消費電力値とを取得する電力値取得手段と、
- 該電力値取得手段が取得した供給電力値および消費電力値を比較する電力値比較手段と、
- 該電力値比較手段が比較した結果、供給電力値よりも消費電力値の方が多い場合、上記記憶部の上記電源状態情報から、上記供給可能電力値よりも上記供給電力値が小さい電源を検索する供給余剰検索手段と、
- 該供給余剰検索手段が検索した電源に対し、上記供給電力を増加するように指示する供給電力指示手段とを備えることを特徴とする需給電力制御装置。
- [請求項2] 上記記憶部は、利用する電源の優先度を上記電源ごとに含む電源優先度情報を記憶しており、
- 上記供給電力指示手段は、上記供給余剰検索手段が検索した電源の中から、上記記憶部の電源優先度情報に基づき、上記優先度の高い電源を選択し、選択した電源に対し、上記供給電力を増加するように指示することを特徴とする請求項1に記載の需給電力制御装置。
- [請求項3] 上記記憶部は、消費電力を削減可能な負荷ごとに、消費電力を削減する優先度を含む負荷優先度情報を記憶しており、
- 該電力値比較手段が比較した結果、供給電力値よりも消費電力値の方が多い場合、上記記憶部の上記負荷優先度情報に基づき、上記優先度の高い負荷を選択し、選択した負荷に対し、消費電力を削減するように指示する消費電力指示手段をさらに備えることを特徴とする請求

項 1 または 2 に記載の需給電力制御装置。

[請求項4]

上記記憶部は、利用に応じて発生するコストを上記電源ごとに含む電源コスト情報と、消費電力を削減可能な負荷ごとに、消費電力を削減する優先度を含む負荷優先度情報とを記憶しており、

該電力値比較手段が比較した結果、供給電力値よりも消費電力値の方が多い場合、上記記憶部の上記負荷優先度情報に基づき、上記優先度の高い負荷を選択し、選択した負荷に対し、消費電力を削減するように指示する消費電力指示手段をさらに備えており、

上記供給電力指示手段は、上記供給余剰検索手段が検索した電源の中から、上記記憶部の電源コスト情報に基づき、上記コストの低い電源を選択し、選択した電源に対し、上記供給電力を増加するように指示しており、

上記電力値取得手段が取得した供給電力値と、上記記憶部の電源コスト情報とに基づいて、現在のコストの合計値を算出し、算出した合計値が、予め設定した設定値よりも高い場合、上記消費電力指示手段を動作させる一方、上記合計値が上記設定値よりも低い場合、上記供給余剰検索手段および上記供給電力を動作させるコスト算出手段をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の需給電力制御装置。

[請求項5]

上記記憶部は、電源が発生する電流の種類を上記電源ごとに含む電源情報と、負荷が使用する電流の種類を上記負荷ごとに含む負荷情報とを記憶しており、

上記電力値比較手段は、上記記憶部の電源情報および負荷情報を参照して、供給電力値よりも消費電力値の方が多いか否かを、電流の種類ごとに判断しており、

上記供給電力指示手段は、上記供給余剰検索手段が検索した電源のうち、上記電力値比較手段の判断結果により、上記供給電力値よりも消費電力値の方が多電流の種類の電源に対し、上記供給電力を増加するように指示することを特徴とする請求項 1 に記載の需給電力制御

装置。

[請求項6] 複数の電源の電力供給と、複数の負荷の電力消費とを制御する需給電力制御装置の制御方法であって、

上記複数の電源が供給している供給電力値と、上記複数の負荷が消費しているそれぞれの消費電力値とを取得する電力値取得ステップと、

該電力値取得ステップにて取得された供給電力値および消費電力値を比較する電力値比較ステップと、

該電力値比較ステップにて比較された結果、供給電力値よりも消費電力値の方が多い場合、上記電源の供給可能電力値および供給電力値を含む電源状態情報を上記電源ごとに記憶する記憶部から上記電源状態情報を読み出して、上記供給可能電力値よりも上記供給電力値が小さい電源を検索する供給余剰検索ステップと、

該供給余剰検索ステップにて検索された電源の何れかに対し、上記供給電力を増加するように指示する供給電力指示ステップとを含むことを特徴とする需給電力制御装置の制御方法。

