

(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2009-43520

(P2009-43520A)

(43) 公開日 平成21年2月26日(2009.2.26)

(51) Int. Cl.		F I			テーマコード (参考)	
H O 1 M	8/04	(2006.01)	H O 1 M	8/04	P	5 H O 2 6
H O 1 M	8/10	(2006.01)	H O 1 M	8/04	Z	5 H O 2 7
H O 1 M	8/12	(2006.01)	H O 1 M	8/10		
			H O 1 M	8/12		

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2007-206536 (P2007-206536)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成19年8月8日 (2007.8.8)		パナソニック株式会社
		(74) 代理人	100097445
			弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100109667
			弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(72) 発明者	加来 裕章
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		(72) 発明者	森 康浩
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内

最終頁に続く

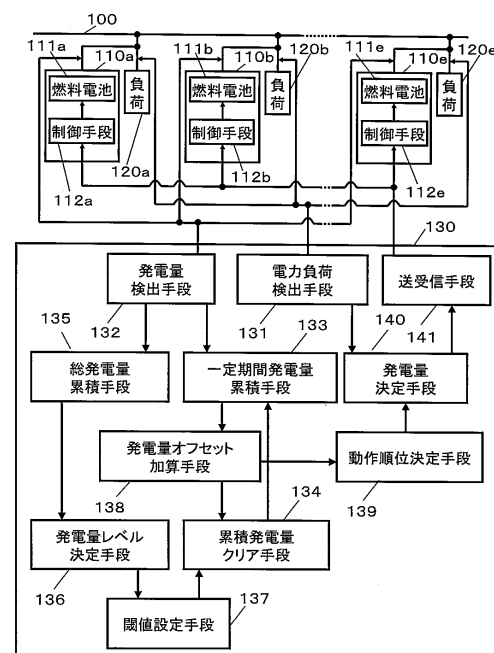
(54) 【発明の名称】 電力供給システム

(57) 【要約】

【課題】 前記従来の構成では各住戸に設けられた燃料電池を平均的に発電させるため、燃料電池ごとの総発電量を平均化することで経年劣化を均等化することができるが、電力負荷が小さいと各燃料電池は最大定格出力で発電ができず発電効率が低下する。

【解決手段】 発電量決定手段140が燃料電池装置110ごとの発電量を決定するための動作順位を決定する動作順位決定手段139を備え、動作順位決定手段139は一定期間累積した発電量が多いほど燃料電池装置110の動作順位を高くすることにより燃料電池111の発電効率が最も高い出力で燃料電池相互間の電力補完を行うと共に、動作順位を定期的に変えることで複数の燃料電池装置110の総発電量の平均化により経年劣化を均等化することができ、複数の燃料電池のメンテナンス時期や交換時期などを平均化することが可能となる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

データを送受信することが可能な制御手段で受信した信号により発電量が制御される複数の燃料電池と、前記複数の燃料電池の前記制御手段と送受信することが可能な制御装置を有し、前記制御装置は電力負荷を検出する電力負荷検出手段と、前記複数の燃料電池ごとに発電量を検出する発電量検出手段と、前記発電量検出手段で検出された一定期間の発電量を前記複数の燃料電池ごとに累積する一定期間発電量累積手段と、前記一定期間発電量累積手段が累積する発電量が所定の閾値を越えたときに累積する発電量をクリアする累積発電量クリア手段と、前記複数の燃料電池の動作順位を決定する動作順位決定手段と、前記電力負荷検出手段で検出された電力負荷と前記動作順位決定手段で決定された動作順位をもとに前記複数の燃料電池ごとの発電量を決定する発電量決定手段と、前記発電量決定手段で決定された発電量を前記複数の燃料電池に係る制御手段へ送信する送信手段を備え、前記動作順位決定手段は前記一定期間発電量累積手段で累積した発電量が多い前記複数の燃料電池ほど動作順位を高くする電力供給システム。

【請求項 2】

発電量検出手段が検出する発電量を複数の燃料電池ごとに総累積する総発電量累積手段と、前記総発電量累積手段が累積する発電量をもとにレベルを決定する発電量レベル決定手段と、累積発電量クリア手段が一定期間発電量累積手段に累積された発電量をクリアする閾値を前記発電量レベル決定手段で決定されたレベルをもとに設定する閾値設定手段を備え、前記発電量レベル決定手段は前記総発電量累積手段が累積する発電量小さいほどレベルを低く決定し、前記閾値設定手段は前記発電量レベル決定手段で決定されたレベルが低いほど閾値を高く設定する請求項 1 に記載の電力供給システム。

【請求項 3】

発電量検出手段が検出する発電量を複数の燃料電池ごとに総累積する総発電量累積手段と、前記総発電量累積手段が累積する発電量をもとにレベルを決定する発電量レベル決定手段と、一定期間発電量累積手段が累積する発電量にオフセットを加算する発電量オフセット加算手段を備え、前記発電量レベル決定手段は前記総発電量累積手段が累積する発電量小さいほどレベルを低く決定し、前記発電量オフセット加算手段は発電量レベル決定手段で決定されたレベルが低いほどオフセット量を大きくする請求項 1 または 2 に記載の電力供給システム。

【請求項 4】

発電量検出手段が検出する発電量を複数の燃料電池ごとに総累積する総発電量累積手段と、前記総発電量累積手段が累積する発電量をもとにレベルを決定する発電量レベル決定手段と、一定期間発電量累積手段が累積する発電量に重み付けする発電量重み付け手段を備え、前記発電量レベル決定手段は前記総発電量累積手段が累積する発電量小さいほどレベルを低く決定し、前記発電量重み付け手段は発電量レベル決定手段で決定されたレベルが低いほど重み付けを重くする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の電力供給システム。

