

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4842004号
(P4842004)

(45) 発行日 平成23年12月21日 (2011.12.21)

(24) 登録日 平成23年10月14日 (2011.10.14)

(51) Int.Cl.

H01C 7/12 (2006.01)

F1

H01C 7/12

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2006-116944 (P2006-116944)	(73) 特許権者	000123354
(22) 出願日	平成18年4月20日 (2006.4.20)		音羽電機工業株式会社
(65) 公開番号	特開2007-288114 (P2007-288114A)		大阪府大阪市北区豊崎1丁目12番13-401号
(43) 公開日	平成19年11月1日 (2007.11.1)	(74) 代理人	100093997
審査請求日	平成21年2月24日 (2009.2.24)		弁理士 田中 秀佳
		(74) 代理人	100101616
			弁理士 白石 吉之
		(74) 代理人	100107423
			弁理士 城村 邦彦
		(74) 代理人	100120949
			弁理士 熊野 剛
		(72) 発明者	三島 健七郎
			兵庫県尼崎市名神町3丁目7番18号 音羽電機工業株式会社 本社事業所内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 直撃雷用 SPD

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

酸化亜鉛形バリスタを一对の端子間に接続し、前記酸化亜鉛形バリスタといずれか一方の端子間に、酸化亜鉛形バリスタと端子間を切り離し可能とする分離器を接続した直撃雷用 SPD であって、

前記分離器は、酸化亜鉛形バリスタの劣化による発熱で溶断し、かつ、定格耐量以下のサージ電流で自己発熱により溶断しない低溶融金属からなる温度ヒューズと、その温度ヒューズに直結され、かつ、前記酸化亜鉛形バリスタの定格耐量を超えた限界耐量で切離される切り離し導体とを一直線上に配置し、前記切り離し導体は、表示器を連結するために切り離し導体と交差する方向に引張力を弾性的に付勢するばねを引っ掛け係止するスリットが長手方向に沿って形成された短冊状薄板で構成されていることを特徴とする直撃雷用 SPD。

【請求項 2】

前記酸化亜鉛形バリスタを密閉ケース内に收容すると共にその密閉ケースから一对の端子を導出し、前記分離器の温度ヒューズを酸化亜鉛形バリスタ側に接続すると共に切り離し導体を端子側に接続し、前記温度ヒューズおよび切り離し導体からなる分離器を、前記密閉ケース内の酸化亜鉛形バリスタと隣接する空間に収納配置した請求項 1 に記載の直撃雷用 SPD。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

【 0 0 0 1 】

本発明は、酸化亜鉛形バリスタを内蔵し、直撃雷によるサージ電圧を酸化亜鉛形バリスタで吸収してその直撃雷から電気機器を保護する直撃雷用 S P D に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

例えば直撃雷などによる雷害を防止する目的から、単相交流電路において電気機器と大地間に、直撃雷による過渡的な過電圧を制限してサージ電流を分流するデバイスとしてサージ防護デバイス (Surge Protective Device : S P D) が設置されている。この直撃雷用 S P D としては、酸化亜鉛形バリスタを内蔵させた構造のものがある。

【 0 0 0 3 】

この酸化亜鉛形バリスタは、直撃雷によるサージが繰り返し入力されると、その入力レベルによっては経時的に劣化する。酸化亜鉛形バリスタが劣化すると、漏れ電流が増加して発熱し、熱暴走による発煙発火の原因となる。また、酸化亜鉛バリスタの劣化により、その酸化亜鉛形バリスタの定格耐量を大幅に超えた過大サージによって、酸化亜鉛形バリスタが瞬時に短絡して周囲の電気機器を破損する原因となる。

【 0 0 0 4 】

このことから、直撃雷用 S P D では、酸化亜鉛形バリスタの熱暴走による発煙発火を防止すると共に、定格耐量を超えた過大サージによる酸化亜鉛形バリスタの瞬時短絡を防止する機能を備えたものが望ましい。

【 0 0 0 5 】

この酸化亜鉛形バリスタの熱暴走による発煙発火を防止すると共に、定格耐量を超えた過大サージによる酸化亜鉛形バリスタの瞬時短絡を防止する機能を発揮するものとして、耐雷素子用の保護ヒューズが提案されている (例えば、特許文献 1 参照) 。この保護ヒューズは、酸化亜鉛形バリスタの熱暴走による発煙発火を防止する温度ヒューズ機能と、定格耐量を超えた過大サージによる酸化亜鉛形バリスタの瞬時短絡を防止する電流ヒューズ機能とを兼ね備えたものである。

【 0 0 0 6 】

この特許文献 1 で開示された保護ヒューズを内蔵した直撃雷用 S P D では、酸化亜鉛形バリスタが劣化して自己発熱により温度が上昇すると、保護ヒューズが溶断することにより酸化亜鉛形バリスタを主回路から切り離すようにしている。また、定格耐量を超えた過大サージによりサージ電流が流れた場合も、保護ヒューズが溶断することにより、その酸化亜鉛形バリスタを主回路から切り離すようにしている。

