

(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2009-240029

(P2009-240029A)

(43) 公開日 平成21年10月15日(2009. 10. 15)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード (参考)
H02H 9/04	(2006.01)	H02H 9/04	A		5 G 0 1 3
H02H 9/06	(2006.01)	H02H 9/04	B		
		H02H 9/06			

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2008-81101 (P2008-81101)	(71) 出願人	505457503
(22) 出願日	平成20年3月26日 (2008. 3. 26)		木嶋 均
			埼玉県飯能市美杉台2-18-3
		(71) 出願人	000153720
			株式会社白山製作所
			東京都豊島区南池袋二丁目26番5号
		(74) 代理人	100121706
			弁理士 中尾 直樹
		(74) 代理人	100128705
			弁理士 中村 幸雄
		(74) 代理人	100066153
			弁理士 草野 卓
		(72) 発明者	木嶋 均
			埼玉県飯能市美杉台2-18-3

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 雷保護装置、収納ボックス

(57) 【要約】

【課題】本発明の目的は、雷サージ電流が流れた場合に、負荷側の機器を保護しながら、漏電遮断器を動作させないような雷保護装置を提供することである。

【解決手段】本発明の雷保護装置は、主に住宅などの屋外側に設置するための雷保護装置である。本発明の雷保護装置は、中性極以外の相極ごとに独立な過電圧防護器と、すべての相極に共通なギャップ式避雷素子と、中性極以外の相極から接地側への商用電源電流を切断する分離器とを備える。また、分電盤よりも電源側に配置するための雷保護装置として用いてもよい。さらに、通信用などの過電圧防護器と接地を共通化してもよいし、ワットメータと一緒に1つの筐体に収納してもよい。

【選択図】 図4

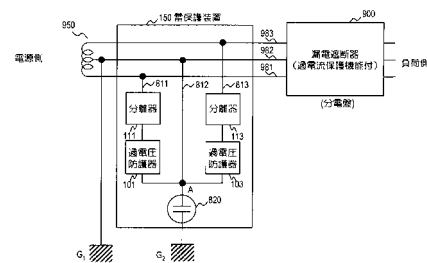


図4

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

中性極以外の相極ごとに独立な過電圧防護器と、
すべての相極に共通なギャップ式避雷素子と、
中性極以外の相極から接地側への商用電源電流を切断する分離器と、
を備える雷保護装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の雷保護装置であって、
分電盤よりも電源側に配置する
ことを特徴とする雷保護装置。

10

【請求項 3】

請求項 2 記載の雷保護装置であって、
通信用の過電圧防護器も備え、
前記通信用の過電圧防護器の接地側の端子は、前記ギャップ式避雷素子の接地側の端子
に接続されている
ことを特徴とする雷保護装置。

【請求項 4】

請求項 2 または 3 記載の雷保護装置と、
電力用のワットメータと、
前記雷保護装置と前記ワットメータとを収納する筐体と
を備える収納ボックス。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、雷保護装置とその雷保護装置を収納する収納ボックスに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来の雷保護装置は、分電盤よりも負荷側に配置されており、非特許文献 1 により規格
が定められている。具体的には、以下のような内容である。