【請求項 5】

一定期間毎に複数の燃料電池ごとの発電効率を算出する発電効率算出手段と、前記発電効率算出手段が算出する発電効率を前記複数の燃料電池ごとに記憶する発電効率記憶手段と、前記発電効率記憶手段が記憶する発電効率からレベルを決定する発電量レベル決定手段と、累積発電量クリア手段が一定期間発電量累積手段に累積された発電量をクリアする閾値を前記発電量レベル決定手段で決定されたレベルをもとに設定する閾値設定手段を備え、前記発電量レベル決定手段は前記発電効率記憶手段が記憶する発電効率が高いほどレベルを低く決定し、前記閾値設定手段は前記発電量レベル決定手段で決定されたレベルが低いほど閾値を高く設定する請求項 1 に記載の電力供給システム。

【請求項 6】

一定期間毎に複数の燃料電池ごとの発電効率を算出する発電効率算出手段と、前記発電効率算出手段が算出する発電効率を前記複数の燃料電池ごとに記憶する発電効率記憶手段と、前記発電効率記憶手段が記憶する発電効率からレベルを決定する発電量レベル決定手段

と、一定期間発電量累積手段が累積する発電量にオフセットを加算する発電量オフセット加算手段を備え、前記発電量レベル決定手段は前記発電効率記憶手段が記憶する発電効率が高いほどレベルを低く決定し、前記発電量オフセット加算手段は発電量レベル決定手段で決定されたレベルが低いほどオフセットを大きくする請求項 1 または 5 に記載の電力供給システム。

【請求項 7】

一定期間毎に複数の燃料電池ごとの発電効率を算出する発電効率算出手段と、前記発電効率算出手段が算出する発電効率を前記複数の燃料電池ごとに記憶する発電効率記憶手段と、前記発電効率記憶手段が記憶する発電効率からレベルを決定する発電量レベル決定手段と、一定期間発電量累積手段が累積する発電量に重み付けする発電量重み付け手段を備え、前記発電量レベル決定手段は前記発電効率記憶手段が記憶する発電効率が高いほどレベルを低く決定し、前記発電量重み付け手段は発電量レベル決定手段で決定されたレベルが低いほど重み付けを重くする請求項 1、5 および 6 のいずれか 1 項に記載の電力供給システム。

10

【請求項 8】

設定手段を備え、前記設定手段は発電量レベル決定手段で決定されたレベルをもとに閾値設定手段が設定する閾値、もしくは発電量オフセット加算手段が加算するオフセット、もしくは発電量重み付け手段が重み付けする重みを設定する請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載の電力供給システム。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、配電網を経由して燃料電池から複数の負荷に電力を供給する電力供給システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の電力供給システムでは、複数の負荷に対応して設けられ、それぞれ対応する負荷に供給するべき電力を発電して供給する複数の燃料電池と、複数の燃料電池と接続され、それぞれの燃料電池が発電する電力のうち、対応する負荷に供給する電力以外の余剰電力を受け取り、電力が不足する負荷に供給する電力ネットワークと、それぞれの負荷に供給するべき電力量が予め定められた第 1 閾値より小さい場合、負荷に対応する燃料電池の発電を停止させ、負荷に供給するべき電力を、他の燃料電池に余剰電力として発電させる制御部を備えることで、系統と接続せずに、電力供給の信頼性が高く、且つ安価な電力供給システムを提供することが可能なものがある（例えば、特許文献 1 参照）。

30

【0003】

例えば、いずれかの燃料電池が故障又はメンテナンス等により発電出来ない場合であっても、当該燃料電池に対応する負荷に対して電力が提供することができる。

【0004】

また、それぞれの負荷が同時に最大の電力（ピーク電力）を必要とする事は極めてまれであるため、一つの負荷がピーク電力を消費する瞬間には、他の負荷に対応する燃料電池から当該負荷に電力を補えばよいため、それぞれの燃料電池が、対応する負荷の消費電力のピーク値を発電する能力を有さなくとも、電力を安定して供給することができる。そのため、複数の燃料電池を相互に接続することにより、複数の燃料電池の総発電能力を低減することができる。

40

【0005】

図 8 は、従来の電力供給システムのブロック図を示す。

【0006】

図 8 において、100 は集合住宅、60a～60c は複数の住戸、10 は電力供給システム、40a～40c は複数の住居部 60a～60c に設けられた複数の負荷であり、電力供給システム 10 は、それぞれの複数の負荷 40a～40c に対応して設けられ、対応

50

する負荷 40 a～40 c に電力を供給する複数の燃料電池 30 a～30 c と、複数の燃料電池 30 a～30 c と接続され、それぞれの燃料電池 30 a～30 c が発電する電力のうち、対応する負荷 40 a～40 c に供給する電力以外の余剰電力を受け取り、電力が不足する負荷 40 a～40 c に供給する電力ネットワーク 20 と、それぞれの複数の燃料電池 30 a～30 c における発電効率が高くなるように、それぞれの複数の燃料電池 30 a～30 c の発電量を制御する制御部 50 を備える。

【特許文献 1】特開 2004-266879 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

10

しかしながら、前記従来の構成では、大きい負荷に対応する燃料電池は常に発電を継続し、小さい負荷に対応する燃料電池は発電量が小さい、または発電しないため、複数の燃料電池の間で総発電量にばらつきが発生し、それに伴い、経年劣化にもばらつきが発生する。したがって、負荷のバラツキより特定の燃料電池に負担を掛けることになり、複数の燃料電池が同時期に設置されても、メンテナンス時期や燃料電池の交換時期に大きな差が発生するという課題を有していた。

