

(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
2024年10月10日(10.10.2024)



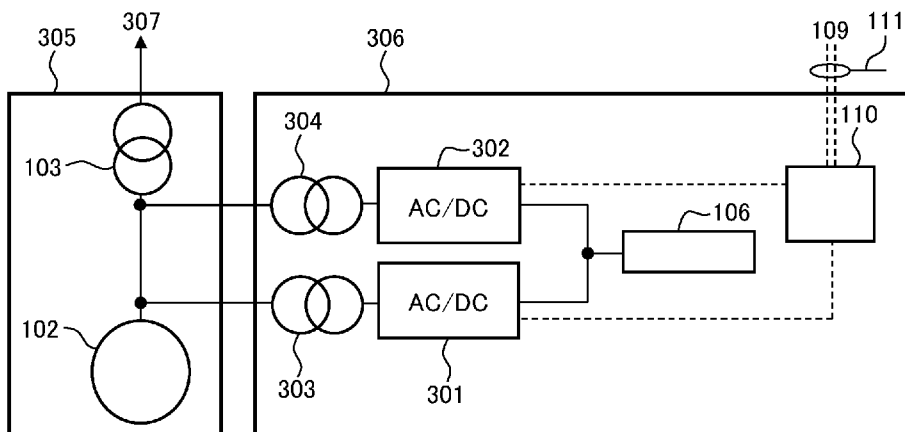
(10) 国際公開番号

WO 2024/209628 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 3/32 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/014254
- (22) 国際出願日: 2023年4月6日(06.04.2023)
- (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: 日立GEニュークリア・エナジー株式会社 (HITACHI-GE NUCLEAR ENERGY, LTD.) [JP/JP]; 〒3170073 茨城県日立市幸町三丁目1番1号 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 細川 雄治 (HOSOKAWA Yuuji); 〒3170073 茨城県日立市幸町三丁目1番1号 日立GEニュークリア・エナジー株式会社内 Ibaraki (JP). 金田 潤也 (KANEDA Junya); 〒3170073 茨城県日立市幸町三丁目1番1号 日立GEニュークリア・エナジー株式会社内 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人磯野国際特許商標事務所 (ISONO INTERNATIONAL PATENT OFFICE, P.C.); 〒1020082 東京都千代田区一番町2-1-1 一番町東急ビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,

(54) Title: ANCILLARY SERVICES SUPPLY FACILITY

(54) 発明の名称: 調整力供給設備



(57) Abstract: An ancillary services supply facility (306) includes: a first power conversion device (first semiconductor power conversion device (301)) that is connected to an internal circuit in a nuclear power plant and that converts AC power into DC power; a power storage device (storage battery (106)) that is connected to the first power conversion device, that stores power, and that supplies ancillary services power to a power system; a second power conversion device (second semiconductor power conversion device (302)) that is connected to the power storage device and that converts DC power of the power storage device into AC power; and a control device (110) that controls the first power conversion device and the second power conversion device. The AC side of the second power conversion device is connected to the internal circuit. When a request from a central power supply instructing office exceeds the specification of a generator,

LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

the control device (110) determines the power of the power storage device as the ancillary services power required by the power system, and supplies the power to the power system via a main circuit of the nuclear power plant, whereas when the request from the central power supply instructing office does not exceed the specification of the generator, the control device charges the power storage device with power.

(57) 要約：調整力供給設備（306）は、原子力発電所内の所内回路に接続され、交流電力を直流電力に変換する第1電力変換装置（第1半導体電力変換装置（301））と、第1電力変換装置に接続され、電力を貯蔵し電力系統への調整力電力を供給する電力貯蔵装置（蓄電池（106））と、電力貯蔵装置に接続され、電力貯蔵装置の直流電力を交流電力に変換する第2電力変換装置（第2半導体電力変換装置（302））と、第1電力変換装置及び第2電力変換装置を制御する制御装置（110）と、を有し、第2電力変換装置の交流側は、所内回路に接続されている。制御装置（110）は、中央給電指令所からの要求が発電機の仕様を超える場合は、電力貯蔵装置の電力を電力系統で求められる調整力電力として、原子力発電所の主回路経由で電力系統に電力を供給し、中央給電指令所からの要求が発電機の仕様を超えない場合は、電力貯蔵装置に電力を充電する。

明 細 書

発明の名称：調整力供給設備

技術分野

[0001] 本発明は、電力系統で出力変動が必要となった際の調整力供給設備に関する。

背景技術

[0002] 将来の電源系統においては、再生可能エネルギーの大量導入が想定されている。特に太陽光発電や風力発電といった変動電源（VRE：Variable Renewable Energy）は、原理上、発電出力が自然条件によって左右されることから、事前の発電出力の予想も難しく、想定と実際の出力が著しく相違のあるケースがある。このような変動電源が追加されたときにおいても、電力品質を高品質に保つためには、変動電源起因による発電出力の変動を吸収する調整力となる電源が必要となる。調整力としての機能は、従来、火力発電や水力発電がその機能を担っている。水力発電は、優れた蓄エネルギー設備として利用されている。火力発電は、優れた調整能力を活かした利用がされている。

