

(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2012-130241

(P2012-130241A)

(43) 公開日 平成24年7月5日(2012.7.5)

(51) Int.Cl.

H02J 7/00 (2006.01)

F 1

H02J 7/00

テーマコード(参考)

X 5G503

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L 外国語出願 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2011-268552 (P2011-268552)
 (22) 出願日 平成23年12月8日 (2011.12.8)
 (31) 優先権主張番号 12/967,266
 (32) 優先日 平成22年12月14日 (2010.12.14)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 390041542
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ
 クタディ、リバーロード、1番
 (74) 代理人 100137545
 弁理士 荒川 聰志
 (74) 代理人 100105588
 弁理士 小倉 博
 (74) 代理人 100129779
 弁理士 黒川 俊久
 (72) 発明者 ジョン・ケネス・フッカー
 アメリカ合衆国、ケンタッキー州、ルイス
 ヴィル、ルーム・108、ビルディング・
 6、ジーイー・アプライアンス・パーク

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】回路保護デバイスと共に使用されるキャパシタンスチェック及び電圧監視回路

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】回路保護デバイス内のコンデンサの充電状態と電圧を監視するために使用されるシステム、方法等を提供する。

【解決手段】回路保護デバイスは、プラズマガンと、プラズマガンに通信可能に結合された少なくとも1つのコンデンサ210、212と、少なくとも1つのコンデンサ210、212に通信可能に結合された監視回路とを含む。コンデンサ210、212は電気エネルギーを蓄積し、プラズマガンに電気エネルギーを付与するように構成される。監視回路は、少なくとも1つのコンデンサ210、212の充電特性を測定し、測定された充電特性に基づいて少なくとも1つのコンデンサ210、212の充電状態を判定し、充電状態を示す少なくとも1つの信号を出力する。

【選択図】図3

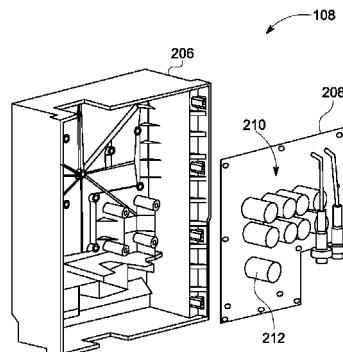


FIG. 3

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回路保護デバイス(100)であって、
プラズマガンと、
前記プラズマガンに通信可能に結合され、電気エネルギーを蓄積し、この電気エネルギーを前記プラズマガンに供給するように構成された少なくとも1つのコンデンサ(210、212)と、

前記少なくとも1つのコンデンサ(210、212)に通信可能に結合される監視回路(306)であって、

前記少なくとも1つのコンデンサ(210、212)の充電特性を測定し、10

前記測定された充電特性に基づいて、前記少なくとも1つのコンデンサ(210、212)の充電状態を判定し、

前記充電状態を示す少なくとも1つの信号を出力するように構成された監視回路(306)とを備える、回路保護デバイス(100)。

【請求項 2】

前記監視回路(306)が、
前記少なくとも1つのコンデンサ(210、212)の電圧レベルを測定し、
前記測定された電圧レベルを閾値電圧レベルと比較し、
前記測定された電圧レベルが前記閾値電圧レベルに等しいかそれ以上である場合は、少なくとも第1の信号を出力し、20
前記測定された電圧レベルが前記閾値電圧未満である場合は、少なくとも第2の信号を出力するように構成された、請求項1に記載の回路保護デバイス(100)。

【請求項 3】

前記監視回路(306)が、
前記少なくとも1つのコンデンサ(210、212)が所定のキャパシタンスに達するまでの時間を測定し、
前記測定された時間を閾値時間と比較し、
前記測定された時間が前記閾値時間以上である場合は、前記少なくとも1つの信号を出力するように構成された、請求項1に記載の回路保護デバイス(100)。

【請求項 4】

前記監視回路(306)が、
電源電圧レベルを測定し、
前記測定された電圧レベルを閾値電圧レベルと比較し、
前記測定された電圧レベルが前記閾値電圧レベルに等しいかそれ以上である場合は、前記少なくとも1つの信号を出力するように構成された、請求項1に記載の回路保護デバイス(100)。

【請求項 5】

前記少なくとも1つのコンデンサ(210、212)が、
電気エネルギーを前記プラズマガンに供給するように構成された少なくとも1つの第1のコンデンサ(210)と、40
パルスを発生するように構成された少なくとも1つの第2のコンデンサ(212)とを備え、前記プラズマガンが、前記電気エネルギーと前記パルスとを使用してプラズマブルームを発生するように構成された、請求項1に記載の回路保護デバイス(100)。

【請求項 6】

第1の出力デバイス(308)と第2の出力デバイス(310)とを更に備え、前記監視回路(306)が、

前記少なくとも1つの第1のコンデンサ(210)及び前記少なくとも1つの第2のコンデンサ(212)の各々の第1の充電特性を測定し、

前記少なくとも1つの第1のコンデンサ(210)の第2の充電特性を測定し、

前記第1の充電特性と前記第2の充電特性とに基づいて、前記少なくとも1つの第1の50

コンデンサ(210)及び前記少なくとも1つの第2のコンデンサ(212)の充電状態を判定し、

前記少なくとも1つの第1のコンデンサ(210)及び前記少なくとも1つの第2のコンデンサ(212)が第1の充電状態を有するものと判定されると、前記第1の出力デバイス(308)に第1の表示を出力させ、

