

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6196108号

(P6196108)

(45) 発行日 平成29年9月13日 (2017.9.13)

(24) 登録日 平成29年8月25日 (2017.8.25)

(51) Int. Cl.	F I
H02J 9/06 (2006.01)	H02J 9/06
H02J 7/34 (2006.01)	H02J 7/34 F
H02J 7/00 (2006.01)	H02J 7/34 G
	H02J 7/00 302A

請求項の数 12 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2013-193544 (P2013-193544)	(73) 特許権者	000003078
(22) 出願日	平成25年9月18日 (2013.9.18)		株式会社東芝
(65) 公開番号	特開2015-61396 (P2015-61396A)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(43) 公開日	平成27年3月30日 (2015.3.30)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成28年3月3日 (2016.3.3)		弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100103034
			弁理士 野河 信久
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100153051
			弁理士 河野 直樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無停電電源システムとそのコントローラおよび制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

交流系統に接続された交流電力を直流電力に変換する整流部と、
 前記整流部の直流側に接続された充放電可能な蓄電部と、
 前記整流部の直流側に接続された交流電力を交流電力に変換するインバータ部と、
 前記蓄電部の放電を制御して前記交流系統からの受電量を削減するアシスト制御部と、
アシスト制御時における前記蓄電部の残り放電可能時間を逐次計算する計算部と、
 前記残り放電可能時間が既定の下限值に達すると前記アシスト制御を終了させる停止部
 とを具備する、無停電電源システム。

【請求項2】

前記計算部は、

前記蓄電部の蓄電容量をモニタする容量モニタと、

前記蓄電部から流れる電流値を検知するセンサとを備え、

前記蓄電容量および前記電流値に基づいて前記残り放電可能時間を計算する、請求項1
 に記載の無停電電源システム。

【請求項3】

さらに、前記下限値をユーザの入力操作に応じて設定する設定部を具備する、請求項1
 に記載の無停電電源システム。

【請求項4】

前記蓄電部は、リチウムイオン電池である、請求項1に記載の無停電電源システム。

10

20

【請求項 5】

交流系統に接続された交流電力を直流電力に変換する整流部と、前記整流部の直流側に接続された充放電可能な蓄電部と、前記整流部の直流側に接続された直流電力を交流電力に変換するインバータ部とを有する無停電電源装置のコントローラであって、

前記蓄電部の放電を制御して前記交流系統からの受電量を削減するアシスト制御部と、
アシスト制御時における前記蓄電部の残り放電可能時間を逐次計算する計算部と、

前記残り放電可能時間が既定の下限值に達すると前記アシスト制御を終了させる停止部とを具備する、コントローラ。

【請求項 6】

前記計算部は、

前記蓄電部の蓄電容量をモニタする容量モニタと、

前記蓄電部から流れる電流値を検知するセンサとを備え、

前記蓄電容量および前記電流値に基づいて前記残り放電可能時間を計算する、請求項 5 に記載のコントローラ。

【請求項 7】

さらに、前記下限値をユーザの入力操作に応じて設定する設定部を具備する、請求項 5 に記載のコントローラ。

【請求項 8】

前記蓄電部は、リチウムイオン電池である、請求項 5 に記載のコントローラ。

【請求項 9】

交流系統に接続された交流電力を直流電力に変換する整流部と、前記整流部の直流側に接続された充放電可能な蓄電部と、前記整流部の直流側に接続された直流電力を交流電力に変換するインバータ部とを有する無停電電源装置をコントローラが制御する方法であって、

前記コントローラが、前記蓄電部の放電を制御して前記交流系統からの受電量を削減することと、

前記コントローラが、アシスト制御時における前記蓄電部の残り放電可能時間を逐次計算することと、

前記コントローラが、残り放電可能時間が既定の下限值に達すると前記アシスト制御を終了させることを具備する、制御方法。

【請求項 10】

前記計算することは、

前記蓄電部の蓄電容量をモニタすることと、

前記蓄電部から流れる電流値を検知することと、

前記蓄電容量および前記電流値に基づいて前記残り放電可能時間を計算することを含む、請求項 9 に記載の制御方法。

【請求項 11】

さらに、ユーザにより入力された前記下限値を前記コントローラが設定することを含む、請求項 9 に記載の制御方法。

【請求項 12】

前記蓄電部は、リチウムイオン電池である、請求項 9 に記載の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、蓄電池を用いた無停電電源装置を制御する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

サーバコンピュータなどの重要な設備を停電から守るために、無停電電源システム (Uninterruptible Power Supply: UPS) が利用されている。オフィスやデータセンタなどはもとより、SOHO (small office home office) や一般家庭でも使われるようになって

10

20

30

40

50

てきている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2004-229349号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