[0003] 水力発電所、火力発電所以外の大規模な電源としては原子力発電所もあるが、原子力発電所は出力調整能力が他の電源と比較すると低いため、従来は、ベースロード運転として実施されてきた。原子力発電所自体の出力調整については、これまでも検討されており、ある程度の出力調整の機能は有している。

[0004] しかし、従来水力発電所や火力発電所が担っている出力調整は、変化速度が高く、変化幅も大きいものであることから、原子力発電所にて従来の水力発電所や火力発電所などと同程度の出力調整することは、発電所設備（タービン、燃料、給復水系など）の寿命低下につながるといった懸念や稼働率低下による経済性の悪化が懸念されている。

[0005] 特許文献1は、予測系統情報と実測系統情報により、電力系統に必要な

る調整力を計算し、電力系統に接続される発電機やその他系統化安定装置などを制御する構成が示されている。電力系統の制御は、通常、この様に各設備が独立して制御されている。一方で、現状独立して制御されている設備と一緒に制御することで、発電所の稼働率向上や電力系統への柔軟な調整力提供といった利点を生むことも可能となる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2020-39222号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 電力系統に接続される変動電源が多くなると、調整力を担う水力発電所や火力発電所といった発電所にて出力を変動させ、電力品質の安定化を図る。

しかし、水力発電所は電源容量が比較的小規模であり貯水量の制限や、上げ調整力供給のためには、事前のポンプ運用が必要となる。火力発電所は今後の脱炭素の流れの中、新規設置の抑制の流れであり、系統に接続される設備容量の縮小が想定される。

[0008] 一方、原子力発電所はクリーンなエネルギーとして注目されており、昨今はエネルギーセキュリティの面からも重要視されており、新型炉の開発なども活発化している。今後世界的に設備容量の増加が予想されている。このような状況では、火力発電所の代替を原子力発電所が担うことも考えられるが、原子力発電所は、その発電原理上、出力調整には向いておらず、基本的にはベースロード電源としての運用としている。したがって、従来火力発電所で担っていた出力調整運転を、そのまま原子力発電所でカバーできない可能性がある。

[0009] 本発明は、前述した課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、外部に設置した調整力供給設備により、原子力発電所の出力調整をサポートし、より柔軟な出力調整を可能とすることで電力品質の安定化を図ると同時に、

原子力発電所の可能な限りの出力一定運転を図り、原子力発電所の稼働率と経済性の向上を図るものである。

課題を解決するための手段

[0010] 前記課題を解決するために、本発明の調整力供給設備は、原子力発電所内の所内回路に接続され、交流電力を直流電力に変換する第1電力変換装置と、前記第1電力変換装置に接続され、電力を貯蔵し電力系統への調整力電力を供給する電力貯蔵装置と、前記電力貯蔵装置に接続され、前記電力貯蔵装置の直流電力を交流電力に変換する第2電力変換装置と、前記第1電力変換装置及び前記第2電力変換装置を制御する制御装置と、を有し、前記第2電力変換装置の交流側は、前記所内回路に接続されており、前記制御装置は、中央給電指令所からの要求が発電機の仕様を超える場合は、前記電力貯蔵装置の電力を電力系統で求められる前記調整力電力として、前記原子力発電所の主回路経由で電力系統に電力を供給し、前記中央給電指令所からの要求が発電機の仕様を超えない場合は、前記電力貯蔵装置に電力を充電することを特徴とする。本発明のその他の態様については、後記する実施形態において説明する。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、外部に設置した調整力供給設備により、原子力発電所の出力調整をサポートし、より柔軟な出力調整を可能とすることで電力品質の安定化を図ると同時に、原子力発電所の可能な限りの出力一定運転を図り、原子力発電所の稼働率と経済性の向上を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]発電所に併設される調整力供給設備の一般的な構成例を示す図である。
[図2]配電系統に設置される調整力供給設備の一般的な構成例を示す図である。
。
[図3]第1実施形態に係る調整力供給設備の構成を示す図である。
[図4]第2実施形態に係る調整力供給設備の構成を示す図である。
[図5]第3実施形態に係る調整力供給設備の構成（水素製造装置との組み合わせ

せ)を示す図である。

[図6]水素製造装置の構成図の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、図面等を用いて、本発明の実施形態について詳細に説明する。以下の説明は本発明の内容の具体例を示すものであり、本発明がこれらの説明に限定されるものではなく、本明細書に開示される技術的思想の範囲内において当業者による様々な変更及び修正が可能である。また、本発明を説明するための全図において、同一の機能を有するものは、同一の符号を付け、その繰り返しの説明は省略する場合がある。

[0014] 本発明は、電力系統で出力変動が必要となった際、原子力発電所で出力調整機能を達成する場合において、原子力発電所の出力調整を外部に設置した調整力供給設備にて、サポートする構成に関する。