【0008】

本発明は、前記従来の課題を解決するもので、電力需要者ごとの電力負荷の変動に対して、複数の燃料電池において動作順位が高いものから発電させることで最も発電効率が高い最大定格出力で燃料電池相互間で電力補完を行うと共に、動作順位を定期的に変えることで複数の燃料電池の総発電量の平均化により経年劣化を均等化することができ、複数の燃料電池のメンテナンス時期や交換時期などを平均化することが可能となる。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記従来の課題を解決するために、データを送受信することが可能な制御手段で受信した信号により発電量が制御される複数の燃料電池と、前記複数の燃料電池の前記制御手段と送受信することが可能な制御装置を有し、前記制御装置は電力負荷を検出する電力負荷検出手段と、前記複数の燃料電池ごとに発電量を検出する発電量検出手段と、前記発電量検出手段で検出された一定期間の発電量を前記複数の燃料電池ごとに累積する一定期間発電量累積手段と、前記一定期間発電量累積手段が累積する発電量が所定の閾値を越えたときに累積する発電量をクリアする累積発電量クリア手段と、前記複数の燃料電池の動作順位を決定する動作順位決定手段と、前記電力負荷検出手段で検出された電力負荷と前記動作順位決定手段で決定された動作順位をもとに前記複数の燃料電池ごとの発電量を決定する発電量決定手段と、前記発電量決定手段で決定された発電量を前記複数の燃料電池に係る制御手段へ送信する送信手段を備え、前記動作順位決定手段は前記一定期間発電量累積手段で累積した発電量が高い前記複数の燃料電池ほど動作順位を高くするものである。

30

【0010】

これによって、電力需要者ごとの電力負荷の変動に対して、複数の燃料電池において動作順位が高いものから発電させることで最も発電効率が高い最大定格出力で燃料電池相互間で電力補完を行うと共に、動作順位を定期的に変えることで複数の燃料電池の総発電量の平均化により経年劣化を均等化することができ、複数の燃料電池のメンテナンス時期や交換時期などを平均化することが可能となる。

40

【発明の効果】

【0011】

本発明の電力供給システムは、電力需要者ごとの電力負荷の変動に対して、複数の燃料電池において動作順位が高いものから発電させることで最も発電効率が高い最大定格出力で燃料電池相互間で電力補完を行うと共に、動作順位を定期的に変えることで複数の燃料電池の総発電量の平均化により経年劣化を均等化することができ、複数の燃料電池のメンテナンス時期や交換時期などを平均化することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

50

【0012】

第1の発明は、データを送受信することが可能な制御手段で受信した信号により発電量が制御される複数の燃料電池と、前記複数の燃料電池の前記制御手段と送受信することが可能な制御装置を有し、前記制御装置は電力負荷を検出する電力負荷検出手段と、前記複数の燃料電池ごとに発電量を検出する発電量検出手段と、前記発電量検出手段で検出された一定期間の発電量を前記複数の燃料電池ごとに累積する一定期間発電量累積手段と、前記一定期間発電量累積手段が累積する発電量が所定の閾値を越えたときに累積する発電量をクリアする累積発電量クリア手段と、前記複数の燃料電池の動作順位を決定する動作順位決定手段と、前記電力負荷検出手段で検出された電力負荷と前記動作順位決定手段で決定された動作順位をもとに前記複数の燃料電池ごとの発電量を決定する発電量決定手段と、前記発電量決定手段で決定された発電量を前記複数の燃料電池に係る制御手段へ送信する送信手段を備え、前記動作順位決定手段は前記一定期間発電量累積手段で累積した発電量が多い前記複数の燃料電池ほど動作順位を高くするため、電力需要者ごとの電力負荷の変動に対して、複数の燃料電池において動作順位が高いものから発電させることで最も発電効率がよい最大定格出力で燃料電池相互間で電力補完を行うと共に、動作順位を定期的に変えることで複数の燃料電池の総発電量の平均化により経年劣化を均等化することができ、複数の燃料電池のメンテナンス時期や交換時期などを平均化することが可能となる。

【0013】

第2の発明は、特に、第1の発明の電力供給システムは発電量検出手段が検出する発電量を複数の燃料電池ごとに総累積する総発電量累積手段と、前記総発電量累積手段が累積する発電量をもとにレベルを決定する発電量レベル決定手段と、累積発電量クリア手段が一定期間発電量累積手段に累積された発電量をクリアする閾値を前記発電量レベル決定手段で決定されたレベルをもとに設定する閾値設定手段を備え、前記発電量レベル決定手段は前記総発電量累積手段が累積する発電量が少ないほどレベルを低く決定し、前記閾値設定手段は前記発電量レベル決定手段で決定されたレベルが低いほど閾値を高く設定することで、総発電量が少ない燃料電池は他の燃料電池比べて高い動作順位で長時間稼働、つまり他の燃料電池と比べて単位時間当たりの発電量を多くすることできるため、徐々に総発電量が平均化され、複数の燃料電池の経年劣化を均等化することができる。

【0014】

第3の発明は、特に、第1または2のいずれか1つの発明の電力供給システムは発電量検出手段が検出する発電量を複数の燃料電池ごとに総累積する総発電量累積手段と、前記総発電量累積手段が累積する発電量をもとにレベルを決定する発電量レベル決定手段と、一定期間発電量累積手段が累積する発電量にオフセットを加算する発電量オフセット加算手段を備え、前記発電量レベル決定手段は前記総発電量累積手段が累積する発電量が少ないほどレベルを低く決定し、前記発電量オフセット加算手段は発電量レベル決定手段で決定されたレベルが低いほどオフセット量を大きくすることで、総発電量が少ない燃料電池は他の燃料電池と比べて早く高い動作順位となる、つまり他の燃料電池と比べて単位時間当たりの発電量を多くすることできるため、徐々に総発電量が平均化され、複数の燃料電池の経年劣化を均等化することができる。

