

(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
2019年2月21日(21.02.2019)



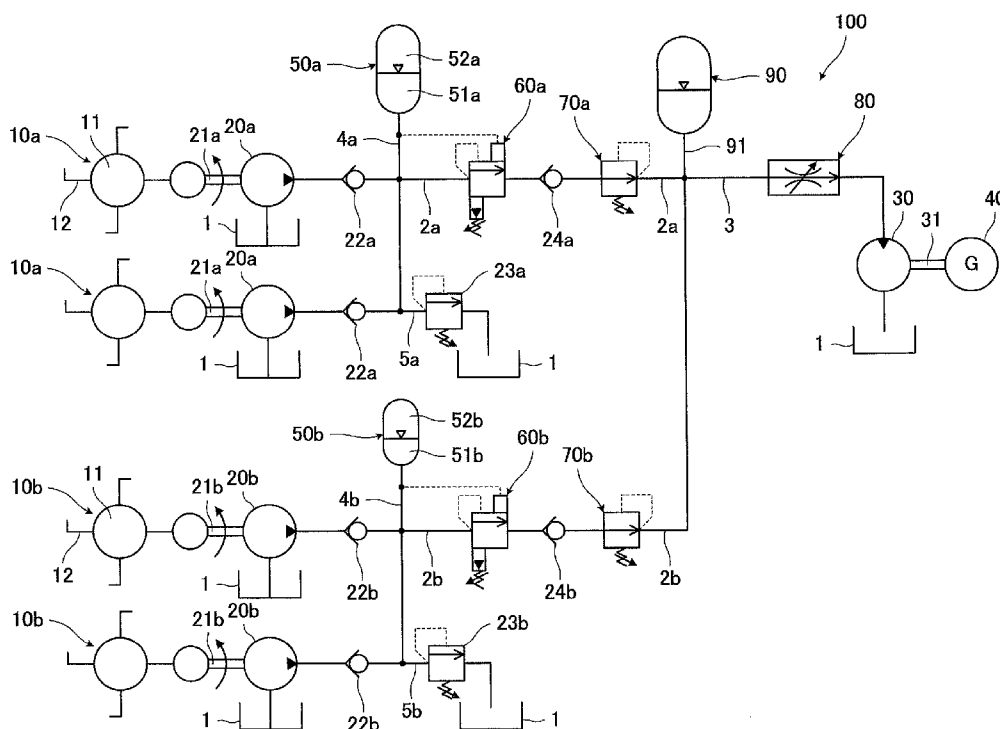
(10) 国際公開番号

WO 2019/035344 A1

- (51) 国際特許分類:
F03B 15/02 (2006.01) *F03B 15/04* (2006.01)
F03B 13/22 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/028470
- (22) 国際出願日: 2018年7月30日(30.07.2018)
- (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 2017-156660 2017年8月14日(14.08.2017) JP
- (71) 出願人: K Y B 株式会社(KYB CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 古賀 龍樹(KOGA, Ryuju); 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル K Y B 株式会社内 Tokyo (JP). 齊藤 靖(SAITOU, Yasushi); 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル K Y B 株式会社内 Tokyo (JP). 中島 昌男(NAKAJIMA, Masao); 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル K Y B 株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人後藤特許事務所(GOTOH & PARTNERS); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目3番1号尚友会館 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: POWER GENERATION DEVICE

(54) 発明の名称: 発電装置



(57) **Abstract:** This power generation device (100) is provided with: first and second energy conversion units (10a, 10b); first and second pumps (20a, 20b); a first main accumulator (50a); a second main accumulator (50b) having a capacity smaller than a predetermined capacity of the first main accumulator (50a); a first unload relief valve (60a); a second unload relief valve (60b) which opens when a working fluid stored in the second main accumulator (50b) reaches a predetermined pressure in a shorter amount of time than a working fluid stored in the first main accumulator (50b) reaches said predeter-



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, JO, 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, 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, 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))

mined pressure; a first pressure reducing valve (70a); a second pressure reducing valve (70b) which reduces the pressure of the working fluid guided from the second unload relief valve (60b) to the same pressure value as a predetermined pressure value reduced by the first pressure reducing valve (70a); and a motor (30) which is driven by the working fluid guided from a junction passage (3) and drives a power generator (40).

(57) 要約: 発電装置(100)は、第一及び第二エネルギー変換部(10a, 10b)と、第一及び第二ポンプ(20a, 20b)と、第一メインアキュムレータ(50a)と、第一メインアキュムレータ(50a)の所定容量よりも小さい容量を有する第二メインアキュムレータ(50b)と、第一アンロードリリーフ弁(60a)と、第二メインアキュムレータ(50b)に貯留された作動流体が、第一メインアキュムレータ(50b)に貯留された作動流体が所定圧力に達する時間よりも短い時間で所定圧力まで達して開弁する第二アンロードリリーフ弁(60b)と、第一減圧弁(70a)と、第二アンロードリリーフ弁(60b)から導かれる作動流体を、第一減圧弁(70a)が減圧する所定圧力値と同じ圧力値まで減圧する第二減圧弁(70b)と、合流通路(3)から導かれる作動流体により駆動されて発電機(40)を駆動するモータ(30)と、を備える。

明 細 書

発明の名称：発電装置

技術分野

[0001] 本発明は、発電装置に関する。

背景技術

[0002] 化石燃料の枯渇や地球温暖化等の環境問題への対策として、再生可能エネルギーを利用した発電が注目を集めている。JP2013-181433Aには、波力を利用して発電する発電装置が開示される。この発電装置は、波によって動揺する浮体と、浮体の動揺を回転運動に変換する変換機構と、変換機構を介して取り出される回転力により駆動されるポンプと、ポンプから吐出される作動油により駆動するモータと、を備える。モータは発電機に連結され、モータの駆動により発電機が駆動される。

[0003] また、JP2013-181433Aに開示される発電装置は、ポンプにより吐出された作動油を貯留するアキュムレータを更に備える。アキュムレータは、波の高さが小さくポンプから吐出される作動油の流量が少ない場合に、貯留した作動油をモータに供給する。これにより、モータを所望の回転数で駆動することができ、所望の発電量を得ることができる。

発明の概要

[0004] JP2013-181433Aに開示される発電装置では、波の高さが小さい期間が長いと、アキュムレータに貯留される作動油が減少し、アキュムレータからモータへの作動油の供給が停止する。この場合、ポンプから吐出される作動油をアキュムレータに貯留する必要があるが、モータに作動流体を供給することができない。そのため、モータを連続的に駆動することができず、安定した発電が困難になる。

[0005] 本発明は、再生可能エネルギーを利用して安定して発電することを目的とする。

[0006] 本実施形態によれば、発電装置は、再生可能エネルギーを機械エネルギーに変

換する第一及び第二エネルギー変換部と、前記第一エネルギー変換部に接続され、前記第一エネルギー変換部により駆動されて作動流体を吐出する第一ポンプと、前記第二エネルギー変換部に接続され、前記第二エネルギー変換部により駆動されて作動流体を吐出する第二ポンプと、所定容量を有し、前記第一ポンプから吐出される作動流体を貯留する第一メインアキュムレータと、前記第一メインアキュムレータの所定容量よりも小さい容量を有し、前記第二ポンプから吐出される作動流体を貯留する第二メインアキュムレータと、前記第一ポンプ及び前記第一メインアキュムレータの下流に接続され、前記第一メインアキュムレータに貯留された作動流体が所定圧力に達すると開弁する第一アンロードリリーフ弁と、前記第二ポンプ及び前記第二メインアキュムレータの下流に接続され、前記第二メインアキュムレータに貯留された作動流体が、前記第一メインアキュムレータに貯留された作動流体が所定圧力に達する時間よりも短い時間で所定圧力まで達して開弁する第二アンロードリリーフ弁と、前記第一アンロードリリーフ弁の下流に接続され、前記第一アンロードリリーフ弁から導かれる作動流体を所定圧力値まで減圧する第一減圧弁と、前記第二アンロードリリーフ弁の下流に接続され、前記第二アンロードリリーフ弁から導かれる作動流体を、前記第一減圧弁が減圧する所定圧力値と同じ圧力値まで減圧する第二減圧弁と、前記第一減圧弁によって所定圧力値まで減圧された作動流体と前記第二減圧弁によって所定圧力値まで減圧された作動流体とを合流する合流通路から導かれる作動流体により駆動されて発電機を駆動するモータと、を備える。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、本発明の実施形態に係る発電装置の回路図である。

