

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-229236

(P2017-229236A)

(43) 公開日 平成29年12月28日(2017.12.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02J 7/35 (2006.01)	H02J 7/35 K	5G015
H02J 7/34 (2006.01)	H02J 7/34 G	5G064
H02J 7/00 (2006.01)	H02J 7/00 302C	5G066
H02J 3/38 (2006.01)	H02J 3/38 130	5G503
H02J 3/32 (2006.01)	H02J 3/38 110	
審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 34 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2017-168976 (P2017-168976)	(71) 出願人	314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(22) 出願日	平成29年9月1日(2017.9.1)	(74) 代理人	110001900 特許業務法人 ナカジマ知的財産総合事務所
(62) 分割の表示	特願2015-506614 (P2015-506614)の分割	(72) 発明者	遠矢 正一 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
原出願日	平成26年3月19日(2014.3.19)	(72) 発明者	田舎片 悟 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2013-60487 (P2013-60487)	Fターム(参考)	5G015 HA13 JA24 JA26 JA32 JA52 5G064 AA01 AA09 AC01 AC09 CB08 DA07
(32) 優先日	平成25年3月22日(2013.3.22)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
		最終頁に続く	

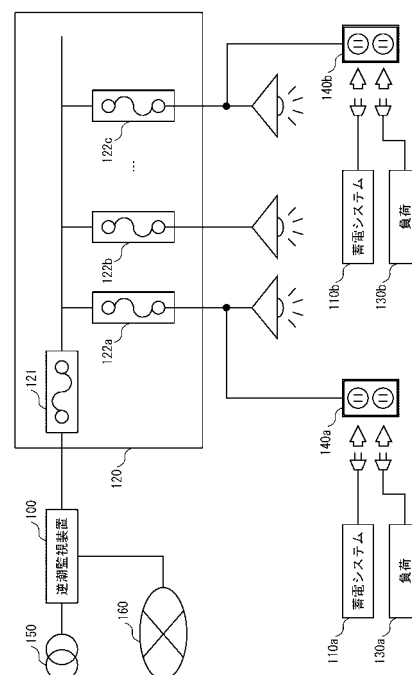
(54) 【発明の名称】 蓄電システム、監視装置、電力制御システム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 ユーザが使用しやすく、かつ安全性の高い蓄電システムを提供する。

【解決手段】 蓄電システム110aは、プラグをコンセント140aに接続することで充電および放電ができるように構成されるため、ユーザの利便性を高めることができる。蓄電システム110aから放電された電力が配電網150に逆潮しないように逆潮監視装置100が監視し、蓄電システム110aからの放電は逆潮監視装置100からの指示に従って実行することで、逆潮の可能性を低減でき安全性を高めることができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

二次電池と、
電力線網に着脱自在に電氣的に接続する第 1 の接続端子と、
外部機器に着脱自在に電氣的に接続する第 2 の接続端子と、
前記二次電池の電力の供給先を前記第 1 の接続端子側と前記第 2 の接続端子側との間で切り替える切り替え手段と、
前記切り替え手段を前記第 1 接続端子側に切り替えて、前記電力線網に流れる電力の位相に同期させて放電させる同期方式で前記二次電池の電力を放電させ、
前記切り替え手段を前記第 2 接続端子側に切り替えて、基準電圧で放電させる非同期方式で前記二次電池の電力を放電させる制御手段とを備える、
蓄電システム。

【請求項 2】

前記制御手段は、
前記電力線網が停電していないとき、前記切り替え手段を前記第 1 接続端子側に切り替えて、前記同期方式で前記二次電池の電力を放電させ、
前記電力線網が停電しているとき、前記切り替え手段を前記第 2 接続端子側に切り替えて、前記非同期方式で前記二次電池の電力を放電させる、
請求項 1 記載の蓄電システム。

【請求項 3】

二次電池と、
電力線網に着脱自在に電氣的に接続する第 1 の接続端子と、
外部機器に着脱自在に電氣的に接続する第 2 の接続端子とを備える蓄電システムの運転方法であって、
前記二次電池の電力の供給先を前記第 1 の接続端子側に切り替えて、前記電力線網に流れる電力の位相に同期させて放電させる同期方式で前記二次電池の電力を放電させるステップ (a) と、
前記二次電池の電力の供給先を前記第 2 接続端子側に切り替えて、基準電圧で放電させる非同期方式で前記二次電池の電力を放電させるステップ (b) とを備える、
蓄電システムの運転方法。

【請求項 4】

前記電力線網が停電していないとき、ステップ (a) を実行し、
前記電力線網が停電しているとき、ステップ (b) を実行する、
請求項 3 記載の蓄電システムの運転方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は蓄電システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、火力、水力、風力、太陽光など、様々なエネルギー源から電力が生成されているものの、資源の不足や安定した供給が難しいなどの理由から、電力不足に陥ることがままある。そこで、マンションや、工場などにバッテリーを設けて、そのような電力不足時、あるいは、停電時の緊急の備えとすることがある。

【0003】

特許文献 1 には、停電時により多くの電力を負荷に供給することができる電力供給システムが開示されている。また、特許文献 2 には、太陽電池等の発電体をコンセントに接続して電力を供給する技術が開示されている。また、特許文献 3 には、電力を供給するシステムにおいて、逆潮による負荷への悪影響を防止でき、かつ、停電後の電力システムの復旧作業の迅速性を確保した逆潮流防止型系統連携システムが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2013-31339号公報

【特許文献2】特開2002-354678号公報

【特許文献3】特開2005-245136号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、上述のようなバッテリーを利用して、公共電力の受給を減らして電力消費を抑えたり、その結果、電気料金を抑えたりすることが考えられることから、将来的には、各家庭でバッテリーを備えるようになることが考えられる。一般家庭でバッテリーを使用することを考慮した場合に、バッテリーには高い利便性と、安全性とが求められることになる。

10

【0006】

本発明は上記要望に鑑みてなされたものであり、ユーザが使用しやすく、かつ、安全性の高い蓄電システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するため、本発明に係る蓄電システムは、二次電池と、電力線網に着脱自在に、電氣的に接続する接続端子と、外部の装置と通信する通信手段と、前記通信手段が電力の放電許可を示す指示を受け付けた場合に、前記接続端子を介して、前記電力線網に前記二次電池から電力が供給されるよう放電を制御する制御手段とを備えることを特徴としている。

20

【発明の効果】

【0008】

上述のような構成によって、蓄電システムは、外部の装置からの指示により放電を実行することになるので、蓄電システムが自由に放電できるような状態に比して、逆潮の可能性を低減できることから、蓄電システムを利用する上での安全性を高めることができる。また、蓄電システムは、コンセントにプラグを接続するだけで利用できることから、ユーザの利便性を高めることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】電力制御システムのシステム構成を示すシステム図である。

【図2】逆潮監視装置100の機能構成を示す機能ブロック図である。

【図3】蓄電システム110aの機能構成を示す機能ブロック図である。

【図4】(a)は、蓄電システム情報を示す図である。(b)は、負荷情報を示す図である。

【図5】電力線網に蓄電池が接続された場合の電力制御システムの動作を示すシーケンス図である。

40

【図6】停電が発生したときの電力制御システムの動作を示すシーケンス図である。

【図7】停電後に復電したときの電力制御システムの動作を示すシーケンス図である。

【図8】逆潮監視装置100の蓄電システム情報400と負荷情報410の更新に係る動作を示すフローチャートである。

【図9】逆潮監視装置100による蓄電池からの放電に係る動作を示すフローチャートである。

【図10】蓄電池の動作を示すフローチャートである。

【図11】実施の形態2に係る逆潮監視装置1100の機能構成を示す機能ブロック図である。

【図12】実施の形態2に係る蓄電システム1200の機能構成を示す機能ブロック図で

50

ある。

【図 1 3】実施の形態 2 に係る電力制御システムの停電時の動作を示すシーケンス図である。

【図 1 4】実施の形態 2 に係る逆潮監視装置 1 1 0 0 の動作を示すフローチャートである。

【図 1 5】実施の形態 2 に係る蓄電システム 1 2 0 0 の動作を示すフローチャートである。

【図 1 6】逆潮監視装置の機能を分電盤に組み込む場合の構成を示す機能ブロック図である。

【図 1 7】蓄電システム 1 2 0 0 の別構成例を示す機能ブロック図である。

10

【図 1 8】蓄電システム 1 2 0 0 の別構成例を示す機能ブロック図である。

【図 1 9】蓄電システム 1 2 0 0 の別構成例を示す機能ブロック図である。

【図 2 0】蓄電システム 1 2 0 0 の別構成例を示す機能ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0 0 1 0】

<実施の形態 1>

<構成>

図 1 は、電力制御システムの構成を示すシステム図である。図 1 に示すように電力制御システムは、逆潮監視装置 1 0 0 と、逆潮監視装置 1 0 0 の下流側の電力線網に接続される蓄電システム 1 1 0 a、1 1 0 b とを含んで構成される。逆潮監視装置 1 0 0 は、上流側で配電網 1 5 0 に接続し、下流側で分電盤 1 2 0 に接続されている。また、逆潮監視装置 1 0 0 は、配電網 1 5 0、分電盤 1 2 0 とは別に、ネットワーク 1 6 0 と接続されている。分電盤 1 2 0 と、は、電力線網とコンセント 1 4 0 a、1 4 0 b とを介して、蓄電システム 1 1 0 a、1 1 0 b や負荷 1 3 0 a、1 3 0 b と接続される。

20

【0 0 1 1】

なお、本実施の形態においては、説明を分かり易くするために、逆潮監視装置 1 0 0 の上流側を配電網と呼称し、下流側を電力線網と呼称するが、電力線網も配電網の一部であることには変わらない。また、ここでは、電力線網は、一つの閉じた系、即ち、逆潮監視装置 1 0 0 を通してしか、電力会社からの電力の受給を行えない網であるものとする。また、電力線網は、系統リレー、あるいは、単に系統と呼称されることもある。

30

【0 0 1 2】

逆潮監視装置 1 0 0 は、電力線網に接続されている蓄電システム 1 1 0 a、1 1 0 b に対して、放電や、放電停止の指示を実行する機能を有するものであり、蓄電システム 1 1 0 a、1 1 0 b からの放電により、電力線網から配電網 1 5 0 に対して電力が流出する逆潮が発生するか否かを監視する機能を有する。逆潮監視装置 1 0 0 の詳細については、後述する。

【0 0 1 3】

分電盤 1 2 0 は、主幹ブレーカー 1 2 1 と、ブレーカー 1 2 2 a、1 2 2 b、1 2 2 c とから構成される。

【0 0 1 4】

40

各ブレーカー 1 2 2 a、1 2 2 b、1 2 2 c の下流には、室内灯等の照明器具や、家電製品等に電力を供給するためのコンセント 1 4 0 a、1 4 0 b などが設けられる。図 1 では、各ブレーカーの下流には照明器具が設置されるとともに、ブレーカー 1 2 2 a の下流にコンセント 1 4 0 a が、ブレーカー 1 2 2 c の下流にはコンセント 1 4 0 b が設けられている。

【0 0 1 5】

主幹ブレーカー 1 2 1 や、ブレーカー 1 2 2 a、1 2 2 b、1 2 2 c は、それぞれの下流側の電力線網において異常な電流を検出した場合に電路を遮断する機能を有する一般的な配線用遮断器のことである。

【0 0 1 6】

50

蓄電システム 110 a、110 b は、コンセント 140 a やコンセント 140 b 等に接続されて、電力線網から電力の供給を受けて充電したり、電力線網に電力を放電したりする機能を有する。蓄電システム 110 a、110 b の詳細については後述する。

【0017】

負荷 130 a、130 b は、それぞれ、コンセント 140 a やコンセント 140 b にプラグが接続されることで、電力線網から電力の供給を受けて動作する家電製品であり、例えば、PC、冷蔵庫、TV、掃除機等々がある。負荷 130 a、130 b は、逆潮監視装置 100 からの要求により、自身の ID と負荷容量とを通知する機能を有する。

【0018】

図 2 は、逆潮監視装置 100 の機能構成を示す機能ブロック図である。

10

【0019】

図 2 に示すように、逆潮監視装置 100 は、電路開閉部 201 と、検知部 202 と、通信部 203 と、制御部 204 と、充放電制御部 205 と、蓄電池 206 とを備える。

【0020】

電路開閉部 201 は、配電網 150 と電力線網とをつなぐ電力線に挿入され、制御部 204 からの指示に従って、配電網 150 と電力線網とを物理的に遮断、通電を切り替える機能を有するスイッチである。

【0021】

検知部 202 は、停電が発生を検知する機能と、停電後の復電を検知する機能とを有する。

20

【0022】

検知部 202 は、配電網 150 と電力線網との電位を検知することで、停電の発生および復電を検知する。

【0023】

検知部 202 は、系統連系保護規定に基づいて、以下の表 1 に示される検知を実行する機能を有する。

【0024】

【表 1】

保護継電器 種別	標準整定値 [整定範囲例]		整定範囲例	
	検出レベル	検出時間	条件と制御	備考
過電圧 OVR	115% [110-120%]	1 秒 [0.5-2 秒]	発電設備の発電電圧 が異常に上昇した 場合にこれを検出 し、遮断する。	
不足電圧 UVR	80% [80-90%]	1 秒 [0.5-2 秒]	発電設備の発電電圧 が異常に低下した 場合にこれを検出 し、遮断する	
周波数上昇 OFR	51.0/61.2Hz [50.5-51.5Hz] / [60.6-61.6Hz]	1 秒 [0.5-2 秒]	単独運転により周波 数上昇を生じた場合 にこれを検出し、 遮断する	逆潮流ありの 場合、接地する
周波数低下 UFR	51.0/61.2Hz [48.5-49.5Hz] / [58.2-59.4Hz]	1 秒 [0.5-2 秒]	単独運転により周波 数低下を生じた場合 にこれを検出し、 遮断する	動作しない
逆電力 RPR	インバータ 定格出力の 5%程度	0.5 秒	単独運転により逆潮 流が発生した場合に これを検出し、 遮断する	逆潮流なしの 場合、接地する
単独運転 検出機能	低圧連系の場合に 準ずる		単独運転状態に なった場合に検出 し、遮断する	受動的方式と 能動的方式と の組合せに より、検出の 確実化を図る