[請求項7] 複数の電源の電力供給と、複数の負荷の電力消費とを制御する需給電力制御装置を動作させるための制御プログラムにおいて、

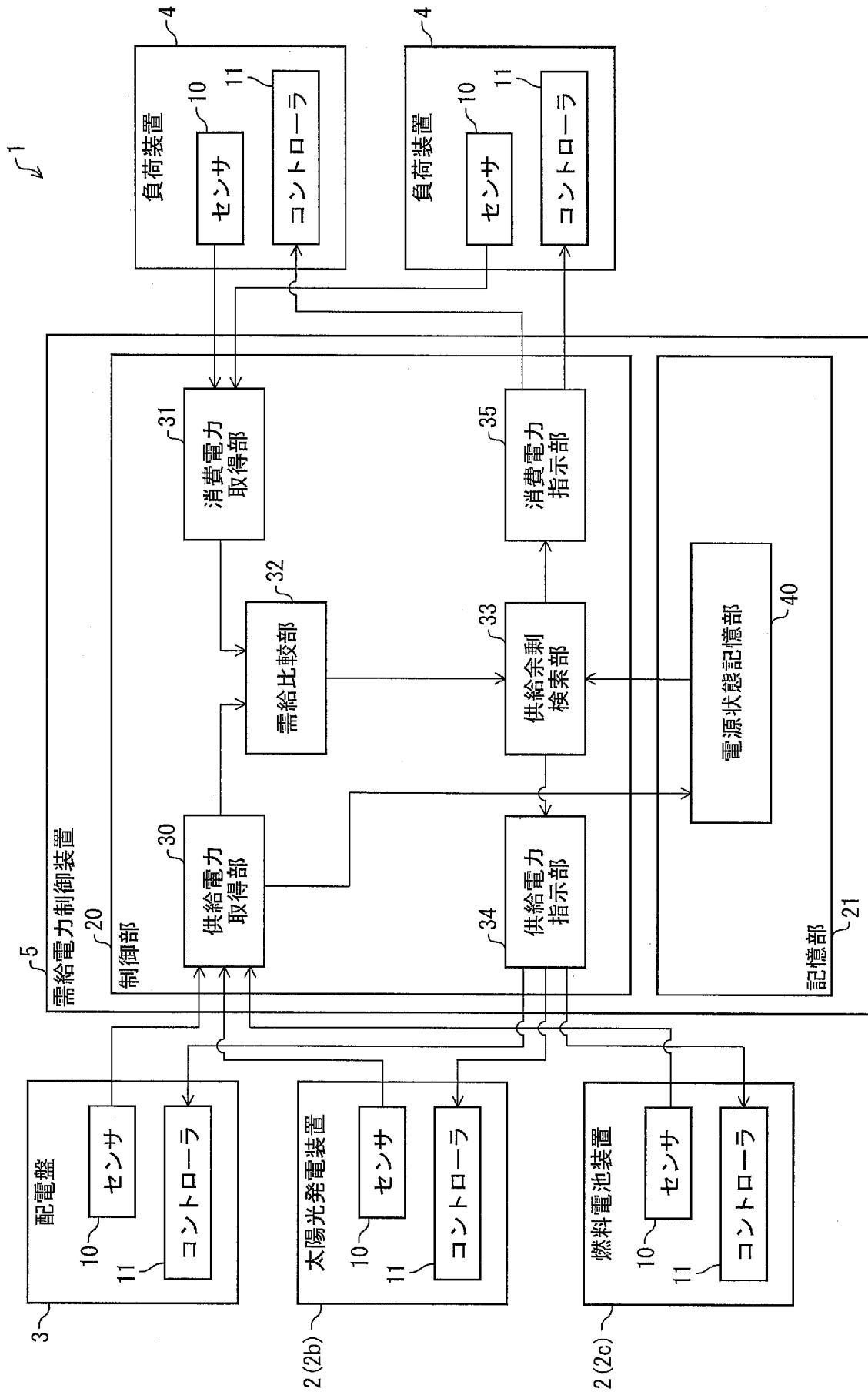
上記複数の電源が供給している供給電力値と、上記複数の負荷が消費しているそれぞれの消費電力値とを取得する電力値取得ステップと、

該電力値取得ステップにて取得された供給電力値および消費電力値を比較する電力値比較ステップと、

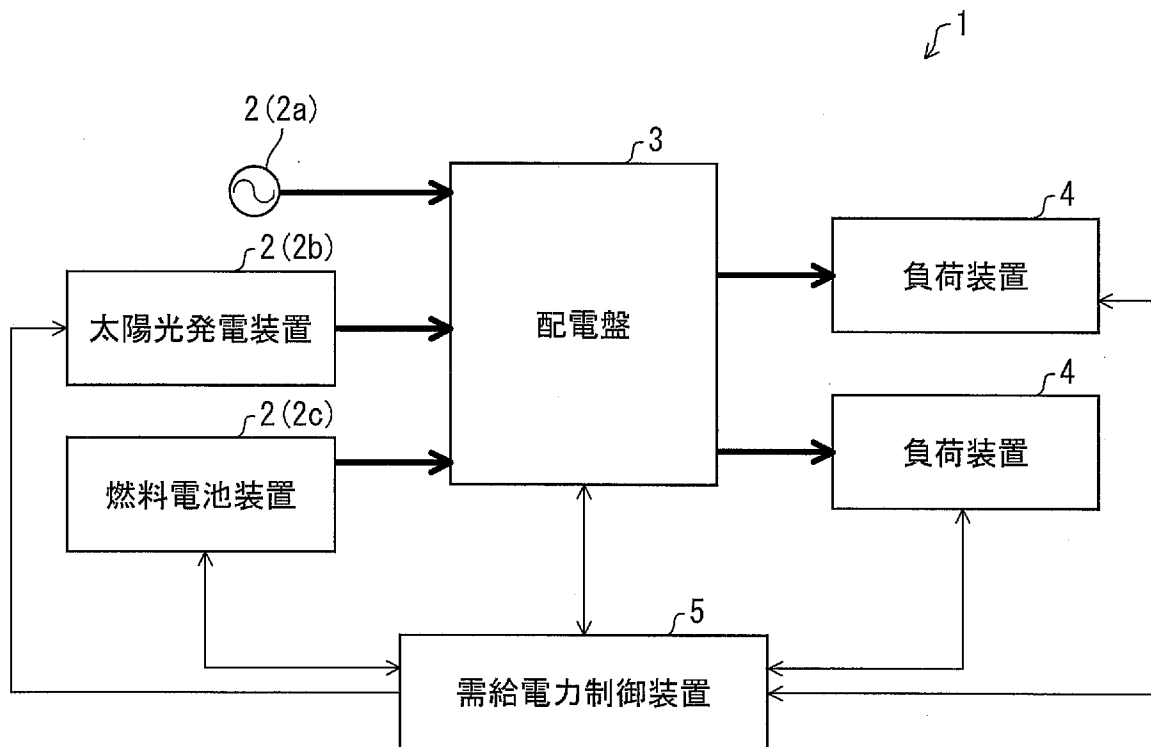
該電力値比較ステップにて比較された結果、供給電力値よりも消費電力値の方が多い場合、上記電源の供給可能電力値および供給電力値を含む電源状態情報を上記電源ごとに記憶する記憶部から上記電源状態情報を読み出して、上記供給可能電力値よりも上記供給電力値が小さい電源を検索する供給余剰検索ステップと、

該供給余剰検索ステップにて検索された電源の何れかに対し、上記供給電力を増加するように指示する供給電力指示ステップとをコンピュータに実行させるための制御プログラム。

[図1]