【0015】

第4の発明は、特に、第1～3のいずれか1つの発明の電力供給システムは発電量検出手段が検出する発電量を複数の燃料電池ごとに総累積する総発電量累積手段と、前記総発電量累積手段が累積する発電量をもとにレベルを決定する発電量レベル決定手段と、一定期間発電量累積手段が累積する発電量に重み付けする発電量重み付け手段を備え、前記発電量レベル決定手段は前記総発電量累積手段が累積する発電量が少ないほどレベルを低く決定し、前記発電量重み付け手段は発電量レベル決定手段で決定されたレベルが低いほど重み付けを重くすることで、総発電量が少ない燃料電池は他の燃料電池と比べて早く高い動作順位となる、つまり他の燃料電池と比べて単位時間当たりの発電量を多くすることできるため、徐々に総発電量が平均化され、複数の燃料電池の経年劣化を均等化することが

できる。

【0016】

第5の発明は、特に、第1の発明の電力供給システムは一定期間毎に複数の燃料電池ごとの発電効率を算出する発電効率算出手段と、前記発電効率算出手段が算出する発電効率を前記複数の燃料電池ごとに記憶する発電効率記憶手段と、前記発電効率記憶手段が記憶する発電効率からレベルを決定する発電量レベル決定手段と、累積発電量クリア手段が一定期間発電量累積手段に累積された発電量をクリアする閾値を前記発電量レベル決定手段で決定されたレベルをもとに設定する閾値設定手段を備え、前記発電量レベル決定手段は前記発電効率記憶手段が記憶する発電効率が高いほどレベルを低く決定し、前記閾値設定手段は前記発電量レベル決定手段で決定されたレベルが低いほど閾値を高く設定することで、発電効率が高い燃料電池は他の燃料電池比べて高い動作順位で長時間稼動、つまり他の燃料電池と比べて単位時間当たりの発電量を多くすることできるため、徐々に発電効率が平均化され、複数の燃料電池の経年劣化を均等化することができる。

10

【0017】

第6の発明は、特に、第1または5のいずれか1つの発明の電力供給システムは一定期間毎に複数の燃料電池ごとの発電効率を算出する発電効率算出手段と、前記発電効率算出手段が算出する発電効率を前記複数の燃料電池ごとに記憶する発電効率記憶手段と、前記発電効率記憶手段が記憶する発電効率からレベルを決定する発電量レベル決定手段と、一定期間発電量累積手段が累積する発電量にオフセットを加算する発電量オフセット加算手段を備え、前記発電量レベル決定手段は前記発電効率記憶手段が記憶する発電効率が高いほどレベルを低く決定し、前記発電量オフセット加算手段は発電量レベル決定手段で決定されたレベルが低いほどオフセットを大きくすることで、発電効率が高い燃料電池は他の燃料電池と比べて早く高い動作順位となる、つまり他の燃料電池と比べて単位時間当たりの発電量を多くすることできるため、徐々に発電効率が平均化され、複数の燃料電池の経年劣化を均等化することができる。

20

【0018】

第7の発明は、特に、第1または5、6のいずれか1つの発明の電力供給システムは一定期間毎に複数の燃料電池ごとの発電効率を算出する発電効率算出手段と、前記発電効率算出手段が算出する発電効率を前記複数の燃料電池ごとに記憶する発電効率記憶手段と、前記発電効率記憶手段が記憶する発電効率からレベルを決定する発電量レベル決定手段と、一定期間発電量累積手段が累積する発電量に重み付けする発電量重み付け手段を備え、前記発電量レベル決定手段は前記発電効率記憶手段が記憶する発電効率が高いほどレベルを低く決定し、前記発電量重み付け手段は発電量レベル決定手段で決定されたレベルが低いほど重み付けを重くすることで、発電効率が高い燃料電池は他の燃料電池と比べて早く高い動作順位となる、つまり他の燃料電池と比べて単位時間当たりの発電量を多くすることできるため、徐々に発電効率が平均化され、複数の燃料電池の経年劣化を均等化することができる。

30

【0019】

第8の発明は、特に、第1～7のいずれか1つの発明の電力供給システムは設定手段を備え、前記設定手段は発電量レベル決定手段で決定されたレベルをもとに閾値設定手段が設定する閾値、もしくは発電量オフセット加算手段が加算するオフセット、もしくは発電量重み付け手段が重み付けする重みを設定することで、人により各燃料電池の状態により細かく設定できる。

40

【0020】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。尚、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

(実施の形態1)

図1は、本発明の第1の実施の形態における電力供給システムのブロック図を示すものである。また図2は同実施の形態における電力供給システムの総発電量とレベル、閾値、オフセットの関係を示す図である。また、図3は同実施の形態における電力供給システム

50

の制御装置の動作の流れを示すフローチャートである。

【0021】

図1において、100は商用電力系統と燃料電池装置、負荷を接続する配電網、110a～110eは電力を供給する燃料電池装置（本実施の形態）、120a～120eは配電網100を経由して燃料電池装置110a～110eおよび商用電力系統が供給する電力を消費する負荷、130は燃料電池装置110a～110eの発電量を制御する制御装置であり、燃料電池装置110a～110eはPEFC（固体高分子電解質型燃料電池）またはSOFC（固体電解質型燃料電池）等の燃料電池111a～111e、と、制御装置130よりインターネット等の通信回線を経由して発電量を受信し、その発電量となるように燃料電池111a～111eの制御を行う制御手段112a～112eで構成される。