[0015] 最初に比較例の調整力供給設備の構成例を説明する。

図1は、発電所に併設される調整力供給設備の構成例の一例を示す図である。一般的に、系統用の調整力供給設備105は、変圧器108を介して、所内回路と接続される。そして、調整力供給設備105は、変圧器103（主変圧器）を介して電力系統104に接続される。調整力供給設備105は、発電所101とは独立して設置される。なお、電力系統104は、特別高圧系統を示す。調整力供給設備105は調整力としての機能を果たすため、必要に応じて中央給電指令所109と専用線111で監視信号等をやり取りする構成となっている。制御装置110は、半導体電力変換装置107内の半導体素子の制御のために設置される。発電所101と系統用の調整力供給設備105は独立して設置されることから、これら間で通常制御はない。調整力供給設備105は、調整力市場などで取引した電力に応じて中央給電指令所109の指令に応じて制御装置110にて半導体電力変換装置107を制御し、電力系統104と電力の送電・受電を行う。

[0016] 図2は、配電系統に設置される調整力供給設備の一般的な構成例の一例を示す図である。基本的な構成、運用は図1の例と同様であるが、調整力供給

設備 105 の接続先が図 1 と異なり、変圧器 201 を介して配電系統 202 となる。本実施例のように系統用の調整力供給設備 105 のみを設置し、調整力ビジネスを実施する事業も存在している。

[0017] <第 1 実施形態>

図 3 は、第 1 実施形態に係る調整力供給設備 306 の構成を示す図である。なお、本構成は構成理解の容易化のため、主要な設備構成のみを示した概略の回路構成としている。原子力発電所 305 の発電機 102 は、変圧器 103（主変圧器）を介して電力系統 307 に接続されている。

[0018] 調整力供給設備 306 は、変圧器 303 を介して原子力発電所内の所内回路に接続され、交流電力を直流電力に変換する第 1 半導体電力変換装置 301（第 1 電力変換装置）と、第 1 半導体電力変換装置 301 に接続され、電力を貯蔵し電力系統 307 への調整力電力を供給する蓄電池 106（電力貯蔵装置）と、蓄電池 106 に接続され、蓄電池 106 の直流電力を交流電力に変換する第 2 半導体電力変換装置 302（第 2 電力変換装置）と、第 1 半導体電力変換装置 301 及び第 2 半導体電力変換装置 302 を制御する制御装置 110 と、を有し、第 2 半導体電力変換装置 302 の交流側は、変圧器 304 を介して所内回路に接続されている。

[0019] 本構成において、原子力発電所 305 の出力変動をより緩やかにするため、第 1 半導体電力変換装置 301 は、制御装置 110 の制御を受けて、原子力発電所 305 の発電機 102 の出力と送電必要量との差分の電力を交流電力から直流電力に変換し、蓄電池 106 に電力貯蔵を行う。第 2 半導体電力変換装置 302 は、自端での制御もしくは中央給電指令所 109 の指令に基づき、制御装置 110 の制御によって、蓄電池 106 の電力を用いて調整力の所内回路を介して電力系統 307 への供給を行う。

[0020] 本実施形態の場合、第 1 半導体電力変換装置 301 は常時起動しており、第 2 半導体電力変換装置 302 は、放電の要求のあった場合に起動する。このため、蓄電池 106 への充電は、第 1 半導体電力変換装置 301 を介して常時充電でき、蓄電池 106 への充電・放電の管理が容易である。また、蓄

電池 106 の残量検知システムにおいて、蓄電池 106 の SOC (States of Charge) を監視しており、SOC が所定値未満になる場合、第 2 半導体電力変換装置 302 を停止させることにより、すぐに充電を開始するため、制御が容易である。

[0021] なお、ここで電力系統 307 は原子力設備の容量などにより電圧階級が異なるため、ここでは電圧階級を限定しない記載としている。本構成によれば、既存の図 1 の構成と異なり、調整力を連続的に供給でき、原子力発電所 305 を安定した調整力用電源として利用することが可能となる。

[0022] <第 2 実施形態>

図 4 は、第 2 実施形態に係る調整力供給設備 306A の構成を示す図である。ここで、図 3 とは異なり、第 2 半導体電力変換装置 302 は、変圧器 401 を介して電力系統 307 と接続されている。なお、ここで電力系統は原子力設備の容量などにより電圧階級が異なるため、ここでは電圧階級を限定しない記載としており、また発電所と同一または異なる電圧階級であってもよい。

[0023] 調整力供給設備 306A は、変圧器 303 を介して原子力発電所内の所内回路に接続され、交流電力を直流電力に変換する第 1 半導体電力変換装置 301 (第 1 電力変換装置) と、第 1 半導体電力変換装置 301 に接続され、電力を貯蔵し電力系統 307 への調整力電力を供給する蓄電池 106 (電力貯蔵装置) と、蓄電池 106 に接続され、蓄電池 106 の直流電力を交流電力に変換する第 2 半導体電力変換装置 302 (第 2 電力変換装置) と、第 1 半導体電力変換装置 301 及び第 2 半導体電力変換装置 302 を制御する制御装置 110 と、を有し、第 2 半導体電力変換装置 302 の交流側は、変圧器 401 を介して電力系統 307 に接続されている。

[0024] 第 1 半導体電力変換装置 301 は、図 3 と同様の運用となる。第 2 半導体電力変換装置 302 は、自端での制御もしくは中央給電指令所 109 の指令に基づき、制御装置 110 の制御によって、蓄電池 106 の電力を用いて調整力を電力系統 307 へ直接供給する。本構成によれば、既存の図 2 の構成