前記少なくとも1つの第1のコンデンサ(210)及び前記少なくとも1つの第2のコンデンサ(212)が第2の充電状態を有するものと判定されると、前記第2の出力デバイス(310)に第2の表示を出力させるように構成された、請求項5に記載の回路保護デバイス(100)。

【請求項7】

第3の出力デバイス(312)を更に備え、前記監視回路(306)が、前記少なくとも1つの第1のコンデンサ(210)及び前記少なくとも1つの第2のコンデンサ(212)が充電又は放電されたと判定されると、前記第3の出力デバイス(312)に第3の表示を出力するように構成された、請求項6に記載の回路保護デバイス(100)。

【請求項8】

プラズマガンを有する回路保護デバイス(100)と共に使用されるコントローラ(108)であって、

電気エネルギーを前記プラズマガンに供給するように構成された少なくとも1つの第1のコンデンサ(210)と、

パルスを前記プラズマガンに供給して、前記プラズマガンに前記電気エネルギーを使用してプラズマブルームを発生させるように構成された少なくとも1つの第2のコンデンサ(212)とを備える複数のコンデンサと、

前記複数のコンデンサに通信可能に結合された監視回路(306)とを備え、該監視回路(306)が、

前記少なくとも1つの第1のコンデンサ(210)及び前記少なくとも1つの第2のコンデンサ(212)の第1の充電特性を測定し、

前記少なくとも1つの第1のコンデンサ(210)の第2の充電特性を測定し、

前記第1の充電特性と前記第2の充電特性とに基づいて、前記少なくとも1つの第1のコンデンサ(210)及び前記少なくとも1つの第2のコンデンサ(212)の充電状態を判定し、

前記充電状態を示す信号を出力するように構成された、コントローラ(108)。

【請求項9】

前記監視回路(306)が、

前記少なくとも1つの第1のコンデンサ(210)の第1の電圧レベルを測定し、

前記少なくとも1つの第2のコンデンサ(212)の第2の電圧レベルを測定し、

前記第1の電圧レベル及び前記第2の電圧レベルを閾値電圧レベルと比較し、

前記少なくとも1つの第1のコンデンサ(210)及び前記少なくとも1つの第2のコンデンサ(212)の第1の充電状態を判定するように構成された、請求項8に記載のコントローラ(108)。

【請求項10】

前記監視回路(306)が、

前記少なくとも1つの第1のコンデンサ(210)のキャパシタンスレベルを測定し、

前記少なくとも1つの第1のコンデンサ(210)が前記測定されたキャパシタンスレベルまで充電される時間を測定し、

前記測定された時間を閾値時間と比較し、

前記少なくとも1つの第1のコンデンサ(210)の第2の充電状態を判定するように構成された、請求項9に記載のコントローラ(108)。

【請求項11】

前記監視回路(306)が、

前記少なくとも1つの第1のコンデンサ(210)が第3の電圧レベルまで充電される

10

20

30

40

50

第1の時間を測定し、

前記第1の時間を第1の閾値時間と比較するように構成された、請求項10に記載のコントローラ(108)。

【請求項12】

前記監視回路(306)が、

前記少なくとも1つの第1のコンデンサ(210)が第4の電圧レベルまで充電される第2の時間を測定し、

前記第2の時間を第2の閾値時間と比較するように構成された、請求項11に記載のコントローラ(108)。

【請求項13】

前記監視回路(306)が、10

電源電圧レベルを測定し、

前記測定された電源電圧レベルを閾値電源電圧レベルと比較し、

電源状態を判定するように構成された、請求項10に記載のコントローラ(108)。

【請求項14】

前記監視回路(306)が、前記第1の充電状態、前記第2の充電状態、及び電源状態に基づいて前記少なくとも1つの第1のコンデンサ(210)及び前記少なくとも1つの第2のコンデンサ(212)の第3の充電状態を判定するように構成された、請求項13に記載のコントローラ(108)。

【請求項15】

前記監視回路(306)に通信可能に結合された少なくとも1つの出力デバイス(204)を更に備え、前記監視回路(306)が、前記少なくとも1つの出力デバイス(204)に前記第3の充電状態を表示させるように構成された、請求項14に記載のコントローラ(108)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に回路保護デバイスに関し、より具体的には、回路保護デバイスの複数のコンデンサの充電状態及び電圧レベルを監視するために使用される装置に関する。

【背景技術】

【0002】

既知の電力回路及びスイッチギヤは一般に、空気、ガス、又は固体誘電体などの絶縁体によって隔てられた導体を有する。しかし、導体が互いに近すぎる位置にある場合、又は導体間の電圧が導体間の絶縁体の絶縁特性を超える場合は、アークが発生することがある。例えば、導体間の絶縁体が電離し、それによって絶縁体が通電状態になり、アークフラッシュが形成され得る。