30

(1) 雷保護装置の設置箇所は、引込口装置の負荷側とすること（非特許文献 1 の 103 ページ参照）。

(2) 引込口装置は、過電流保護機能を有する漏電遮断器であること（非特許文献 1 の 103 ページ参照）。

(3) 各相極と接地極との間にギャップ式避雷素子が挿入されていること（非特許文献 1 の 804 ページ参照）。

(4) 中性極には、半導体素子を設けないこと（非特許文献 1 の 804 ページ参照）。

【0003】

これらの条件を満足する 1 つの構成例を図示すると、図 1 となる。図 1 は、最も一般的
な単相三線式の雷保護機能付分電盤の例を示している。雷保護機能付分電盤 2000 は、
漏電遮断器（過電流保護機能付）900 と雷保護装置 910 とを有する。漏電遮断器（過
電流保護機能付）900 は、トランスの二次側コイル 950 に接続されており、負荷側に
過電流が流れた場合と漏電があった場合に動作し、電源側と負荷側とを切断する。雷保護
装置 910 は、過電圧防護器 801、803 とギャップ式避雷素子 820 を備えている。
過電圧防護器 801、803 は、それぞれ導線 981、983 に一端が接続されている。
また、過電圧防護器 801、803 の他端と中性極である導線 982 は、ギャップ式避雷
素子 820 の一端に接続されている。そして、ギャップ式避雷素子 820 の他端が接地さ
れている。つまり、ギャップ式避雷素子 820 は、複数の相極に共通したギャップ式避雷
素子である。

40

【0004】

50

雷によるサージ電流が流れると、導線 981、982、983 に同時に高電圧が印加される。そして、ギャップ式避雷素子 820 が短絡されると、過電圧防護器 801、803 が短絡状態となり、雷サージ電流は接地 (G_2) に流れる。したがって、負荷側に接続された機器の損傷などを防ぐことができる。

【非特許文献 1】“内線規程（電気技術規程使用設備編），1361 節 雷保護装置”，需要設備専門部会，日本電気協会発行，pp. 103-104，pp. 804-805，平成 17 年 9 月。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

分電盤よりも負荷側に配置された雷保護装置では、雷サージ電流が流れた場合に漏電遮断器 900 が動作してしまい、負荷側が電源側と切断されてしまうため、漏電遮断器 900 を再度接続しなければならないという問題があった。

【0006】

本発明は、このような問題に鑑みてなされたものであり、雷サージ電流が流れた場合に、負荷側の機器を保護しながら、漏電遮断器を動作させないような雷保護装置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】

本発明の雷保護装置は、中性極以外の相極ごとに独立な過電圧防護器と、すべての相極に共通なギャップ式避雷素子と、中性極以外の相極から接地側への商用電源電流を切断する分離器とを備える。なお、本明細書でのギャップ式避雷素子は、ガス入り放電管、エアギャップなどを含んでいる。

【0008】

また、分電盤よりも電源側に配置するための雷保護装置として用いてもよい。さらに、通信用などの過電圧防護器と接地を共通化してもよいし、ワットメータと一緒に 1 つの筐体に収納してもよい。

【発明の効果】

【0009】

本発明の雷保護装置によれば、雷サージ電流が流れた場合であっても、負荷側の機器を保護しながら、漏電遮断器を動作させない。また、分電盤よりも電源側に配置すれば、屋外に本発明の雷保護装置を設置できるので、通信用や CATV 用などの他の過電圧防護器と接地を共通化できる。したがって、接地が異なることによって宅内の通信用機器に印加されてしまう過電圧も防ぐことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下の説明では、まず、非特許文献 1 の規程に従った従来の分電盤用の雷保護装置の問題点を分析する。そして、その分析結果から問題点を解決した雷保護装置の構成を示す。

〔分析〕

図 1 に示した最も一般的な単相三線式の雷保護機能付分電盤の例を用いて分析する。まず、漏電遮断器（過電流保護機能付）900 の動作条件について説明する。図 2 は、漏電遮断器（過電流保護機能付）900 の動作条件を説明するための図である。例えば、導線 981 と導線 982 に負荷を接続し、交流 100 V を利用する場合を考える。このとき、導線 981 と導線 982 にはそれぞれ、電流 I_A と電流 I_B が流れる。正常な状態であれば、 $I_A + I_B = 0$ （表現をかえると $|I_A| = |I_B|$ ）、かつ I_A は定格電流（例えば 30 A）以下である。

【0011】

どこかで電流の漏れ（漏電）が生じ場合には、 I_A は定格電流以下であるが、 $I_A + I_B \neq 0$ （表現をかえると $|I_A| \neq |I_B|$ ）となる。漏電遮断器は $I_A + I_B$ が閾値を越えると（表現をかえると $|I_A| - |I_B|$ が閾値を越えると）動作し、電源側と負荷側とを切断する。そして、この漏電検知用の閾値は数 10 mA である。