と異なり、調整力を連続的に供給でき、原子力発電所305を安定した調整力用電源として利用することが可能となり、蓄電池106への充電時の順潮流による送電システムへの容量逼迫を軽減することができる。また、原子力発電所の変圧器103を介さないため、変圧器103や接続される回路の損失や電圧降下を軽減することも可能となる。

[0025] また、調整力供給設備306を下げ調整力として利用する際は、SOCを所定値に維持し、下げ調整力の要求に伴い、第2半導体電力変換装置302を介して、蓄電池106に充電するとよい。

[0026] <第3実施形態>

図5は、第3実施形態に係る調整力供給設備306Bの構成（水素製造装置501との組み合わせ）を示す図である。第3実施形態は、第2実施形態に、水素製造装置501を追加した構成となっている。すなわち、図5は、図4の構成に水素製造装置501を接続するものである。水素製造装置501は、いくつかの種類があるが、水電解の原理を利用するものを一例として図6に示す。

[0027] 図6は、水素製造装置501の構成図の一例を示す図である。水電解は直流電源で実施することから、交流電源601を、変圧器602を介して半導体電力変換装置603に接続され、半導体電力変換装置603は、交流電力を直流電力に変換し、電解液606内に設置した陽極604、陰極605に直流電圧を印可することで、水電解を起こし、陰極側に水素を発生させる。図6は水電解を示す構成であるが、その他の手法でも電解を利用した設備は基本的に直流電源を利用する同様の原理である。

[0028] 図5に戻り、水素製造装置501を設置する際は、半導体電力変換装置603が必要となるが、これを蓄電池用の第1半導体電力変換装置301及び第2半導体電力変換装置302と兼用するものである。なお、本構成においても、図4と同様に、構成理解の容易化のため、主要な設備構成のみを示した概略の回路構成としており、遮断器などの記載は省略している。

[0029] 本構成によれば、蓄電池106が満充電状態であっても、水素製造装置5

01により、さらなる下げ調整力を提供可能とする。しかも、電力需要が多く、水素製造装置501へ発電所からの電力供給がない場合には、蓄電池106での運転を可能とすることで、水素製造装置501の稼働率を高め、低コストの水素を製造することが可能となる。図5では水素製造装置501を需要設備として記載したが、稼働率を高めることで、合理的な運転が可能となる設備であれば、同様の効果が見込める。

[0030] また、本実施形態にて、蓄電池106と表現した設備は、エネルギーを貯蔵できる設備であれば、その機能を代替することも可能である。

[0031] 本実施形態の調整力供給設備は、次の特徴を有する。

(1) 調整力供給設備306は、原子力発電所内の所内回路に接続され、交流電力を直流電力に変換する第1電力変換装置（例えば、第1半導体電力変換装置301）と、第1電力変換装置に接続され、電力を貯蔵し電力系統への調整力電力を供給する電力貯蔵装置（例えば、蓄電池106）と、電力貯蔵装置に接続され、電力貯蔵装置の直流電力を交流電力に変換する第2電力変換装置（例えば、第2半導体電力変換装置302）と、第1電力変換装置及び第2電力変換装置を制御する制御装置110と、を有し、第2電力変換装置の交流側は、所内回路に接続されており、制御装置110は、中央給電指令所からの要求が発電機の仕様を超える場合は、電力貯蔵装置の電力を電力系統で求められる調整力電力として、原子力発電所の主回路経由で電力系統に電力を供給し、中央給電指令所からの要求が発電機の仕様を超えない場合は、電力貯蔵装置に電力を充電する。これによれば、外部に設置した調整力供給設備306により、原子力発電所の出力調整をサポートし、より柔軟な出力調整を可能とすることで電力品質の安定化を図ると同時に、原子力発電所の可能な限りの出力一定運転を図り、原子力発電所の稼働率と経済性の向上を図ることができる。

[0032] (2) 調整力供給設備は、原子力発電所内の所内回路に接続され、交流電力を直流電力に変換する第1電力変換装置と、第1電力変換装置に接続され、電力を貯蔵し電力系統への調整力電力を供給する電力貯蔵装置と、電力貯蔵

装置に接続され、電力貯蔵装置の直流電力を交流電力に変換する第2電力変換装置と、第1電力変換装置及び第2電力変換装置を制御する制御装置110と、を有し、第2電力変換装置の交流側は、電力系統に接続されており、制御装置110は、中央給電指令所からの要求が発電機の仕様を超える場合は、電力貯蔵装置の電力を電力系統で求められる調整力電力として、電力系統に発電所の変圧器を介さずに電力を供給し、中央給電指令所からの要求が発電機の仕様を超えない場合は、電力貯蔵装置に電力を充電する。これによれば、外部に設置した調整力供給設備306により、原子力発電所の出力調整をサポートし、より柔軟な出力調整を可能とすることで電力品質の安定化を図ると同時に、原子力発電所の可能な限りの出力一定運転を図り、原子力発電所の稼働率と経済性の向上を図ることができる。