【0003】

アークフラッシュには2つの相導体の間、相導体と中性導体との間、又は相導体と接地点との間の故障によりエネルギーの急激な放出が伴う。アークフラッシュの温度は20,000に達し、又はそれを超えることがあり、それによって導体及び近傍の装置を蒸発せることがある。その上、アークフラッシュは熱だけではなく、導体及び近傍の装置を損傷するのに十分に強い光、圧力波、及び/又は音波の形態の大きなエネルギーを放出することがある。しかし、アークフラッシュを発生する故障の電流レベルは、一般に短絡の電流レベルよりも低く、従って回路遮断器がアーク故障状態に対処するように特別に設計されていない限り、回路遮断器は一般にトリップせず、又は遅延してトリップする。人員保護用の衣服や装置の使用を義務付けることによって、アークフラッシュの問題を規制する機関や標準規格はあるものの、アークフラッシュをなくすデバイスは法規によって制定されていない。

【0004】

既知の回路保護デバイスの少なくとも幾つかは、二次アークフラッシュによって放出さ

10

20

30

40

50

れるエネルギーを安全に封じ込めるように設計された筐体内で二次アークフラッシュを開始するために使用される高電圧、高エネルギーの幾つかのコンデンサを含む。これらのコンデンサは、複数の電極間の空隙内にプラズマを放出して二次アークフラッシュの形成を促進し、アブレーションプラズマガンにエネルギーを付与するために使用可能である。しかし、これらのコンデンサの充電状態を確認することは困難である。コンデンサが充電され、又は充電している間にこれらの回路保護デバイスをアンラッキングすると、オペレータが高電圧を蓄積するコンデンサと接触した場合に重大な電気的衝撃、又は燃焼を引き起こすことがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】米国特許第7710080号明細書

【発明の概要】

【0006】

従って、コンデンサの充電状態を監視及び表示し、且つ／又はコンデンサの充電状態を変更する手段を提供することが望ましい。

【0007】

一態様では、回路保護デバイスは、プラズマガンと、プラズマガンに通信可能に結合された少なくとも1つのコンデンサと、少なくとも1つのコンデンサに通信可能に結合された監視回路とを含む。コンデンサは、電気エネルギーを蓄積し、プラズマガンに電気エネルギーを付与するように構成される。監視回路は、少なくとも1つのコンデンサの充電特性を測定し、測定された充電特性に基づいて少なくとも1つのコンデンサの充電状態を判定し、充電状態を示す少なくとも1つの信号を出力するように構成される。

【0008】

別の態様では、プラズマガンを有する回路保護デバイスと共に使用されるコントローラを提供する。コントローラは、プラズマガンに電気エネルギーを付与するように構成された少なくとも1つの第1のコンデンサと、プラズマガンにパルスを付与し、電気エネルギーを利用してプラズマガンにプラズマプルームを発生させるように構成された少なくとも1つの第2のコンデンサとを含む複数のコンデンサを含む。コントローラは更に、複数のコンデンサに通信可能に結合された監視回路を含む。監視回路は、少なくとも1つの第1のコンデンサ及び少なくとも1つの第2のコンデンサの第1の充電特性を測定し、少なくとも1つの第1のコンデンサの第2の充電特性を測定し、第1の充電特性と第2の充電特性とにに基づいて少なくとも1つの第1のコンデンサ及び少なくとも1つの第2のコンデンサの充電状態を判定し、充電状態を示す信号を出力するように構成される。

【0009】

別の態様では、回路保護デバイスで使用され、少なくとも1つの第1のコンデンサと少なくとも1つの第2のコンデンサとを含む複数のコンデンサのキャパシタンス及び電圧を監視する方法を提供する。この方法は、少なくとも1つの第1のコンデンサ及び少なくとも1つの第2のコンデンサの第1の充電特性を測定するステップと、少なくとも1つの第1のコンデンサの第2の充電特性を測定し、第1の充電特性と第2の充電特性とにに基づいて少なくとも1つの第1のコンデンサと少なくとも1つの第2のコンデンサとの充電状態を判定するステップと、充電状態を示す信号を出力するステップとを含む。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】配電装置と共に使用される例示的な回路保護デバイスの斜視図である。

【図2】図1に示す回路保護デバイスと共に使用されるコントローラの前面図である。

【図3】図2に示すコントローラの部分分解図である。

【図4】図2に示すコントローラの概略ブロック図である。

【図5】図2に示すコントローラと共に使用される例示的な電力回路、監視回路、及び出力装置の概略回路図である。

10

20

30

40

50

【図6】図2に示すコントローラを制御するために使用される例示的な方法を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

回路保護デバイス内のコンデンサのキャパシタンスと電圧とを監視するために使用されるシステム、方法、及び装置の例示的実施形態を本明細書に記載する。これらの実施形態は、コンデンサの初期一次充電段階中に充電時間を監視することによって、電解コンデンサ、又はコンデンサのバンクが十分なキャパシタンスを有しているかどうかの監視を促進する。概ね一定の電流源によって駆動された場合、経時的なコンデンサの電圧変化は、一般に定格充電値の約5%～10%である。本明細書に記載の実施形態は、コンデンサで所望の電圧が検知されると起動する比較器を使用して、コンデンサ電荷をチェックするために用いられる複数の基準値を生成する監視回路を備えている。更に、論理ゲートがトリガエッジを生成し、タイマをトリガする。そして、もう1つの論理ゲートがタイマの出力によってトリガされ、所定時間の終了時に比較器の状態を計時する。コンデンサの特定の充電レベルに関連する比較器が変化した場合、監視回路は、コンデンサのキャパシタンスレベルが所望レベル未満であると判定し、出力デバイスを介してそれを表示する。しかし、比較器の出力が変化しない場合、監視回路は、キャパシタンスレベルが所望レベル以上であるか、これに等しいものと判定する。監視回路は、別の出力デバイスを介してこの充電状態を表示する。本明細書に記載の実施形態は更に、コンデンサの電圧レベルを監視して、必要最低限の電圧レベルが存在することを確実にすることを促進する。これによって、回路保護デバイス内の単一の故障ポイントが監視回路に誤検出値を出力させて、オペレータにとって回路保護デバイスが動作状態にないのにその状態にあるように見えることを確実に防ぐ。更に、本明細書に記載の実施形態によって、オペレータは、アークフラッシュ又はその他のアーク事象が検知されると回路保護デバイスがトリガすることを示しているかどうかを判定でき、又は回路保護デバイスに保守点検が必要であるかどうかを判定できる。