10

20

30

40

50

【0012】

電力の使いすぎなどによる過電流が生じた場合には、 $I_A + I_B = 0$ （表現をかえると $|I_A| = |I_B|$ ）であるが、 I_A は定格電流より大きい。過電流保護機能は、 I_A が一定時間以上閾値を越えると動作し、電源側と負荷側とを切断する。例えば、定格電流の2倍（例えば60A）流れた場合、数分で切断する。

【0013】

図3は、図1の雷保護機能付分電盤に雷サージ電流が流れた場合の様子を示す図である。雷サージにより、導線981、982、983と接地との間に過電圧が印加されると、ギャップ式避雷素子820が短絡される。そして、過電圧防護器801、803も短絡状態となり、雷サージ電流は接地（ G_2 ）に流れる。雷サージ電流は、導線981、982、983から接地（ G_2 ）に共通に流れる電流（コモンモード）なので、漏電遮断器（過電流保護機能付）900は $I_A + I_B$ が閾値を越えたと判断し、電源側と負荷側とを切断する。

10

【0014】

このように、図1の雷保護機能付分電盤2000の場合、雷サージ電流が流れるたびに漏電遮断器900を接続状態に戻す行為が必要となる。つまり、雷サージ電流が流れるたびに停電状態となるので、分電盤（ブレーカ）のスイッチを入れなければならない。

【実施例1】

【0015】

図4に実施例1の雷保護装置の機能構成例（単相三線式）を示す。雷保護装置150は、過電圧防護器101、103、分離器111、113、ギャップ式避雷素子820を備えている。分離器111、113の一端は、それぞれ導線981、983に接続され、分離器111、113の他端は、それぞれ過電圧防護器101、103の一端に接続されている。また、過電圧防護器101、103の他端、および導線982は、ギャップ式避雷素子820の一端に接続されている。そして、ギャップ式避雷素子820の他端は、接地されている。なお、分離器111、113と過電圧防護器101、103の配置は、入れ替えてもよい。分離器111、113は、導線981、983から接地側へ商用電源の電流が流れるのを防止する（切断する）。つまり、雷保護装置150は、中性極以外の相極ごとに独立な過電圧防護器101、103と、すべての相極に共通なギャップ式避雷素子820と、中性極以外の相極から接地側への商用電源電流を切断する分離器111、113とを備えている。

20

30

【0016】

また、図4では、雷保護装置150は、トランスの二次側コイル950と過電流保護機能を有する漏電遮断器900の間（分電盤よりも電源側）に配置されている。漏電遮断器（過電流保護機能付）900は、負荷側に過電流が流れた場合と漏電があった場合に動作し、電源側と負荷側とを切断する。

【0017】

図5は、雷保護装置150に雷サージ電流が流れた場合の様子を示す図である。雷サージにより、導線981、982、983と接地との間に過電圧が印加されると、ギャップ式避雷素子820が短絡される。そして、過電圧防護器101、103も短絡状態となり、雷サージ電流は接地（ G_2 ）に流れる。したがって、雷保護装置150よりも負荷側に配置された機器を、雷サージから守ることができる。また、雷サージ電流は、漏電遮断器（過電流保護機能付）900には流れないので、漏電遮断器（過電流保護機能付）900が動作し、電源側と負荷側とが切断されることはない。

40

【0018】

図6は、雷保護装置150に雷サージ電流が流れた後の様子を示す図である。ギャップ式避雷素子820は、一度放電が始まると、雷サージ電流がなくなっても商用電源によって放電状態（抵抗が低い状態）が継続してしまうことがある（このとき流れる電流を「続流」という）。図1の雷保護機能付分電盤2000の場合、漏電遮断器（過電流保護機能付）900が動作してしまうので、続流の問題は生じない。しかし、雷保護装置150が