[0033] (3) 前記(2)において、調整力供給設備は、直流電力の需要設備を有し、制御装置110は、需要設備を下げ調整力として機能させることができる。これによれば、下げ調整力の要求に対し柔軟に対応できる。

[0034] (4) 前記(1)において、調整力供給設備は、直流電力の需要設備として水素製造装置を有し、調整力供給設備に対して外部からの電力供給がない場合、電力貯蔵装置の電力で水素製造を行うことができる。

[0035] (5) 前記(3)において、需要設備は、水素製造装置であり、調整力供給設備は、外部からの電力供給がない場合、電力貯蔵装置の電力で水素製造を行うことができる。

[0036] 本実施形態では、原子力発電の電気出力と電力系統側に受け入れられる電気出力に差分が生じた際に、その電力を所内回路に接続された蓄エネルギー設備に蓄え、調整力として電力系統側に供給することができる。

符号の説明

- [0037] 101 発電所
102 発電機
103 変圧器（主変圧器）
104 電力系統（特別高圧系統）

- 1 0 5 調整力供給設備
- 1 0 6 蓄電池（電力貯蔵装置）
- 1 0 7 半導体電力変換装置
- 1 0 8 変圧器（所内回路接続用）
- 1 0 9 中央給電指令所
- 1 1 0 制御装置
- 1 1 1 専用線
- 2 0 1 変圧器
- 2 0 2 配電系統
- 3 0 1 第1半導体電力変換装置（第1電力変換装置）
- 3 0 2 第2半導体電力変換装置（第2電力変換装置）
- 3 0 3 変圧器（所内回路接続用）
- 3 0 4 変圧器（所内回路接続用）
- 3 0 5 原子力発電所
- 3 0 6, 3 0 6 A, 3 0 6 B 調整力供給設備
- 3 0 7 電力系統
- 4 0 1 変圧器（電力系統接続用）
- 5 0 1 水素製造装置
- 6 0 1 交流電源
- 6 0 2 変圧器
- 6 0 3 半導体電力変換装置
- 6 0 4 陽極
- 6 0 5 陰極
- 6 0 6 電解液

請求の範囲

- [請求項1] 原子力発電所内の所内回路に接続され、交流電力を直流電力に変換する第1電力変換装置と、
- 前記第1電力変換装置に接続され、電力を貯蔵し電力系統への調整力電力を供給する電力貯蔵装置と、
- 前記電力貯蔵装置に接続され、前記電力貯蔵装置の直流電力を交流電力に変換する第2電力変換装置と、
- 前記第1電力変換装置及び前記第2電力変換装置を制御する制御装置と、を有し、
- 前記第2電力変換装置の交流側は、前記所内回路に接続されており、
- 前記制御装置は、中央給電指令所からの要求が発電機の仕様を超える場合は、前記電力貯蔵装置の電力を電力系統で求められる前記調整力電力として、前記原子力発電所の主回路経由で電力系統に電力を供給し、前記中央給電指令所からの要求が発電機の仕様を超えない場合は、前記電力貯蔵装置に電力を充電することを特徴とする調整力供給設備。
- [請求項2] 原子力発電所内の所内回路に接続され、交流電力を直流電力に変換する第1電力変換装置と、
- 前記第1電力変換装置に接続され、電力を貯蔵し電力系統への調整力電力を供給する電力貯蔵装置と、
- 前記電力貯蔵装置に接続され、前記電力貯蔵装置の直流電力を交流電力に変換する第2電力変換装置と、
- 前記第1電力変換装置及び前記第2電力変換装置を制御する制御装置と、を有し、
- 前記第2電力変換装置の交流側は、電力系統に接続されており、
- 前記制御装置は、中央給電指令所からの要求が発電機の仕様を超える場合は、前記電力貯蔵装置の電力を電力系統で求められる前記調整

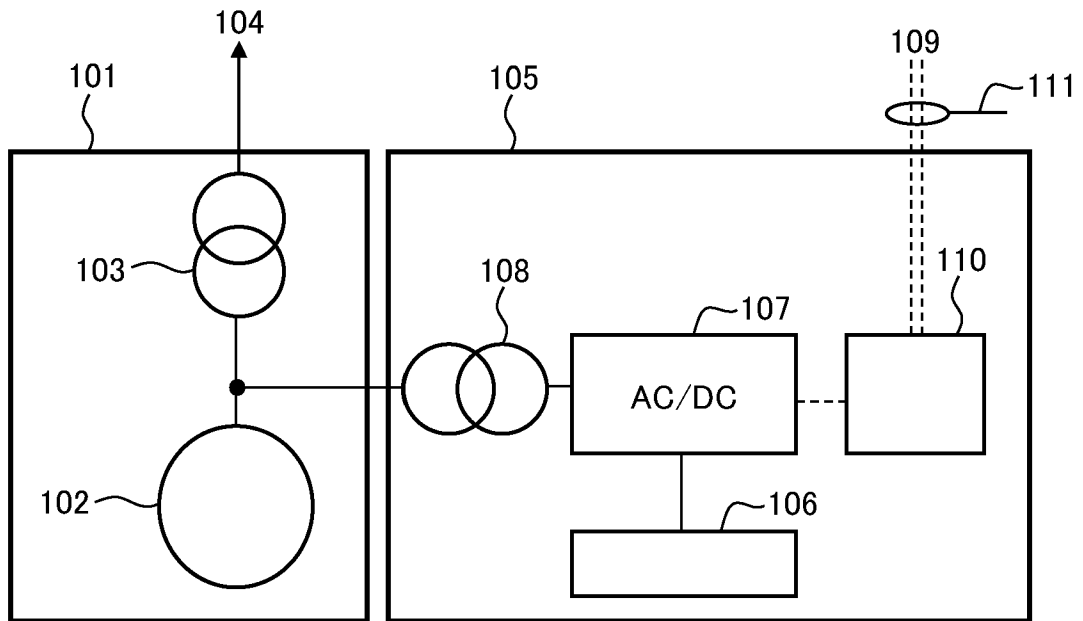
力電力として、前記電力系統に発電所の変圧器を介さずに電力を供給し、前記中央給電指令所からの要求が発電機の仕様を超えない場合は、前記電力貯蔵装置に電力を充電することを特徴とする調整力供給設備。