10

20

30

40

50

【0012】

図1は、配電装置と共に使用される例示的な回路保護デバイス100の斜視図である。デバイス100は、空気又はその他の気体の主空隙によって隔てられた複数の主電極（図示せず）を含む封入アセンブリ102を含む。各々の主電極は、異なる位相、中性、又は接地などの電力回路の電気的に異なる部分に結合される。封入アセンブリ102は更に、電気パルスをプラズマガンに送ることによってアブレーションプラズマガン（図示せず）を起動させるトリガ回路（図示せず）を含む。パルスに応答して、プラズマガンは主電極間でのアークの発生を促進するアブレーションプラズマを放射する。アークを発生させ、回路を保護するために、アークフラッシュからのエネルギーを回路の別の場所に分散させる。更に、封入アセンブリ102は、アークによって発生されるエネルギーを封じ込め、隔離する外部カバー104を含む。封入アセンブリ102は、カセット106に結合して封入アセンブリ102を装置の筐体（図示せず）内に挿入できるようなサイズである。更に、デバイス100は、封入アセンブリ102に通信可能に結合されたコントローラ108を含む。コントローラ108は、アークフラッシュを検知するために回路を監視する1つ又は複数のセンサ（図示せず）から信号を受信する。センサは、回路の一部を流れる電流、及び/又は回路の複数の部分の両端間の電圧を監視する。センサは更に、アークフラッシュによって生成可能な閃光を検知する。信号に応答して、コントローラ108は、封入アセンブリ102内のプラズマガンを起動してアークを開始させる。

【0013】

図2は、コントローラ108の前面図である。図2に示すように、コントローラ108は、複数の出力デバイス204を介してコンデンサの充電状態を表示する状態インジケータ202を含む。例えば、状態インジケータ202は、複数のコンデンサが充電済みか、充電中か、放電済みかを表示する。出力デバイス204は、例えば発光ダイオード（LED）である。

【0014】

図3は、プリント基板（PCB）208を格納するサイズのハウジング206を含むコントローラ108の部分分解図である。PCB208は、複数の第1のコンデンサ210と、これに電気的に結合された1つ又は複数の第2のコンデンサ212とを含む。第1のコンデンサ210は、本明細書では起動コンデンサとも呼ばれ、封入デバイス102内にアークを発生するために使用される（図1に示す）封入デバイス102のプラズマガンに電力を供給するために使用される。第2のコンデンサ212は、本明細書ではパルスコンデンサとも呼ばれ、プラズマガンに電力が供給された後、プラズマガンにパルス信号を供給するために使用される。パルス信号は、プラズマガンにアークプルームを発生させる。

【0015】

図4は、コントローラ108の概略ブロック図である。例示的実施形態では、コントローラ108は、それらに限定されないが、例えば電源入力コネクタ216、コンデンサ充電／放電デバイス入力コネクタ218、リレー入力コネクタ220、及びアラーム入力コネクタ222を含む複数の入力コネクタ214を含む。電源入力コネクタ216は、コントローラ108に給電し、プラズマガンにエネルギーを付与するために使用される電源（図示せず）から電力を受け易くする。コンデンサ充電／放電デバイス入力コネクタ218は、（図3に示す）第1のコンデンサ210及び第2のコンデンサ212を充電するためのユーザ入力、及び／又は第1のコンデンサ210及び第2のコンデンサ212を放電するためのユーザ入力を受け易くする。リレー入力コネクタ220は、回路内でのアークフラッシュの検知を示す信号を受信し、プラズマガンにアークプルームを発生させてアークフラッシュのエネルギーを（図1に示す）アーク封入デバイス102へと伝達し易くする。アラーム入力コネクタ222は、アラームデバイス（図示せず）からの信号を受信する。更に、コントローラ108は、例えばアラーム出力コネクタ226及びコンデンサ状態信号出力コネクタ228を含む複数の出力コネクタ224を含む。アラーム出力コネクタ226は、アラームデバイスに信号を送信して、プラズマガンが発射され、アークプルームが発生したことを表示し易くする。コンデンサ状態信号出力コネクタ228は、出力デバイス204に結合する。