10

【0022】

制御装置130は負荷120a～120eが消費する電力を検出する電力負荷検出手段131と、燃料電池装置110a～110eごとの発電量を検出する発電量検出手段132と、発電量検出手段132が検出する一定期間の発電量を燃料電池装置110a～110eごとに累積する一定期間発電量累積手段133と、一定期間発電量累積手段133が累積する発電量が所定の閾値を越えたとき累積した発電量をクリアする累積発電量クリア手段134と、発電量検出手段132が検出する発電量を燃料電池装置110a～110eごとに総累積する総発電量累積手段135を有する。

【0023】

20

また、制御装置130は、総発電量累積手段135が累積する総発電量より燃料電池装置110a～110eごとにレベルを決定する発電量レベル決定手段136と、発電量レベル決定手段136が決定するレベルをもとに累積発電量クリア手段134がクリアするための所定の閾値を燃料電池装置110a～110eごとに設定する閾値設定手段137と、発電量レベル決定手段136が決定するレベルをもとに燃料電池装置110a～110eごとに一定期間発電量累積手段133が累積する一定期間の発電量にオフセットを加算する発電量オフセット加算手段138を有する。

【0024】

さらに、制御装置130は、発電量オフセット加算手段138が一定期間発電量累積手段133で累積する一定期間の発電量にオフセットを加算した値をもとに燃料電池装置110a～110eが動作する動作順位を決定する動作順位決定手段139と、電力負荷検出手段131が検出する電力負荷と動作順位決定手段139が決定する燃料電池装置110a～110eが動作する動作順位をもとに燃料電池装置110a～110eごとの発電量を決定する発電量決定手段140と、発電量決定手段140が決定する発電量を燃料電池装置110a～110eの制御手段112a～112eへ送信する送受信手段141で構成される。

30

【0025】

以上のように構成された電力供給システムについて、以下その動作、作用を図1～3を用いて説明する。

【0026】

40

まず、電力負荷検出手段131で負荷120a～120eが消費する総電力負荷を検出すると共に、発電量検出手段132で燃料電池装置110a～110eごとの発電量を検出し、発電量検出手段132で検出された発電量は燃料電池装置110a～110eごとに一定期間発電量累積手段133で一定期間累積、総発電量累積手段135で総累積する（STEP101～104）。

【0027】

発電量レベル決定手段136は、総発電量累積手段135が累積する総発電量をもとに例えば図2にもとづき燃料電池装置110a～110eごとのレベルを決定すると共に、発電量レベル決定手段136が決定したレベルをもとに、閾値設定手段137は例えば図2にもとづき累積発電量クリア手段134が一定期間発電量累積手段133で累積した発

50

電量をクリアする閾値を設定し、発電量オフセット加算手段138は例えば図2にもとづき一定期間発電量累積手段133が累積した発電量に加算するオフセットを決定し、加算する(STEP105~108)。

【0028】

ここで、発電量オフセット加算手段138が一定期間発電量累積手段133が累積する発電量にオフセットを加算した値が、閾値設定手段137で設定された閾値を越えているとき、累積発電量クリア手段134により一定期間発電量累積手段133が累積する発電量をクリアする(STEP109、110)。

【0029】

動作順位決定手段139は、発電量オフセット加算手段138が一定期間発電量累積手段133で累積する発電量にオフセットを加算した値が大きい燃料電池装置110a~110eほど動作順位を高くする(STEP111)。

【0030】

発電量決定手段140は、動作順位決定手段139が決定する動作順位と電力負荷検出手段131が検出する電力負荷をもとに燃料電池装置110a~110eごとに発電量を決定し、送受信手段141を経由して燃料電池装置110a~110eの制御手段112a~112eへ発電量を通知する(STEP112、113)。例えば、燃料電池装置110a~110eの最も発電効率が高い出力が1kWで電力負荷検出手段131が検出する電力負荷が2.5kWとすると、動作順位1、2の発電量は1kW、動作順位3の発電量は0.5kW、動作順位4、5の発電量は0kWとなる。

【0031】

したがって、STEP101~STEP113を行うことで、例えば総発電量が同じ燃料電池装置110a~110eが設置された場合、定期的に燃料電池装置110a~110eの動作順位を変えることができるため、燃料電池装置110a~110eの総発電が平均化され、経年劣化が均等化される。また、総発電量が異なる燃料電池装置110a~110eが設置された場合、総発電量が小さい燃料電池装置110a~110eは一定期間発電量累積手段133が累積する発電量にオフセット量を加算することで累積発電量クリア手段134により一定期間発電量累積手段133が累積する発電量がクリアされても動作順位を高くすることができ、また、閾値設定手段137で閾値を高くすることで動作順位が高い状態で長時間稼動することができるため、徐々に総発電量が平均化され、経年劣化が均等化される。

【0032】

尚、本実施の形態では最も発電効率が高い出力を1kWと固定して発電量決定手段140が燃料電池装置110a~110eごとの発電量を決定したが、発電効率を算出する手段を用いて発電効率を算出し、最も発電効率が高い出力を用いて発電量を決定してもかまわない。

【0033】

以上のように、本実施の形態において、動作順位決定手段139は一定期間発電量累積手段133で累積した発電量が大きいほど燃料電池装置110a~110eの動作順位を高くするため、電力需要者ごとの電力負荷の変動に対して、複数の燃料電池装置110a~110eにおいて動作順位が高いものから発電させることにより燃料電池の発電効率が最も高い出力で燃料電池相互間の電力補完を行うと共に、動作順位を定期的に変えることで複数の燃料電池装置110a~110eの総発電量の平均化により経年劣化を均等化することができ、複数の燃料電池のメンテナンス時期や交換時期などを平均化することが可能となる。

【0034】

また、本実施の形態において、発電量レベル決定手段136は総発電量累積手段135が累積する発電量が小さいほどレベルを低く決定し、閾値設定手段137は発電量レベル決定手段136で決定された発電量レベルが低いほど閾値を大きく設定することで、総発電量が小さい燃料電池は他の燃料電池と比べて高い動作順位で長時間稼動、つまり他の燃