[請求項3] 前記調整力供給設備は、直流電力の需要設備を有し、前記制御装置は、前記需要設備を下げ調整力として機能させることを特徴とする請求項2に記載の調整力供給設備。

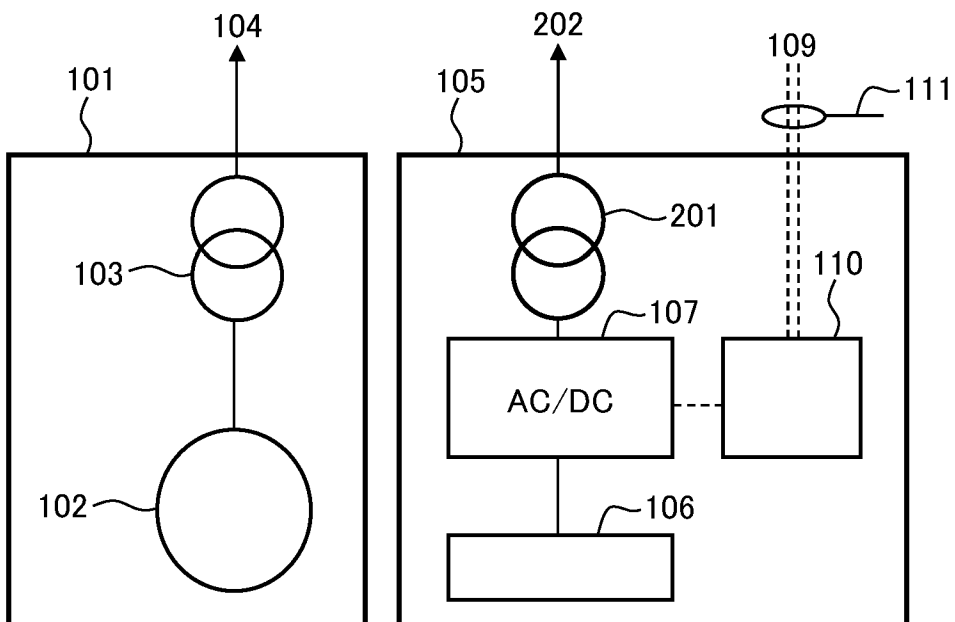
[請求項4] 前記調整力供給設備は、直流電力の需要設備として水素製造装置を有し、前記調整力供給設備に対して外部からの電力供給がない場合、前記電力貯蔵装置の電力で水素製造を行うことを特徴とする請求項1に記載の調整力供給設備。

[請求項5] 前記需要設備は、水素製造装置であり、前記調整力供給設備は、外部からの電力供給がない場合、前記電力貯蔵装置の電力で水素製造を行うことを特徴とする請求項3に記載の調整力供給設備。

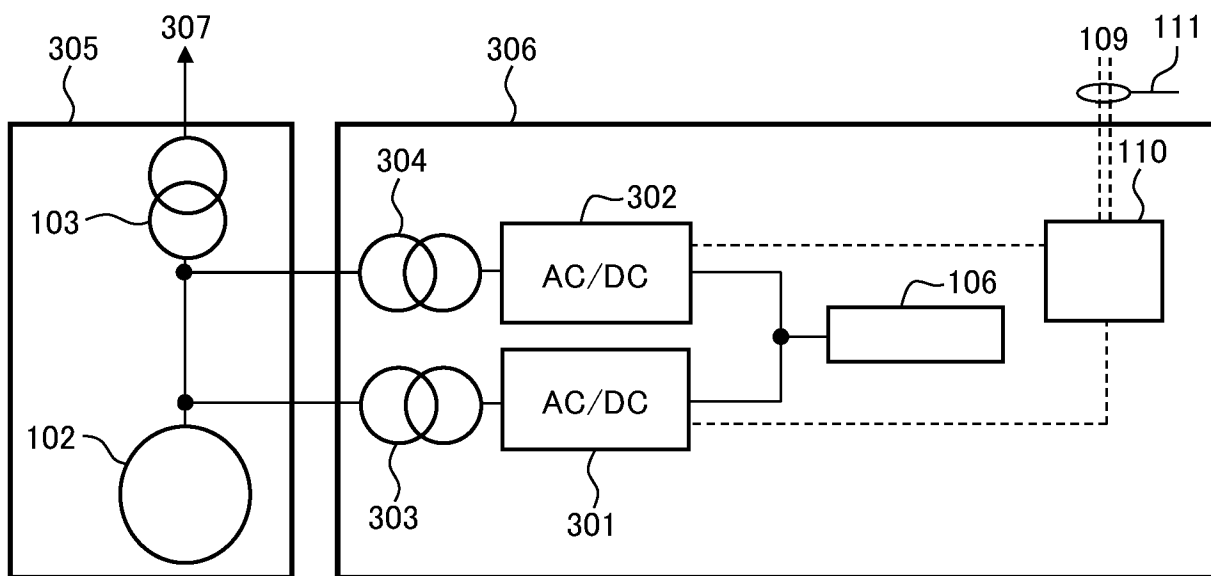
[図1]