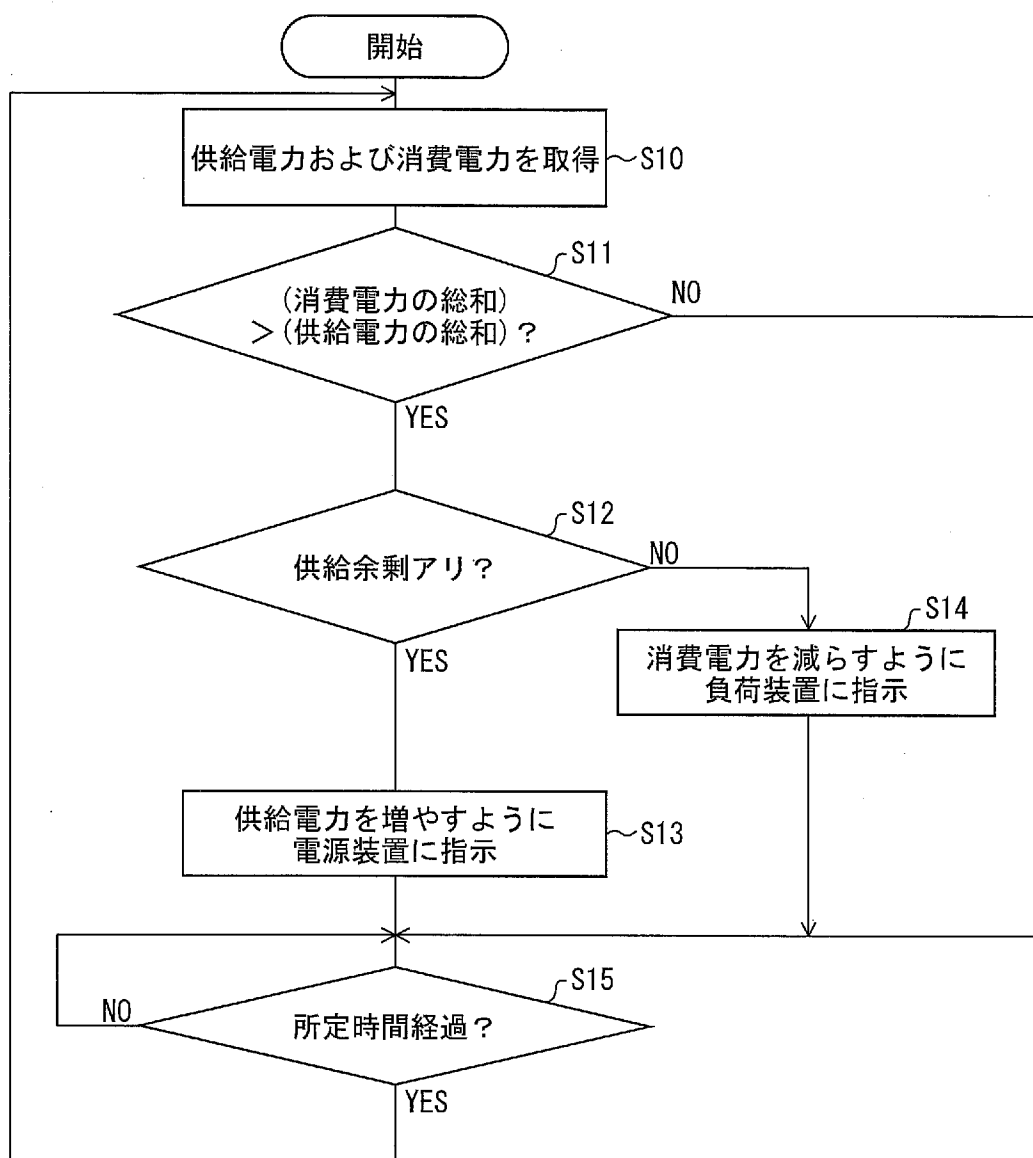
[図2]



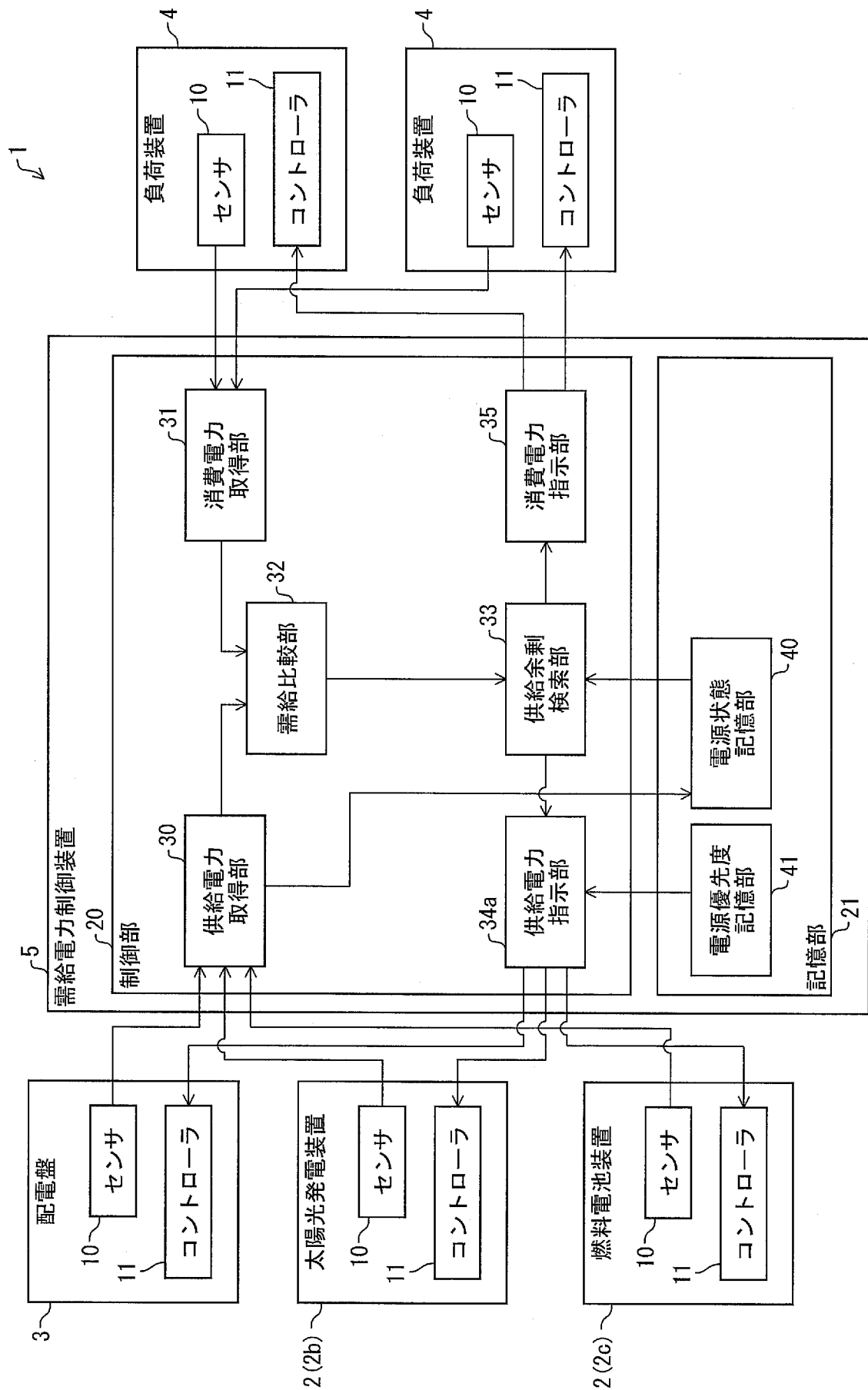
[図3]