10

20

30

具体的には検知部 202 は、上記表 1 の種別毎に、当該種別の実際の値が、それに対応する標準整定値に基づく標準整定値の範囲内にあるか否かを判定して、停電と復電を検知する機能を有する。表 1 において、標準整定値の下に[]で囲った整定範囲例は、その間の値であれば、標準整定値として用いることができる範囲の一例を示している。例えば、過電圧については、検知部 202 は、配電網 150 の電圧が予め定めている標準電圧の 115%以上になっている状態が 1 秒以上続くか否かを判定し、115%以上の状態が 1 秒以上続いていると判定した場合には、異常があって停電していると判定する。そして、検知部 202 は、制御部 204 に停電検知を通知し、制御部 204 は条件と制御に示されるように、電路開閉部 201 の遮断を実行する。このように検知部 202 は、それぞれの種別が検出レベルを超える（あるいは下回る）状態を検出時間で示される時間分だけ検出した場合に停電していることを検知する。また、検知部 202 は、各種別に対応する実際の値が、標準整定値内に収まっていると判定した場合に、復電したと検知する。なお、表 1 における周波数とは、配電網 150 を流れる交流電力の周波数のことである。表 1 においては使用する商用電力の基準周波数が 50 Hz である場合と 60 Hz である場合との 2 つ場合に応じた整定値を示している。また、逆電力とは、逆潮流監視装置 100 から配電網 150 に対して流れる電力のことである。なお、表 1 は、日本国の商用電力の基準に合わせた整定値を定めているものであり、日本国と異なる周波数帯の電力を使用する場合には、それに併せて整定値を変更する必要がある。

40

【0025】

このようにして、検知部 202 は、表 1 を用いて停電と復電の検知を行う。

50

【0026】

また、検知部202は、停電を検知した場合にその旨を制御部204に伝達し、また、停電後に復電を検知した場合にもその旨を制御部204に伝達する。

【0027】

通信部203は、電力線網を介して、電力線網に接続されている蓄電システムや負荷とP L C (Power Line Communication) による通信を実行する機能を有する。通信部203は、具体的には、蓄電システムや負荷から受信したデータを復号して制御部204に伝達し、制御部204から伝達されたデータを蓄電システムや負荷に符号化して送信する機能を有する。

【0028】

また、通信部203は、電力線網以外のネットワーク160を介してネットワーク160に接続されている機器と通信を実行する機能も有する。

【0029】

制御部204は、逆潮監視装置100の各部を制御する機能を有する。制御部204は、主として、電力線網に接続されている蓄電システムや電化製品等の機器に関する情報を収集する情報収集処理と、電力線網における電力消費を抑制するために蓄電システムに充放電させる電力ピークシフト処理と、停電時における停電時処理と、停電後の復電時における復電時処理とを実行する機能を有する。

【0030】

また、制御部204は、保持している蓄電システム情報と、負荷情報とに基づいて逆潮が発生する可能性があるか否かを検知する。蓄電システム情報は、電力線網に接続されている各蓄電システムの放電容量の情報を含み、負荷情報は、負荷容量の情報を含んでいる。蓄電システム情報と負荷情報の詳細については後述する。制御部204は、負荷情報に含まれる負荷全ての負荷容量の総計が放電を実行する蓄電システムの放電容量以下の場合に逆潮の可能性があるとして検知する。これ以外の場合には、制御部204は、逆潮の可能性は低いと判断する。

【0031】

まず、情報収集処理について説明する。

【0032】

制御部204は、定期的に電力線網に接続されている機器の情報を取得するべく、各機器の情報を要求する応答要求を通信部203に送信させる。そして、当該応答要求に対して、各蓄電システムおよび各負荷から送信された応答を受け付けて蓄電システム情報と負荷情報とを更新する機能を有する。

【0033】

制御部204は、応答要求に対する応答を蓄電システムから受け付けた場合に、当該応答に含まれる蓄電システムIDと、放電容量と、電池残量とを抽出する。そして、応答に含まれていた蓄電システムIDに対応する蓄電システム情報の放電容量と電池残量とを更新する。蓄電システム情報に当該蓄電システムIDがない場合に、蓄電システム情報に当該蓄電システムIDを追加し、応答に含まれていた放電容量と電池残量とを対応付ける。また、制御部204は、応答要求の送信後に、一定時間以上、蓄電システム情報に含まれている蓄電システムIDを含む応答がなかった場合に、その蓄電システムIDと対応する放電容量と電池残量の情報を蓄電システム情報から削除する。

【0034】

また、制御部204は、応答要求に対する応答を負荷から受け付けた場合に、当該応答に含まれる負荷IDと負荷容量とを抽出する。そして、応答に含まれていた負荷IDが負荷情報に含まれているか否かを検出する。負荷情報に含まれていなかった場合には、負荷情報に当該負荷IDを追加し、応答に含まれていた負荷容量を対応付けて記憶する。制御部204は、負荷情報に当該負荷IDが含まれていた場合には何もしない。また、制御部204は、応答要求の送信後に、一定時間以上、負荷情報に含まれている負荷IDを含む応答がなかった場合に、その負荷IDと対応する負荷容量の情報を負荷情

10

20

30

40

50

報から削除する。

【0035】

次に、電力ピークシフト処理について説明する。

【0036】

電力ピークシフト処理とは、電力線網における使用電力量のピークを抑制するための処理である。具体的には、制御部204は、通信部203とネットワーク160を介して、電力線網における使用電力量の推移に関する情報を取得する。当該情報は、例えば、電力の需給を受けている電力会社から取得する。そして、取得した使用電力量の推移に係る情報から、電力線網において、1日の中で最も電力の使用量が多い時間帯において、逆潮の可能性があるか否かを検出して、逆潮の可能性がない場合に蓄電システムに対して放電を指示し、電力会社からの使用電力量を抑制する。そして、一般的に電気料金が安く、電力線網において使用する使用電力量が低下する夜中等の時間帯において、制御部204は、電力線網に接続されている蓄電システムに対して充電を指示する。当該処理によって、使用電力量のピークを低減するとともに、これによって、電気料金の料金形態によっては電気料金の低減が見込める。

10

【0037】

最後に停電時処理と復電時処理について説明する。

【0038】

制御部204は、検知部202から停電を検出した旨を通知された場合に、まず、電路の遮断を実行する。即ち、制御部204は、電路開閉部201を非接続状態にする。その後、電力線網に接続されている各蓄電システムに対して、通信部203を介して放電を停止する指示を実行する。これは、一旦、電力線網における放電状態をフラットにする（初期化する）ためである。その後、制御部204は、基準電圧を放電する蓄電システムとして、蓄電システム情報を参照して、放電容量の大きい蓄電システムを選択する。制御部204は、放電容量が同じものが複数ある場合には、その中でも電池残量が多い蓄電システムを選択する。そして、選択した蓄電システムに基準電圧の放電を、通信部203を介して、指示する。その後、他の蓄電システムが電力線網に接続されている場合に、制御部204は、通信部203を介して、他の蓄電システムに対して放電を指示する。なお、ここで基準電圧とは、電力線網において、他の蓄電システムが放電を実行するにあたり、当該放電において位相をあわせるための基準となる電圧のことであり、例えば、日本国

20

30

【0039】

停電後に、検知部202から復電を検知した旨を通知された場合、制御部204は、通信部203を介して、電力線網に接続されている各蓄電システムに対して放電の停止を指示する。放電の停止を指示した後、制御部204は、電路開閉部201を接続状態にして、通電させる。そして、制御部204は、その後に電力ピークシフト処理によって、必要に応じて、蓄電システムに放電を実行させたりする。

【0040】

その他に、制御部204は、検知部202から停電の検知の通知を受け付けた場合に、充放電制御部205に放電を指示し、予め定められた時間に充放電制御部205に充電を指示する機能も有する。

40

【0041】

充放電制御部205は、制御部204からの指示に従って、蓄電池206の充電や放電を指示する機能を有する。

【0042】

蓄電池206は、充放電制御部205を介して電力線網から電力を受け付けて電池セルの充電を実行する機能と、充放電制御部205からの指示に従って放電を実行する機能を有する。蓄電池206は、停電時等において逆潮監視装置100が動作するための動力源である。

【0043】

50

図 3 は、蓄電システム 110 a、110 b の機能構成を示す機能ブロック図である。

【0044】

蓄電システム 110 a、110 b は、同等の構成を備えるので、ここでは、蓄電システム 110 a の構成として説明する。

【0045】

図 3 に示すように、蓄電システム 110 a は、通信部 301 と、ACDC インバータ 302 と、充電制御部 303 と、蓄電池 304 と、DCAC インバータ 305 と、同期／非同期部 306 と、スイッチ 307 と、制御部 308 とを備える。

【0046】

通信部 301 は、AC プラグ 310 を介して、電力線網を通じて逆潮流監視装置 100 と PLC による通信を実行する機能を有する。通信部 301 は、電力線網を介して逆潮流監視装置 100 から受信した信号を復号して制御部 308 に伝達する機能と、制御部 308 から伝達された信号を符号化して電力線網を介して逆潮流監視装置 100 に送信する機能を有する。

【0047】

ACDC インバータ 302 は、スイッチ 307 を介して、電力線網からの交流電力を供給されて直流電力に変換し、充電制御部 303 に出力する機能を有する。

【0048】

充電制御部 303 は、制御部 308 からの指示に従って、蓄電池 304 に充電を実行する機能を有する。

【0049】

蓄電池 304 は、充電制御部 303 から電力の供給を受けて電池セルの充電を実行する機能と、制御部 308 からの指示に従って放電を実行する機能とを有する二次電池であり、例えば、リチウムイオン電池である。

【0050】

DCAC インバータ 305 は、蓄電池 304 から直流電力を供給されて交流電力に変換し、同期／非同期部 306 に出力する機能を有する。

【0051】

同期／非同期部 306 は、制御部 308 からの指示に従って、DCAC インバータ 305 から供給された交流電力を、AC プラグを介して電力線網に出力する機能を有する。

【0052】

同期／非同期部 306 は、制御部 308 から、同期しての電力の出力を指示された場合に、まず、電力線網に流れている電力の位相を検出する。そして、この位相に一致するように、DCAC インバータ 305 から供給された交流電力の位相を調整してから、位相を調整した後の交流電力をスイッチ 307 と AC プラグとを介して電力線網に出力する。

【0053】

一方、制御部 308 から、基準電圧の出力を指示された場合には、同期／非同期部 306 は、DCAC インバータ 305 から供給された交流電力をそのままスイッチ 307 に流し、当該交流電力は、AC プラグを介して、電力線網に出力される。

【0054】

スイッチ 307 は、制御部 308 からの指示に従って、AC プラグと、充電側および放電側との接続状態を切り替える機能を有する。

【0055】

制御部 308 は、蓄電システム 110 a の各部を制御する機能を有する。

【0056】

制御部 308 は、通信部 301 から、逆潮流監視装置 100 からの応答要求を受け付けた場合に、蓄電池 304 の電池残量を検出し、蓄電システム 110 a の蓄電システム ID と、放電容量と、電池残量とを対応付けた応答を逆潮流監視装置 100 に送信するように通信部 301 に伝達する。

【0057】

10

20

30

40

50

また、制御部 308 は、通信部 301 から、逆潮監視装置 100 からの放電停止指示を受け付けた場合に、スイッチ 307 を充電側、即ち、A C D C インバータ 302 側に接続する。既に、A C D C インバータ 302 側に接続されている場合には、スイッチ 307 の切り替えは行われない。

【0058】

制御部 308 は、通信部 301 から、逆潮監視装置 100 からの放電指示を受け付けた場合に、当該放電指示が基準電圧の放電指示であるか否かを判断する。基準電圧の放電指示であるか否かは、放電指示に含まれる基準電圧の放電指示であるか否かの情報に基づいて判断する。

【0059】

放電指示が基準電圧の放電指示である場合には、制御部 308 は、同期／非同期部 306 に対して、同期不要を指示すると共に、スイッチ 307 を D C A C インバータ 305 側に接続する。これによって、蓄電システム 110 a が電力線網に基準電圧を放電することになる。なお、ここで基準電圧とは、他の蓄電システムが放電するにあたって、その交流電力の位相を同期させるための基準となる交流電力のことを意味する。

【0060】

一方、放電指示が基準電圧の放電指示でない場合には、制御部 308 は、同期／非同期部 306 に対して、同期を指示すると共に、スイッチ 307 を D C A C インバータ 305 側に接続する。

【0061】

また、制御部 308 は、通信部 301 から、逆潮監視装置 100 からの放電停止指示を受け付けた場合に、スイッチ 307 を充電側、即ち、A C D C インバータ 302 側に接続する。既に、A C D C インバータ 302 側に接続されている場合には、スイッチ 307 の切り替えは行われない。