[図2A]図2Aは、第一及び第二メインアキュムレータ内の作動流体の圧力の変化を示すグラフである。

[図2B]図2Bは、第一及び第二供給通路における作動流体の流量の合計の変化を示すグラフである。

[図2C]図2Cは、サブアキュムレータ内の作動流体の圧力の変化を示すグラ

フである。

[図2D]図2Dは、モータに供給される作動流体の流量の変化を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、添付図面を参照しながら本発明の実施形態に係る発電装置100について説明する。

[0009] まず、発電装置100の構造について、図1を参照して説明する。

[0010] 図1に示すように、発電装置100は、再生可能エネルギーを機械エネルギーに変化する第一及び第二エネルギー変換部としての第一及び第二水車10a, 10bと、第一及び第二水車10a, 10bに接続される第一及び第二ポンプ20a, 20bと、を備える。第一及び第二水車10a, 10bは、回転自在に支持される軸部11と、軸部11の外周に設けられる翼部12と、を有し、海、川又は湖の岸に設置される。翼部12が波を受けると、第一及び第二水車10a, 10bは、軸部11の周りに一方向に回転する。このように、第一及び第二水車10a, 10bは、再生可能エネルギーとしての波のエネルギーを機械エネルギーとしての回転エネルギーに変換する。

[0011] 第一及び第二水車10a, 10bにより得られる回転エネルギーは、第一及び第二入力軸21a, 21bを介して第一及び第二ポンプ20a, 20bに伝達される。第一及び第二ポンプ20a, 20bは、伝達される回転エネルギーにより回転駆動され、貯留部1に貯留される作動油を吸い上げて吐出する。

[0012] 第一ポンプ20aから吐出された作動油は、第一供給通路2a及び合流通路3を通じてモータ30に供給され、モータ30を駆動する。同様に、第二ポンプ20bから吐出された作動油は、第二供給通路2b及び合流通路3を通じてモータ30に供給され、モータ30を駆動する。モータ30の出力軸31は発電機40に連結され、モータ30により発電機40が駆動されて発電が行われる。

[0013] このように、発電装置100は、波のエネルギーを利用して発電する。

- [0014] また、発電装置１００は、第一供給通路２ａから分岐する第一分岐通路４ａと、第一分岐通路４ａに設けられる第一メインアキュムレータ５０ａと、第一供給通路２ａに設けられる第一アンロードリリーフ弁６０ａと、を備える。第一分岐通路４ａは、第一供給通路２ａにおける第一アンロードリリーフ弁６０ａの上流から分岐する。
- [0015] 第一メインアキュムレータ５０ａには、第一分岐通路４ａに連通する油室５１ａと、油室５１ａから隔てられる気室５２ａと、が設けられる。油室５１ａは、第一ポンプ２０ａから吐出され第一分岐通路４ａを通じて導かれる作動油を貯留する。気室５２ａには窒素ガスといった気体が封入される。気室５２ａに封入される気体は窒素ガスに限られず、空気といった他の気体であってもよい。また、第一メインアキュムレータ５０ａは、気室５２ａに封入される気体の量を調整できるように形成されていてもよい。
- [0016] 気室５２ａは、油室５１ａ内の作動油の量に応じて拡張し、油室５１ａ内の作動油の圧力を変化させる。具体的には、油室５１ａに作動油が流入して油室５１ａ内の作動油が増加すると、気室５２ａは縮小する。このとき、気室５２ａ内の気体が圧縮され、気体の圧力が上昇する。その結果、油室５１ａ内の作動油の圧力が上昇する。油室５１ａから作動油が放出されて油室５１ａ内の作動油が減少すると、気室５２ａは拡大する。このとき、気室５２ａ内の気体が膨張し、気体の圧力が低下する。その結果、油室５１ａ内の作動油の圧力が低下する。なお、油室５１ａの容量と気室５２ａの容量の合計は、第一メインアキュムレータ５０ａの「容量」に相当する。
- [0017] このように、第一メインアキュムレータ５０ａは、所定容量を有し、第一ポンプ２０ａから吐出される作動油を貯留すると共に、作動油の貯留量の増加に応じて貯留された作動油の圧力を上昇させる。そして、第一供給通路２ａ内の作動油の圧力が第一メインアキュムレータ５０ａ内の作動油の圧力よりも低い場合には、第一メインアキュムレータ５０ａは、作動油を放出して第一供給通路２ａに作動油を供給する。
- [0018] 第一供給通路２ａにおける第一分岐通路４ａの上流には、第一ポンプ２０

aから第一メインアキュムレータ50aへ向かう作動油の流れのみを許容する第一逆止弁22aが設けられる。第一逆止弁22aが第一メインアキュムレータ50aから第一ポンプ20aへ向かう作動油の流れを遮断するので、第一メインアキュムレータ50a内の作動油が第一ポンプ20aを通じて貯留部1に逆流するのを防ぐことができる。

[0019] また、第一供給通路2aにおける第一アンロードリリーフ弁60aの上流には第一リリーフ通路5aが接続され、第一リリーフ通路5aには安全弁として第一リリーフ弁23aが設けられる。第一リリーフ弁23aにより、第一供給通路2a内の圧力が第一リリーフ弁23aの設定圧力を超えるのを防止することができる。

[0020] 第一アンロードリリーフ弁60aは、第一メインアキュムレータ50a内の作動油の圧力に応じて駆動される。

[0021] 具体的には、第一メインアキュムレータ50a内の作動油の圧力が所定のカットアウト圧力まで上昇すると、第一アンロードリリーフ弁60aは開弁し、第一ポンプ20aからモータ30へ向かう作動油の流れを許容する。このとき、第一供給通路2a内の圧力が第一メインアキュムレータ50a内の作動油の圧力よりも低い場合には、第一メインアキュムレータ50aから第一供給通路2aに作動油が供給される。つまり、モータ30には、第一ポンプ20aから吐出される作動油に加え、第一メインアキュムレータ50aから放出される作動油が供給され、モータ30が駆動される。第一メインアキュムレータ50a内の作動油の減少に伴って、第一メインアキュムレータ50a内の作動油の圧力が低下する。

[0022] 第一メインアキュムレータ50a内の作動油の圧力がカットアウト圧力よりも低い所定のカットイン圧力まで低下すると、第一アンロードリリーフ弁60aは閉弁し、第一ポンプ20aからモータ30へ向かう作動油の流れを遮断する。このとき、第一ポンプ20aから吐出された作動油は、第一メインアキュムレータ50aに導かれ、第一メインアキュムレータ50aに貯留される。第一メインアキュムレータ50a内の作動油の増加に伴って、第一

メインアキュムレータ 50 a 内の作動油の圧力が上昇する。

[0023] このように、第一アンロードリリーフ弁 60 a は、第一メインアキュムレータ 50 a 内の作動油の圧力に応じて駆動され、第一供給通路 2 a における作動油の流れを制御する。そのため、第一メインアキュムレータ 50 a に十分な量の作動油が貯留されていない状態で第一メインアキュムレータ 50 a からモータ 30 に作動油が供給されるのを防ぐことができる。