ID	名称	供給可能電力 (W)	供給電力 (W)
P1	商用電源	3000	0
P2	太陽光発電装置	1200	1000
P3	燃料電池装置	1000	200
P4	風力発電装置	800	600

[図4]



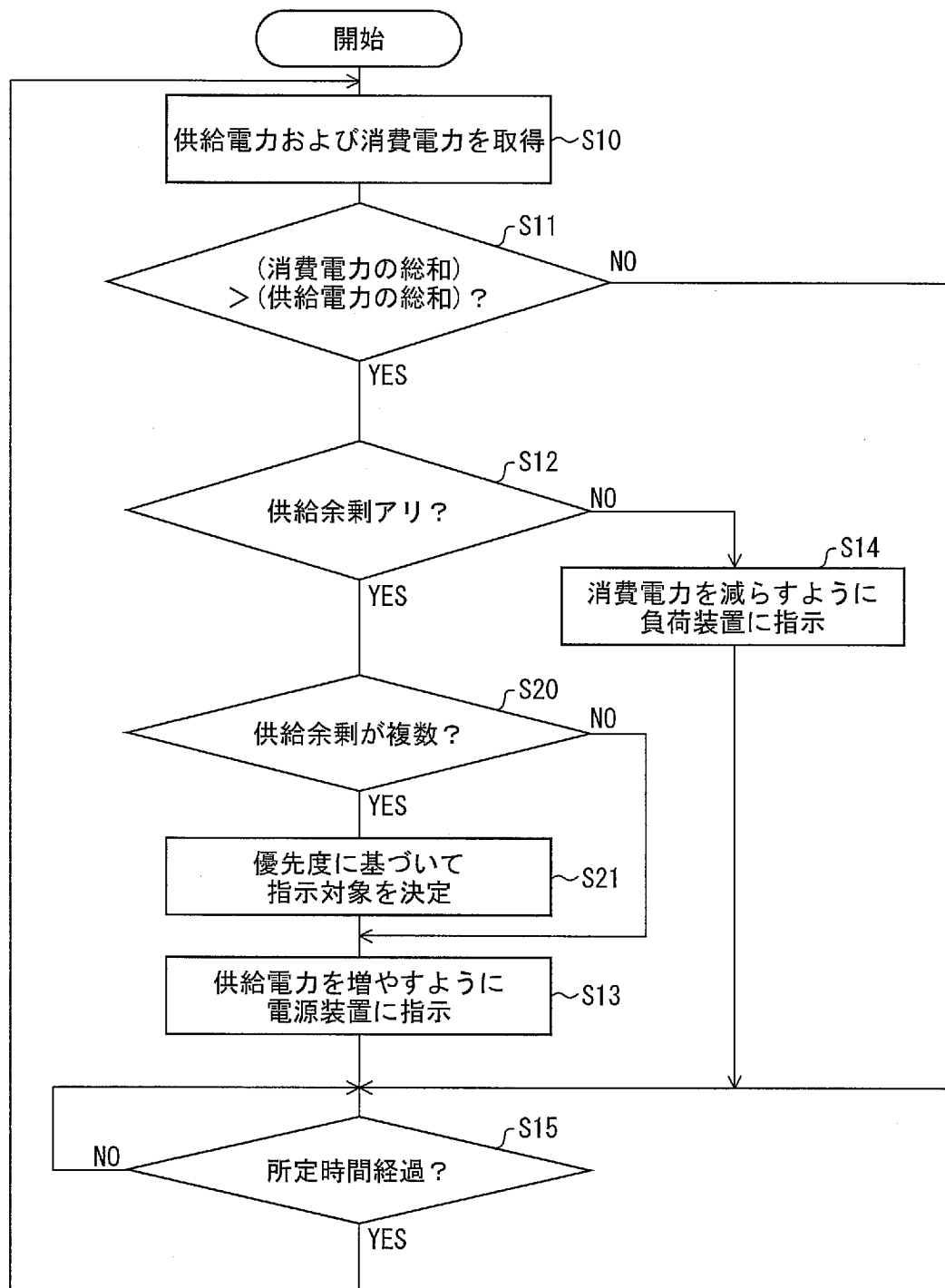
[図5]