<データ>

ここで、本実施の形態において使用される各種データについて説明する。

【0062】

図 4 は、逆潮監視装置 100 が保持し、逆潮の発生を監視するために用いる情報のデータ概念図である。

【0063】

図 4 (a) は、電力線網に接続されている蓄電システムに関する情報を示す蓄電システム情報である。また、図 4 (b) は、電力線網に接続されている負荷に関する情報を示す負荷情報である。

【0064】

図 4 (a) に示すように蓄電システム情報 400 は、蓄電システム I D 401 と、放電容量 402 と、電池残量 403 とが対応付けられた情報である。

【0065】

蓄電システム I D 401 は、電力線網に接続されている蓄電システムを識別するための識別子である。蓄電システム I D としては、例えば、蓄電システムが保持する機体固有番号や、M A C アドレスなどを用いればよい。

【0066】

放電容量 402 は、対応する蓄電システムが一時に放電可能な限界量を示す情報である。

【0067】

電池残量 403 は、対応する蓄電システムに残されている電力量を示す情報である。

【0068】

図 4 (b) に示すように負荷情報 410 は、負荷 I D 411 と、負荷容量 412 とが対応付けられた情報である。

【0069】

負荷 I D 411 は、電力線網に接続されている負荷を識別するための識別子である。負

10

20

30

40

50

荷IDとしては、例えば、負荷が保持する機体固有番号や、MACアドレスなどを用いればよい。

【0070】

負荷容量412は、対応する負荷の負荷容量を示す情報である。

【0071】

以上が蓄電システム情報400と負荷情報410との構成である。

<動作>

ここから電力制御システムの動作を説明する。まず、システムとしての動作を説明し、その後に、逆潮監視装置100と蓄電システムそれぞれの動作を説明する。

【0072】

図5は、電力線網に蓄電システムが接続された場合の電力制御システムの動作を示すシーケンス図である。

【0073】

図5に示すように、まず、新たな蓄電システムが電力制御システムに接続されたとする（ステップS501）。即ち、新たな蓄電システムのプラグがコンセントに挿入されたとする。

【0074】

逆潮監視装置100は、電力線網に接続されている各機器の状況を知るべく応答要求を送信する（ステップS502）。

【0075】

応答要求を受信すると、蓄電システムは、自身の放電容量や電池残量を取得する。そして、取得した放電容量や電池残量の情報を地震の蓄電システムIDに対応付けて、逆潮監視装置100に送信する（ステップS503）。

【0076】

蓄電システムからの応答を受信した逆潮監視装置100は、受け付けた情報に基づいて蓄電システム情報を更新する（ステップS504）。

【0077】

逆潮監視装置100は、定期的に応答要求を送信する（ステップS505）。

【0078】

当該応答要求を受信した蓄電システムは、自身の放電容量や電池残量を取得する。そして、取得した放電容量や電池残量の情報を地震の蓄電システムIDに対応付けて、逆潮監視装置100に送信する（ステップS506）。

【0079】

蓄電システムからの応答を受信した逆潮監視装置100は、受け付けた情報に基づいて蓄電システム情報を更新する（ステップS507）。

【0080】

このようにして、逆潮監視装置100は、保持している蓄電システム情報の更新を実行し、適切に電力線網に接続されている蓄電システムの充放電を実行できる。なお、図5には、記載していないが、蓄電システムその他、電力線網に接続されている各負荷も、応答要求に対して、負荷容量の情報を送信しており、これにより逆潮監視装置100は、負荷情報の更新も実行する。

【0081】

図6は、停電が発生したときの電力制御システムの動作を示すシーケンス図である。

【0082】

図6に示すように、逆潮監視装置100が停電を検知する（ステップS601）。

【0083】

すると、逆潮監視装置100は電路を遮断し（ステップS602）、その後に、電力線網に接続されている各蓄電システムに対して放電の停止を指示する（ステップS603）。

【0084】

10

20

30

40

50

当該放電の停止指示を受け付けた各蓄電システム 110 a、110 b は、放電を実行していた場合には、放電を停止する（ステップ S 605、S 606）。

【0085】

逆潮監視装置 100 は、放電の停止を指示した後に、基準電圧を放電する蓄電システムを選択する（ステップ S 607）。ここでは、蓄電システム 110 a を選択したものととする。

【0086】

そして、選択した蓄電システムに対して、基準電圧の放電を指示する（ステップ S 608）。ここでは、蓄電システム 110 a に基準電圧の放電を指示する。

【0087】

当該指示を受け付けた蓄電システム 110 a は、電力線網に基準電圧の放電を開始する（ステップ S 609）。

【0088】

蓄電システム 110 a に基準電圧の放電を指示した逆潮監視装置 100 は、次に、蓄電システム 110 b に対して放電を指示する（ステップ S 610）。

【0089】

当該指示を受け付けた蓄電システム 110 b は、蓄電システム 110 a が放電している基準電圧に同期して放電を実行する（ステップ S 611）。

【0090】

このようにして、電力制御システムでは、停電時に逆潮が発生しないように放電を実行している蓄電システムがあれば、一時的にその放電を停止し、電路の遮断を行った後に、蓄電システムからの放電を行うことで停電時の電力不足を補うことができる。

【0091】

図 7 は、停電後に復電したときの電力制御システムの動作を示すシーケンス図である。

【0092】

逆潮監視装置 100 は、停電後に、配電網 150 の復電を検出する（ステップ S 701）。

【0093】

復電を検出した逆潮監視装置 100 は、まず、各蓄電システムに対して、放電の停止を指示する（ステップ S 702）。

【0094】

当該放電の停止の指示を受け付けた蓄電システム 110 a、110 b それぞれは、放電を実行していた場合に、放電を停止する（ステップ S 703、S 704）。

【0095】

逆潮監視装置 100 は、放電の停止指示を出力した後に、電路開閉部 201 の電路の通電を行って、電力の供給を受けるようにする（ステップ S 705）。

【0096】

この復電処理によって、電力制御システムは、停電状態から、復電し、通常時の運行に戻ることができる。

【0097】

ここから、図 5～図 7 に示したシーケンスを実現するための逆潮監視装置 100 および蓄電システム 110 a の動作を説明する。

【0098】

まず、図 8、図 9 を用いて逆潮監視装置 100 の動作を示す。

【0099】

図 8 は、逆潮監視装置 100 の蓄電システム情報 400 と負荷情報 410 の更新に係る情報収集処理動作を示すフローチャートである。

【0100】

制御部 204 は、定期的に、電力線網に接続されている蓄電システムや負荷の情報を収集するべく応答要求の送信を通信部 203 に指示する（ステップ S 801）。

10

20

30

40

50

【0101】

通信部203は、電力線網に接続されている各蓄電システム、各負荷から応答を受信する（ステップS802）。

【0102】

制御部204は、通信部203を介して各応答を受け取ると、まず、蓄電システムからの応答について、応答に含まれている蓄電システムIDに対応するIDが蓄電システム情報にある場合に、蓄電システム情報において対応する電池残量を、応答に含まれている電池残量の値で更新する（ステップS803）。

【0103】

応答が蓄電システムからのものであり、蓄電システム情報400にない蓄電システムIDを含んでいることを確認できた場合には（ステップS804のYES）、当該蓄電システムIDを蓄電システム情報400に追加し、応答に含まれていた放電容量と電池残量とを対応付けて、蓄電システム情報400を更新する（ステップS805）。

10

【0104】

次に、制御部204は、蓄電システム情報にあって、一定時間以上、応答のない蓄電システムがあるか否かを確認する（ステップS806）。

【0105】

応答のない蓄電システムIDがある場合には（ステップS806のYES）、制御部204は、当該蓄電システムの蓄電システムIDと対応する放電容量と電池残量とを蓄電システム情報から削除する（ステップS807）。応答のない蓄電システムIDがない、即ち、蓄電システム情報400に含まれている全ての蓄電システムIDに対応する蓄電システムからの応答があった場合には（ステップS806のNO）、ステップS808に移行する。

20

【0106】

制御部204は、次に応答要求に対して負荷から送信されてきた応答について、当該応答に含まれている負荷IDが負荷情報に含まれているか否かを判断する（ステップS808）。

【0107】

応答に負荷情報にない負荷IDが含まれていた場合に（ステップS808のYES）、制御部204は、負荷情報に当該負荷IDと、応答に含まれていた負荷容量とを対応付けて記憶する（ステップS809）。

30

【0108】

次に、制御部204は、負荷情報にあって、一定時間以上、応答のない負荷があるか否かを確認する（ステップS810）。

【0109】

応答のない負荷IDがある場合には（ステップS810のYES）、制御部204は、当該負荷の負荷IDと、対応する負荷容量とを負荷情報から削除する（ステップS811）。応答のない負荷IDがない、即ち、負荷情報410に含まれている全ての負荷IDに対応する負荷からの応答があった場合には（ステップS810のNO）、ステップS801に戻る。

40

【0110】

以上が情報収集処理であり、逆潮監視装置100はこれを定期的に行う。

【0111】

図9は、逆潮監視装置100による電力制御処理の動作を示すフローチャートである。

【0112】

図9に示すように、逆潮監視装置100は、電力ピークシフト処理を実行する（ステップS901）。上述の通り、電力ピークシフト処理は、電力線網で使用される総使用電力量を低減するためのものであり、通信部203がネットワーク160を介して取得した電力線網での電力の使用傾向に関する情報に基づいて実行される。

【0113】

50

逆潮監視装置１００は、逆潮検知処理を実行する。逆潮監視装置１００は、逆潮の可能性があるか否かを、負荷情報に含まれる全ての負荷の負荷容量の総計が、蓄電システム情報に含まれる放電を実行する蓄電システムの放電容量の総計を上回っていない場合に、逆潮の可能性があると判定する（ステップＳ９０２）。

【０１１４】

逆潮の可能性がある場合には（ステップＳ９０２のＹＥＳ）、制御部２０４は、通信部２０３を介して、蓄電システムに放電停止指示を送信する（ステップＳ９０３）。逆潮の可能性が低い場合には（ステップＳ９０２のＮＯ）、制御部２０４は、通信部２０３を介して、蓄電システムに放電指示を送信する（ステップＳ９０４）。

【０１１５】

逆潮監視装置１００の検知部２０２が停電を検知した場合には（ステップＳＳ９０５）、検知部２０２は、停電検知を制御部２０４に通知する。当該通知を受けて制御部２０４は、まず、電路開閉部２０１の電路の遮断を実行する（ステップＳ９０６）。

【０１１６】

その次に、制御部２０４は、通信部２０３を介して、各蓄電システムに放電停止指示を送信する（ステップＳ９０７）。

【０１１７】

放電停止指示を送信した後に、制御部２０４は、停電時の基準電圧を放電する蓄電システムを選択する（ステップＳ９０８）。制御部２０４は、蓄電システム情報を参照して、放電容量の最も高い蓄電システムを制御する。放電容量が最も高い蓄電システムが複数ある場合には、その中から電池残量の多い蓄電システムを選択する。

【０１１８】

そして、制御部２０４は、通信部２０３を介して、選択した蓄電システムに基準電圧の放電を指示する（ステップＳ９０９）。基準電圧の放電指示を受けた蓄電システムは、電力線網に非同期で電力を放電することになる。

【０１１９】

制御部２０４は、その他の蓄電システムに対しては、単なる放電を指示する（ステップＳ９１０）。通常の放電指示を受けた蓄電システムは、電力線網に、電力線網に流れている交流電力の位相に同期して電力を放電することになる。

【０１２０】

停電の発生後、検知部２０２は、配電網１５０の電位を検知して復電したか否かを検知する（ステップＳ９１２）。検知部２０２は、復電を検知すると（ステップＳ９１２のＹＥＳ）、制御部２０４に復電を通知する。

【０１２１】

復電の通知を受けた制御部２０４は、通信部２０３を介して、各蓄電システムに放電停止の指示を送信する（ステップＳ９１３）。当該指示を受信した各蓄電システムは、放電を実行していた場合に、放電を停止する。

【０１２２】

その後に、制御部２０４は、電路開閉部２０１を接続して、配電網１５０から電力線網に通電させる（ステップＳ９１４）。

【０１２３】

以上が、逆潮監視装置１００による電力制御に係る処理である。図９に示す処理は、繰り返し実行される。

【０１２４】

図１０は、蓄電システムの動作を示すフローチャートである。ここでは、蓄電システム１１０ａの動作として説明するが、蓄電システム１１０ｂも同様に動作する。

【０１２５】

通信部３０１は、ＰＬＣ通信により、ＡＣプラグから逆潮監視装置１００からの信号を受信する。

【０１２６】

10

20

30

40

50

制御部 308 は、通信部 301 から受け付けた信号が応答要求である場合に（ステップ S1001 の YES）、蓄電池 304 の放電容量と、電池残量とを取得する（ステップ S1002）。そして、制御部 308 は、自身の蓄電システム ID と、放電容量と、電池残量とを対応付けた応答を通信部 301 に送信させる（ステップ S1003）。

【0127】

制御部 308 は、通信部 301 から受け付けた信号が放電指示である場合に（ステップ S1004 の YES）、当該放電指示が基準電圧の放電であるか否かを判定する（ステップ S1005）。当該判定は、放電指示に含まれる基準電圧の放電であるか否かを示すフラグに基づいて行われる。

【0128】

放電指示が基準電圧の放電を指示するものである場合に（ステップ S1005 の YES）、制御部 308 は、同期／非同期部 306 に非同期の指示を出力する。そして、スイッチ 307 を DCAC インバータ 305 側に切り替える。これにより、電力線網に基準電圧が出力される。