[0024] また、発電装置 100 は、第二分岐通路 4 b と、第二メインアキュムレータ 50 b と、第二アンロードリリーフ弁 60 b と、第二逆止弁 22 b と、第二リリーフ通路 5 b と、第二リリーフ弁 23 b と、を備える。第二メインアキュムレータ 50 b の構造は、容量を除いて第一メインアキュムレータ 50 a の構造と略同じである。第二アンロードリリーフ弁 60 b の構造は、第一アンロードリリーフ弁 60 a の構造と略同じであり、カットイン圧力及びカットアウト圧力も同じである。そのため、ここではそれら説明を省略する。また、第二逆止弁 22 b、第二リリーフ通路 5 b 及び第二リリーフ弁 23 b の機能は、第一逆止弁 22 a、第一リリーフ通路 5 a 及び第一リリーフ弁 23 a の機能と略同じであるため、ここではそれらの説明を省略する。なお、第二メインアキュムレータ 50 b における油室 51 b の容量と気室 52 b の容量の合計は、第二メインアキュムレータ 50 b の「容量」に相当する。

[0025] 第二メインアキュムレータ 50 b は、第一メインアキュムレータ 50 a の所定容量よりも小さい容量を有する。そのため、第一及び第二アンロードリリーフ弁 60 a、60 b が閉弁した状態で第一及び第二ポンプ 20 a、20 b が略同じ条件で駆動されると、第二メインアキュムレータ 50 b 内の作動油の圧力は、第一メインアキュムレータ 50 a 内の作動油の圧力よりも速く上昇する。第二アンロードリリーフ弁 60 b は、第二メインアキュムレータ 50 b に貯留された作動油が、第一メインアキュムレータ 50 a に貯留された作動油がカットアウト圧力に達する時間よりも短い時間でカットアウト圧力まで達して開弁する。

[0026] 換言すれば、第一及び第二メインアキュムレータ 50 a、50 b 内の作動

油の圧力は異なるタイミングで第一及び第二アンロードリリーフ弁60a, 60bのカットアウト圧力まで上昇すると共にカットイン圧力まで低下する。そのため、第一及び第二アンロードリリーフ弁60a, 60bは異なるタイミングで開閉する。したがって、第一及び第二メインアキュムレータ50a, 50bの一方に作動油を貯留しつつ他方からモータ30に作動油を供給することができる。

[0027] また、発電装置100は、第一供給通路2aにおける第一アンロードリリーフ弁60aの下流に設けられる第一減圧弁70aと、第二供給通路2bにおける第二アンロードリリーフ弁60bの下流に設けられる第二減圧弁70bと、を備える。第一減圧弁70aは、第一供給通路2aにおける作動油を所定圧力値まで減圧する。第二減圧弁70bは、第二供給通路2bにおける作動油を、第一減圧弁70aが減圧する所定圧力値と同じ圧力値まで減圧する。そのため、第一及び第二メインアキュムレータ50a, 50b内の作動油の圧力が異なる場合でも、第一及び第二供給通路2a, 2bにおける第一及び第二減圧弁70a, 70bの下流の圧力は略同じになる。したがって、第一及び第二アンロードリリーフ弁60a, 60bが開弁した場合に、第一及び第二供給通路2a, 2bの一方から他方に作動油が導かれるのを防ぐことができ、合流通路3に導かれる作動油の流量の変動を軽減することができる。これにより、モータ30を安定して駆動することができ、安定した発電が可能になる。

[0028] 第一供給通路2aにおける第一アンロードリリーフ弁60aと第一減圧弁70aとの間には、第一アンロードリリーフ弁60aから第一減圧弁70aへ向かう作動油の流れのみを許容する第三逆止弁24aが設けられる。第三逆止弁24aが第一減圧弁70aから第一アンロードリリーフ弁60aへ向かう作動油の流れを遮断するので、第一アンロードリリーフ弁60aの開弁時に第一減圧弁70aから第一メインアキュムレータ50aへ作動油が逆流するのを防ぐことができる。

[0029] 同様に、第二供給通路2bにおける第二アンロードリリーフ弁60bと第

二減圧弁 70b との間には、第二アンロードリリーフ弁 60b から第二減圧弁 70b へ向かう作動油の流れのみを許容する第四逆止弁 24b が設けられる。第四逆止弁 24b により、第二アンロードリリーフ弁 60b の開弁時に第二減圧弁 70b から第二メインアキュムレータ 50b へ作動油が逆流するのを防ぐことができる。

[0030] 合流通路 3 には、作動油の流量を一定値になるよう制御する流量制御弁 80 が設けられる。流量制御弁 80 は、合流通路 3 における作動油の流量を、予め定められた設定流量に調整する。したがって、モータ 30 に所定の流量で作動油を供給することができ、モータ 30 の回転数を安定させて安定した発電が可能になる。

[0031] 合流通路 3 における流量制御弁 80 の上流には、分岐通路 91 を介してサブアキュムレータ 90 が設けられる。サブアキュムレータ 90 は、第一及び第二供給通路 2a, 2b から導かれる作動油を貯留すると共に貯留した作動油を合流通路 3 へ供給する。具体的には、第一及び第二供給通路 2a, 2b における作動油の流量が流量制御弁 80 の設定流量を超える場合には、サブアキュムレータ 90 は余剰分の作動油を貯留する。第一及び第二供給通路 2a, 2b における作動油の流量が流量制御弁 80 の設定流量よりも少ない場合には、サブアキュムレータ 90 は作動油を流量制御弁 80 へ供給する。したがって、作動油を一定の流量でモータ 30 に供給することができ、安定した発電が可能になる。

[0032] 次に、発電装置 100 の動作について、図 1 から図 2D を参照して説明する。ここでは、第一及び第二ポンプ 20a, 20b が動作を開始した時刻 T_0 では、第一及び第二メインアキュムレータ 50a, 50b、並びにサブアキュムレータ 90 に作動油が貯留されていない場合を想定する。また、時刻 T_0 以降は、第一及び第二ポンプ 20a, 20b は、同一条件で動作するものとする。第一及び第二アンロードリリーフ弁 60a, 60b のカットアウト圧力は、値 P_1 に設定されているものとし、カットイン圧力は、値 P_2 に設定されているものとする。第一アンロードリリーフ弁 60a の開弁時に第

ーポンプ20a及び第一メインアキュムレータ50aから第一アンロードリリーフ弁60aに導かれる作動油の流量 Q_1 は、流量制御弁80の設定流量 Q_0 と略一致するものとする。加えて、第二アンロードリリーフ弁60bの開弁時に第二ポンプ20b及び第二メインアキュムレータ50bから第二アンロードリリーフ弁60bに導かれる作動油の流量 Q_2 は、流量制御弁80の設定流量 Q_0 と略一致するものとする。

[0033] 時刻 T_0 では、第一メインアキュムレータ50aには作動油が貯留されていないので、第一メインアキュムレータ50a内の作動油の圧力は、第一アンロードリリーフ弁60aのカットイン圧力 P_2 よりも低い。そのため、第一アンロードリリーフ弁60aは閉弁し、作動油の流れを遮断する。したがって、第一ポンプ20aから吐出される作動油は、第一メインアキュムレータ50aに貯留される。第一メインアキュムレータ50aに貯留される作動油の増加に伴って、第一メインアキュムレータ50a内の作動油の圧力が上昇する。

[0034] 第一メインアキュムレータ50aと同様に、時刻 T_0 では、第二メインアキュムレータ50bには作動油が貯留されていないので、第二メインアキュムレータ50b内の作動油の圧力は、第二アンロードリリーフ弁60bのカットイン圧力 P_2 よりも低い。そのため、第二アンロードリリーフ弁60bは閉弁し、第二ポンプ20bから吐出される作動油は、第二メインアキュムレータ50bに貯留される。第二メインアキュムレータ50bに貯留される作動油の増加に伴って、第二メインアキュムレータ50b内の作動油の圧力が上昇する。第二メインアキュムレータ50bの容量は、第一メインアキュムレータ50aの容量よりも小さいので、第二メインアキュムレータ50b内の作動油の圧力は、第一メインアキュムレータ50a内の作動油の圧力よりも速く上昇する。

[0035] 時刻 T_1 は、第二メインアキュムレータ50b内の作動油の圧力が第二アンロードリリーフ弁60bのカットアウト圧力 P_1 まで上昇した時刻である。なお、時刻 T_1 では、第一メインアキュムレータ50a内の作動油の圧力