【0016】

例示的実施形態では、PCB208は上記のデバイスと通信し易くするため、入力コネクタ214と出力コネクタ224とを通信可能に結合する。更に、PCB208は、例えば第1のコンデンサ210及び第2のコンデンサ212の動作状態を監視するために使用される回路を含む。例示的実施形態では、PCB208は、電源入力コネクタ216を介して電源から電力を受ける電力回路302を含む。電力回路302は、約12ボルトの電力などの低圧電力を集積回路、電界効果トランジスタなどのコントローラ108の低圧電子コンポーネントに供給する。電力回路302は更に、低圧電力の一部を、第1のコンデンサ210及び第2のコンデンサ212などのコントローラ108の高エネルギー、高圧電子コンポーネントが使用する高圧電力に変換する。第1のコンデンサ210及び第2のコンデンサ212を充電し易くするため、電力回路302は更に、コンデンサ充電／放電デバイス入力コネクタ218を介して入力信号を受け、入力信号に基づいて、第1のコンデンサ210及び／又は第2のコンデンサ212を充電又は放電させる。

【0017】

PCB208は更に、プラズマガンに通信可能に結合されたプラズマガン回路304を含む。プラズマガン回路304は、リレー入力コネクタ220を介してリレー点火信号を受信し、プラズマガンにアークプルームを発生させて、アークフラッシュのエネルギーをアーク封入デバイス102に伝達し易くする。例えば、リレー点火信号に応答して、プラズマガン回路304は第1のコンデンサ210に蓄積されたエネルギーをプラズマガンに放出させる。更に、プラズマガン回路304は、プラズマガンが放出されたエネルギーを利用して、第2のコンデンサ212に高圧パルス信号をプラズマガンへと送信させることによってプラズマガンにアークプルームを発生させる。パルス信号に応答して、プラズマガンは放出されたエネルギーを利用して、プラズマガンの電極（図示せず）間の空隙を乗り越えて

10

20

30

40

50

アークプルームを発生する。

【0018】

例示的実施形態では、P C B 2 0 8 は更に、第1のコンデンサ210及び第2のコンデンサ212の充電状態を監視するために使用される監視回路306を含む。例えば、監視回路306は、第1のコンデンサ210及び第2のコンデンサ212の第1の充電特性を測定し、第1のコンデンサ210の第2の充電特性を測定する。更に、監視回路306は、第1の充電特性と第2の充電特性とに基づいて第1のコンデンサ210及び第2のコンデンサ212の充電状態を判定し、出力デバイス204を介して充電状態を表示する。特に、監視回路306は、第1のコンデンサ210及び第2のコンデンサ212の基準電圧を監視し、第1のコンデンサ210に蓄積された電圧の経時的变化を監視し、且つ電源入力コネクタ216を介して受けた電源電圧を監視する。

10

【0019】

更に、監視回路306は第1の出力デバイス308と、第2の出力デバイス310と、第3の出力デバイス312とを含む。例示的実施形態では、第1の出力デバイス308はオペレータに対して、(a)低圧電源を利用可能であること、(b)第1のコンデンサ210が所望のレベルまで充電されていること、(c)第1のコンデンサ210が所望の時間内に所望のレベルまで充電されていること、及び(d)第2のコンデンサ212が所望のレベルまで充電されていることを表示する。第2の出力デバイス310は、オペレータに対して、第1のコンデンサ210及び/又は第2のコンデンサ212が放電されていることを表示する。第3の出力デバイス312は、オペレータに対して、第1のコンデンサ210及び第2のコンデンサ212が充電中であること、放電中であること、又は所望の時間内に充電又は放電できなかったことを表示する。

20

【0020】

図5は、電力回路302、監視回路306、及び出力デバイス204の簡略回路図である。例示的実施形態では、電力回路302は、電源入力コネクタ216を介して電力を受ける1つ又は複数の電圧調整器402を含む。電圧調整器402は電力を調整し、(図3に示す)コントローラ108の低圧電気コンポーネントによって使用される低圧電力を出力する。更に、電力回路302は、第1のコンデンサ210及び第2のコンデンサ212などのコントローラ108の高圧電気コンポーネントによって使用されるように、低圧電力の一部を高圧電力に変換する電圧変換器404を含む。

30

【0021】

例示的実施形態では、第1のコンデンサ210は、高圧、高エネルギーコンデンサのバンクを含む。第1のコンデンサ210のコンデンサバンクに使用される例示的なコンデンサには、約450ボルト(V)でキャパシタンスが約180マイクロファラッド(μF)のコンデンサが含まれる。しかし、定格容量が約180μF以上又は未満で、約450V以上又は未満で動作するコンデンサを含む任意の適切な高圧、高エネルギーコンデンサを、第1のコンデンサ210内で使用してもよいことを理解されたい。例示的実施形態では、第2のコンデンサ212は単一の高圧コンデンサである。第2のコンデンサ212として使用される例示的なコンデンサは、約450Vでキャパシタンスが約47μFのコンデンサである。しかし、定格容量が約47μF以上又は未満で、約450V以上又は未満で動作するコンデンサを含む任意の適切な高圧、高エネルギーコンデンサを第2のコンデンサ212内で使用してもよいことを理解されたい。

40

【0022】

例示的実施形態では、監視回路306は更に、複数の比較器406を含む。第1の比較器408は、第2のコンデンサ212の電圧を第1の閾値電圧と比較し、比較結果をANDゲート410に出力する。例えば、電圧が第1の閾値電圧以上である場合は、第1の比較器408は論理「ハイ」信号を出力し、電圧が第1の閾値電圧未満である場合は、第1の比較器408は論理「ロー」信号を出力する。同様に、第2の比較器412は、第1のコンデンサ210の電圧を第1の閾値電圧と比較し、比較結果をANDゲート410に出力する。例えば、電圧が第1の閾値電圧以上である場合は、第2の比較器412は論理「