50

、過電流保護機能を有する漏電遮断器 900 よりも電源側に配置された場合、ギャップ式避雷素子 820 の放電状態が継続し、かつ過電圧防護器 101 または過電圧防護器 103 も抵抗が低い状態が続いてしまうと、導線 981 または導線 983 から接地 (G_2) に商用電源の電流が流れてしまう。したがって、続流の問題を解決する必要がある。分離器 111、113 は続流を切断するために備えられており、雷サージ電流では動作せず、商用電源による電流の接地側への流れを検出して、導線 981、983 と接地側とを切断する。

【0019】

雷保護装置 150 は、上述のように動作するので、負荷側の機器を雷サージから守る機能を果たしながら、雷サージ電流が流れた場合でも漏電遮断器を動作させないという効果が得られる。したがって、雷サージ電流が流れるたびに分電盤（ブレーカ）のスイッチを入れなければならないという問題が生じない。

【実施例 2】

【0020】

図 7 は、実施例 1 の雷保護装置 150 を用いた場合の、機器の配置を示している。電源側に電力設備からの引込み点 955 があり、負荷側に向かって、ワットメータ 960、雷保護装置 150、漏電遮断器（過電流保護機能付）900 が配置される。引込み点 955 にはトランスなどがあり、電柱の上などに配置されている。ワットメータ 960 は、電力会社の担当者が消費電力を確認する必要があるので、通常は屋外から目視できる位置に配置されている。漏電遮断器（過電流保護機能付）900 は、一般的にはブレーカと呼ばれるものであり、屋内に配置されている。図 1 に示した雷保護装置 910 の場合は漏電遮断器（過電流保護機能付）900 よりも負荷側に配置されていたので、屋内に配置せざるを得なかった。しかし、雷保護装置 150 の場合は屋外に置くか屋内に置くかを選択できる。なお、雷保護装置 150 をワットメータ 960 よりも電源側（引込み点 955 に近い側）に配置し、ワットメータ 960 も雷サージから保護する構成としてもよい。この場合は、雷保護装置 150 を屋外に置く必要がある。

【0021】

図 8 に、従来一般的な家への配線の様子を示す図である。一般的には、家 920 には電力だけでなく、通信や CATV などのケーブルも引き込まれている。そして、通信用の雷保護装置 911 や、CATV 用の雷保護装置 912 が備えられている。

【0022】

図 9 は、実施例 2 の雷保護装置を用いた場合の家への配線の様子を示す図である。また、図 10 は、実施例 2 の雷保護装置の構成例を示す図である。収納ボックス 170 は、雷保護装置 160 と、電力用のワットメータ 960 と、雷保護装置 160 とワットメータ 960 とを収納する筐体 175 を備える。収納ボックス 170 は、家屋への引き込み用の電柱や家屋の壁面に取り付けばよい。

【0023】

雷保護装置 160 は、過電圧防護器 101、103、121、131、分離器 111、113、ギャップ式避雷素子 820 を備えている。分離器 111、113 の一端は、それぞれ導線 981、983 に接続され、分離器 111、113 の他端は、それぞれ過電圧防護器 101、103 の一端に接続されている。過電圧防護器 101、103 の他端、および導線 982 は、ギャップ式避雷素子 820 の一端に接続されている。また、過電圧防護器 121 は通信用のケーブルや機器に一端が接続され、過電圧防護器 131 は CATV 用のケーブルや機器に一端が接続されている。そして、ギャップ式避雷素子 820 の他端、過電圧防護器 121、131 の他端は、接地されている。なお、分離器 111、113 と過電圧防護器 101、103 の配置は、入れ替えてもよい。つまり、雷保護装置 160 は、中性極以外の相極ごとに独立な過電圧防護器 101、103 と、すべての相極に共通なギャップ式避雷素子 820 と、中性極以外の相極から接地側への商用電源電流を切断する分離器 111、113 とを備えている。また、通信用の過電圧防護器 121（および CATV 用の過電圧防護器 131）の接地側の端子は、ギャップ式避雷素子 820 の接地側の