【0129】

放電指示が基準電圧の放電を指示するものではない場合に（ステップ S1005 の NO）、制御部 204 は、同期／非同期部 306 に同期の指示を出力する。そして、スイッチ 307 を DCAC インバータ 305 側に切り替える。同期／非同期部 306 は、電力線網に流れている交流電力の位相を検出し、これに同期するように、即ち、位相が一致するように、DCAC インバータ 305 から出力された交流電力の位相を調整して、電力線網に出力する。これにより、電力線網に蓄電システムからの電力の供給が行われ、電力の不足を補ったり、使用される電力量が多い場合に電力会社から供給される電力の使用分を低減したりすることができる。

【0130】

制御部 308 は、通信部 301 から受け付けた信号が放電停止指示である場合に（ステップ S1008 の YES）、スイッチ 307 を ACDC インバータ 302 側に切り替えて（ステップ S1009）、ステップ S1001 に戻る。

【0131】

以上が、蓄電システム 110a の動作である。

<まとめ>

実施の形態 1 に示したように、各蓄電システムは、逆潮監視装置 100 からの放電指示を受け取らない限りは、放電を実行することがないため逆潮の可能性は限りなく低くなる。これは、逆潮監視装置 100 は、適宜逆潮の発生の可能性の有無を検出しているためであり、逆潮の発生の可能性がある場合には、放電の指示が行われないので、逆潮を抑止することができる。

<実施の形態 2>

上記実施の形態 1 においては、逆潮監視装置 100 が停電を検出することとした。本実施の形態 2 においては、逆潮監視装置 100 ではなく蓄電システムが停電を検出する場合を説明する。

<構成>

図 11 は、実施の形態 2 に係る逆潮監視装置 1100 の構成を示す機能ブロック図である。

【0132】

逆潮監視装置 1100 は、検知部 202 の代わりに検知部 1102 を備える。

【0133】

検知部 1102 は、実施の形態 1 と異なり、停電の検出は行わず、復電の検出のみを実行する機能を有する。復電を検知した場合に検知部 1102 はその旨を制御部 1104 に伝達する。

【0134】

制御部 1104 は、実施の形態 1 に示した制御部 204 と略同等の機能を有するが、以

10

20

30

40

50

下の点で異なる。

【0135】

制御部1104は、停電の通知について、検知部1102からではなく、通信部203を介して、蓄電システムから送信された停電情報を受け付けることにより通知される。

【0136】

そして制御部1104は、通信部203から停電情報を伝達された場合には、制御部204と同様に、停電時の処理を実行する。即ち、制御部1104は、電路開閉部201の遮断を実行し、その後に通信部203を介して、各蓄電システムに放電の停止を指示する。そして、制御部1104は、基準電圧を放電する蓄電システムを選択して基準電圧の放電を指示する。

10

【0137】

図12は、実施の形態2に係る蓄電システム1200の構成を示す機能ブロック図である。図12に示すように蓄電システム1200は、通信部1201と、スイッチ1202と、停電検知部1203と、同期／非同期部1204と、双方向インバータ1205と、充放電制御部1206と、蓄電池1207と、制御部1208とから構成される。

【0138】

通信部1201は、ACプラグ1210、コンセント、電力線網を介して逆潮監視装置1100と通信を実行する機能を有する。

【0139】

スイッチ1202は、制御部1208からの指示に従って、オン／オフを切り替える機能を有する。

20

【0140】

停電検知部1203は、電力線網の電位を検知して、停電が発生しているか否かを判定する機能を有する。停電検知部1203は、停電を検知した場合には、その旨を制御部1208に伝達する機能を有する。

【0141】

同期／非同期部1204は、充電時にはそのまま流された電力を双方向インバータ1205に流す。また、同期／非同期部1204は、放電時には制御部1208から同期の指示がある場合に、制御部1208から通知された交流電力の位相にしたがって、双方向インバータ1205から供給された交流電力の位相を調整してから、停電検知部1203、スイッチ1202を介して電力線網に出力し、基準電圧の出力を指示された場合には、双方向インバータ1205から供給された交流電力をそのまま停電検知部1203、スイッチ1202を介して電力線網に出力する。

30

【0142】

双方向インバータ1205は、交流電力を直流電力に変換する機能と、直流電力を交流電力に変換する機能とを有する。双方向インバータ1205は、制御部1208からの指示に従って、充電時には、同期／非同期部1204から流される交流電力を直流電力に変換し、充放電制御部1206に出力する。また、放電時には、充放電制御部1206から伝達された直流電力を交流電力に変換し、同期／非同期部1204に出力する。

【0143】

充放電制御部1206は、制御部1208からの指示に従って、双方向インバータ1205から直流電力を受けて蓄電池1207を充電する機能と、蓄電池1207から直流電力を受けて、双方向インバータ1205に出力する機能とを有する。

40

【0144】

蓄電池1207は、充放電制御部1206からの指示に従って充電と放電を実行する機能を有する。

<動作>

図13は、実施の形態2に係る電力制御システムの停電時の動作を示すシーケンス図である。

【0145】

50

図 1 3 に示すように、停電が発生すると、各蓄電システムが停電を検知する（ステップ S 1 3 0 1、S 1 3 0 2）。

【0 1 4 6】

停電を検知した蓄電システム 1 2 0 0 a は、停電が発生したことを示す停電情報を逆潮監視装置 1 1 0 0 に送信する（ステップ S 1 3 0 3）。同様に蓄電システム 1 2 0 0 b も停電情報を逆潮監視装置 1 0 0 に送信する（ステップ S 1 3 0 4）。

【0 1 4 7】

停電情報を受信した逆潮監視装置 1 1 0 0 は、電路開閉部 2 0 1 を非接続にして電路を遮断する（ステップ S 1 3 0 5）。

【0 1 4 8】

以降の処理は、実施の形態 1 の図 6 と同様であるので説明を割愛する。

【0 1 4 9】

図 1 4 は、実施の形態 2 に係る逆潮監視装置 1 1 0 0 の動作を示すフローチャートである。ここでは、実施の形態 1 に係る逆潮監視装置 1 0 0 と共通する動作については、説明を割愛し、実施の形態 2 に固有の動作のみを説明する。そのため、図 1 4 においては、実施の形態 1 と共通する処理については、図 9 と同一の符号を付している。

【0 1 5 0】

図 1 4 に示すように、逆潮監視装置 1 1 0 0 の動作が実施の形態 1 と異なる点は、ステップ S 1 4 0 6 における処理となる。制御部 1 1 0 4 は、通信部 2 0 3 から停電情報を受け付けたか否かで停電の発生を検知する（ステップ S 1 4 0 6）。

【0 1 5 1】

停電情報を受け付けた場合には（ステップ S 1 4 0 6）、これをトリガとして制御部 1 2 0 4 は、電路の遮断を実行する（ステップ S 9 0 7）。即ち、電路開閉部 2 0 1 の非接続状態にする。

【0 1 5 2】

図 1 5 は、実施の形態 2 に係る蓄電システム 1 2 0 0 の動作を示すフローチャートである。

【0 1 5 3】

図 1 5 に示すように、蓄電システム 1 2 0 0 の停電検出部が停電を検出した場合には（ステップ S 1 5 1 0 の Y E S）、その旨を制御部 3 0 8 に伝達する。制御部 3 0 8 は、停電検出を通知された場合に、通信部

通信部 1 2 0 1 は、P L C 通信により、A C プラグ 1 3 1 0 から逆潮監視装置 1 1 0 0 からの信号を受信する。

【0 1 5 4】

制御部 1 2 0 8 は、通信部 1 2 0 1 から受け付けた信号が応答要求である場合に（ステップ S 1 5 0 1 の Y E S）、蓄電池 1 2 0 7 の放電容量と、電池残量とを取得する（ステップ S 1 5 0 2）。そして、制御部 1 2 0 8 は、自身の蓄電システム I D と、放電容量と、電池残量とを対応付けた応答を通信部 1 2 0 1 に送信させる（ステップ S 1 5 0 3）。

【0 1 5 5】

制御部 1 2 0 8 は、通信部 1 2 0 1 から受け付けた信号が放電指示である場合に（ステップ S 1 5 0 4 の Y E S）、当該放電指示が基準電圧の放電であるか否かを判定する（ステップ S 1 5 0 5）。当該判定は、放電指示に含まれる基準電圧の放電であるか否かを示すフラグに基づいて行われる。

【0 1 5 6】

放電指示が基準電圧の放電を指示するものである場合に（ステップ S 1 5 0 5 の Y E S）、制御部 1 2 0 8 は、同期／非同期部 1 2 0 4 に非同期の指示を出力する。そして、スイッチ 1 2 0 2 を接続状態にする。これにより、電力線網に基準電圧が出力される。

【0 1 5 7】

放電指示が基準電圧の放電を指示するものではない場合に（ステップ S 1 5 0 5 の N O）、制御部 2 0 4 は、同期／非同期部 1 2 0 4 に同期の指示を出力する。そして、スイッ

10

20

30

40

50

チ 1 2 0 2 を接続状態にする。双方向インバータ 1 2 0 5 は蓄電池 1 2 0 7 から直流電力を受け付けて、交流電力に変換する。同期／非同期部 1 2 0 4 は、電力線網に流れている交流電力の位相を検出し、これに同期するように、即ち、位相が一致するように、双方向インバータ 1 2 0 5 から出力された交流電力の位相を調整して、電力線網に出力する。これにより、電力線網に蓄電システムからの電力の供給が行われ、電力の不足を補ったり、使用される電力量が多い場合に電力会社から供給される電力の使用分を低減したりすることができる。

【 0 1 5 8 】

制御部 1 2 0 8 は、通信部 1 2 0 1 から受け付けた信号が放電停止指示である場合に（ステップ S 1 5 0 8 の Y E S）、スイッチ 1 2 0 2 を非接続状態にして（ステップ S 1 5 0 9）、ステップ S 1 5 0 1 に戻る。

10

【 0 1 5 9 】

停電検知部 1 2 0 3 は、停電を検出した場合に（ステップ S 1 5 1 0 の Y E S）、その旨を制御部 1 2 0 8 に通知する。

【 0 1 6 0 】

そして、制御部 1 2 0 8 は、当該通知に従って、停電が発生していることを示す停電情報を、通信部 1 2 0 1 を介して、逆潮監視装置 1 1 0 0 に送信する（ステップ S 1 5 1 1）。停電情報の送信により、電路の遮断が行われ、逆潮を防止することができる。

【 0 1 6 1 】

以上が、蓄電システム 1 2 0 0 の動作である。

20

<まとめ>

実施の形態 2 のようにして、蓄電システム側でも停電の検出を行って、停電時の逆潮を防ぐとともに、停電時の電力を蓄電システムから電力線網に供給することができる。

<補足>

上記実施の形態に従って、本発明に係る電力制御システムについて説明してきたが、本発明はこれに限られるものではない。以下、本発明の思想として含まれる各種変形例について説明する。

【 0 1 6 2 】

（１）上記実施の形態においては、逆潮監視装置 1 0 0 は、電路開閉部 2 0 1 を内部に備える構成としているが、電路開閉部 2 0 1 は、配電網から、電力線網へ電力を供給するための電力線上に挿入されていれば、逆潮監視装置 1 0 0 外部に設置されてもよく、この場合に逆潮監視装置 1 0 0 は、電路開閉部 2 0 1 に接続し、電路開閉に係る指示を出力するためのインターフェースを備えることとなる。

30

【 0 1 6 3 】

（２）上記実施の形態においては、検知部 2 0 2 は、電力線網に接続されている負荷の負荷容量の総計が放電を実行する蓄電システムの放電容量の総計以下の場合に逆潮の可能性があることと検知することとした。しかし、逆潮の可能性についての判定は、逆潮の可能性を判定できるのであれば、これに限るものではない。

【 0 1 6 4 】

例えば、検知部 2 0 2 は、負荷容量の総計が、放電を実行する蓄電システムの放電容量の総計よりも一定以上低い閾値以下の場合に、逆潮の可能性があることと判定してもよい。このような構成とした場合、上記実施の形態 1 よりもマージンを設けることで逆潮の可能性をより低減することができるので、逆潮の判定の信頼性を高めるとともに、システムの安全性を高めることができる。

40

【 0 1 6 5 】

あるいは、検知部 2 0 2 は、蓄電システム情報や負荷情報を利用するのではなく、電力線網にノードを設け、各ノードの電圧の検出を行って、逆潮の可能性があるか否かを判定してもよい。

【 0 1 6 6 】

具体的には電力線網において、適宜、電力線網上で重要となる箇所（例えば、電力線網

50

の分岐箇所あるいは各ブレーカーの下流側への電力口等)の電圧を検出できるようにする。これは、逆潮監視装置から直接ノードに接続線を設けて逆潮監視装置が電圧を検出することとしてもよいし、各ノードに電圧検出装置を設けて、電圧検出装置が検出した電圧値を逆潮監視装置に送信するという構成をとってもよい。

【0167】

そして、各ノードにおいては、電圧の上限値を定めておき、検出した電圧値が当該上限値を超えているか否か(上限値よりも低い閾値でもよい)に応じて逆潮の発生の可能性があるか否かを判定する。検出した電圧値が上限値を超えていると判定した場合には、逆潮の可能性があるととして、逆潮監視装置は、蓄電システムに対して、放電を停止させる。このとき、逆潮監視装置は、蓄電システムに対して充電を実行するよう指示してもよい。また、逆潮の可能性が低い場合には、逆潮監視装置は、蓄電システムに対して放電を指示することとしてもよい。