は、第一アンロードリリーフ弁60aのカットアウト圧力P1まで上昇していない。

[0036] 時刻T0から時刻T1までは、第一及び第二メインアキュムレータ50a, 50b内の作動油の圧力は第一及び第二アンロードリリーフ弁60a, 60bのカットアウト圧力P1よりも低い。そのため、第一及び第二アンロードリリーフ弁60a, 60bは閉弁状態を保ち、作動油の流れを遮断する。したがって、第一及び第二ポンプ20a, 20b、並びに第一及び第二メインアキュムレータ50a, 50bのいずれからも、モータ30に作動油は供給されない。

[0037] また、時刻T0でサブアキュムレータ90に作動油は貯留されていない。そのため、時刻T0から時刻T1までは、サブアキュムレータ90から作動油は放出されない。したがって、サブアキュムレータ90からもモータ30に作動油は供給されない。

[0038] このように、時刻T0から時刻T1までは、第一及び第二ポンプ20a, 20b、第一及び第二メインアキュムレータ50a, 50b、並びにサブアキュムレータ90のいずれからも、モータ30に作動油は供給されない。そのため、発電機40は駆動されず、発電は行われない。

[0039] 時刻T1では、第二メインアキュムレータ50b内の作動油の圧力が第二アンロードリリーフ弁60bのカットアウト圧力P1まで上昇するので、第二アンロードリリーフ弁60bは開弁し、作動油の流れを許容する。そのため、第二メインアキュムレータ50b内の作動油は第二供給通路2bに放出される。第二メインアキュムレータ50b内の作動油の減少に伴って、第二メインアキュムレータ50b内の作動油の圧力が低下する。

[0040] 時刻T2は、第一メインアキュムレータ50a内の作動油の圧力が第一アンロードリリーフ弁60aのカットアウト圧力P1まで上昇した時刻である。なお、時刻T2では、第二メインアキュムレータ50b内の作動油の圧力は、第二アンロードリリーフ弁60bのカットイン圧力P2まで低下していない。

- [0041] 時刻T₁から時刻T₂までは、第二メインアキュムレータ50b内の作動油の圧力は第二アンロードリリーフ弁60bのカットイン圧力P₂まで低下しない。そのため、第二アンロードリリーフ弁60bは開弁状態を保ち、作動油の流れを許容する。したがって、第二ポンプ20b及び第二メインアキュムレータ50bから第二供給通路2b及び合流通路3を通じてモータ30に作動油が供給される。これにより、発電機40が駆動され、発電が行われる。
- [0042] 一方、時刻T₁から時刻T₂までは、第一メインアキュムレータ50a内の作動油の圧力は第一アンロードリリーフ弁60aのカットアウト圧力P₁まで上昇しない。そのため、第一アンロードリリーフ弁60aは閉弁状態を保ち、作動油の流れを遮断する。したがって、第一ポンプ20a及び第一メインアキュムレータ50aからはモータ30に作動油は供給されない。
- [0043] つまり、時刻T₁から時刻T₂までは、第二ポンプ20b及び第二メインアキュムレータ50bからのみモータ30に作動油が供給される。そして、第二ポンプ20b及び第二メインアキュムレータ50bから第二アンロードリリーフ弁60bに導かれる作動油の流量Q₂は、流量制御弁80の設定流量Q₀と略一致するので、全量が流量制御弁80を通じてモータ30に供給される。そのため、サブアキュムレータ90に作動油は導かれず、サブアキュムレータ90内の作動油は増加しない。
- [0044] 時刻T₂では、第一メインアキュムレータ50a内の作動油の圧力が第一アンロードリリーフ弁60aのカットアウト圧力P₁まで上昇するので、第一アンロードリリーフ弁60aは開弁し、作動油の流れを許容する。そのため、第一メインアキュムレータ50a内の作動油は第一供給通路2aに放出され、第一メインアキュムレータ50a内の作動油の圧力が低下する。
- [0045] 時刻T₃は、第二メインアキュムレータ50b内の作動油の圧力がカットイン圧力P₂まで低下した時刻である。なお、時刻T₃では、第一メインアキュムレータ50a内の作動油の圧力は、第一アンロードリリーフ弁60aのカットイン圧力P₂まで低下していない。

- [0046] 時刻T2から時刻T3までは、第一メインアキュムレータ50a内の作動油の圧力は第一アンロードリリーフ弁60aのカットイン圧力P2まで低下しないので、第一アンロードリリーフ弁60aは開弁状態を保ち、作動油の流れを許容する。したがって、第一ポンプ20a及び第一メインアキュムレータ50aから第一供給通路2a及び合流通路3を通じてモータ30に作動油が供給される。
- [0047] 同様に、時刻T2から時刻T3までは、第二メインアキュムレータ50b内の作動油の圧力は第二アンロードリリーフ弁60bのカットイン圧力P2まで低下しないので、第二アンロードリリーフ弁60bは開弁状態を保ち、作動油の流れを許容する。したがって、第二ポンプ20b及び第二メインアキュムレータ50bから第二供給通路2b及び合流通路3を通じてモータ30に作動油が供給される。
- [0048] つまり、時刻T2から時刻T3までは、第一ポンプ20a及び第一メインアキュムレータ50aからモータ30に作動油が供給されると共に、第二ポンプ20b及び第二メインアキュムレータ50bからモータ30に作動油が供給される。したがって、発電機40が駆動され、発電が行われる。
- [0049] 時刻T2から時刻T3までは、第一メインアキュムレータ50a内の作動油の圧力が第二メインアキュムレータ50b内の作動油の圧力よりも高い。このような場合でも、第一及び第二供給通路2a, 2bにおける第一及び第二減圧弁70a, 70bの下流の圧力は、第一及び第二減圧弁70a, 70bによって略同じ圧力まで低下する。したがって、第一供給通路2aから第二供給通路2bに作動油が導かれるのを防ぐことができ、合流通路3に導かれる作動油の流量の変動を軽減することができる。これにより、モータ30を安定して駆動することができ、安定した発電が可能になる。
- [0050] また、時刻T2から時刻T3までは、第一供給通路2aにおける作動油の流量Q1と第二供給通路2bにおける作動油の流量Q2とを合わせた流量は、流量制御弁80の設定流量Q0を越える。具体的には、流量Q1と流量Q2とを合わせた流量は、流量制御弁80の設定流量Q0の約2倍である（図

2 B 参照)。そのため、第一及び第二供給通路 2 a, 2 b から導かれる作動油の流量の半分が流量制御弁 8 0 を通じてモータ 3 0 に供給される。残りの半分はサブアキュムレータ 9 0 に導かれ、サブアキュムレータ 9 0 に貯留される (図 2 C 参照)。

[0051] このように、発電装置 1 0 0 では、流量制御弁 8 0 により合流通路 3 における作動油の流量が予め定められた設定流量 Q_0 に調整される。したがって、モータ 3 0 に所定の流量で作動油を供給することができ、モータ 3 0 の回転数を安定させて安定した発電が可能になる。

[0052] 時刻 T_3 では、第二メインアキュムレータ 5 0 b 内の作動油の圧力が第二アンロードリリーフ弁 6 0 b のカットイン圧力 P_2 まで低下するので、第二アンロードリリーフ弁 6 0 b は閉弁し、作動油の流れを遮断する。したがって、第二ポンプ 2 0 b から吐出される作動油は第二メインアキュムレータ 5 0 b 内に貯留され、第二メインアキュムレータ 5 0 b 内の作動油の圧力が上昇する。

[0053] また、時刻 T_3 では、第一メインアキュムレータ 5 0 a 内の作動油の圧力は、第一アンロードリリーフ弁 6 0 a のカットイン圧力 P_2 まで低下していないので、第一アンロードリリーフ弁 6 0 a は開弁状態を保ち、作動油の流れを許容する。したがって、第一メインアキュムレータ 5 0 a から第一供給通路 2 a に作動油が放出され、第一メインアキュムレータ 5 0 a 内の作動油の圧力が低下する。