端子に接続されている。

【0024】

雷保護装置160の特徴の1つは、接地が電力用、通信用、CATV用で共通になっていることである。接地が異なる場合に雷サージなどにより過電圧が印加されると、接地同士の電位差によって、電力線も通信線もつながっている機器（例えば通信機器）には、電力線と通信線の間に過電圧が印加されてしまう恐れがある。しかし、雷保護装置160のように接地を共通化できれば、電力線も通信線の間に過電圧が印加される危険はなくなる。

【0025】

雷保護装置160は上述のような構成なので、電力用の雷保護機能については実施例1の雷保護装置150と同じ効果を有する。また、通信用やCATV用などの他の過電圧防護器と接地を共通化しているので、接地が異なることによって宅内の通信用機器などに印加されてしまう過電圧も防ぐことができる。

〔変形例1〕

図11に変形例1の雷保護装置の機能構成例（単相二線式）を示す。雷保護装置250は、過電圧防護器205、分離器215、ギャップ式避雷素子820を備えている。そして、分離器215の一端は、導線985に接続され、分離器215の他端は、過電圧防護器205の一端に接続されている。過電圧防護器205の他端、および導線984は、ギャップ式避雷素子820の一端に接続されている。そして、ギャップ式避雷素子820の他端は、接地されている。なお、分離器215と過電圧防護器205の配置は、入れ替えてもよい。つまり、雷保護装置250は、中性極以外の相極に過電圧防護器205と、すべての相極に共通なギャップ式避雷素子820と、中性極以外の相極から接地側への商用電源電流を切断する分離器215とを備えている。雷保護装置250は、このような構成なので、雷保護装置150と同じ効果が得られる。

【0026】

また、図11に点線で示したように、過電圧防護器121、131も備えてもよい。このときには、過電圧防護器121は通信用のケーブルや機器に一端が接続され、過電圧防護器131はCATV用のケーブルや機器に一端が接続される。そして、過電圧防護器121、131の他端は、ギャップ式避雷素子820の他端と一緒に接地される。このような構成にすれば、雷保護装置250は、雷保護装置160と同じ効果を有する。

〔変形例2〕

図12に変形例2の雷保護装置の機能構成例（三相式）を示す。雷保護装置350は、過電圧防護器306、307、309、分離器316、317、319、ギャップ式避雷素子820を備えている。そして、分離器316、317、319の一端は、それぞれ導線986、987、989に接続され、分離器316、317、319の他端は、それぞれ過電圧防護器306、307、309の一端に接続されている。過電圧防護器306、307、309の他端、および導線988は、ギャップ式避雷素子820の一端に接続されている。そして、ギャップ式避雷素子820の他端は、接地されている。なお、分離器316、317、319と過電圧防護器306、307、309の配置は、入れ替えてもよい。つまり、雷保護装置350は、中性極以外の相極に独立な過電圧防護器306、307、309と、すべての相極に共通なギャップ式避雷素子820と、中性極以外の相極から接地側への商用電源電流を切断する分離器316、317、319とを備えている。雷保護装置350は、このような構成なので、雷保護装置150と同じ効果が得られる。なお、導線988がない場合もある。

【0027】

また、図12に点線で示したように、過電圧防護器121、131も備えてもよい。このときには、過電圧防護器121は通信用のケーブルや機器に一端が接続され、過電圧防護器131はCATV用のケーブルや機器に一端が接続される。そして、過電圧防護器121、131の他端は、ギャップ式避雷素子820の他端と一緒に接地される。このような構成にすれば、雷保護装置350は、雷保護装置160と同じ効果を有する。