50

ハイ」信号を出力し、電圧が第1の閾値電圧未満である場合は、第2の比較器412は論理「ロー」信号を出力する。

【0023】

更に、第3の比較器414は、第1のコンデンサ210の電圧を第2の閾値電圧と比較し、第1のコンデンサ210が閾値時間内に第2の閾値電圧に到達するかどうかを判定する。時間は、タイマ418の出力によってトリガされる論理ゲート416によって測定される。第1のコンデンサ210が閾値時間内に第2の閾値電圧まで充電されない場合、監視回路306は起動信号などの第1の信号をANDゲート410に出力しないので、第1の出力デバイス308は動作停止状態、すなわちオフ状態のままであり、第3の出力デバイス312は作動状態、すなわちオン状態のままである。第1のコンデンサ210が閾値時間内に第2の閾値電圧まで充電された場合は、その結果が論理ゲート416に出力される。第4の比較器420は、第1のコンデンサ210の電圧を、第2の閾値電圧以上である第3の閾値電圧と比較する。論理ゲート416は、第1のコンデンサ210が第3の閾値電圧に達するまでに必要な時間も測定する。第1のコンデンサ210が閾値時間内に第3の閾値電圧まで充電された場合は、論理ゲート416は論理「ハイ」信号をANDゲート410に出力し、第1のコンデンサ210が閾値時間内に第3の閾値電圧まで充電されない場合は、論理ゲート416は論理「ロー」信号をANDゲート410に出力する。更に、第5の比較器422は電力回路302によって出力された電圧を第4の閾値電圧と比較して、電力回路302によって供給された供給電圧が少なくとも所望の電圧であるかどうかを判定する。供給電圧が第4の閾値電圧と少なくとも等しい場合は、第5の比較器422は論理「ハイ」信号をANDゲート410に出力し、又は供給電圧が第4の閾値電圧と少なくとも等しくない場合は、第5の比較器422は論理「ロー」信号をANDゲート410に出力する。

10

20

30

40

【0024】

ANDゲート410が、第1の比較器408、第2の比較器412、第5の比較器422及び論理ゲート416から全て論理「ハイ」信号を受信した場合、監視回路306は、第1のコンデンサ210と第2のコンデンサ212の充電が成功したことを第1の出力デバイス308に表示させる第2の信号を出力する。監視回路306は、第1のコンデンサ210と第2のコンデンサ212が充電中又は放電中であること、又は閾値時間内に第1のコンデンサ210及び/又は第2のコンデンサ212の充電又は放電に失敗したことを第3の出力デバイス312に表示させる第3の信号を出力する。

【0025】

監視回路306の代替実施形態では、1つ又は複数のコンポーネントを入れ換えて回路を再設計し、同様の機能を備えることができる。例えば、異なる抵抗器を使用し、異なる基準電圧、異なる比較器チップを使用し、異なるタイプのタイマ及びD-フリップフロップ、及び/又は論理ゲートを使用して異なる基準電圧を生成して同じ結果を得てもよい。更に、NPNとPNPとのバイポーラ接合型トランジスタ、及び/又はP-チャネル型とN-チャネル型のMOSFETなどの異なる構造のトランジスタが監視回路306内の微調整を行うことができる。更に、出力デバイス308、310、及び312はLEDでよく、又は同様のオペレータ出力を提供するリレー又はディスプレイなどの任意の適切な電気機械デバイスでもよい。加えて、プログラム可能コードを実行するマイクロプロセッサを使用して、本明細書に記載の1つ又は複数の機能を実装してもよい。

【0026】

図6は、例示的な方法を示すフローチャート500である。より具体的には、フローチャート500は、(図1~3に示す)回路保護デバイス100で使用される(両方とも図3~5に示す)第1のコンデンサ210及び第2のコンデンサ212などの複数のコンデンサのキャパシタンス及び電圧を監視する例示的な方法を示している。例示的実施形態では、(図4及び5に示す)監視回路306は、第1のコンデンサ210及び第2のコンデンサ212の第1の充電特性を測定する(502)。例えば、(両方とも図5に示す)比較器408及び412は、第1のコンデンサ210及び第2のコンデンサ212の電圧を

50

測定する。より具体的には、第2の比較器412は、第1のコンデンサ210の第1の電圧レベルを測定し、第1の比較器408は第2のコンデンサ212の第2の電圧レベルを測定する。比較器412及び408は、第1の電圧レベルと第2の電圧レベルをそれぞれ閾値電圧レベルと比較する。比較結果に基づいて、監視回路306は、第1のコンデンサ210及び第2のコンデンサ212の第1の充電状態を判定する。

【0027】

更に、監視回路306は、経時的な電圧変化率などの第1のコンデンサ210の第2の充電特性を測定する(504)。例えば、(両方とも図5に示す)比較器414及び420は第1のコンデンサ210の電圧を測定し、第1のコンデンサ210が所望の時間内に電圧を取得するかどうかを判定する。より具体的には、第3の比較器414は、第1のコンデンサ210の第2の電圧を測定し、(図5に示す)論理ゲート416は、第1のコンデンサ210が第1の閾値時間内に第2の電圧に関連するキャパシタンスを取得するかどうかを判定する。加えて、第4の比較器420は、第1のコンデンサ210の第3の電圧を測定し、論理ゲート416は、第1のコンデンサ210が第2の閾値時間内に第3の電圧に関連するキャパシタンスを取得するかどうかを判定する。そして、監視回路306は、第1のコンデンサ210の第2の充電状態を判定する。