[0054] 時刻 T_4 は、第一メインアキュムレータ 5 0 a 内の作動油の圧力が第一アンロードリリーフ弁 6 0 a のカットイン圧力 P_2 まで低下した時刻である。なお、時刻 T_4 では、第二メインアキュムレータ 5 0 b 内の作動油の圧力は、第二アンロードリリーフ弁 6 0 b のカットアウト圧力 P_1 まで上昇していない。

[0055] 時刻 T_3 から時刻 T_4 までは、第一メインアキュムレータ 5 0 a 内の作動油の圧力は第一アンロードリリーフ弁 6 0 a のカットイン圧力 P_2 まで低下しない。そのため、第一アンロードリリーフ弁 6 0 a は開弁状態を保ち、作

動油の流れを許容する。したがって、第一ポンプ20a及び第一メインアキュムレータ50aから第一供給通路2a及び合流通路3を通じてモータ30に作動油が供給される。これにより、発電機40が駆動され、発電が行われる。

[0056] 一方、時刻T3から時刻T4までは、第二メインアキュムレータ50b内の作動油の圧力は第二アンロードリリーフ弁60bのカットアウト圧力P1まで上昇しない。そのため、第二アンロードリリーフ弁60bは閉弁状態を保ち、作動油の流れを遮断する。したがって、第二ポンプ20b及び第二メインアキュムレータ50bからはモータ30に作動油が供給されない。

[0057] このように、発電装置100では、第一及び第二メインアキュムレータ50a, 50b内の作動油の圧力は異なるタイミングで第一及び第二アンロードリリーフ弁60a, 60bのカットアウト圧力P1まで上昇すると共にカットイン圧力P2まで低下する。そのため、第一及び第二アンロードリリーフ弁60a, 60bは異なるタイミングで開閉する。したがって、第一及び第二メインアキュムレータ50a, 50bの一方に作動油を貯留しつつ他方からモータ30に作動油を供給することができる。

[0058] 時刻T3から時刻T4までは、第一ポンプ20a及び第一メインアキュムレータ50aからのみモータ30に作動油が供給される。そして、第一ポンプ20a及び第一メインアキュムレータ50aから第一アンロードリリーフ弁60aに導かれる作動油の流量Q1は、流量制御弁80の設定流量Q0と略一致するので、全量が流量制御弁80を通じてモータ30に供給される。そのため、サブアキュムレータ90に作動油は導かれず、サブアキュムレータ90内の作動油は増加しない。

[0059] 時刻T4では、第一メインアキュムレータ50a内の作動油の圧力が第一アンロードリリーフ弁60aのカットイン圧力P2まで低下するので、第一アンロードリリーフ弁60aは閉弁し、作動油の流れが遮断される。したがって、第一ポンプ20aから吐出される作動油は第一メインアキュムレータ50a内に貯留され、第一メインアキュムレータ50a内の作動油の圧力が

上昇する。

[0060] また、時刻T 4では、第二メインアキュムレータ5 0 b内の作動油の圧力は、第二アンロードリリーフ弁6 0 bのカットアウト圧力P 1まで上昇していないので、第二アンロードリリーフ弁6 0 bは閉弁状態を保ち、作動油の流れを遮断する。したがって、第二ポンプ2 0 bから吐出される作動油は第二メインアキュムレータ5 0 b内に貯留され続け、第二メインアキュムレータ5 0 b内の作動油の圧力が上昇し続ける。

[0061] 時刻T 5は、第二メインアキュムレータ5 0 b内の作動油の圧力が第二アンロードリリーフ弁6 0 bのカットアウト圧力P 1まで再び上昇した時刻である。なお、時刻T 5では、第一メインアキュムレータ5 0 a内の作動油の圧力は、第一アンロードリリーフ弁6 0 aのカットアウト圧力P 1まで上昇していない。

[0062] 時刻T 4から時刻T 5までは、第一及び第二メインアキュムレータ5 0 a, 5 0 b内の作動油の圧力は第一及び第二アンロードリリーフ弁6 0 a, 6 0 bのカットアウト圧力P 1まで上昇しない。そのため、第一及び第二アンロードリリーフ弁6 0 a, 6 0 bは閉弁状態を保ち、作動油の流れを遮断する。したがって、第一及び第二ポンプ2 0 a, 2 0 b、並びに第一及び第二メインアキュムレータ5 0 a, 5 0 bのいずれからも、モータ3 0に作動油は供給されない。

[0063] 前述のように、時刻T 2から時刻T 3までは、第一及び第二供給通路2 a, 2 bから導かれる作動油の流量の半分がサブアキュムレータ9 0に導かれ、サブアキュムレータ9 0に貯留される。時刻T 3から時刻T 4までは、第一ポンプ2 0 a及び第一メインアキュムレータ5 0 aからのみモータ3 0に作動油が供給されるため、サブアキュムレータ9 0から作動油が放出されない。つまり、時刻T 4では、サブアキュムレータ9 0に作動油が貯留されている。そのため、時刻T 4から時刻T 5までは、サブアキュムレータ9 0から合流通路3を通じてモータ3 0に作動油が供給される。したがって、発電機4 0が駆動され、発電が行われる。

[0064] このように、発電装置 100 では、第一及び第二供給通路 2 a, 2 b における作動油の流量が流量制御弁 80 の設定流量を超える場合には、サブアキュムレータ 90 は余剰分の作動油を貯留する。第一及び第二供給通路 2 a, 2 b における作動油の流量が流量制御弁 80 の設定流量よりも少ない場合には、サブアキュムレータ 90 は作動油を流量制御弁 80 へ供給する。したがって、作動油を一定の流量でモータ 30 に供給することができ、安定した発電が可能になる。

[0065] 時刻 T 5 では、第二メインアキュムレータ 50 b 内の作動油の圧力がカットアウト圧力 P 1 まで上昇するので、第二アンロードリリーフ弁 60 b は開弁し、作動油の流れを許容する。したがって、第二メインアキュムレータ 50 b から第二供給通路 2 b に作動油が放出され、第二メインアキュムレータ 50 b 内の作動油の圧力が低下する。

[0066] 時刻 T 6 は、第一メインアキュムレータ 50 a 内の作動油の圧力が第一アンロードリリーフ弁 60 a のカットアウト圧力 P 1 まで再び上昇した時刻である。なお、時刻 T 6 では、第二メインアキュムレータ 50 b 内の作動油の圧力は、第二アンロードリリーフ弁 60 b のカットイン圧力 P 2 まで低下している。

[0067] 時刻 T 5 から時刻 T 6 までの発電装置 100 の動作は、時刻 T 1 から時刻 T 2 までの発電装置 100 の動作と略同じであるため、ここではその説明を省略する。

[0068] 以上の本実施形態によれば、以下の効果を奏する。

[0069] 発電装置 100 では、第一及び第二メインアキュムレータ 50 a, 50 b 内の作動油の圧力は異なるタイミングで第一及び第二アンロードリリーフ弁 60 a, 60 b のカットアウト圧力まで上昇すると共にカットイン圧力まで低下する。そのため、第一及び第二アンロードリリーフ弁 60 a, 60 b は異なるタイミングで開閉する。したがって、第一及び第二メインアキュムレータ 50 a, 50 b の一方に作動油を貯留しつつ他方からモータ 30 に作動油を供給することができる。

[0070] また、第一及び第二メインアキュムレータ 50 a, 50 b 内の作動油の圧力が異なる場合でも、第一及び第二供給通路 2 a, 2 b における第一及び第二減圧弁 70 a, 70 b の下流の圧力は、第一及び第二減圧弁 70 a, 70 b により略同じになる。したがって、第一及び第二アンロードリリーフ弁 60 a, 60 b が開弁した場合に、第一及び第二供給通路 2 a, 2 b の一方から他方に作動油が導かれるのを防ぐことができ、合流通路 3 に導かれる作動油の流量の変動を軽減することができる。これにより、モータ 30 を安定して駆動することができ、安定した発電が可能になる。