〔変形例 3〕

図 1 3 に変形例 3 の雷保護装置の機能構成例（三相式の別の例）を示す。雷保護装置 4 5 0 は、過電圧防護器 4 0 2、4 0 3、分離器 4 1 2、4 1 3、ギャップ式避雷素子 8 2 0 を備えている。そして、分離器 4 1 2、4 1 3 の一端は、それぞれ導線 9 9 2、9 9 3 に接続され、分離器 4 1 2、4 1 3 の他端は、それぞれ過電圧防護器 4 0 2、4 0 3 の一端に接続されている。過電圧防護器 4 0 2、4 0 3 の他端、および導線 9 9 1 は、ギャップ式避雷素子 8 2 0 の一端に接続されている。そして、ギャップ式避雷素子 8 2 0 の他端は、接地されている。なお、分離器 4 1 2、4 1 3 と過電圧防護器 4 0 2、4 0 3 の配置は、入れ替えてもよい。つまり、雷保護装置 4 5 0 は、中性極以外の相極に独立な過電圧防護器 4 0 2、4 0 3 と、すべての相極に共通なギャップ式避雷素子 8 2 0 と、中性極以外の相極から接地側への商用電源電流を切断する分離器 4 1 2、4 1 3 とを備えている。雷保護装置 4 5 0 は、このような構成なので、雷保護装置 1 5 0 と同じ効果が得られる。

10

【0028】

また、図 1 3 に点線で示したように、過電圧防護器 1 2 1、1 3 1 も備えてもよい。このときには、過電圧防護器 1 2 1 は通信用のケーブルや機器に一端が接続され、過電圧防護器 1 3 1 は C A T V 用のケーブルや機器に一端が接続される。そして、過電圧防護器 1 2 1、1 3 1 の他端は、ギャップ式避雷素子 8 2 0 の他端と一緒に接地される。このような構成にすれば、雷保護装置 4 5 0 は、雷保護装置 1 6 0 と同じ効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【0029】

20

【図 1】一般的な単相三線式の雷保護機能付分電盤の例を示す図。

【図 2】漏電遮断器（過電流保護機能付）900 の動作条件を説明するための図。

【図 3】図 1 の雷保護機能付分電盤に雷サージ電流が流れた場合の様子を示す図。

【図 4】実施例 1 の雷保護装置の機能構成例（単相三線式）を示す図。

【図 5】実施例 1 の雷保護装置に雷サージ電流が流れた場合の様子を示す図。

【図 6】実施例 1 の雷保護装置に雷サージ電流が流れた後の様子を示す図。

【図 7】実施例 1 の雷保護装置を用いた場合の、機器の配置を示し図。

【図 8】従来の一一般的な家への配線の様子を示す図。

【図 9】実施例 2 の雷保護装置を用いた場合の家への配線の様子を示す図。

【図 10】実施例 2 の雷保護装置の構成例を示す図。

30

【図 11】変形例 1 の雷保護装置の機能構成例（単相二線式）を示す図。

【図 12】変形例 2 の雷保護装置の機能構成例（三相式）を示す図。

【図 13】変形例 3 の雷保護装置の機能構成例（三相式の別の例）を示す図。

【符号の説明】

【0030】

101、103、121、131、205、306、307、309	過電圧防護器
402、403、801、803	過電圧防護器
111、113、215、316、317、319、412、413	分離器
150、160、250、350、450、910、911、912	雷保護装置
170	収納ボックス
820	ギャップ式避雷素子
950～953	二次側コイル
960	ワットメータ
981～989、991～995	導線
175	筐体
900	漏電遮断器
955	引込み点