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 3 - 1 9 7 0 8 0 号公報

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

ところで、前述した従来の直撃雷用 S P D では、酸化亜鉛形バリスタの熱暴走による発煙発火を防止する温度ヒューズ機能と、定格耐量を超えた過大サージによる酸化亜鉛形バリスタの瞬時短絡を防止する電流ヒューズ機能とを兼ね備えた保護ヒューズを内蔵させたものである。

【 0 0 0 8 】

しかしながら、酸化亜鉛形バリスタの切り離し機能、つまり、酸化亜鉛形バリスタの熱暴走による発煙発火を防止する温度ヒューズ機能と、定格耐量を超えた過大サージによる酸化亜鉛形バリスタの瞬時短絡を防止する電流ヒューズ機能からなる二つの切り離し機能を一つの保護ヒューズに持たせた場合、その保護ヒューズ自体の機械的強度が低いことから、直撃雷用 S P D のように放電エネルギーの非常に大きなサージ電流では電磁力や自己発熱による温度上昇により、酸化亜鉛形バリスタの定格耐量内でも保護ヒューズが溶断してしまうことが生じ、過大サージに対して安定した遮断性能を発揮させることが困難になる可能性がある。

【 0 0 0 9 】

そこで、本発明は前述の問題点に鑑みて提案されたもので、その目的とするところは、放電エネルギーの非常に大きなサージ電流で電磁力や自己発熱による温度上昇があっても、過大サージに対して安定した遮断性能を発揮させ得る直撃雷用SPDを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

前述の目的を達成するための技術的手段として、本発明は、酸化亜鉛形バリスタを一对の端子間に接続し、酸化亜鉛形バリスタといずれか一方の端子間に、酸化亜鉛形バリスタと端子間を切り離し可能とする分離器を接続した直撃雷用SPDであって、分離器は、酸化亜鉛形バリスタの劣化による発熱で溶断し、かつ、定格耐量以下のサージ電流で自己発熱により溶断しない低熔融金属からなる温度ヒューズと、その温度ヒューズに直結され、かつ、酸化亜鉛形バリスタの定格耐量を超えた限界耐量で切離される切り離し導体とを一直線上に配置し、その切り離し導体は、表示器を連結するために切り離し導体と交差する方向に引張力を弾性的に付勢するばねを引っ掛け係止するスリットが長手方向に沿って形成された短冊状薄板で構成されていることを特徴とする。

10

【0011】

本発明では、酸化亜鉛形バリスタの劣化による発熱で溶断し、かつ、定格耐量以下のサージ電流で自己発熱により溶断しない低熔融金属からなる温度ヒューズと、その温度ヒューズに直結され、かつ、酸化亜鉛形バリスタの定格耐量を超えた限界耐量で切離される切り離し導体とで分離器を構成したことにより、酸化亜鉛形バリスタの熱暴走による発煙発火を防止する温度ヒューズ機能を前述の温度ヒューズに持たせ、定格耐量を超えた過大サージによる酸化亜鉛形バリスタの瞬時短絡を防止する電流ヒューズ機能を前述の切り離し導体に持たせるようにしている。

20

【0012】

このように温度ヒューズ機能と電流ヒューズ機能からなる二つの切り離し機能を温度ヒューズと切り離し導体で機能分離したことにより、機械的強度が低く、かつ、強度的ばらつきが大きい低熔融金属からなる温度ヒューズについては温度ヒューズ機能のみを持たせることに限定できるので、機械的強度に余裕のある温度ヒューズの選定が容易となり、過大サージに対して安定した遮断性能を発揮させることが容易となる。

【0013】

また、本発明は、前述した構成において、酸化亜鉛形バリスタを密閉ケース内に收容すると共にその密閉ケースから一对の端子を導出し、分離器の温度ヒューズを酸化亜鉛形バリスタ側に接続すると共に切り離し導体を端子側に接続し、温度ヒューズおよび切り離し導体からなる分離器を、密閉ケース内の酸化亜鉛形バリスタと隣接する空間に収納配置した構造とすることが望ましい。

30

【0014】

このように、酸化亜鉛形バリスタに温度ヒューズを直結し、かつ、その温度ヒューズを密閉ケース内の酸化亜鉛形バリスタと隣接する空間に収納配置すれば、酸化亜鉛形バリスタの劣化により生じた熱を温度ヒューズに効率よく伝達することが容易となってその温度ヒューズの温度設定を高くすることが可能となる。

40

【0015】

さらに、本発明は、前述した構成において、温度ヒューズと切り離し導体を一直線上に配置し、その切り離し導体と交差する方向に引張力を弾性的に付勢するばねを介して表示器を切り離し導体に連結し、温度ヒューズの溶断あるいは切り離し導体の切離のいずれか一方の動作時にばねの引張力により表示器をその引張力の作用方向に変位させるようにした構造が望ましい。