近年、わが国ではエネルギーマネジメントへの関心が高まっており、電力のピークカット技術に注目が集まっている。しかし、この種の機能を備えるUPSは知られていない。UPSに求められる機能は電力を安定して供給できることであり、それ以外の機能を持たせようとする積極的な動機は生まれにくかった。そもそもUPSに用いられる大容量の蓄電池は残量をモニタできなかったのも、常に満充電の状態にしておくことを求められていた。

10

【0005】

しかし技術革新により、大容量で急速充電可能、しかも残容量をモニタ可能な蓄電池が開発されつつある。この種の蓄電池を用いれば、ピークカット機能を有してエネルギーマネジメントに資する無停電電源システムを提供できる可能性がある。

目的は、電力のピークカット機能を備えた無停電電源システムとそのコントローラおよび制御方法を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

実施形態によれば、無停電電源システムは、整流部と、充放電可能な蓄電部と、インバータ部とを有する。整流部は、交流系統に接続された交流電力を直流電力に変換する。蓄電部は、整流部の直流側に接続される。インバータ部は、整流部の直流側に接続された直流電力を交流電力に変換する。さらに無停電電源システムは、アシスト制御部と、計算部と、停止部とを備える。アシスト制御部は、蓄電部の放電を制御して交流系統からの受電量を削減する。計算部は、蓄電部の残り放電可能時間を逐次計算する。停止部は、残り放電可能時間が既定の下限值に達するとアシスト制御を終了させる。

【図面の簡単な説明】

30

【0007】

【図1】図1は、実施形態に係わる無停電電源システムの一例を示す機能ブロック図である。

【図2】図2は、図1に示される無停電電源システムの動作を説明するためのタイムチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0008】

図1は、実施形態に係わる無停電電源システムの一例を示す機能ブロック図である。このシステムは、無停電電源装置2、蓄電池6およびコントローラ8を備える。このうち蓄電池6は、例えばリチウムイオン電池などを利用することができる。

40

【0009】

無停電電源装置2は、需要家設備（図示せず）に備わる負荷7と、系統1との間に配設される。

【0010】

無停電電源装置2は、整流器3と、チョッパ5と、インバータ4とを備える。整流器3は系統1に接続され、系統1から受電した交流電力を整流してインバータ4、チョッパ5に供給する。インバータ4は入力された直流電力を逆変換して負荷7に供給する。チョッパ5は、蓄電池6の充電時には整流器3からの直流電力をチョッピングして蓄電池6に供給し、蓄電池6の放電時には蓄電池6からの直流電力をチョッピングしてインバータ4に供給する。

50

【0011】

コントローラ8は、設定部81、停止部82、計算部83、容量モニタ84、電流センサ85およびスケジューラ86を備える。

スケジューラ86は、複数の動作モードの開始時刻を設定可能であり、予め設定された時刻になると無停電電源装置2の入力電力を変更する。アシストモードは蓄電池6を放電させ負荷7への給電をアシストすることで系統1からの受電量を削減するモードである。アシストモードにおいては、負荷電力見合いで設定された入力電力 P_{in1} よりも小さい入力電力 P_{in2} が設定される。通常運転モードは蓄電池6への充電も行うモードであり、負荷電力見合いで設定された入力電力 P_{in1} を解除して、入力電力を整流器3の定格値とする。

10

【0012】

設定部81は、蓄電池6の残り放電可能時間の下限値を、例えばユーザの入力操作などに応じて予め設定する。この下限値（設定値）は停止部82に渡されて内部メモリ（図示せず）などに記憶される。

容量モニタ84は、蓄電池6の蓄電容量をモニタする。電流センサ85は、蓄電池6から負荷7に流れる電流値を検知する。

計算部83は、容量モニタ84により取得された蓄電池6の蓄電容量と、電流センサ85により取得された電流値とに基づいて、蓄電池6の残り放電可能時間を計算する。この計算された値は停止部82に渡される。

【0013】

20

停止部82は、残り放電可能時間の設定値（設定部81から）と、計算値（計算部83から）とを比較する。比較の結果、設定値 $\geq$ 計算値であれば停止部82はアシストモードを終了させる。つまり、アシストモードがスケジューラ86により開始されてから残り放電可能時間が既定の下限値に達すると、停止部82はアシストモード停止信号（c）を無停電電源装置2に出力する。次に、上記構成における作用を説明する。

【0014】

図2は、図1に示される無停電電源システムの動作を説明するためのタイムチャートである。図2において、負荷7は例えば一定の負荷電力（e）で動作しているとする。このときの負荷電力を P_{load} と表記する。このとき無停電電源装置2は、負荷容量（ P_{load} ）見合いで設定された入力電力 P_{in1} で運転されている。

30

【0015】

この状態からアシスト時刻 t_1 が到来すると、無停電電源装置2にアシストモード指令信号（b）が与えられる。これによりアシストモードが開始され、無停電電源装置2は系統1からの受電量を例えば P_{in2} にまで絞り込み、蓄電池6は放電モードで動作し、（ $P_{in1} - P_{in2}$ ）に相当するバックアップ電力を負荷7に供給する。