10

【0168】

(3)上記実施の形態2において、蓄電システムが停電を検知した後、逆潮監視装置からの指示を待って放電を停止しているが、これはその限りではなく、放電の停止方法は以下のように構成してもよい。上記実施の形態2のように蓄電システムが停電を検知する機能を有している場合には、逆潮監視装置からの指示を待つことなく、放電の停止を実行することとしてもよい。こうすることで、より逆潮の可能性を低くすることができる。

【0169】

(4)上記実施の形態2において、各蓄電システムが停電の発生を検知して、逆潮監視装置に通知する構成をとったが、停電を検出できるのであれば、これはその限りではない。

20

【0170】

複数の蓄電システムが電力線網に接続されている場合には、いずれか一つの蓄電システムのみが停電の発生を検知し、逆潮監視装置に通知することとしてもよい。また、このとき、停電を検知した蓄電システムは、逆潮監視装置だけでなく、その他の蓄電システムに対して停電の発生を通知してもよい。そして、当該停電の発生の通知を受け付けた他の蓄電システムは、放電を実行していた場合に、放電を停止することとしてもよい。

【0171】

(5)上記実施の形態においては、逆潮監視装置と蓄電システムとは、PLCによる通信を実行することとしたが、互いに情報の伝達が可能であれば、通信はこれ以外の通信方式(プロトコル)を用いてもよい。

30

【0172】

例えば、逆監視装置と蓄電システムとは、共に無線通信機器を備えて、wifi(登録商標)等の無線通信規格に基づく無線通信を実行することにより、情報の伝達を行うこととしてもよい。

【0173】

(6)上記実施の形態においては、制御部204による停電時の放電指示は、一旦、蓄電システムに対して放電停止指示を実行した後に、実行することとした。

【0174】

このとき、逆潮監視装置100の制御部204は、検知部202に電力線網の電位を検知させて、蓄電システムからの放電が停止していることを検知してから、放電を指示することとしてもよい。

40

【0175】

また、復電処理においても、制御部204は、放電停止指示を実行した後、蓄電システムからの放電が停止していることを確認させてから、電路開閉部201を通電することとしてもよい。蓄電システムからの放電が停止していることを、蓄電システムが放電を停止したことを示す放電停止情報を送信することで確認をとってもよいし、検知部202に電力線網の電位を検出させることで確認をとってもよい。

【0176】

50

(7) 上記実施の形態においては、特に記載しなかったが、制御部204が逆潮の可能性があるかと判断した場合においても、制御部204は、電路開閉部201の電路の遮断を実行することとしてもよい。この場合、制御部204は、逆潮の可能性が低いと判断した場合に、電路開閉部201の電路の通電を実行するとよい。これによって、電力制御システムの安全性を更に高めることができる。

【0177】

(8) 上記実施の形態においては、特に記載していないが、応答要求に対する蓄電システム、負荷からの応答各々は、電力線網上において混信が発生しないように、例えば、逆潮監視装置100が応答のタイミングを応答要求で指定することで制御されるものとする。また、例えば、混信が発生した場合であっても再送信により応答が着実に逆潮監視装置に送達されるように構成する。これは、例えば、送信した各信号に対して受信側が信号を受信したことを示す確認信号を送信することで、確認信号を受信できない場合に再送信することによって実現できる。

【0178】

(9) 上記実施の形態においては、電力ピークシフト処理に係る放電は、電力線網内で最も電力が使用されるタイミングで実行されることとしたが、これ以外のタイミングにおいても電力会社から受給する電力量の使用量を低減すべく、逆潮監視装置は、適宜蓄電システムからの放電を実行させてもよい。

【0179】

(10) 上記実施の形態には記載していないが、逆潮監視装置100は、更に、負荷を制御する、所謂HEMS (Home Energy Management System) を有していてもよい。つまり、逆潮監視装置100は、負荷で消費される電力の増減を指示して、逆潮の可能性の抑止を行う構成を備えていてもよい。

【0180】

(11) 上記実施の形態には記載していないが、蓄電システム110a、110b、1200は、更に、電力を出力するための端子、即ち、コンセントを備えてもよい。当該コンセントに他の電気機器のプラグを挿入することで電力線網ではなく、蓄電システムから直接電力を供給できるように構成してもよい。

【0181】

(12) 上記実施の形態においては、各負荷は、応答要求に応じて、負荷情報を送信することとしている。しかし、負荷によっては、負荷情報を送信する機能を備えていない場合も考えられる。

【0182】

このような場合には、負荷側の出口に電力監視装置を設けてパワーコンディショナーの動作を監視し、急激な負荷変動等の保護に対処するために電源遮断回路を設けるとよい。

【0183】

(13) 上記実施の形態において、蓄電システムを電力線網に接続するための機器として、コンセント140a、140bと、ACプラグ310、1210を記載したが、電力の供給を受けることができ、かつ、通信を実行できるのであれば、これ以外の接続端子を用いることとしてもよい。

【0184】

(14) 上記実施の形態においては、逆潮監視装置100は、蓄電システムからの応答で以って、新たな蓄電システムが電力線網に接続されたか否かを検出できる構成とした。しかし、新たな蓄電システムを逆潮監視装置100に認識させる手法としてはこれ以外の構成をとってもよい。

【0185】

例えば、蓄電システムにユーザが押下できる操作ボタンを設け、電力線網に接続した際に、ユーザがこの操作ボタンを押下する。そして、当該操作ボタンの押下を受けて、制御部204は、蓄電システムIDと、放電容量と、電池残量の情報とを含む情報を通信部203に送信させてもよい。当該情報を受信した逆潮監視装置100は、蓄電システム情報

10

20

30

40

50

に新たな蓄電システム I Dを追加して更新する。このような構成を以って、新たな蓄電システムが存在することを逆潮監視装置 1 0 0 に認識させることとしてもよい。

【0 1 8 6】

(1 5) 上記実施の形態においては、蓄電システムからの放電は逆潮監視装置 1 0 0 からの指示に従って実行する例を記載しているが、これはその限りではない。例えば、蓄電システムが放電の許可を逆潮監視装置に要求し、当該要求に対して逆潮監視装置が許可を与えて、放電を行うという構成をとってもよい。この場合、蓄電システムからの放電に係る要求は、任意のタイミングで出力されてよく、例えば、蓄電システムが当該要求を送信するタイミングを定めたスケジュールを記憶し、当該スケジュールに従って、要求を行うこととしてもよい。このスケジュールは、ユーザが入力してもよいし、蓄電システムが、ネットワーク 1 6 0 に接続されて、電力線網における電力の使用状況を示す情報を取得して、これに従って自ら作成することとしてもよい。

10

【0 1 8 7】

(1 6) ここで、上記実施の形態に示した蓄電システムの別構成例について説明する。

【0 1 8 8】

図 1 6 から図 2 0 には、蓄電システム 1 2 0 0 の別構成例を示しており、発電体である P V (Photo Voltaics) から直接あるいは P V パワコンを介して電力の供給を受ける例を説明している。

【0 1 8 9】

図 1 6 は第 1 の別構成例を示している。図 1 6 に示すように蓄電システム 1 2 0 0 は、更に A C / D C コンバータ 1 7 0 0 を備える。

20

【0 1 9 0】

図 1 6 に示すように、A C / D C コンバータ 1 7 0 0 は、P V パワコン 1 7 0 1 と、当該 P V パワコン 1 7 0 1 を介して P V 1 7 0 2 と接続している。

【0 1 9 1】

P V 1 7 0 2 は、太陽光を受けて発電する太陽光発電機である。P V 1 7 0 2 は、ソーラー発電機と呼称されることもある。P V 1 7 0 2 は太陽光を受けて、発電し、生成した電力を P V パワコン 1 7 0 1 に伝達する。

【0 1 9 2】

P V パワコン 1 7 0 1 は、太陽光発電量パワーコンディショナーのことである。P V パワコン 1 7 0 1 は、受け付けた電力を、蓄電システム 1 2 0 0 が利用できる交流電力に調整する機能を有する。P V パワコン 1 7 0 1 は、調整後の交流電力を蓄電システム 1 2 0 0 に出力する。

30

【0 1 9 3】

A C / D C コンバータ 1 7 0 0 は、P V パワコン 1 7 0 1 により調整された交流電力の供給を受けて、直流電力に変換し、充放電制御部 1 2 0 6 に変換して得られた直流電力を充放電制御部 1 2 0 6 に印加する。そして、充放電制御部 1 2 0 6 は、A C / D C コンバータ 1 7 0 0 から受け取った直流電力を蓄電池 1 2 0 7 に供給して充電を実行する構成としてもよい。

【0 1 9 4】

このようにすることで、蓄電システム 1 2 0 0 は、電力線網からの電力だけに頼って充電をする必要がなくなる。一方からの電力供給が絶えても、他方からの電力供給を受けて、充電を実行することができるようになるので、蓄電システム 1 2 0 0 の利便性を高めることができる。

40

【0 1 9 5】

あるいは、図 1 7 に示す蓄電システム 1 2 0 0 は、図 1 8 のように構成されてもよい。図 1 8 に示す蓄電システム 1 2 0 0 は、A C / D C コンバータ 1 7 0 0 の代わりに、D C / D C コンバータ 1 8 0 0 を備える。

【0 1 9 6】

この図 1 8 に示す構成の場合、P V パワコンを必要とすることなく、P V 1 8 0 2 から

50

直接、直流電力を受け付け、DC/DCコンバータ1800は、受け付けた直流電力を、蓄電池1207に充電可能な電圧、電流値の直流電力に変換する。DC/DCコンバータ1800は変換後の直流電力を充放電制御部1206に印加する。そして、充放電制御部1206は、DC/DCコンバータ1800から出力された直流電力を用いて、蓄電池1207を充電する。このとき、DC/DCコンバータ1800は、所謂MPPT(Maximum Power Point Tracking)機能を備えるとよい。MPPT機能とは、PV1802の出力を最大化できる電流と電圧の値の組み合わせを算出する機能のことである。

【0197】

更には、図17に示す蓄電システム1200は、図19に示す蓄電システム1200のように、図18に示す蓄電システム1200は、図20に示す蓄電システム1200のように構成されてもよい。図19のAC/DCコンバータ1900、PVパワコン1901、PV1902は、それぞれ図17のAC/DCコンバータ1700、PVパワコン1701、PV1702に相当する。また、図20のDC/DCコンバータ2000、PV2002は、それぞれ図18のDC/DCコンバータ1800、PV1802に相当する。

【0198】

即ち、図19に示すように、蓄電システム1200は、スイッチ1903とコンセント1904とを備えてもよいし、図20に示すように、蓄電システム1200は、スイッチ2003とコンセント2004とを備えてもよい。

【0199】

この構成を備える場合、蓄電システム1200は、コンセント1904あるいはコンセント2004から直接、電気機器に電力を供給することができる。また、スイッチ1903(2003)を備えることにより、電力線網から蓄電池1207への経路と、コンセント1904(2004)から蓄電池1207への経路との切り替えを行うことができる。この経路の切り替えを行える構成により、電力線網あるいはコンセントに接続された機器にも十分に電力を供給することができるようになる。なお、図19、図20においては、コンセント1904(2004)を電圧制御型で電力の放電を制御するとよい。また、ACプラグ1210については、電流制御型で、電力の放電を制御するとよい。

【0200】

図19や図20のように蓄電システムに別途電力の出力口としてのコンセントを設けると、蓄電システムをポータブルの電力供給源として利用することが可能になり、蓄電システムの利便性を高めることができる。

【0201】

なお、図16～図20においては、発電体としてPVを一例としているが、発電体はPVに限るものではなく、太陽光発電以外の発電を実行するものであってもよく、例えば、風力発電装置や水力発電装置などであってもよい。

【0202】

(17) 上記実施の形態で示した充放電に係る動作、処理等(図10参照)を蓄電システム等のプロセッサ、およびそのプロセッサに接続された各種回路に実行させるためのプログラムコードからなる制御プログラムを、記録媒体に記録すること、又は各種通信路等を介して流通させ頒布させることもできる。このような記録媒体には、ICカード、ハードディスク、光ディスク、フレキシブルディスク、ROM等がある。流通、頒布された制御プログラムはプロセッサに読み出され得るメモリ等に格納されることにより利用に供され、そのプロセッサがその制御プログラムを実行することにより、実施形態で示したような各種機能が実現されるようになる。

【0203】

(18) 上記実施の形態で示した電力制御に係る動作(図9参照)、情報収集処理等(図8参照)を逆潮流監視装置等のプロセッサ、およびそのプロセッサに接続された各種回路に実行させるためのプログラムコードからなる制御プログラムを、記録媒体に記録すること、又は各種通信路等を介して流通させ頒布させることもできる。このような記録媒体には、ICカード、ハードディスク、光ディスク、フレキシブルディスク、ROM等がある

10

20

30

40

50

。流通、頒布された制御プログラムはプロセッサに読み出され得るメモリ等に格納されることにより利用に供され、そのプロセッサがその制御プログラムを実行することにより、実施形態で示したような各種機能が実現されるようになる。

【0204】

(19) 上記実施の形態に示した逆潮監視装置の各機能部は、その機能を実行する回路として実現されてもよいし、1又は複数のプロセッサによりプログラムを実行することで実現されてもよい。また、上記実施の形態の逆潮監視装置は、IC(Integrated Circuit)、LSI(Large Scale Integration)その他の集積回路のパッケージとして構成されるものとしてもよい。このパッケージは各種装置に組み込まれて利用に供され、これにより各種装置は、各実施形態で示したような各種機能を実現するようになる。