10

20

30

40

50

料電池と比べて単位時間当たりの発電量を多くすることできるため、徐々に総発電量が平均化され、複数の燃料電池の経年劣化を均等化することができる。

【0035】

また、本実施の形態において、発電量オフセット加算手段138は発電量レベル決定手段136で決定された発電量レベルが低いほどオフセット量を大きくすることで、総発電量が小さい燃料電池は他の燃料電池と比べて早く高い動作順位となる、つまり他の燃料電池と比べて単位時間当たりの発電量を多くすることできるため、徐々に総発電量が平均化され、複数の燃料電池の経年劣化を均等化することができる。

(実施の形態2)

図4は、本発明の第2の実施の形態における電力供給システムのブロック図を示すものである。また図5は同実施の形態における電力供給システムの総発電量とレベル、閾値、重み付けの関係を示す図である。

【0036】

ここで、図4は図1の構成において発電量オフセット加算手段138の代わりに、一定期間発電量累積手段133が累積する発電量に重み付けを行う発電量重み付け手段142を加えたものである。

【0037】

以上のように構成された電力供給システムについて、以下その動作、作用を図4、5を用いて説明する。

【0038】

まず、発電量レベル決定手段136がレベルを決定するまでは、本実施の形態1と同様の処理を行う。

【0039】

発電量レベル決定手段136が決定したレベルをもとに、閾値設定手段137は例えば図5にもとづき累積発電量クリア手段134が一定期間発電量累積手段133が累積した発電量をクリアする閾値を設定すると共に、発電量重み付け手段142は例えば図5にもとづき一定期間発電量累積手段133が累積した発電量の重み付けを決定し、重み付けする。

【0040】

ここで、累積発電量クリア手段134は、発電量重み付け手段142が一定期間発電量累積手段133が累積する発電量に重み付けした値が、閾値設定手段137で設定された閾値を越えたとき、一定期間発電量累積手段133が累積する発電量をクリアする。

【0041】

動作順位決定手段139は、発電量重み付け手段142が一定期間発電量累積手段133で累積する発電量に重み付けした値が大きい燃料電池装置110a～110eほど動作順位を高くする。

【0042】

以後、発電量決定手段140が燃料電池装置110a～110eごとに発電量を決定し、送受信手段141がその発電量を燃料電池装置110a～110eの制御手段112a～112eへ通知するまでの動作は本実施の形態1と同様の処理を行う。

【0043】

以上のように、本実施の形態において、発電量重み付け手段142は発電量レベル決定手段で決定された発電量レベルが低いほど重み付けを大きくすることで、総発電量が小さい燃料電池は他の燃料電池と比べて早く高い動作順位となる、つまり他の燃料電池と比べて単位時間当たりの発電量を多くすることできるため、徐々に総発電量が平均化され、複数の燃料電池の経年劣化を均等化することができる。

(実施の形態3)

図6は、本発明の第3の実施の形態における電力供給システムのブロック図を示すものである。また、図7は同実施の形態における電力供給システムの発電効率とレベル、閾値、重み付け、オフセットの関係を示す図である。

【0044】

ここで、図6は図1の構成において総発電量累積手段135の代わりに、発電量検出手段132が検出する発電量より燃料電池装置110a～110eごとの発電効率を算出する発電効率算出手段143と、発電効率算出手段143が算出する発電効率を記憶する発電効率記憶手段144を備えると共に、一定期間発電量累積手段133が累積する発電量に重み付けを行う発電量重み付け手段142、閾値設定手段137の閾値や発電量オフセット加算手段のオフセットや発電量重み付け手段142の重み付けを人の手により設定可能なリモコン145を加えたものである。

【0045】

以上のように構成された電力供給システムについて、以下その動作、作用を図6、7を用いて説明する。

【0046】

まず、電力負荷検出手段131で負荷120a～120eが消費する総電力負荷を検出する。また、発電量検出手段132で燃料電池装置110a～110eごとの発電量を検出し、発電量検出手段132で検出された発電量は一定期間発電量累積手段133に累積すると共に、発電効率算出手段143で燃料電池装置110a～110eごとに発電効率を算出し、算出した発電効率を発電効率記憶手段144に記憶する。ただし、発電効率算出手段143による発電効率の算出は、発電量により効率が異なるため、一律、最大定格出力時に算出を行う。

【0047】

発電量レベル決定手段136は発電効率記憶手段144が記憶する発電効率をもとに図7にもとづき燃料電池装置110a～110eごとのレベルを決定する。ここで、図7に示す、発電効率とレベル、閾値、重み付け、オフセットの関係はあらかじめ人によりリモコン145で設定しておくことで燃料電池装置の設置時期が異なり、早めに経年劣化を同等にしたいときはレベルに応じて、閾値、重み付け、オフセットを大きく設定する。

【0048】

発電量レベル決定手段136によるレベル決定後は、決定されたレベルをもとに閾値設定手段137は、図7にもとづき累積発電量クリア手段134が一定期間発電量累積手段133で累積した発電量をクリアする閾値を設定し、発電量重み付け手段142は図7にもとづき一定期間発電量累積手段133が累積した発電量への重み付けを決定および重み付けを行い、発電量オフセット加算手段138は図7にもとづき発電量重み付け手段142が重み付けした後の値に加算するオフセットの決定および加算を行う。

【0049】

累積発電量クリア手段134は、一定期間発電量累積手段133が累積する発電量に重み付けおよびオフセットを加算された値が、閾値設定手段137で設定された閾値を越えたとき、一定期間発電量累積手段133が累積する発電量をクリアする。