【0016】

アシストモードにおいて、コントローラ8は蓄電池6の残り放電可能時間を逐次、計算する。残り放電可能時間が下限値（図2に示される C_{low} ）に達すると、停止部82はその時点（時刻 t_2 ）でアシストモード停止信号（c）を出力し、アシストモード指令信号（b）を解除する（ P_{in2} 値解除指令）。これにより整流器3への入力電力、すなわち系統1からの受電量（d）は再び P_{in1} に戻る。 t_1 が予め設定された時刻であるのに対し、 t_2 は蓄電池6の容量や P_{load} などにより変動する。

40

【0017】

アシストモードは期間（ $t_1 \sim t_2$ ）にわたって継続され、この期間において、無停電電源システムの入力電力を低減できる。

【0018】

次にコントローラ8は、図2に示される時刻 t_3 が到来すると無停電電源装置2に通常運転信号を出力し、負荷電力見合モード指令信号（a）を解除する。そうすると P_{in1} が解除され（ P_{in1} 値解除指令）、蓄電池6の充電が通常の整流器3の能力分で開始される。

50

【0019】

蓄電池6の容量が100%となると（図2に示される時刻t4）、コントローラ8は、負荷電力見合モード指令信号を無停電電源装置2に与え、整流器3への入力電力をPin1に戻すように制御する（Pin1値指令）。これにより受電量は再びPin1になり、負荷電力に応じた運転が開始される。

【0020】

このとき、電力需要がピークとなる時間帯に合わせてt1を設定し、電力需要の低下する時間帯に合わせてt3を設定することで、電力のピークカットを実現することができる。

【0021】

以上述べたように、この実施形態では、急速充電の可能な蓄電池6（リチウムイオン電池など）を無停電電源装置2に接続し、その蓄電池6の放電タイミングおよび充電タイミングを制御することで、無停電電源システム2への入力電力、つまり系統1からの受電量を或る一定期間にわたって低減できるようにしている。これにより需要家設備全体の電力がピークになる時間帯に蓄電池6からのバックアップ電力でアシストすることで、需要家設備全体のピーク電力を抑制することが可能になる。

【0022】

また、リチウムイオン電池などの急速充電が可能な蓄電池6を無停電電源装置2と組み合わせ、その蓄電池6の能力を最大限に発揮するシステムを構築することができる。

【0023】

これらのことから、電力のピークカット機能を備えた無停電電源システムとそのコントローラおよび制御方法を提供することが可能となる。

【0024】

本発明の実施形態を説明したが、この実施形態は例として提示するものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。この新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。この実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【符号の説明】

【0025】

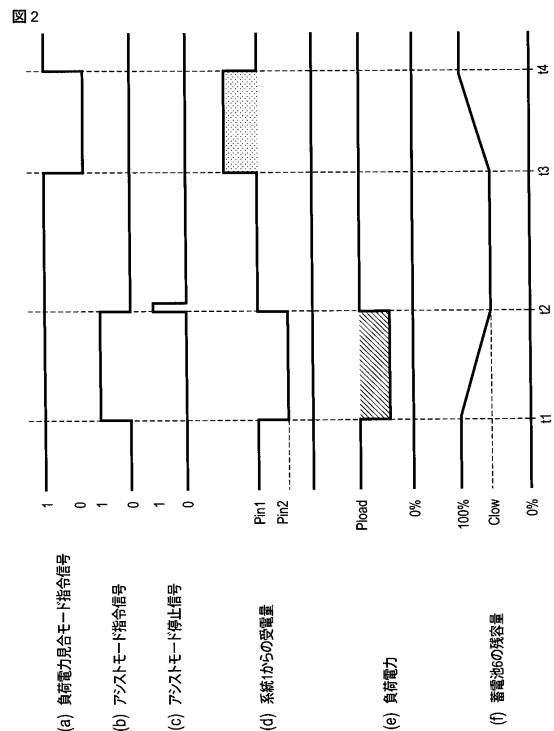
1…系統、2…無停電電源装置（UPS）、3…整流器、4…インバータ、5…チョップ、6…蓄電池、7…負荷、8…コントローラ、81…設定部、82…停止部、83…計算部、84…容量モニタ、85…電流センサ、86…スケジューラ

10

20

30

【図 2】



フロントページの続き

- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100172580
弁理士 赤穂 隆雄
- (74)代理人 100179062
弁理士 井上 正
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (72)発明者 末吉 暁
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

審査官 小池 堂夫

- (56)参考文献 特開2009-159730 (JP, A)
特開2002-369407 (JP, A)
特開2010-259201 (JP, A)
特開2000-278866 (JP, A)
特開2004-129337 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|----------------------|
| H02J | 9/00-11/00 |
| H02J | 7/00-7/12; 7/34-7/36 |
| H02J | 3/00-5/00 |