10

【0205】

なお、各機能ブロックは典型的には集積回路であるLSIとして実現される。これらは個別に1チップ化されてもよいし、一部又は全てを含むように1チップ化されてもよい。ここでは、LSIとしたが、集積度の違いにより、IC、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSIと称されることもある。また、集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路又は汎用プロセッサで実現してもよい。LSI製造後に、プログラムすることが可能なFPGA(Field Programmable Gate Array)や、LSI内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なりコンフィギュラブル・プロセッサを利用してもよい。

【0206】

(20) 上記実施の形態に示した蓄電システムの各機能部は、上記実施の形態で示した各機能構成要素は、その機能を実行する回路として実現されてもよいし、1又は複数のプロセッサによりプログラムを実行することで実現されてもよい。また、上記実施の形態の蓄電システムは、IC(Integrated Circuit)、LSI(Large Scale Integration)その他の集積回路のパッケージとして構成されるものとしてもよい。このパッケージは各種装置に組み込まれて利用に供され、これにより各種装置は、各実施形態で示したような各種機能を実現するようになる。

20

【0207】

なお、各機能ブロックは典型的には集積回路であるLSIとして実現される。これらは個別に1チップ化されてもよいし、一部又は全てを含むように1チップ化されてもよい。ここでは、LSIとしたが、集積度の違いにより、IC、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSIと称されることもある。また、集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路又は汎用プロセッサで実現してもよい。LSI製造後に、プログラムすることが可能なFPGA(Field Programmable Gate Array)や、LSI内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なりコンフィギュラブル・プロセッサを利用してもよい。

30

【0208】

(21) 上記実施の形態1、2、および各変形例を適宜組み合わせることとしてもよい。

<補足>

本発明に係る蓄電システム、逆潮監視装置の一実施形態とその効果について説明する。

【0209】

(a) 本発明に係る蓄電システム(110a)は、二次電池(304)と、電力線網に着脱自在な接続端子と(310)と、外部の装置と通信する通信手段(301)と、前記通信手段が電力の放電許可を示す指示を受け付けた場合に、前記接続端子を介して、前記電力線網に前記二次電池から電力が供給されるよう放電を制御する制御手段(308)とを備えることを特徴とする。

40

【0210】

ここで、電力線網とは、外部の装置の下流にあって、閉じた配電網のことをいい、例えば、家屋や工場等の建築物内の配電線網等を指す。

【0211】

この構成によれば、蓄電システムは、外部の装置からの放電許可外部の装置からの指示

50

により放電を実行することになるので、蓄電システムが自由に放電できるような状態に比して、逆潮の可能性を低減できることから、蓄電システムを利用する上での安全性を高めることができる。また、蓄電システムは、コンセントにプラグをコンセントに接続するだけで利用できることから、ユーザの利便性を高めることができる。

【0212】

(b) 上記(a)に係る蓄電システムにおいて、前記通信手段は、前記接続端子を介して、前記電力線網を用いる電力線通信を実行することとしてもよい。

【0213】

この構成によれば、蓄電システムは、プラグ(接続端子)を接続したコンセントを介して電力線網を利用した電力線通信により通信を実行できるので、電力線以外の通信経路を新たに設ける必要がない。

10

【0214】

また、電力線網を介して、通信を実行して、初めて放電を実行するので、実際にコンセントにプラグを接続しないことには放電を実行しないし、コンセントに接続していない状態の場合には、そもそも指示を受け取れないので、放電を実行しない。従って、非常に安全性の高い蓄電システムを提供することができる。

【0215】

(c) 上記(b)に係る蓄電システムにおいて、前記外部の装置は、前記電力線網より上流に設置されており、逆潮が発生するか否かを監視するための監視装置であり、前記監視装置は、逆潮が発生するか否かに応じて前記放電許可を示す指示を出力する機能を有し、前記制御手段は、前記放電許可を示す指示がない場合には放電させないこととしてもよい。

20

【0216】

この構成によれば、蓄電システムは、逆潮の発生を監視する監視装置からの放電許可がない限りは放電を実行しないので、逆潮が発生しないことを保証することができる。

【0217】

(d) 上記(c)に係る蓄電システムにおいて、前記制御手段は、前記電力線網に基準電圧が印加されている場合に、前記電力線網に流れる電力の位相を検出し、検出した位相に同期して放電する同期方式を選択し、前記電力線網に基準電圧が印加されていない場合に、基準電圧を放電する非同期方式を選択することとしてもよい。

30

【0218】

この構成によれば、蓄電システムは、電力線網に電力会社からの電力等が既に供給されている場合と、そうでない場合、いずれの場合にも対応して放電を実行することができる。蓄電システムは、電力線網に既に電力が供給されている場合には、この電力に同期して放電を実行できるので、電力の供給に寄与することができる。

【0219】

(e) 上記(d)に係る蓄電システムにおいて、前記制御手段は、前記放電許可が基準電圧の放電を指示するものである場合に、前記非同期方式で放電させることとしてもよい。

40

【0220】

この構成によれば、蓄電システムは、放電許可が基準電圧の放電を指示するものである場合には、電力線網には基準電圧が流れていないので、非同期方式で放電を実行することができる。同期処理という工程省略できるので、蓄電システムの負担を軽減することができる。

【0221】

(f) 上記(a)に係る蓄電システムにおいて、前記制御手段は、前記二次電池から放電している場合であって、前記外部の装置から放電停止指示を受け付けたときに、前記二次電池からの放電を停止させることとしてもよい。

【0222】

この構成によれば、蓄電システムは、外部からの指示に従って、放電を停止することが

50

できる。これにより、過剰な電力の放電を行わなくともよくなる。

【0223】

(g) 上記(a)に係る蓄電システムにおいて、前記蓄電システムは、更に、前記電力線網が停電状態にあるか否かを検出する検出手段と、前記検出手段が、前記電力線網が停電状態にあることを検出した場合に、前記外部の装置に停電していることを示す停電情報を送信する停電情報送信手段を備えることとしてもよい。

【0224】

(h) 上記(a)に係る蓄電システムにおいて、前記蓄電システムは、更に、外部に設けられている発電体が発電した電力の供給を受ける電力受給端子と、前記電力受給端子を介して、前記発電体が発電した電力を用いて前記二次電池を充電する充電端子とを備えることとしてもよい。

10

【0225】

これにより、蓄電システムは、発電体からの電力を直接に受電することができるので、停電時などにおいて、長持ちする電力供給源として、大いに貢献することができる。

【0226】

(i) 上記(a)に係る蓄電システムにおいて、前記蓄電システムは、更に、前記接続端子以外であって外部機器と接続して前記二次電池からの電力を供給するための出力端子と、前記接続端子から前記電力線網へ電力を放電する経路と、前記出力端子から前記外部機器に電力を放電する経路とを切り替える切り替え手段を備えることとしてもよい。

20

【0227】

これにより、蓄電システムは、電力線網に接続するための接続端子以外の電力の出力口を備えることになり、電力線網を介さずとも直接外部の機器に電力を供給することができるようになるので、蓄電システムをポータブル電池として利用することができる。

【0228】

また、外部機器に接続する経路と、電力線網と接続する経路とを備えることで、適切に放電を実行することができる。例えば、両経路が交差する場合などにおいては、電力線網にも放電してしまい、外部機器に対して満足に放電できない可能性があるが、この構成により、この可能性を排除することができる。

【0229】

(j) 本発明に係る監視装置は、配電網と下流にある電力線網との間に設置される監視装置(100)であって、前記電力線網に電力の供給口を介して蓄電システムが接続されている場合に、当該蓄電システムと通信を実行する通信手段(203)と、前記通信手段を介して、前記蓄電システムに、前記供給口を介して前記電力線網に対してなされる放電に係る指示を実行する制御手段(204)とを備えることを特徴としている。

30

【0230】

この構成によれば、監視装置は、電力線網に接続されている蓄電システムに対して、放電の指示を行うことができる。監視装置が放電の指示を行って、放電させることで、放電の制御を行いやすくなり、その結果、逆潮の可能性を低減することができる。

【0231】

(k) 上記(j)に係る監視装置において、前記監視装置は、更に、前記電力線網に蓄電システムが接続されている場合に、当該蓄電システムから放電される電力が前記電力線網から前記配電網に流出する逆潮が発生する可能性があるか否かを判定する逆潮判定手段を備え、前記制御手段は、前記逆潮判定手段が逆潮が発生する可能性があるとして判定した場合に、放電している蓄電システムに対して、放電の停止を指示することとしてもよい。

40

【0232】

この構成によれば、逆潮が発生する可能性がある場合には、監視装置は、蓄電システムに放電の停止を指示することになるので、逆潮の発生を抑止することができる。

【0233】

(l) 上記(k)に係る監視装置において、前記制御手段は、更に、前記配電網と前記

50

電力線網との接続状態と非接続状態とを物理的に切り替える物理スイッチを切り替えるものであって、前記逆潮判定手段が逆潮が発生する可能性があるとは判定した場合に、前記物理スイッチを非接続状態にすることとしてもよい。

【0234】

この構成によれば、監視装置は、物理的に、配電網と電力線網との間を遮断することにより、確実に、電力線網側から配電網側へと電力が逆流する逆潮の発生を防ぐことができる。

【0235】

(m) 上記(1)に係る監視装置において、前記監視装置は、更に、前記配電網が停電状態にあるか否かを判定する停電判定手段を備え、前記逆潮判定手段は、前記停電判定手段が前記配電網が停電状態にあるとは判定した場合に、逆潮が発生する可能性があるとは判定することとしてもよい。

10

【0236】

この構成によれば、監視装置は、停電の発生を検知でき、これにより、逆潮を防止できる。停電が発生した場合には、配電網側の電位が低下してしまうため、逆潮が発生しやすくなるが、これを未然に防ぐことができる。

【0237】

(n) 上記(m)に係る監視装置において、前記制御手段は、前記逆潮判定手段が逆潮が発生する可能性があるとは判定した場合であって、放電の停止を指示した後に、前記蓄電システムに対して前記電力線網への電力の放電を指示することとしてもよい。

20

【0238】

この構成によれば、監視装置は、停電後に、蓄電システムに放電の指示を与えて、停電時用の電力を、電力線網に接続されている各機器に供給させることができる。

【0239】

(o) 上記(n)に係る監視装置において、前記電力線網には1以上の蓄電システムが接続されており、前記監視装置は、更に、前記電力線網に接続されている蓄電システムの電池残量および放電量に関する情報を取得する蓄電システム情報取得手段を備え、前記制御手段は、前記停電判定手段が停電していると判定した場合に、前記1以上の蓄電システム各々の電池残量と放電量に基づいて、放電を実行させる1つの蓄電システムを選択して、選択した1つの蓄電システムに基準電圧を放電させるための情報を前記通信手段を介して送信することとしてもよい。

30

【0240】

この構成によれば、監視装置は、停電時に、選択した蓄電システムに基準電圧の放電を指示することができる。したがって、その他の蓄電システムに対しても放電を指示した場合に、これに同期させての放電を指示することができる。

【0241】

(p) 上記(k)に係る監視装置において、前記監視装置は、更に、前記電力線網に接続されている蓄電システムの放電量に関する情報を取得する蓄電システム情報取得手段と、前記電力線網に接続されている負荷の消費電力量を取得する負荷情報取得手段とを備え、前記逆潮判定手段は、前記蓄電システムからの放電量から前記電力線網に接続されている負荷で使用される電力量を減算した値が、前記配電網の電力値を超える場合に、逆潮が発生する可能性があるとは判定することとしてもよい。

40

【0242】

この構成によれば、監視装置は、逆潮の発生の可能性を検知でき、これを防止することができる。

【0243】

(q) 上記(k)に係る監視装置において、前記電力線網には複数の蓄電システムが接続されており、前記監視装置は、更に、前記電力線網に接続されている蓄電システムの電池残量および放電量に関する情報を取得する蓄電システム情報取得手段を備え、前記制御手段は、前記複数の蓄電システム各々の電池残量および放電量に基づいて、放電を実行さ

50

せる蓄電システムを選択して、選択した蓄電システムに放電許可を指示することとしてもよい。

【0244】

この構成によれば、電力線網に複数の蓄電システムが接続されていても、逆潮が発生する確率が低い中で、臨機応変に、放電を実行させることができる。

【0245】

(r) 上記(k)に係る監視装置において、前記電力線網には1以上の蓄電システムが接続されており、前記制御手段は、前記通信手段を介して前記蓄電システムから前記電力線網が停電している旨を示す情報を受け付けた場合に、前記1以上の蓄電システムに放電の停止を指示することとしてもよい。

10

【0246】

この構成によれば、監視装置は、蓄電システムから通知された情報によって、停電を検出でき、これに応じて放電の停止を指示することによって、逆潮の発生の可能性を低減できる。

【0247】

(s) 上記(r)に係る監視装置において、前記制御手段は、前記1以上の蓄電システムに放電の停止を指示した後に、前記1以上の蓄電システム各々の電池残量と放電量に基づいて、放電を実行させる1つの蓄電システムを選択して、選択した1つの蓄電システムに基準電圧を放電させるための情報を前記1つの蓄電システムに前記通信手段を介して送信することとしてもよい。

20

【0248】

この構成によれば、監視装置は、停電時に、選択した蓄電システムに基準電圧の放電を指示することができる。したがって、その他の蓄電システムに対しても放電を指示した場合に、これに同期させての放電を指示することができる。