[0071] 流量制御弁 80 によって、合流通路 3 における作動油の流量が、予め定められた設定流量に調整される。したがって、モータ 30 に所定の流量で作動油を供給することができ、モータ 30 の回転数を安定させて安定した発電が可能になる。

[0072] サブアキュムレータ 90 によっては、第一及び第二供給通路 2 a, 2 b から導かれる作動油が貯留されると共に貯留した作動油が合流通路 3 へ供給される。したがって、作動油を一定の流量でモータ 30 に供給することができ、安定した発電が可能になる。

[0073] 以下、本発明の実施形態の構成、作用、及び効果をまとめて説明する。

[0074] 発電装置 100 は、波のエネルギーを回転エネルギーに変換する第一及び第二水車 10 a, 10 b と、第一水車 10 a に接続され、第一水車 10 a により駆動されて作動油を吐出する第一ポンプ 20 a と、第二水車 10 b に接続され、第二水車 10 b により駆動されて作動油を吐出する第二ポンプ 20 b と、所定容量を有し、第一ポンプ 20 a から吐出される作動油を貯留する第一メインアキュムレータ 50 a と、第一メインアキュムレータ 50 a の所定容量よりも小さい容量を有し、第二ポンプ 20 b から吐出される作動油を貯留する第二メインアキュムレータ 50 b と、第一ポンプ 20 a 及び第一メインアキュムレータ 50 a の下流に接続され、第一メインアキュムレータ 50 a に貯留された作動油が所定圧力に達すると開弁する第一アンロードリリーフ弁 60 a と、第二ポンプ 20 b 及び第二メインアキュムレータ 50 b の下流

に接続され、第二メインアキュムレータ 50 b に貯留された作動油が、第一メインアキュムレータ 50 a に貯留された作動油が所定圧力に達する時間よりも短い時間で所定圧力まで達して開弁する第二アンロードリリーフ弁 60 b と、第一アンロードリリーフ弁 60 a の下流に接続され、第一アンロードリリーフ弁 60 a から導かれる作動油を所定圧力値まで減圧する第一減圧弁 70 a と、第二アンロードリリーフ弁 60 b の下流に接続され、第二アンロードリリーフ弁 60 b から導かれる作動油を、第一減圧弁 70 a が減圧する所定圧力値と同じ圧力値まで減圧する第二減圧弁 70 b と、第一減圧弁 70 a によって所定圧力値まで減圧された作動油と第二減圧弁 70 b によって所定圧力値まで減圧された作動油とを合流する合流通路 3 から導かれる作動油により駆動されて発電機 40 を駆動するモータ 30 と、を備える。

[0075] この構成では、第二メインアキュムレータ 50 b が第一メインアキュムレータ 50 a の所定容量よりも小さい容量を有し、第二アンロードリリーフ弁 60 b は、第二メインアキュムレータ 50 b に貯留された作動油が、第一メインアキュムレータ 50 a に貯留された作動油が所定圧力に達する時間よりも短い時間で所定圧力まで達して開弁する。そのため、第一及び第二アンロードリリーフ弁 60 a, 60 b は異なるタイミングで開弁する。また、第二減圧弁 70 b は、第二アンロードリリーフ弁 60 b から導かれる作動油を、第一減圧弁 70 a が減圧する所定圧力値と同じ圧力値まで減圧する。そのため、第一及び第二アンロードリリーフ弁 60 a, 60 b が開弁した場合に、第一及び第二アンロードリリーフ弁 60 a, 60 b の一方から他方に作動油が導かれるのを防ぐことができ、モータ 30 に導かれる作動油の流量の変動を軽減することができる。したがって、第一及び第二メインアキュムレータ 50 a, 50 b の一方に作動油を貯留しつつ他方からモータ 30 に作動油を供給することができモータ 30 を安定して駆動することができる。これにより、波のエネルギーを利用して安定して発電することができる。

[0076] また、発電装置 100 は、合流通路 3 における作動油の流量を一定値になるよう制御する流量制御弁 80 を更に備える。

- [0077] この構成では、第一及び第二アンロードリリーフ弁60a, 60bが開弁した状態でも、流量制御弁80からモータ30に一定の流量で作動油を供給することができる。したがって、モータ30を所望の回転数で駆動することができ、安定して発電することができる。
- [0078] また、発電装置100は、第一及び第二減圧弁70a, 70bによって所定圧力値まで減圧された作動油を貯留すると共に貯留した作動油を流量制御弁80へ供給するサブアキュムレータ90を更に備える。
- [0079] この構成では、第一及び第二減圧弁70a, 70bから導かれる作動油の流量が流量制御弁80を通過する作動油の流量よりも少ない場合には、サブアキュムレータ90から流量制御弁80へ不足分の作動油が供給される。したがって、作動油を一定の流量でモータ30に供給することができ、安定して発電することができる。
- [0080] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。
- [0081] 上記実施形態では、作動流体として、作動油を使用しているが、作動油の代わりに水や水溶液等の非圧縮性流体を使用してもよい。
- [0082] 上記実施形態では、第一メインアキュムレータ50aには2つの第一ポンプ20aからの作動油が導かれるが、第一メインアキュムレータ50aには1つの第一ポンプ20aから作動油が導かれてもよいし、3つ以上の第一ポンプ20aから作動油が導かれてもよい。同様に、第二メインアキュムレータ50bには1つの第二ポンプ20bから作動油が導かれてもよいし、3つ以上の第二ポンプ20bから作動油が導かれてもよい。
- [0083] 上記実施形態では、第一及び第二メインアキュムレータ50a, 50bと、第一及び第二アンロードリリーフ弁60a, 60bが設けられるが、3つ以上のメインアキュムレータと3つ以上のアンロードリリーフ弁が設けられてもよい。
- [0084] 上記実施形態では、波のエネルギーを回転エネルギーに変換する第一及び第二

水車 10a, 10b が用いられるが、第一及び第二水車 10a, 10b に代えて風車を用い、風のエネルギーを回転エネルギーに変換してもよい。風力発電においても風力は変化するが、風車により第一及び第二ポンプ 20a, 20b を駆動して第一及び第二メインアキュムレータ 50a, 50b の一方に作動油を貯留しつつ他方からモータ 30 に作動油を供給することができる。したがって、風のエネルギーを利用して安定して発電を行うことができる。

[0085] 第一及び第二アンロードリリーフ弁 60a, 60b は、電磁式の弁であってもよい。

[0086] 上記実施形態では、第一アンロードリリーフ弁 60a のカットアウト圧力 P1 及びカットイン圧力 P2 は、それぞれ、第二アンロードリリーフ弁 60b のカットアウト圧力 P1 及びカットイン圧力 P2 と略一致するように設定されるが、これらの設定は異なってもよい。

[0087] 本願は 2017 年 8 月 14 日に日本国特許庁に出願された特願 2017-156660 に基づく優先権を主張し、この出願の全ての内容は参照により本明細書に組み込まれる。