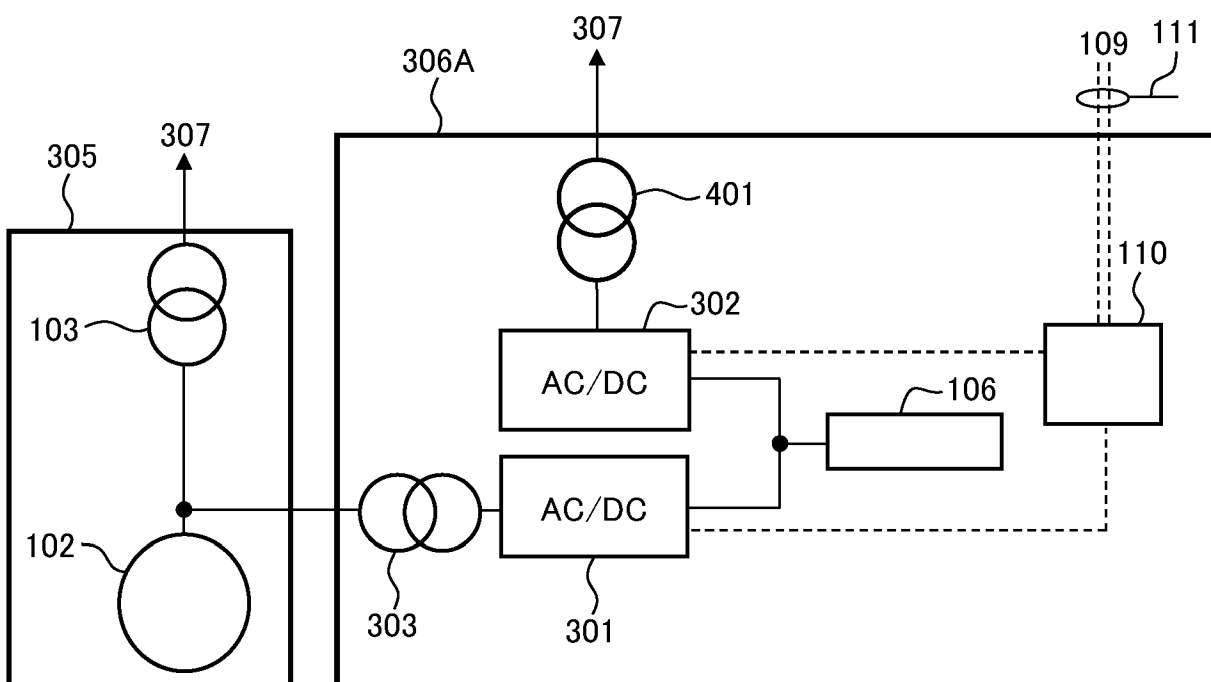
[図2]