【産業上の利用可能性】

【0249】

本発明に係る電力制御システムは、逆潮の可能性が低く、停電時等の緊急時の電力システムとして活用することができる。

【符号の説明】

【0250】

30

100 逆潮監視装置

110 a、110 b 蓄電システム

120 分電盤

121 主幹ブレーカー

122 a、122 b、122 c ブレーカー

130 a、130 b 負荷

140 a、140 b コンセント

150 配電網

160 ネットワーク

40

201 電路開閉部

202 検知部

203 通信部

204 制御部

205 充放電制御部

206 蓄電池

301 通信部

302 スイッチ

303 停電検知部

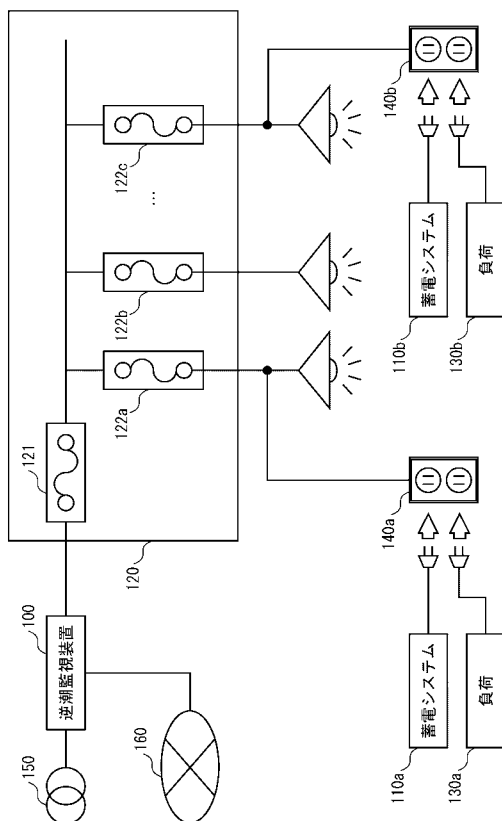
304 同期／非同期部

50

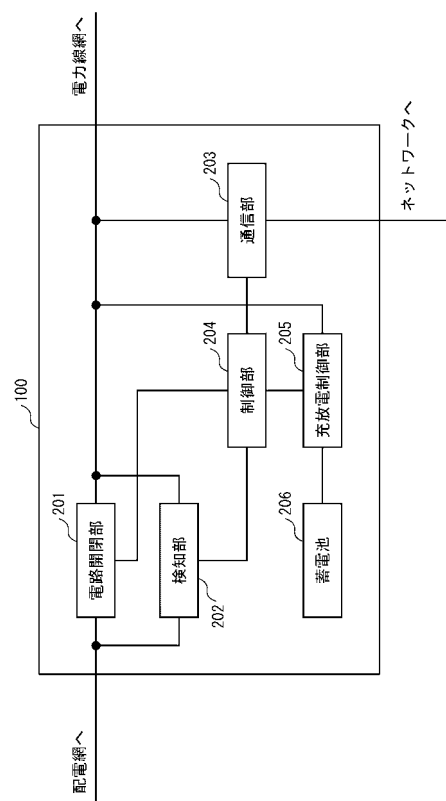
305 双方向インバータ

- 306 充放電制御部
- 307 蓄電池
- 308 制御部
- 310 プラグ
- 1200 蓄電システム
- 1201 通信部
- 1202 スイッチ
- 1203 停電検知部
- 1204 同期／非同期部
- 1205 双方向インバータ
- 1206 充放電制御部
- 1207 蓄電池
- 1208 制御部
- 1210 プラグ
- 1700、1900 AC／DCコンバータ
- 1701、1901 PVパワコン
- 1702、1802、1902、2002 PV
- 1800、2000 DC／DCコンバータ
- 1904、2004 コンセント