40

【図 1】

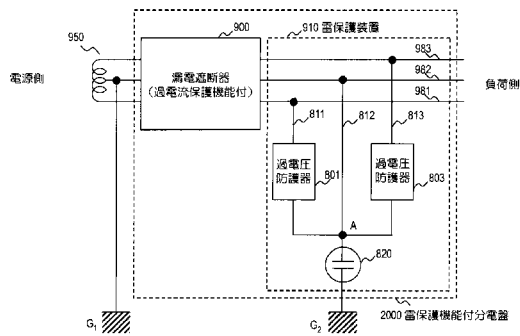


図 1

【図 3】

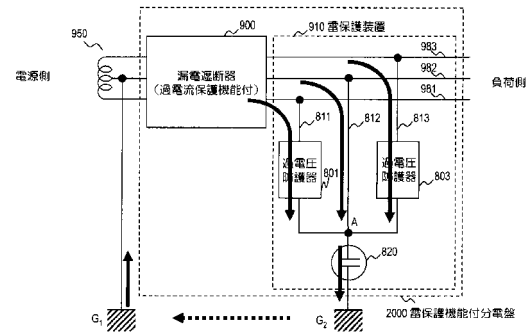


図 3

【図 2】

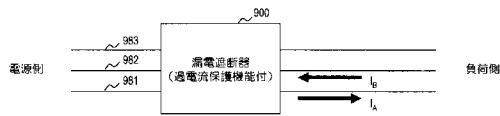


図 2

【図 4】

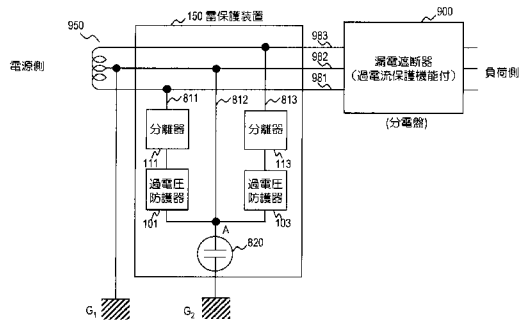


図 4

【図 5】

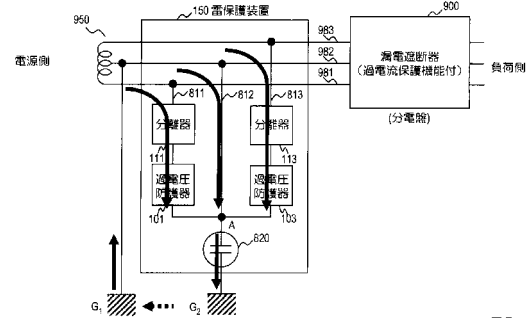


図 5

【図 6】

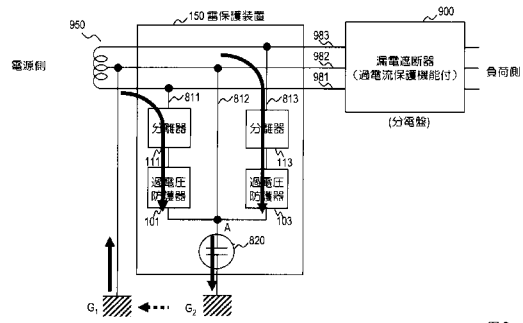


図 6

【図 7】

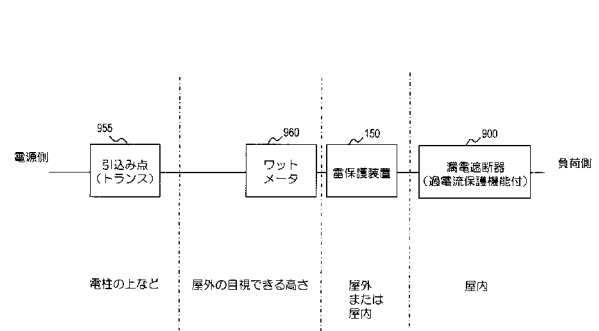


図 7

【図 8】

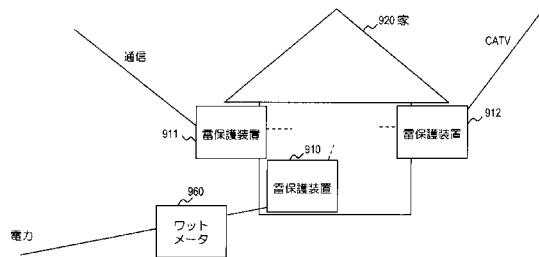


図 8