請求の範囲

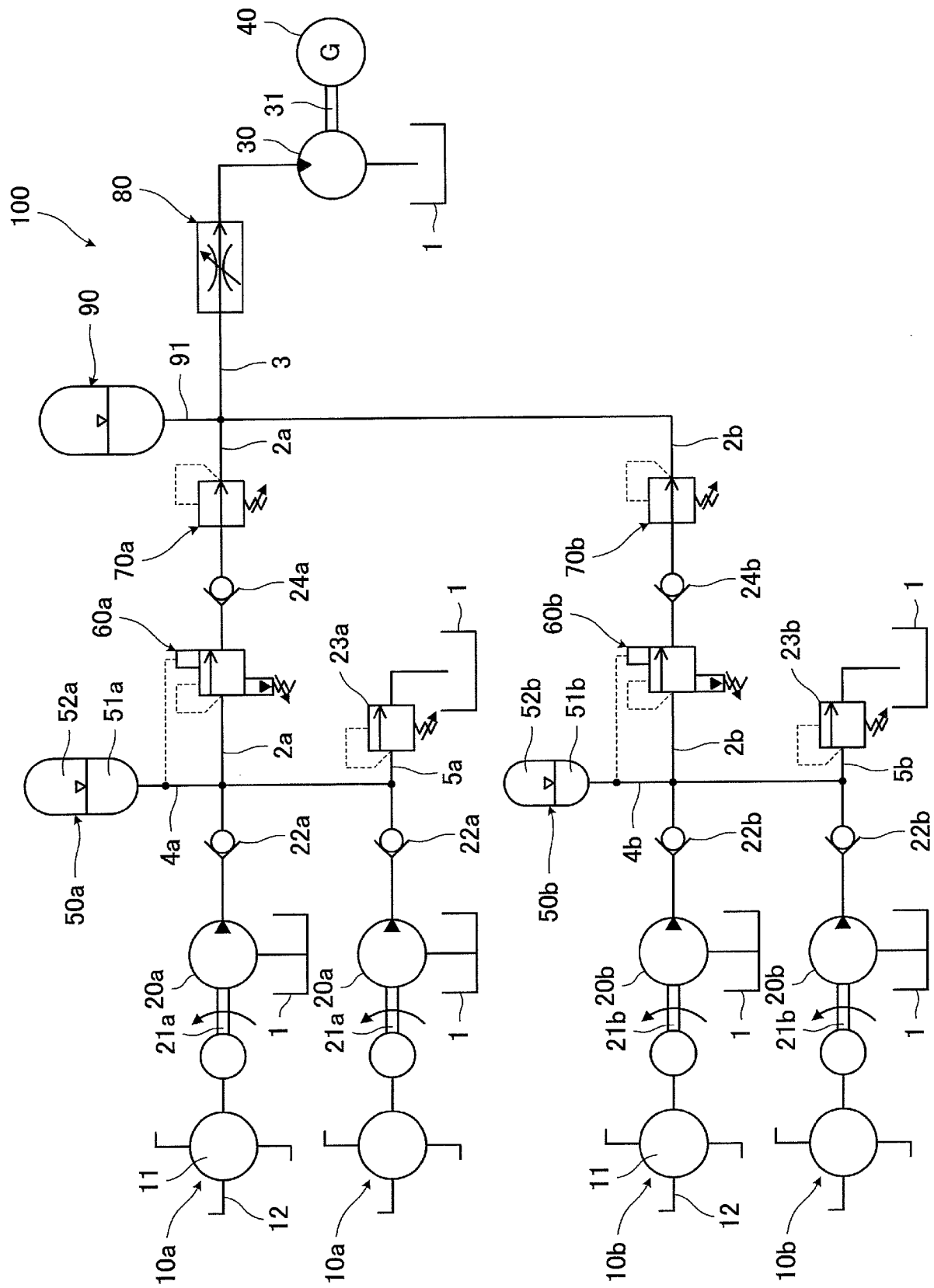
- [請求項1] 再生可能エネルギーを機械エネルギーに変換する第一及び第二エネルギー変換部と、
- 前記第一エネルギー変換部に接続され、前記第一エネルギー変換部により駆動されて作動流体を吐出する第一ポンプと、
- 前記第二エネルギー変換部に接続され、前記第二エネルギー変換部により駆動されて作動流体を吐出する第二ポンプと、
- 所定容量を有し、前記第一ポンプから吐出される作動流体を貯留する第一メインアキュムレータと、
- 前記第一メインアキュムレータの所定容量よりも小さい容量を有し、前記第二ポンプから吐出される作動流体を貯留する第二メインアキュムレータと、
- 前記第一ポンプ及び前記第一メインアキュムレータの下流に接続され、前記第一メインアキュムレータに貯留された作動流体が所定圧力に達すると開弁する第一アンロードリリーフ弁と、
- 前記第二ポンプ及び前記第二メインアキュムレータの下流に接続され、前記第二メインアキュムレータに貯留された作動流体が、前記第一メインアキュムレータに貯留された作動流体が所定圧力に達する時間よりも短い時間で所定圧力まで達して開弁する第二アンロードリリーフ弁と、
- 前記第一アンロードリリーフ弁の下流に接続され、前記第一アンロードリリーフ弁から導かれる作動流体を所定圧力値まで減圧する第一減圧弁と、
- 前記第二アンロードリリーフ弁の下流に接続され、前記第二アンロードリリーフ弁から導かれる作動流体を、前記第一減圧弁が減圧する所定圧力値と同じ圧力値まで減圧する第二減圧弁と、
- 前記第一減圧弁によって所定圧力値まで減圧された作動流体と前記第二減圧弁によって所定圧力値まで減圧された作動流体とを合流する

合流通路から導かれる作動流体により駆動されて発電機を駆動するモータと、を備える発電装置。

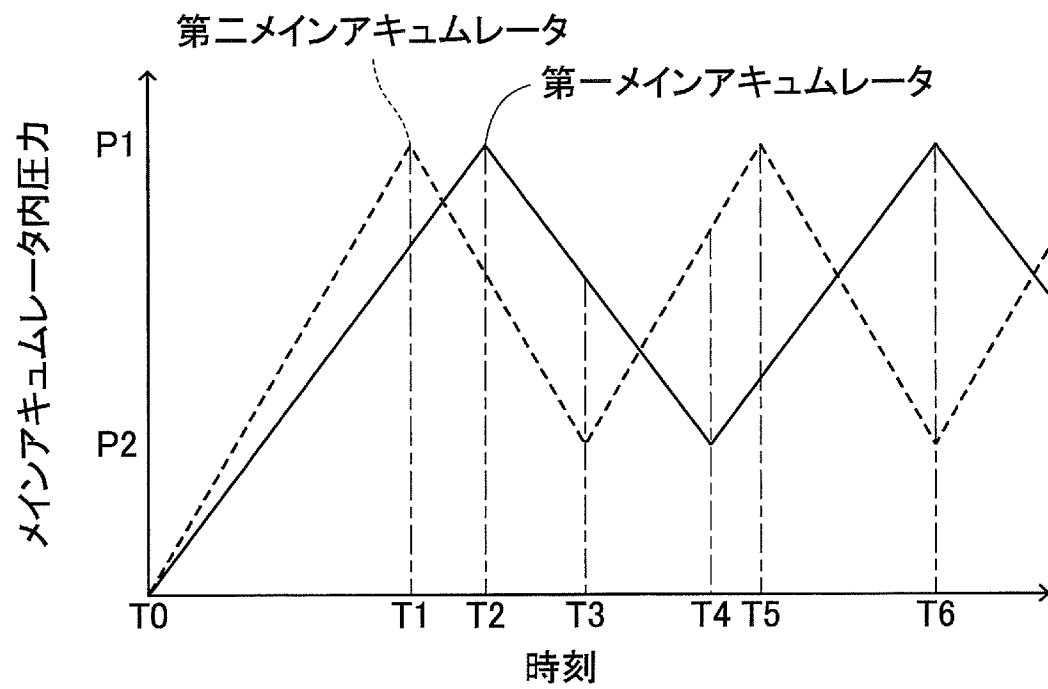
[請求項2] 請求項1に記載の発電装置であって、
前記合流通路における作動流体の流量を一定値になるよう制御する流量制御弁を更に備える発電装置。

[請求項3] 請求項2に記載の発電装置であって、
前記第一及び第二減圧弁によって所定圧力値まで減圧された作動流体を貯留すると共に貯留した作動流体を前記流量制御弁へ供給するサブアキュムレータを更に備える発電装置。