【0050】

動作順位決定手段139は、一定期間発電量累積手段133が累積する発電量に重み付けおよびオフセットを加算された値が大きい燃料電池装置110a～110eほど動作順位を高くする。

【0051】

以後、発電量決定手段140が燃料電池装置110a～110eごとに発電量を決定し、送受信手段141が燃料電池装置110a～110eの制御手段112a～112eにその発電量を通知するまでの動作は本実施の形態1と同様の処理を行う。

【0052】

尚、本実施の形態では、発電効率算出手段143による発電効率の算出は最大定格出力時に行い、発電効率記憶手段144はその時算出された効率を記憶したが、発電効率記憶手段144は一定期間の間に発電効率算出手段143が算出した効率の最大を記憶してもかまわない。

【0053】

また、本実施の形態では、制御手段 1 1 2 a ~ 1 1 2 e と送受信手段 1 4 1 はインターネットなどの通信回線を用いたが、無線などを用いてもかまわない。

【0054】

以上のように、本実施の形態において、発電量レベル決定手段 1 3 6 は発電効率記憶手段 1 4 4 が記憶する発電効率が高いほどレベルを低く決定し、閾値設定手段 1 3 7 は発電量レベル決定手段 1 3 6 で決定されたレベルが低いほど閾値を高く設定することで、発電効率が高い燃料電池装置は他の燃料電池比べて高い動作順位で長時間稼動、つまり他の燃料電池と比べて単位時間当たりの発電量を多くすることできるため、徐々に発電効率が平均化され、複数の燃料電池の経年劣化を均等化することができる。

【0055】

また、本実施の形態において、発電量オフセット加算手段 1 3 8 は発電量レベル決定手段 1 3 6 で決定されたレベルが低いほどオフセットを大きくすることで、発電効率が高い燃料電池は他の燃料電池と比べて早く高い動作順位となる、つまり他の燃料電池と比べて単位時間当たりの発電量を多くすることできるため、徐々に発電効率が平均化され、複数の燃料電池の経年劣化を均等化することができる。

【0056】

また、本実施の形態において、発電量重み付け手段 1 4 2 は発電量レベル決定手段 1 3 6 で決定された発レベルが低いほど重み付けを大きくすることで、発電効率が高い燃料電池は他の燃料電池と比べて早く高い動作順位となる、つまり他の燃料電池と比べて単位時間当たりの発電量を多くすることできるため、徐々に発電効率が平均化され、複数の燃料電池の経年劣化を均等化することができる。

【0057】

また、本実施の形態において、リモコン 1 4 5 は発電量レベル決定手段 1 3 6 で決定されたレベルをもとに閾値設定手段 1 3 7 が設定する閾値、もしくは発電量オフセット加算手段 1 3 8 が加算するオフセット、もしくは発電量重み付け手段 1 4 2 が重み付けする重みを設定することで、人により各燃料電池の状態により細かく設定できる。

【産業上の利用可能性】

【0058】

以上のように、本発明にかかる電力供給システムは、電力需要者ごとの電力負荷の変動に対して、複数の燃料電池において動作順位が高いものから発電させることで最も発電効率がよい最大定格出力で燃料電池相互間で電力補完を行うと共に、動作順位を定期的に変えることで複数の燃料電池の総発電量の平均化により経年劣化を均等化することができ、複数の燃料電池のメンテナンス時期や交換時期などを平均化することが可能となるため、太陽光発電システムや太陽熱発電システムに蓄電装置を加えた電力供給システム等の用途にも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図 1】本発明の実施の形態 1 における電力供給システムのブロック図

【図 2】同実施の形態における電力供給システムの総発電量とレベル、閾値、オフセットの関係を示す図

【図 3】同実施の形態における電力供給システムの制御装置の動作の流れを示すフローチャート

【図 4】本発明の実施の形態 2 における電力供給システムのブロック図

【図 5】同実施の形態における電力供給システムの総発電量とレベル、閾値、重み付けの関係を示す図

【図 6】本発明の実施の形態 3 における電力供給システムのブロック図

【図 7】同実施の形態における電力供給システムの発電効率とレベル、閾値、重み付け、オフセットの関係を示す図

【図 8】従来の電力供給システムのブロック図

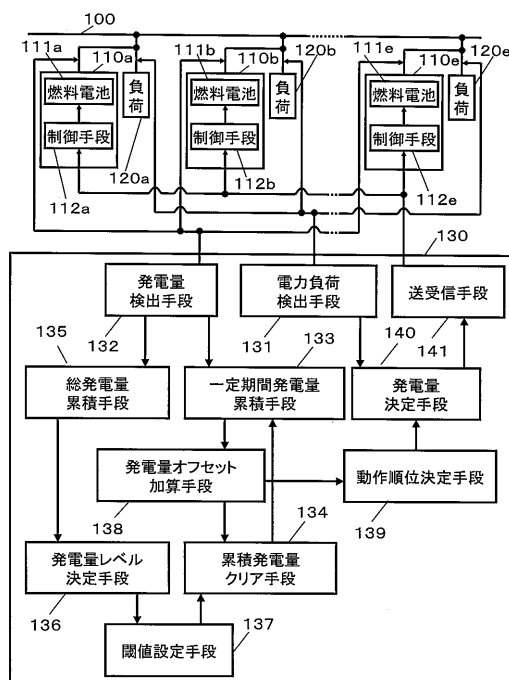
【符号の説明】

【0060】

- 111a, 111b, 111e 燃料電池
 112a, 112b, 112e 制御手段
 130 制御装置
 131 電力負荷検出手段
 132 発電量検出手段
 133 一定期間発電量累積手段
 134 累積発電量クリア手段
 135 総発電量累積手段
 136 発電量レベル決定手段
 137 閾値設定手段
 138 発電量オフセット加算手段
 139 動作順位決定手段
 140 発電量決定手段
 141 送受信手段（送信手段）
 142 発電量重み付け手段
 143 発電効率算出手段
 144 発電効率記憶手段
 145 リモコン（設定手段）