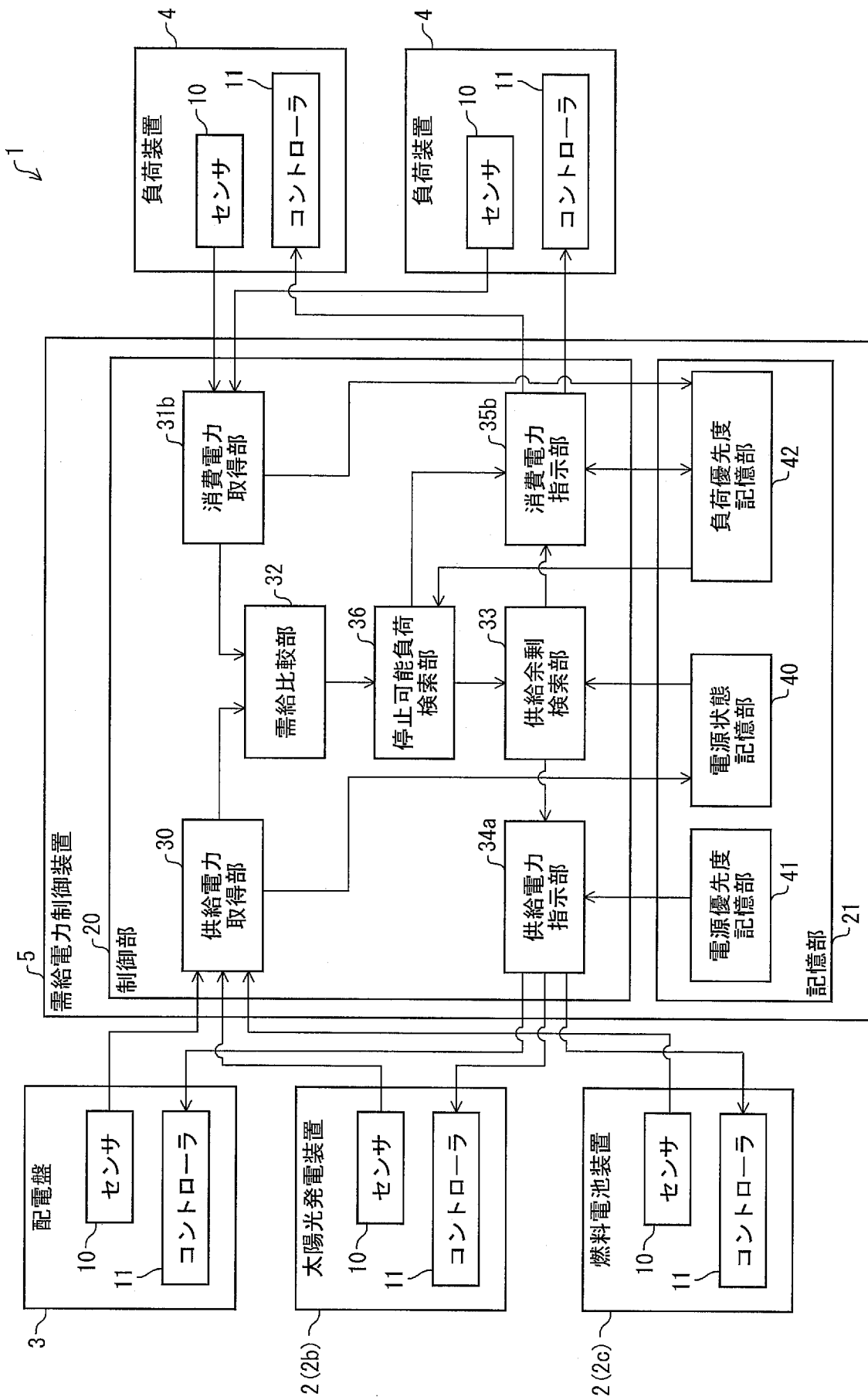
[図6]

ID	名称	優先度
P1	商用電源	4
P2	太陽光発電装置	1
P3	燃料電池装置	3
P4	風力発電装置	2

[図7]



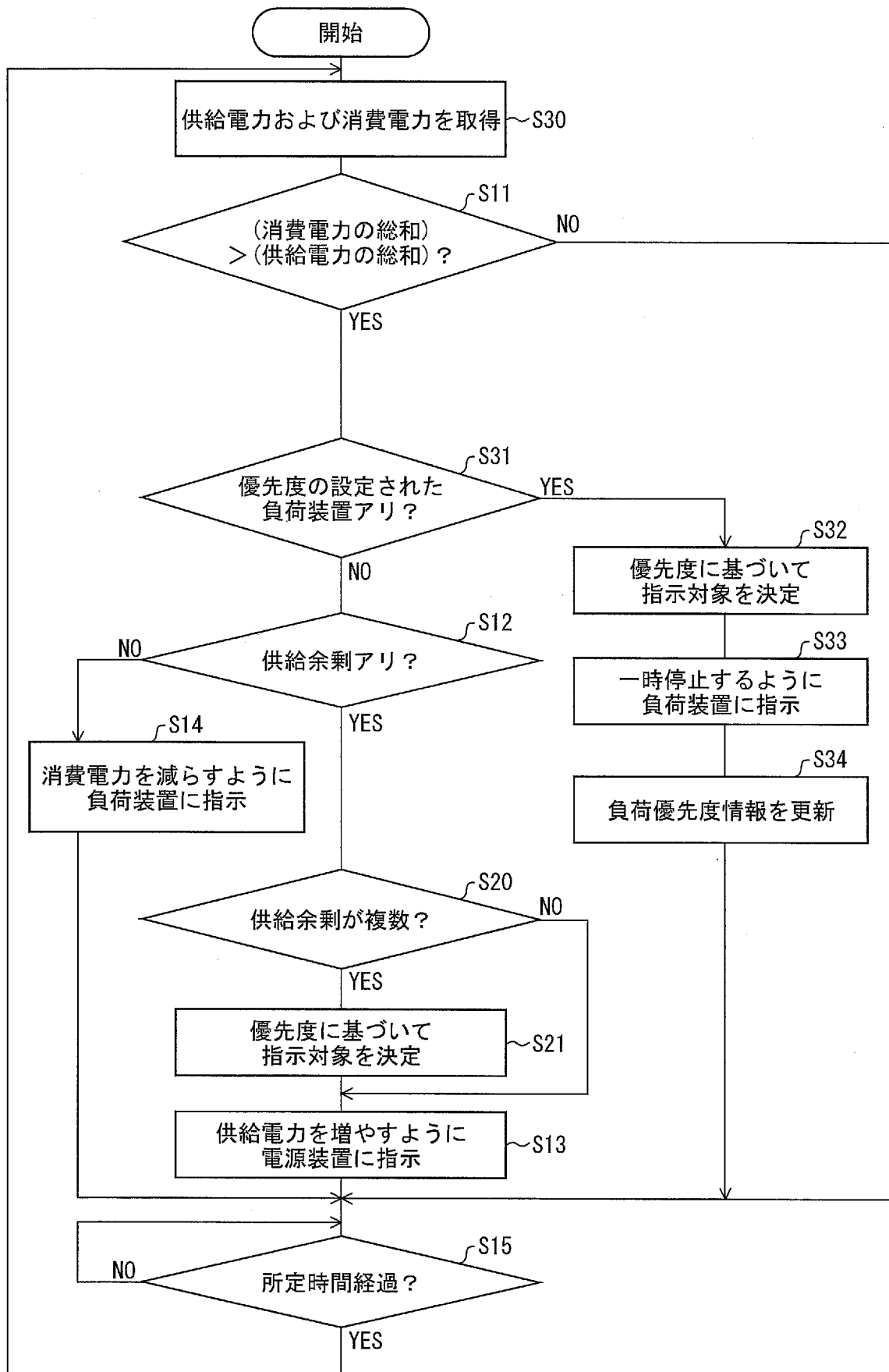
[図8]