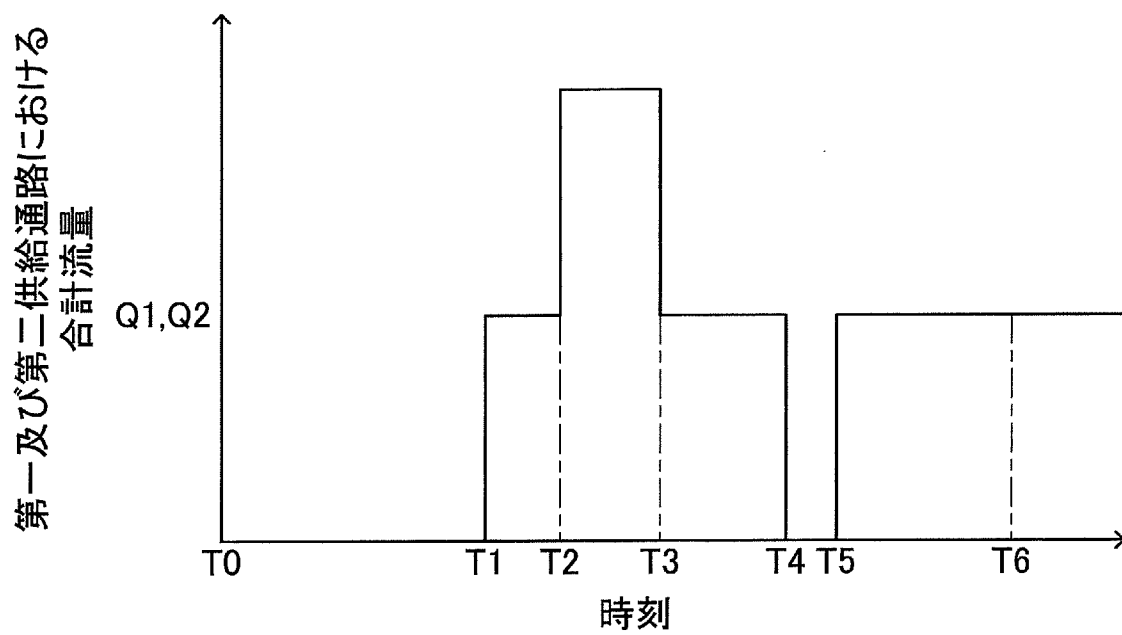
[図1]



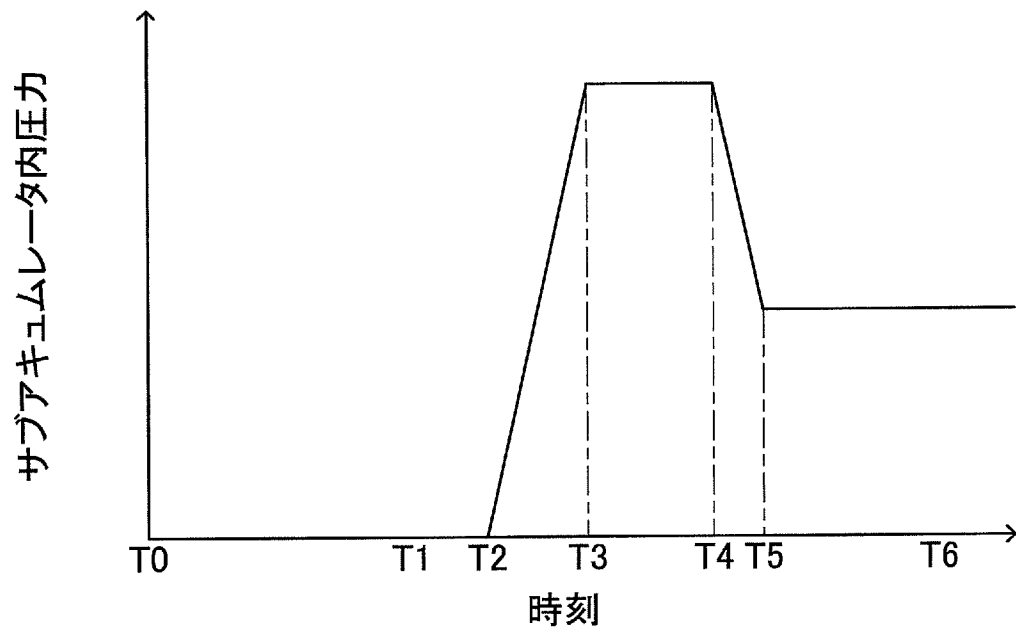
[図2A]



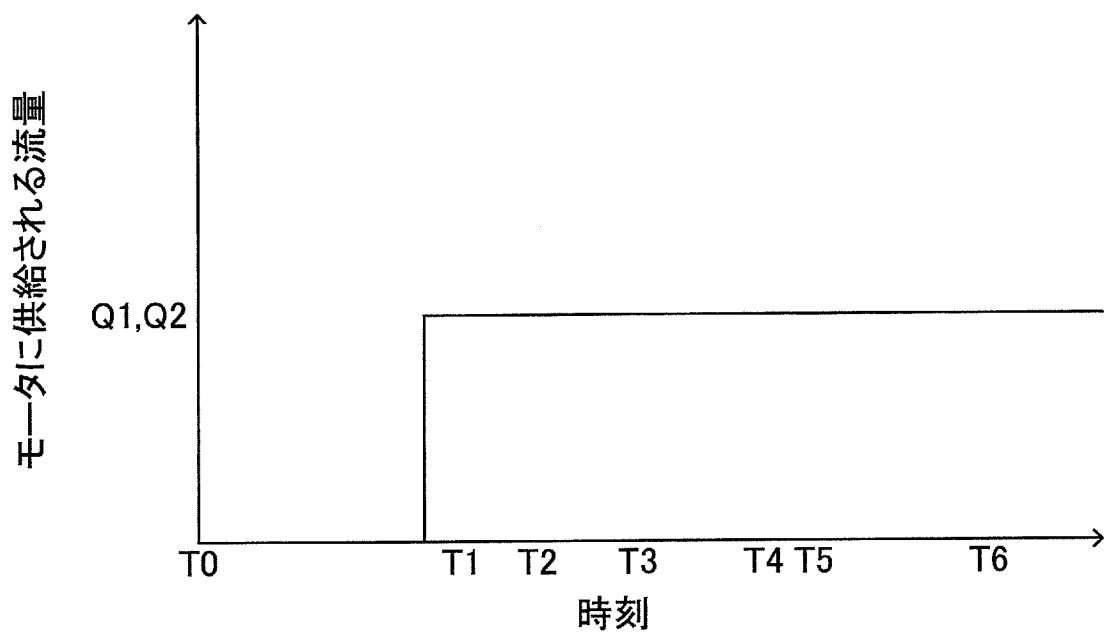
[図2B]



[図2C]



[図2D]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/028470

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F03B15/02 (2006.01) i, F03B13/22 (2006.01) i, F03B15/04 (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)

Int.Cl. F03B15/02, F03B13/22, F03B15/04

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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 2-252976 A (MURAZAKI, Kazuo) 11 October 1990, page 2, upper right column, line 7 to page 4, upper left column, line 8, fig. 1, 2 (Family: none)	1-3
A	JP 51-60838 A (TOYO ELECTRIC MANUFACTURING CO., LTD.) 27 May 1976, page 4, upper left column, line 15 to upper right column, line 16, fig. 3 & DE 75034150 U	1-3
P, A	WO 2017/154324 A1 (KYB CORPORATION) 14 September 2017, paragraphs [0054]-[0067], fig. 2 & JP 2017-160884 A & CN 108026893 A & KR 10-2018-0041163 A	1-3

☐ 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
17 October 2018 (17.10.2018)

Date of mailing of the international search report
30 October 2018 (30.10.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F03B15/02(2006.01)i, F03B13/22(2006.01)i, F03B15/04(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. F03B15/02, F03B13/22, F03B15/04

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 2-252976 A（村崎 和雄）1990.10.11, 第2頁右上欄第7行ー第4頁左上欄第8行、第1、2図 （ファミリーなし）	1-3
A	JP 51-60838 A（東洋電機製造株式会社）1976.05.27, 第4頁左上欄第15行ー右上欄第16行、第3図 & DE 75034150 U	1-3

☒ 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

17.10.2018

国際調査報告の発送日

30.10.2018

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）

谿花 正由輝

30

3120

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

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
P, A	WO 2017/154324 A1 (K Y B株式会社) 2017. 09. 14, 段落[0054]－[0067]、図 2 & JP 2017-160884 A & CN 108026893 A & KR 10-2018-0041163 A	1 － 3