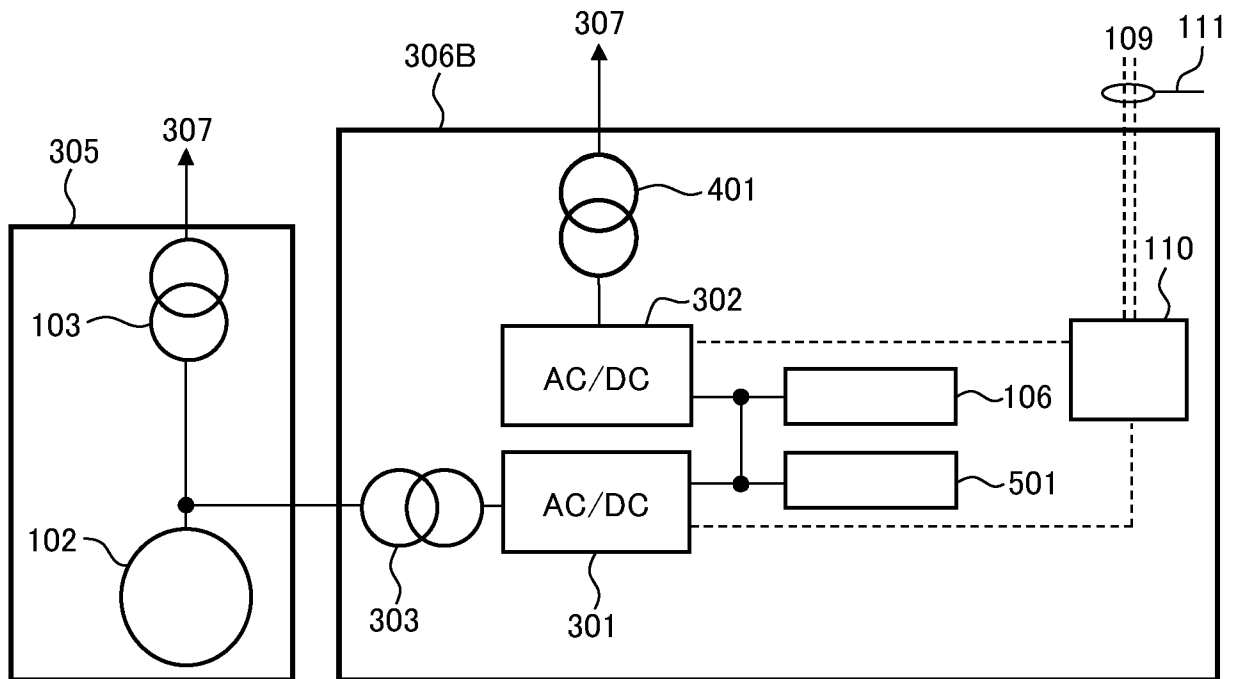
[図3]



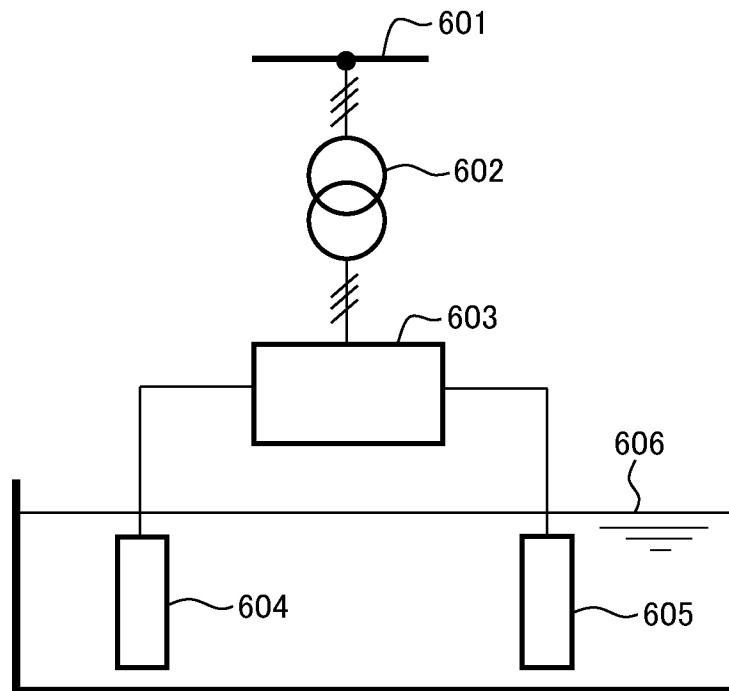
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/014254

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H02J 3/32 (2006.01)j FI: H02J3/32		
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) H02J3/32		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2022-183885 A (HITACHI, LTD.) 13 December 2022 (2022-12-13) paragraphs [0013]-[0093], fig. 1-6, 9-11	1-5
A	JP 2010-164391 A (SHIRAKAWA, Toshihisa) 29 July 2010 (2010-07-29) paragraph [0007], fig. 4-5	1-5
A	JP 2001-037085 A (THE KANSAI ELECTRIC POWER CO., INC.) 09 February 2001 (2001-02-09) paragraphs [0022]-[0034], fig. 1-2	1-5
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 08 June 2023		Date of mailing of the international search report 20 June 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/014254

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2022-183885 A	13 December 2022	WO 2022/254969 A1	
JP 2010-164391 A	29 July 2010	(Family: none)	
JP 2001-037085 A	09 February 2001	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02J 3/32(2006.01)i FI: H02J3/32		
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）） H02J3/32 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 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023年		
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 2022-183885 A (株式会社日立製作所) 13.12.2022 (2022 - 12 - 13) 段落 [0013] - [0093], 図1-6, 9-11	1-5
A	JP 2010-164391 A (白川 利久) 29.07.2010 (2010 - 07 - 29) 段落 [0007], 図4-5	1-5
A	JP 2001-037085 A (関西電力株式会社) 09.02.2001 (2001 - 02 - 09) 段落 [0022] - [0034], 図1-2	1-5
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “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 “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	08.06.2023	国際調査報告の発送日 20.06.2023
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） 宮本 秀一 5T 3357 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/JP2023/014254

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2022-183885 A	13.12.2022	WO 2022/254969 A1	
JP 2010-164391 A	29.07.2010	(ファミリーなし)	
JP 2001-037085 A	09.02.2001	(ファミリーなし)	