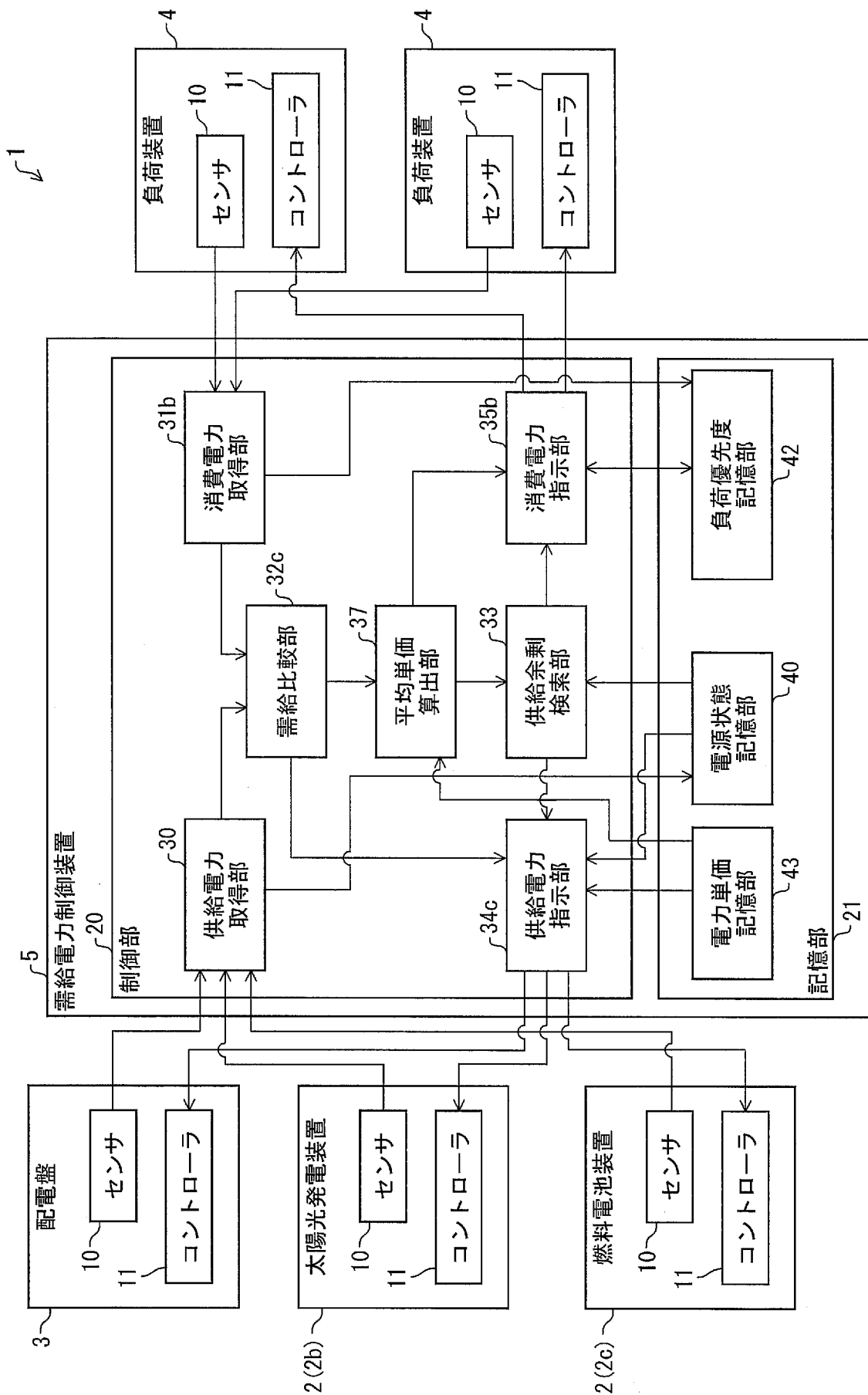
[図9]

ID	名称	優先度
L1	冷蔵庫	1
L2	エアコン	2
L3	電気ポット	-
L4	床暖房装置	3

[図10]