10

【0028】

例示的実施形態では、監視回路306は更に、第1の充電特性と第2の充電特性とに基づいて、第1のコンデンサ210及び第2のコンデンサ212の全体的な充電状態を判定する(506)。より具体的には、前述のように、監視回路306は、第1のコンデンサ210及び第2のコンデンサ212の第1の充電状態を判定し、且つ第1のコンデンサ210の第2の充電状態のみを判定する。そして、監視回路306は、第1及び第2の充電状態に基づいて全体的な充電状態を判定する。

20

【0029】

一実施形態では、監視回路306は電源電圧レベルを測定し、測定された電源電圧レベルを閾値電源電圧レベルと比較する。比較に基づいて、監視回路306は、電源状態を判定する。この実施形態では、監視回路306は、第1のコンデンサ210及び第2のコンデンサ212の第1の充電状態、第1のコンデンサ210の第2の充電状態のみ、及び電源状態に基づいて、第1のコンデンサ210及び第2のコンデンサ212の全体的な充電状態を判定する。

30

【0030】

例示的実施形態では、監視回路306は、(図4に各々を示す)第1の出力デバイス308、第2の出力デバイス310、及び第3の出力デバイス312の1つを介して、充電状態を示す信号を出力する(508)。例えば、第1のコンデンサ210と第2のコンデンサ212が所望の時間内に所望の充電レベルを取得すると、監視回路306は、第1の出力デバイス308に、例えば緑のLEDなどを介してユーザに充電状態を表示させる第1の信号を出力する(508)。しかし、第1のコンデンサ210又は第2のコンデンサ212のいずれかが充電に失敗すると、監視回路306は、第2の出力デバイス310に、例えば赤のLEDを介してユーザに充電状態を表示させる第2の信号を出力する(508)。更に、第1のコンデンサ210及び第2のコンデンサ212が充電又は放電中、監視回路306は、第3の出力デバイス312に、例えば黄色のLEDを介してユーザに充電状態を表示させる第3の信号を出力する(508)。第1のコンデンサ210及び/又は第2のコンデンサ212が所望の充電レベルを取得せず、且つ/又は第1のコンデンサ210及び/又は第2のコンデンサ212が所望の時間内に所望の充電レベルを取得しない場合も、監視回路306は第3の信号を出力する(508)。

40

【0031】

プラズマガン電源のキャパシタンスレベル及び電圧レベルを監視するために使用されるシステム、方法、及び装置の例示的実施形態を詳細に上述した。システム、方法、及び装置は、本明細書に記載の特定の実施形態に限定されず、むしろ方法上の動作、及び/又はシステムのコンポーネント、及び/又は装置を、本明細書に記載の別の動作及び/又はコ

50

ンポーネントとは独立して、又は別個に利用してもよい。更に、記載の動作及び／又はコンポーネントを別のシステム、方法、及び／又は装置内に画定し、又はこれらと組み合わせて使用してもよく、本明細書に記載のシステム、方法、及び蓄積媒体のみと共に実施することに限定されない。

【0032】

本発明は、例示的な回路保護システムとの関連で記載されているが、本発明の実施形態は多くの別の汎用又は専用の回路保護システム又は構成で動作可能である。本明細書に記載の回路保護システムは、本発明のいずれかの使用範囲又は機能に関して何らかの限定性を示唆することを意図するものではない。更に、本明細書に記載の回路保護システムは、例示的な動作環境で示されたコンポーネントのいずれか1つ、又は組み合わせに関する依存性又は必要条件を有するものと解釈されるべきではない。

10

【0033】

本明細書に図示し、記載した本発明の実施形態における動作の実行又は実施の順序は、別途指定されない限り必須ではない。すなわち、別途指定されない限り、動作は任意の順序で実施してもよく、本発明の実施形態は本明細書に記載の動作よりも多い、又は少ない動作を含んでもよい。例えば、特定の動作を別の動作の前に、同時に、又は後に実行又は実施することは本発明の態様の範囲内にあるものと考えられる。

【0034】

本発明の態様又はその実施形態の構成要素を導入する際、冠詞「a」、「a n」、「t h e」及び「s a i d」は1つ又は複数の構成要素が存在することを意味するものである。「c o m p r i s i n g」、「i n c l u d i n g」、及び「h a v i n g」という用語は包括的であることを意図し、列挙された構成要素以外の付加的な構成要素があつてもよいことを意味する。

20

【0035】

本明細書は、実施例を用いて、最良の形態を含む本発明を開示し、更に当業者がいずれかのデバイス又はシステムを製造、使用し、組み込まれた方法を実施することを含めて、本発明を実施できるようにしている。本発明の特許可能な範囲は、請求項によって定義され、当業者が想到し得る別の実施例を含んでもよい。このような別の実施例は、請求項の文字言語と相違しない限り、又は請求項の文字言語と重要でない相違しかない限り、請求項の範囲内にあることを意図するものである。