10

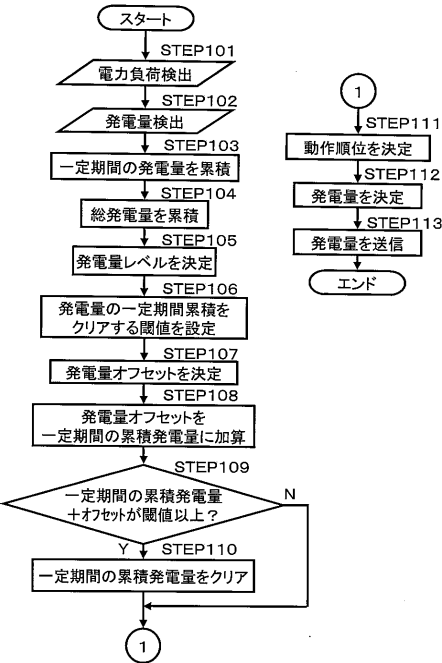
【図1】



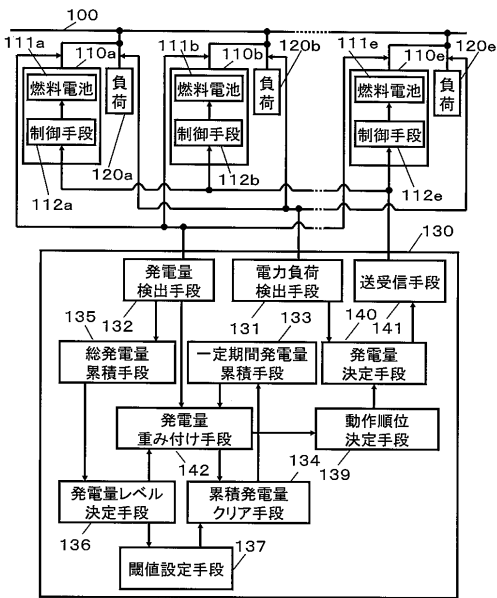
【図2】

総発電量 (kWh)	レベル	閾値 (kWh)	オフセット (kWh)
0~4000	1	15	5
4001 ~8000	2	14	4
8001 ~12000	3	13	3
12001 ~16000	4	12	2
16001 ~20000	5	11	1
20001 ~24000	6	10	0
24001 ~28000	7	9	0
28001 ~32000	8	8	0
32001 ~36000	9	7	0
36001~	10	6	0

【図 3】



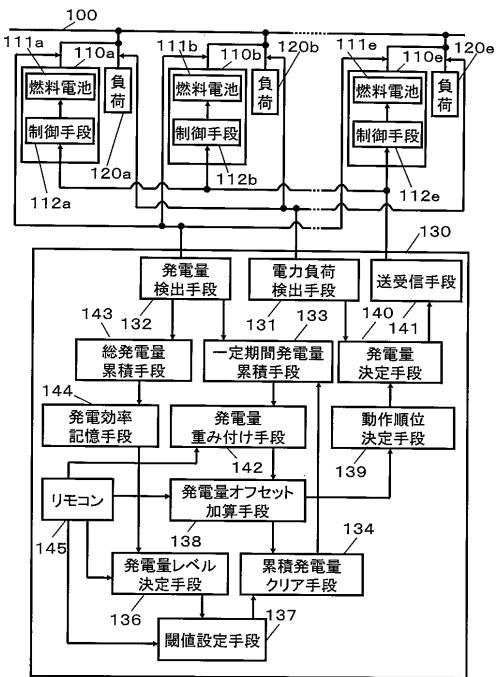
【図 4】



【図 5】

総発電量 (kWh)	レベル	閾値 (kWh)	重み付け
0~4000	1	15	1.5
4001 ~8000	2	14	1.4
8001 ~12000	3	13	1.3
12001 ~16000	4	12	1.2
16001 ~20000	5	11	1.1
20001 ~24000	6	10	0
24001 ~28000	7	9	0
28001 ~32000	8	8	0
32001 ~36000	9	7	0
36001~	10	6	0

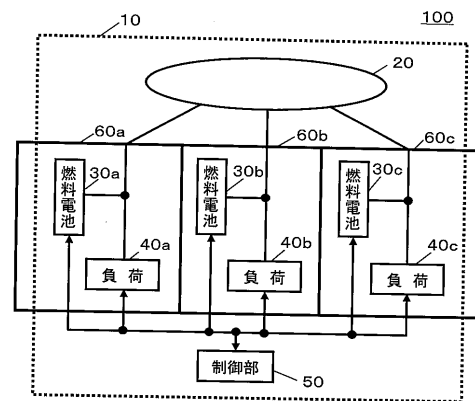
【図 6】



【図 7】

発電効率(%)	レベル	閾値 (kWh)	重み付け	オフセット (kWh)
35以上	1	15	1.5	5
34.5以上 35.0未満	2	14	1.4	4
34.0以上 34.5未満	3	13	1.3	3
33.5以上 34.0未満	4	12	1.2	2
33.0以上 33.5未満	5	11	1.1	1
32.5以上 33.0未満	6	10	0	0
32.0以上 32.5未満	7	9	0	0
31.5以上 32.0未満	8	8	0	0
31.0以上 31.5未満	9	7	0	0
31.0未満	10	6	0	0

【図 8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H026 AA06 HH05 HH06 HH10
5H027 AA06 DD01 KK51 KK52