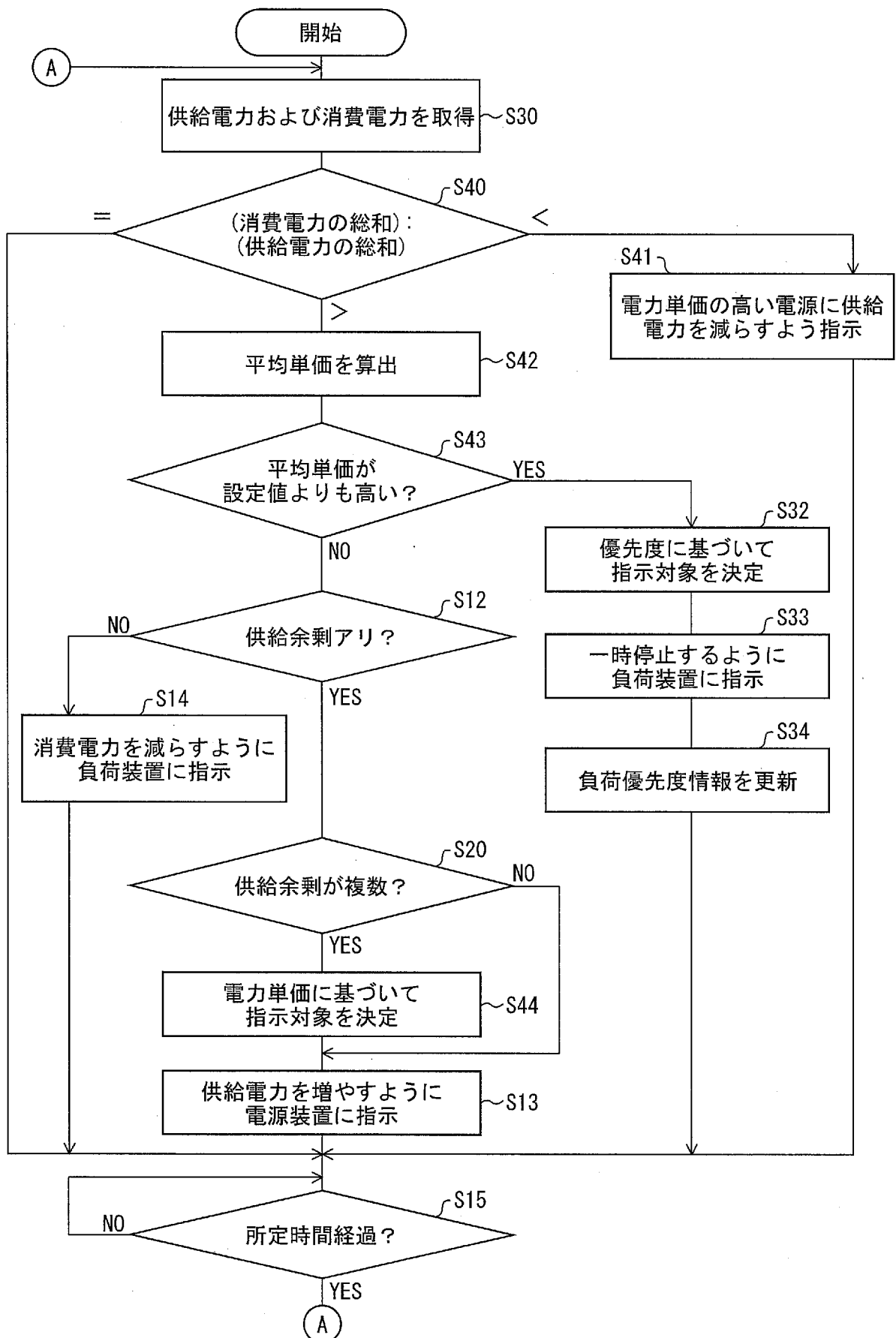
[図11]



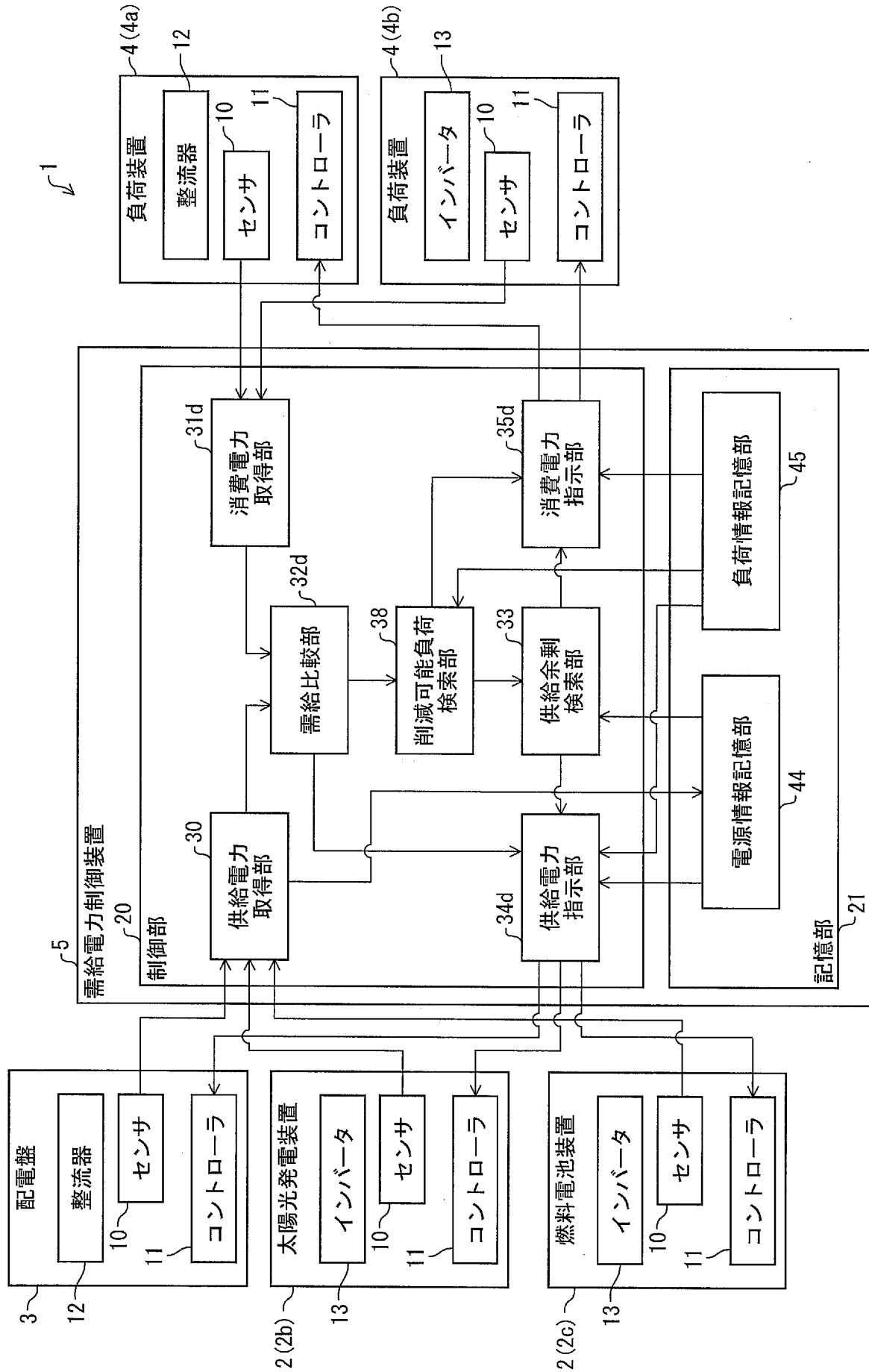
[図12]

ID	名称	電力単価
P1	商用電源	¥24/kWh
P2	太陽光発電装置	¥0/kWh
P3	燃料電池装置	¥10/kWh
P4	風力発電装置	¥0/kWh

[図13]



[図14]



[図15]