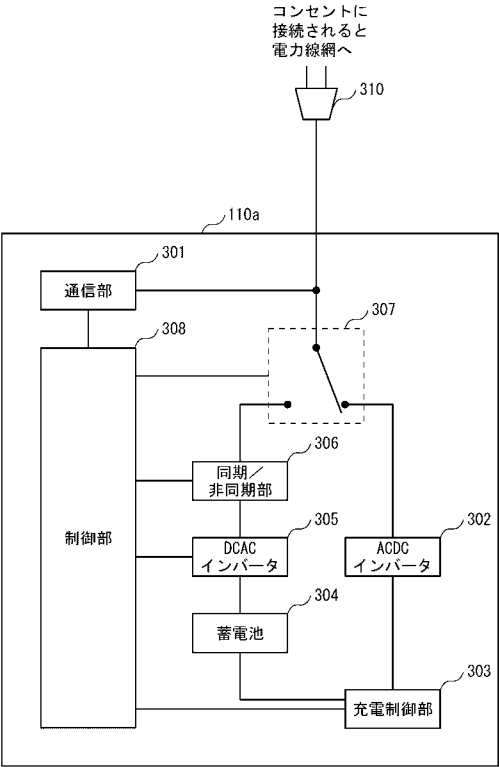
【図1】



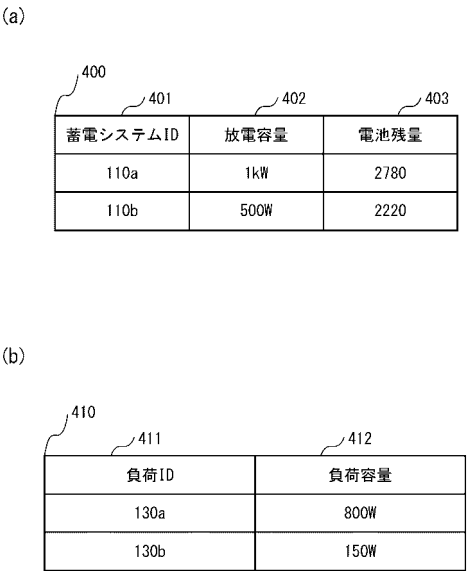
【図2】



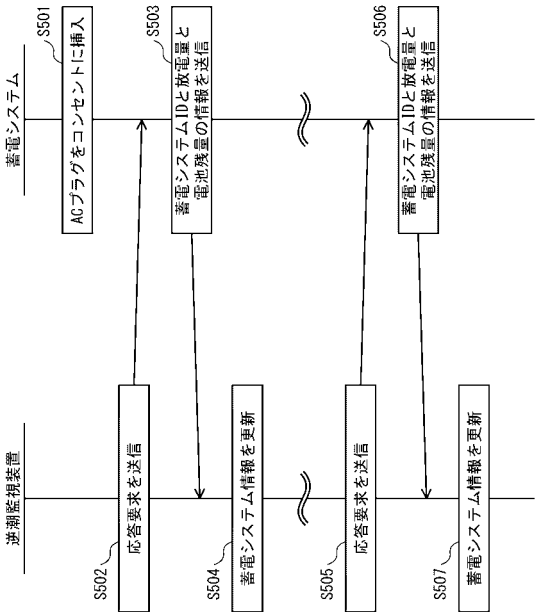
【図 3】



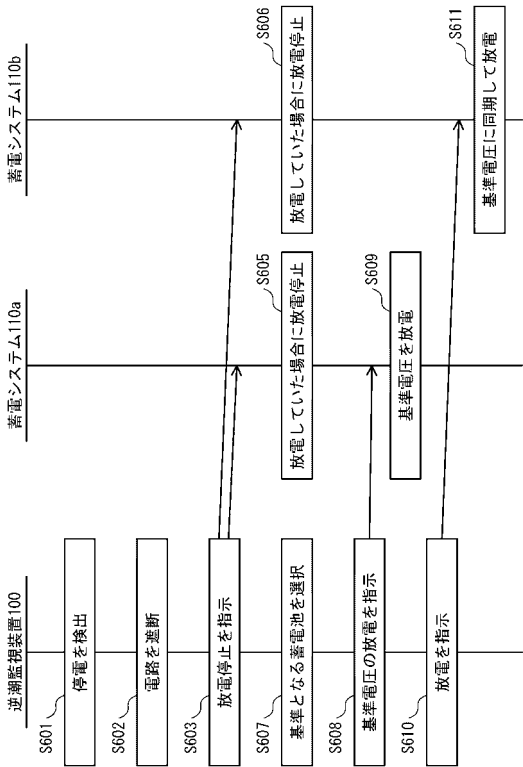
【図 4】



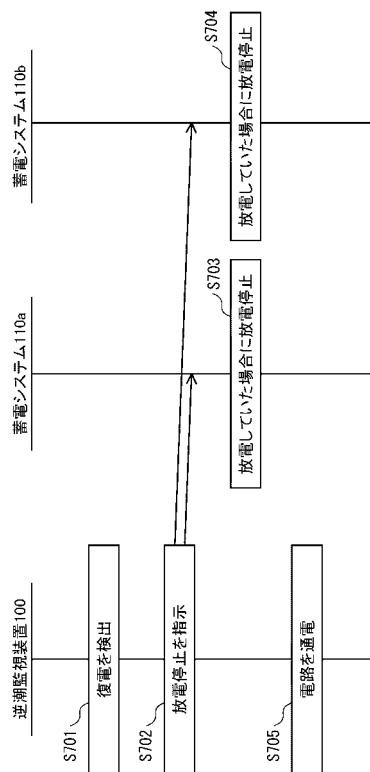
【図 5】



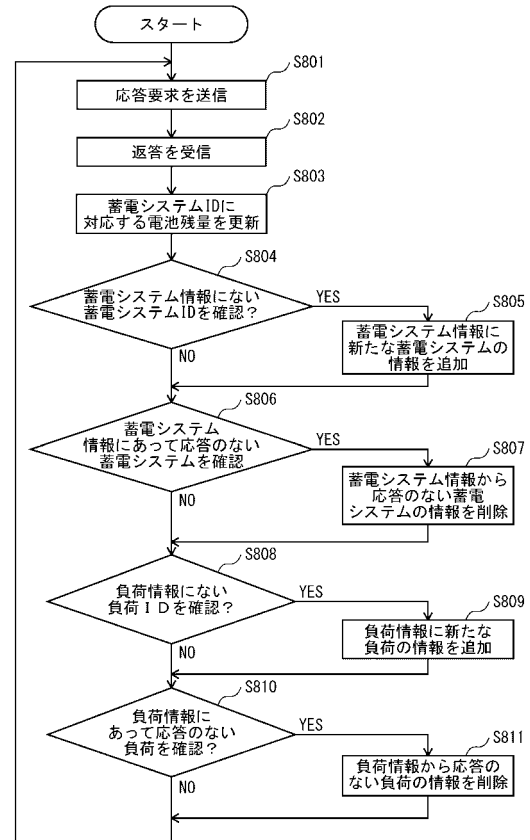
【図 6】



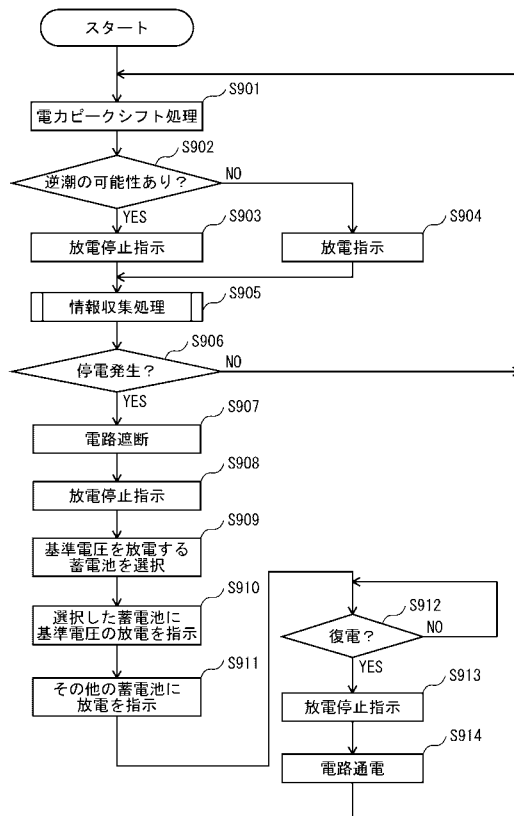
【図 7】



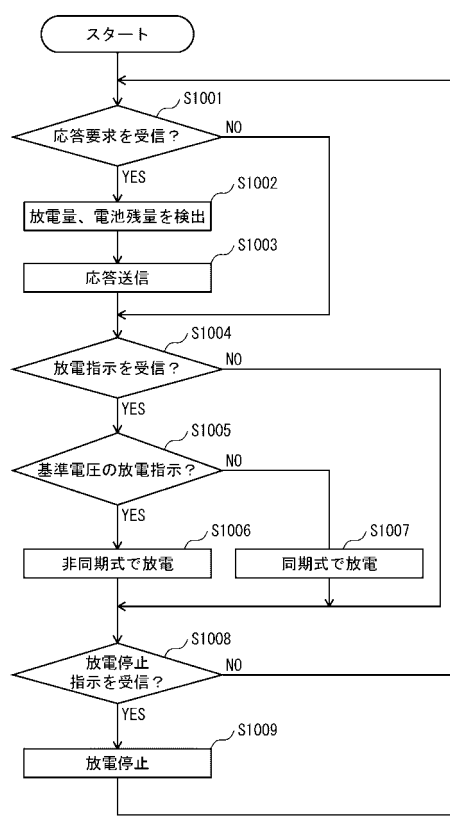
【図 8】



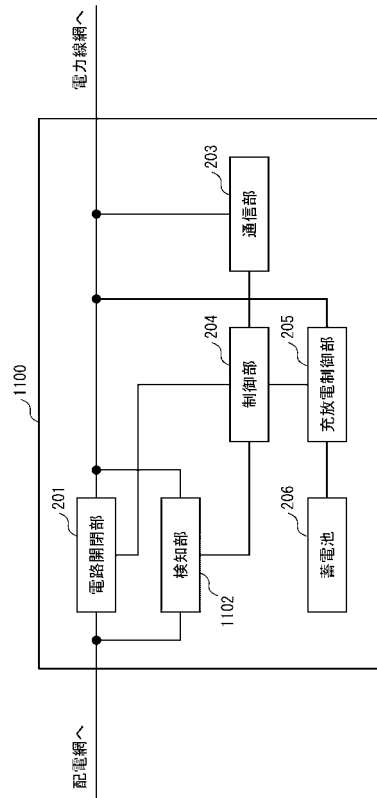
【図 9】



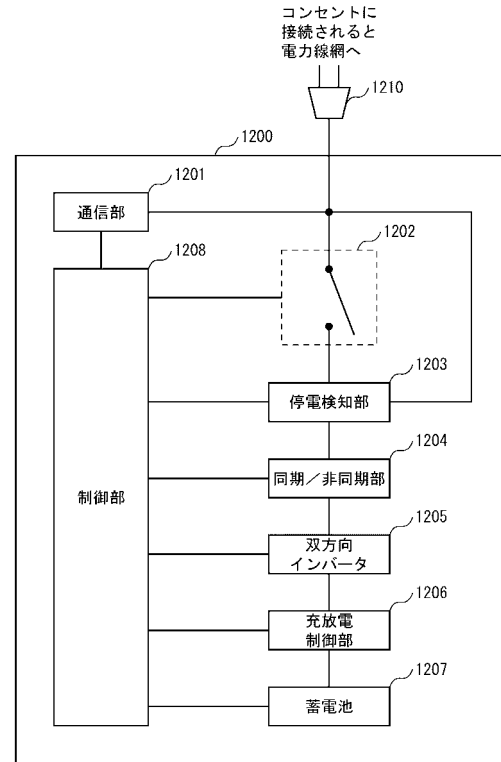
【図 10】



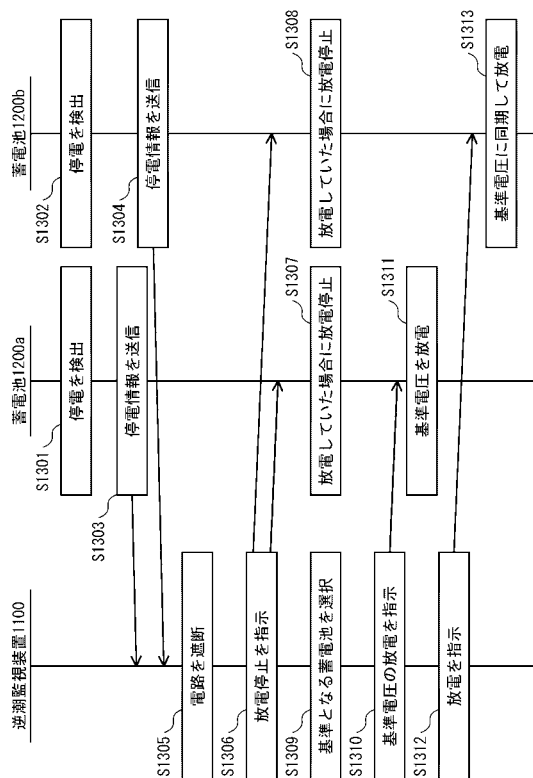
【図 1 1】



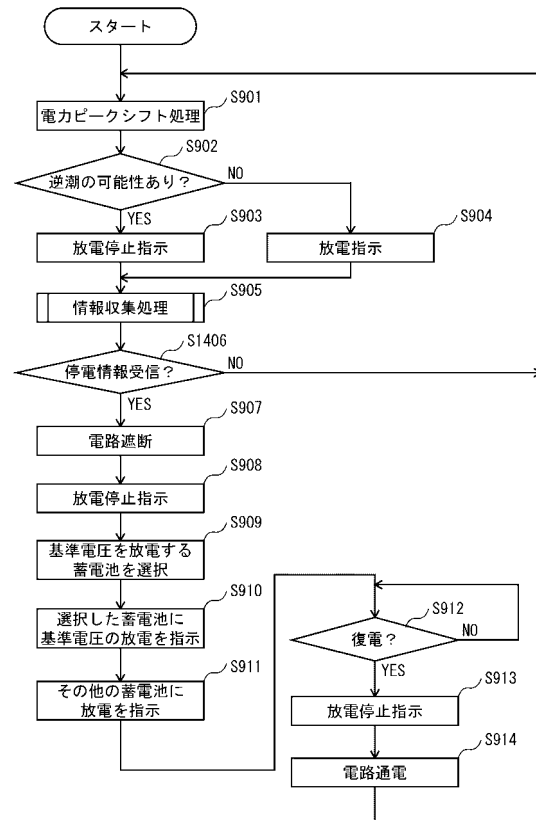
【図 1 2】



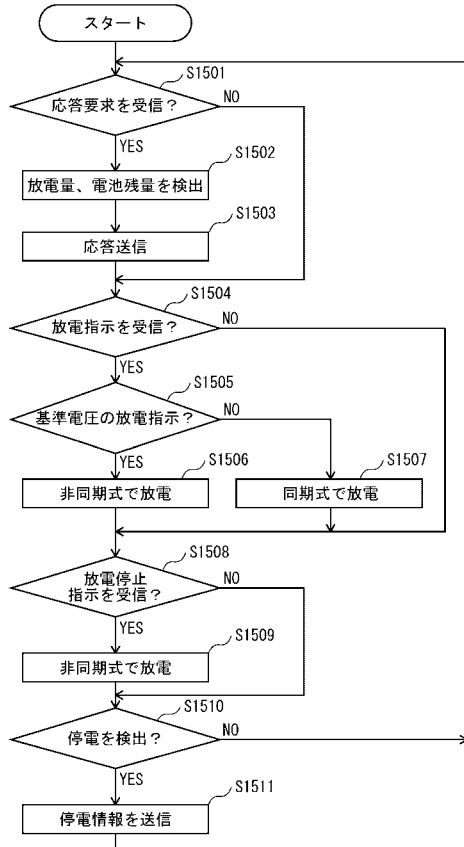
【図 1 3】



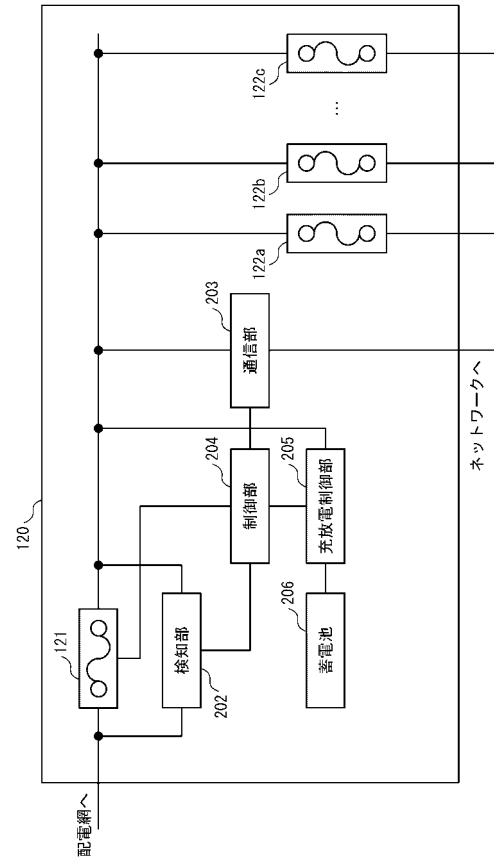
【図 1 4】



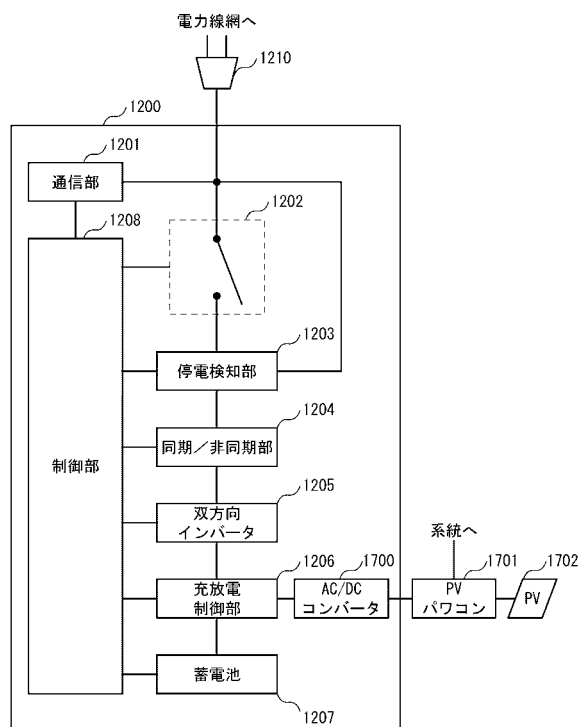
【図 15】



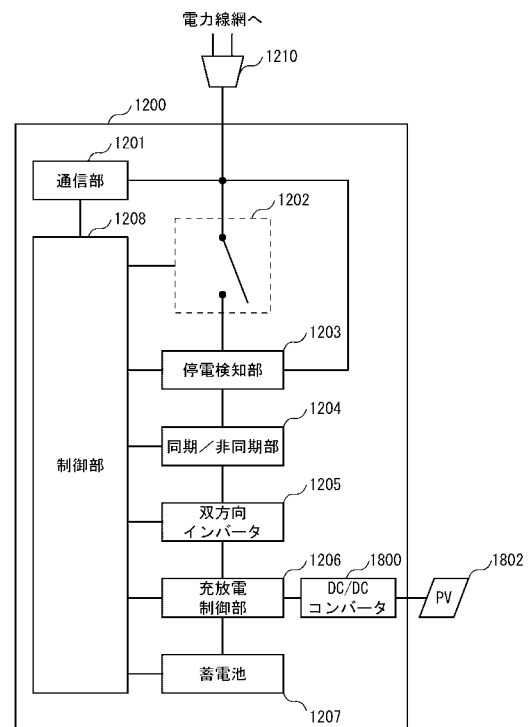
【図 16】



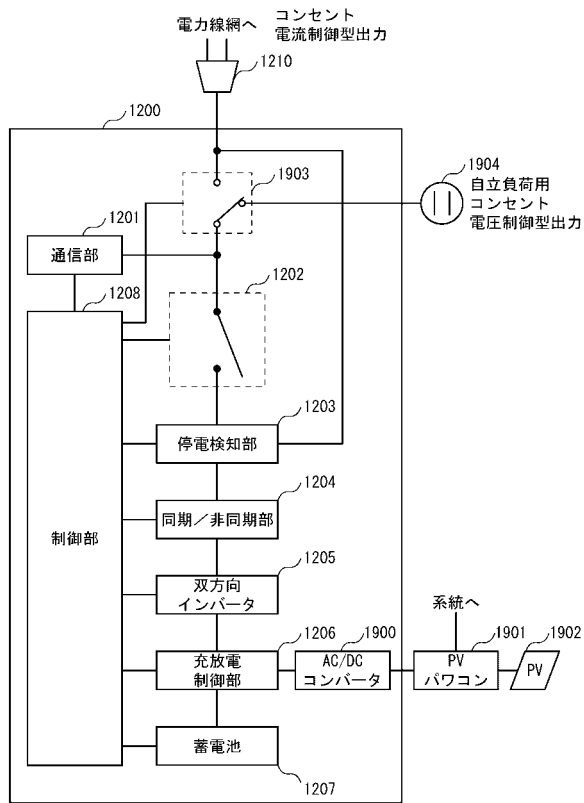
【図 17】



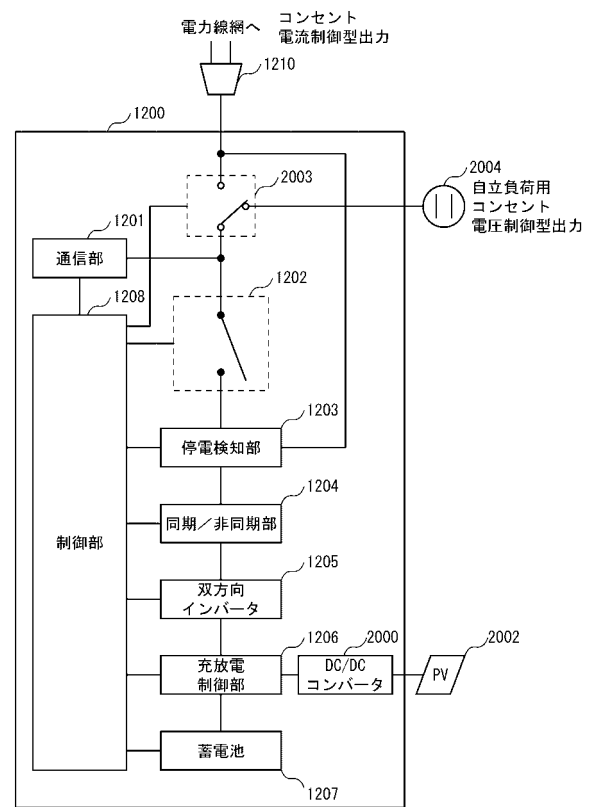
【図 18】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<i>H 0 2 J</i> 13/00 (2006.01)	H 0 2 J 3/32	
<i>H 0 2 J</i> 9/06 (2006.01)	H 0 2 J 3/38	1 8 0
	H 0 2 J 13/00	3 0 1 A
	H 0 2 J 9/06	

Fターム(参考)	5G066	AA01	HA10	HA11	HB06	HB09	JA02	JA05	JB03		
	5G503	AA01	AA06	BA01	BB02	CB16	DA05	DA18	EA05	GB06	GD02
		GD03	GD05	GD06							