30

【符号の説明】

【0036】

- 1 0 0 回路保護デバイス
- 1 0 2 封入アセンブリ
- 1 0 4 外部カバー
- 1 0 6 カセット
- 1 0 8 コントローラ
- 2 0 2 状態インジケータ
- 2 0 4 出力デバイス
- 2 0 6 ハウジング
- 2 0 8 プリント基板
- 2 1 0 第1のコンデンサ
- 2 1 2 第2のコンデンサ
- 2 1 4 入力コネクタ
- 2 1 6 電源入力コネクタ
- 2 1 8 コンデンサ充電／放電デバイス入力コネクタ
- 2 2 0 リレー入力コネクタ
- 2 2 2 アラーム入力コネクタ
- 2 2 4 出力コネクタ
- 2 2 6 アラーム出力コネクタ

40

50

2 2 8	コンデンサ状態信号出力コネクタ	
3 0 2	電力回路	
3 0 4	プラズマガン回路	
3 0 6	監視回路	
3 0 8	第1の出力デバイス	
3 1 0	第2の出力デバイス	
3 1 2	第3の出力デバイス	
4 0 2	電圧調整器	
4 0 4	電圧変換器	
4 0 6	比較器	10
4 0 8	第1の比較器	
4 1 0	ANDゲート	
4 1 2	第2の比較器	
4 1 4	第3の比較器	
4 1 6	論理ゲート	
4 1 8	タイマ	
4 2 0	第4の比較器	
4 2 2	第5の比較器	
5 0 0	フローチャート	
5 0 2	第1のコンデンサ及び第2のコンデンサの第1の充電特性を測定する	20
5 0 4	第1のコンデンサの第2の充電特性を測定する	
5 0 6	第1のコンデンサ及び第2のコンデンサの全体的な充電状態を判定する	
5 0 8	充電状態を示す信号を出力する	

【図1】

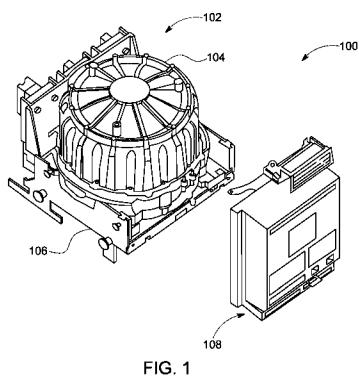


FIG. 1

【図2】

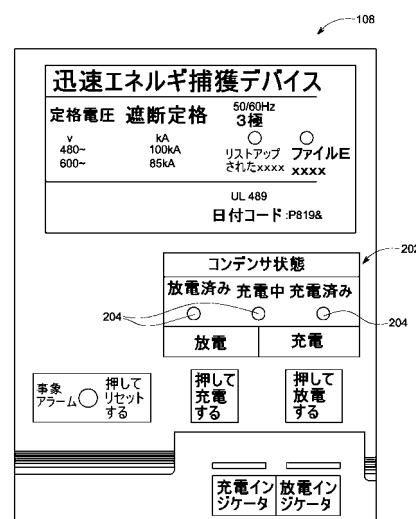


FIG. 2

【図3】

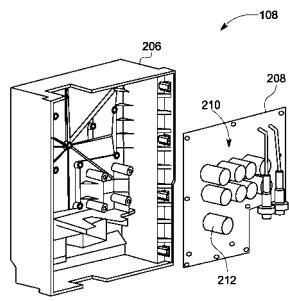


FIG. 3

【図4】

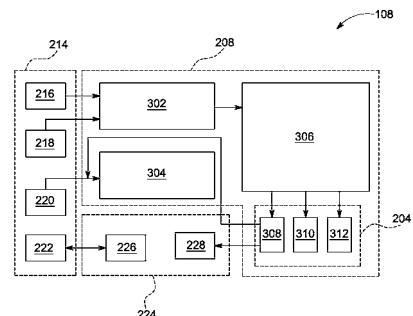


FIG. 4

【図5】

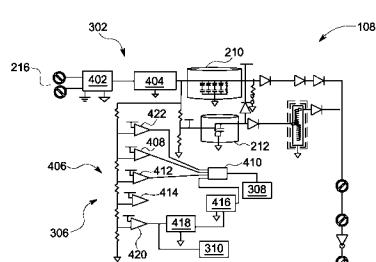


FIG. 5

【図6】

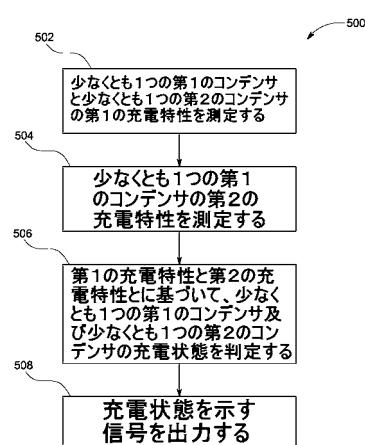


FIG. 6

フロントページの続き

(72)発明者 ハーディク・ウパディヤイ

アメリカ合衆国、コネチカット州、プレインヴィル、ウッドフォント・アベニュー、41番

(72)発明者 ギティカ・タントュワヤ

アメリカ合衆国、ケンタッキー州、ルイスビル、ルーム・108、ビルディング・6、ジーイー
・アプライアンス・パーク

F ターム(参考) 5G503 BA02 BB03 EA02 EA05

【外国語明細書】

2012130241000001.pdf