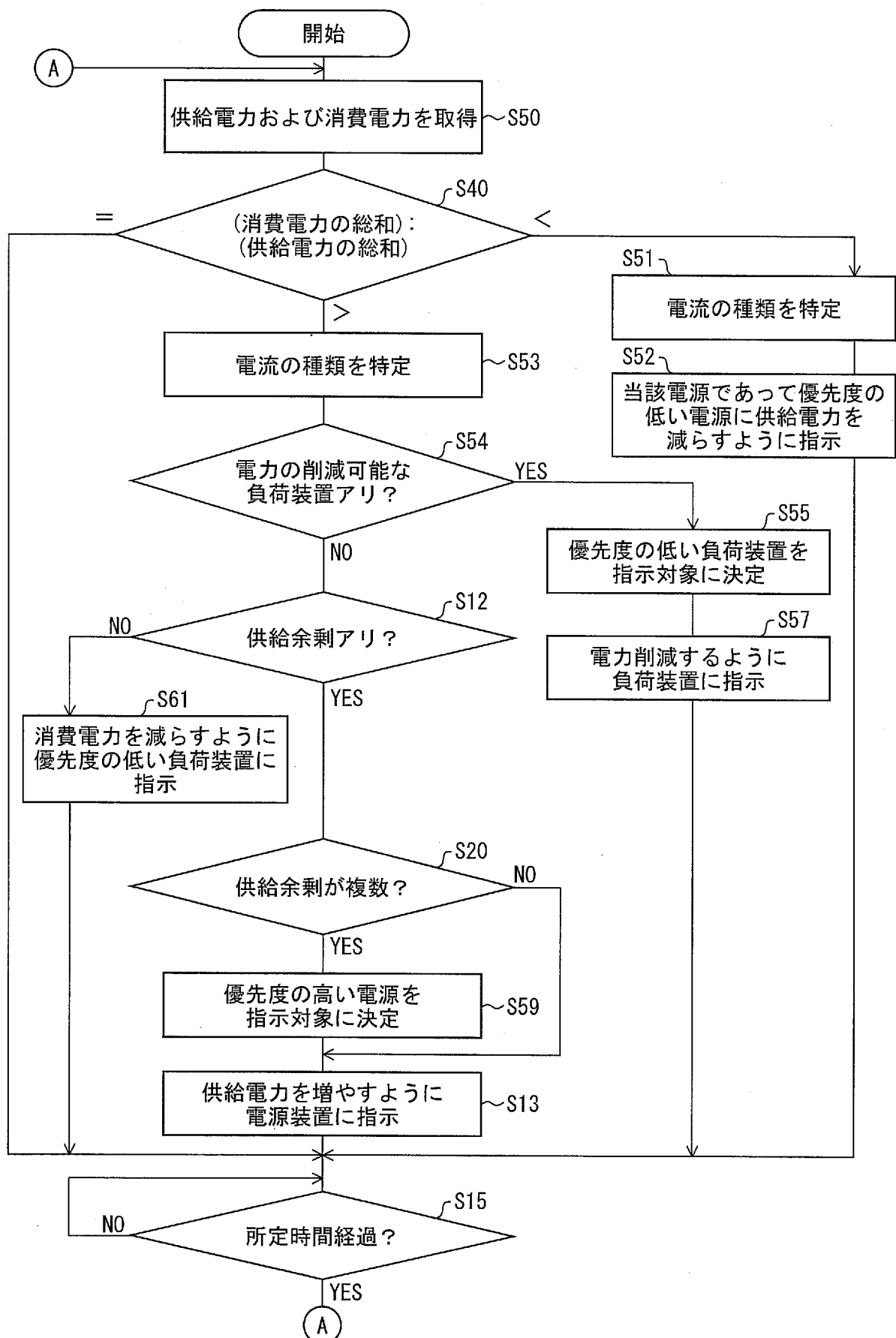
(a)

ID	名称	発生電流	供給可能電力 (W)	供給電力 (W)	優先度
P1	商用電源	交流			4
P2	太陽光発電装置	直流			1
P3	燃料電池装置	直流			3
P4	風力発電装置	交流			2

(b)

ID	名称	発生電流	動作可能電力 (W)	消費電力 (W)	優先度
L1	冷蔵庫	交流			1
L2	エアコン	交流			3
L3	電気ポット	交流			2
L4	ノートPC	直流			4

[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/050922

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J3/46(2006.01)i, H02J3/00(2006.01)i, H02J13/00(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)

H02J3/46, H02J3/00, H02J13/00

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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 Y	JP 2008-61382 A (Toshiba Corp.), 13 March 2008 (13.03.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-3, 6, 7 4, 5
Y	JP 2002-101558 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 05 April 2002 (05.04.2002), paragraphs [0039] to [0041], [0081] to [0093]; fig. 1 (Family: none)	4
Y	JP 2002-335628 A (Toshiba Engineering Corp.), 22 November 2002 (22.11.2002), paragraphs [0026] to [0035]; fig. 1, 3 (Family: none)	5

☒ 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
05 April, 2012 (05.04.12)Date of mailing of the international search report
17 April, 2012 (17.04.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/050922

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-135979 A (Toshiba Corp.), 10 May 2002 (10.05.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2010-41782 A (Panasonic Electric Works Co., Ltd.), 18 February 2010 (18.02.2010), entire text; all drawings & WO 2010/013783 A1	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02J3/46(2006.01)i, H02J3/00(2006.01)i, H02J13/00(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（I P C））

Int.Cl. H02J3/46, H02J3/00, H02J13/00

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

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
X Y	JP 2008-61382 A（株式会社東芝）2008.03.13, 全文、全図（ファミリーなし）	1-3, 6, 7 4, 5
Y	JP 2002-101558 A（松下電工株式会社）2002.04.05, 【0039】 －【0041】【0081】－【0093】【図1】（ファミリーなし）	4
Y	JP 2002-335628 A（東芝エンジニアリング株式会社）2002.11.22, 【0026】－【0035】【図1】【図3】（ファミリーなし）	5

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 5 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

石川 晃

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 6 8

5 T

3 9 8 6

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
A	JP 2002-135979 A (株式会社東芝) 2002.05.10, 全文、全図 (ファ ミリーなし)	1-7
A	JP 2010-41782 A (パナソニック電工株式会社) 2010.02.18, 全文、 全図 & WO 2010/013783 A1	1-7