【図 10】

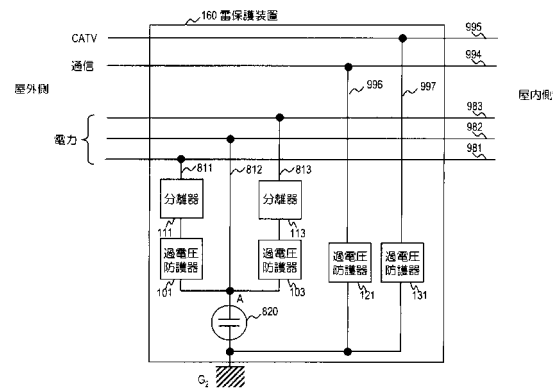


図 10

【図 9】

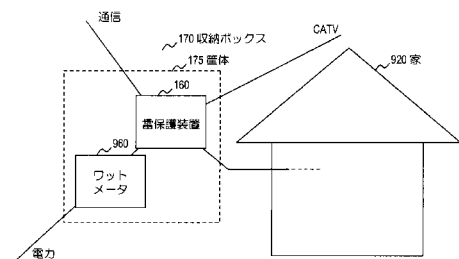


図 9

【図 1 1】

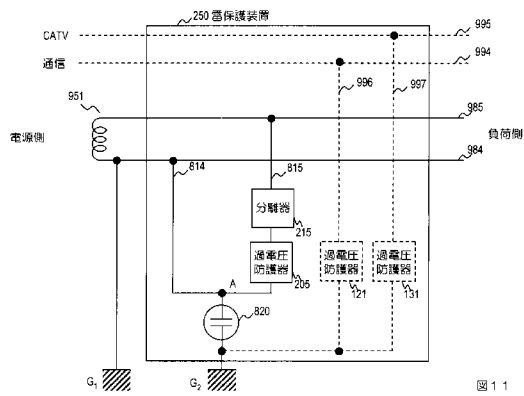


図 1 1

【図 1 2】

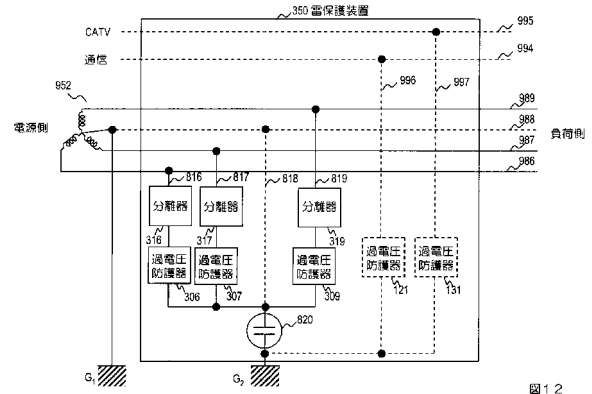


図 1 2

【図 1 3】

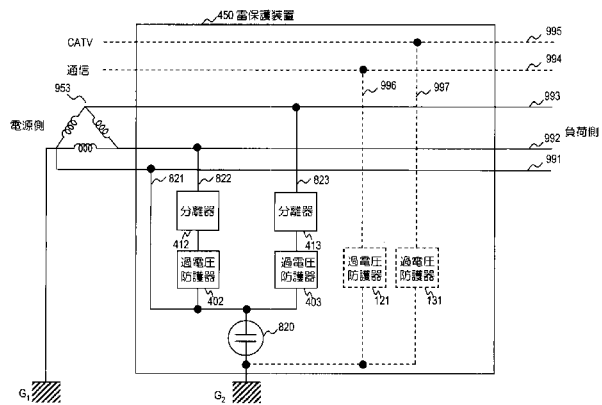


図 1 3

フロントページの続き

(72)発明者 西澤 滋

東京都豊島区南池袋二丁目2番5号 株式会社白山製作所内

(72)発明者 八代 健司

東京都豊島区南池袋二丁目2番5号 株式会社白山製作所内

Fターム(参考) 5G013 AA01 AA04 AA09 BA02 CB12 CB16 DA03 DA12