【0016】

このように、温度ヒューズと切り離し導体を一直線上に配置した方向と交差する方向に引張力を切り離し導体に付勢し、その引張力でもって表示器を変位させることで温度ヒューズの溶断あるいは切り離し導体の切離のいずれか一方の動作を表示させることにより、

50

機械的強度が高い切り離し導体に引張力を分担させるようにすれば、機械的強度が低い温度ヒューズに大きな引張力が直接的に作用して不所望な応力が加わることなく、温度ヒューズの正常動作を確保することができる。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、温度ヒューズ機能と電流ヒューズ機能からなる二つの切り離し機能を温度ヒューズと切り離し導体で機能分離したことにより、機械的強度が低く、かつ、強度的ばらつきが大きい低溶融金属からなる温度ヒューズについては温度ヒューズ機能のみを持たせることに限定できるので、機械的強度に余裕のある温度ヒューズの選定が容易となり、過大サージに対して安定した遮断性能を発揮させることが容易となり、信頼性の高い直撃雷用SPDを提供することができる。

10

【0018】

また、酸化亜鉛形バリスタに温度ヒューズを直結し、かつ、その温度ヒューズを密閉ケース内の酸化亜鉛形バリスタと隣接する空間に収納配置すれば、酸化亜鉛形バリスタの劣化により生じた熱を温度ヒューズに効率よく伝達することが容易となってその温度ヒューズの温度設定を高くすることが可能となり、直撃雷用SPDの設計が容易となる。

【0019】

さらに、温度ヒューズと切り離し導体を一直線上に配置した方向と交差する方向に引張力を切り離し導体に付勢し、その引張力でもって表示器を変位させることで温度ヒューズの溶断あるいは切り離し導体の切離のいずれか一方の動作を表示させることにより、機械的強度が高い切り離し導体に引張力を分担させるようにすれば、機械的強度が低い温度ヒューズに大きな引張力が直接的に作用して不所望な応力が加わることなく、温度ヒューズの正常動作を確保することができ、直撃雷用SPDの信頼性を向上させることができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

図1は本発明の実施形態における直撃雷用SPDの基本回路構成を示す。

【0021】

この実施形態の直撃雷用SPDは、同図に示すようにZnOを主成分とする耐雷素子である酸化亜鉛形バリスタ10と、温度ヒューズ22および切り離し導体24からなる分離器20とを一对の端子30a, 30b間に直列に接続したものであり、その分離器20による酸化亜鉛形バリスタ10の切り離し動作でもって酸化亜鉛形バリスタ10の劣化あるいは過大サージの侵入を報知する表示器40を分離器20に連結した構造を具備する。この直撃雷用SPDでは、酸化亜鉛形バリスタ10と、温度ヒューズ22および切り離し導体24からなる分離器20を含む主要な構成要素を樹脂製の密閉ケース50に内蔵させ、その分離器20に連結された表示器40を密閉ケース50の窓部に配設した構造を具備する。

30

【0022】

図2は酸化亜鉛形バリスタ10を密閉ケース50に内蔵させた直撃雷用SPDを示す組立分解斜視図、図3は密閉ケース50の蓋体54(図2参照)を取り外した状態を示す正面図、図4は前述した酸化亜鉛形バリスタ10を含む主要な各構成要素の接続形態を示す模式図である。

40

【0023】

酸化亜鉛形バリスタ10は、図2に示すように薄板円盤状をなし、その表裏両面に導電性金属からなる一对の電極12, 14(図4参照)が接合されている。この酸化亜鉛形バリスタ10の表面側に設けられた一方の電極12は、その一部を切り起こすことにより舌片状の電極引き出し部12aが形成され、酸化亜鉛形バリスタ10の裏面側に設けられた他方の電極14は、その一部を切り起こすと共に折り曲げ成形して表面側に導出することにより舌片状の電極引き出し部14aが形成されている。このように、一对の電極12, 14を酸化亜鉛形バリスタ10の表面側同一方向に導出して二つの電極引き出し部12a, 14aを配置したことにより、密閉ケース50内での配線作業を容易にすることができ

50

る。

【 0 0 2 4 】

図 2 に示すように、密閉ケース 5 0 は略矩形状をなし、酸化亜鉛形バリスタ 1 0、温度ヒューズ 2 2 および切り離し導体 2 4 からなる分離器 2 0 を含む主要な構成要素を収容するケース本体 5 2 と、そのケース本体 5 2 の開口部を閉塞する蓋体 5 4 とで構成されている。

【 0 0 2 5 】

ケース本体 5 2 の周壁部には、円盤状の酸化亜鉛形バリスタ 1 0 を囲繞するように略円形に湾曲した隔壁部 5 6 が一体的に設けられている。このケース本体 5 2 の底部には、複数条のスリット 5 8 が形成され、また、周縁部をケース本体 5 2 の深さ方向に折曲成形した凹椀状のスペーサ 5 1 が収納配置されてケース本体 5 2 の底部との間に空隙が形成されている。ケース本体 5 2 の二つの隅部には、導電性金属からなる一対の端子 3 0 a, 3 0 b が配設されている。それぞれの端子 3 0 a, 3 0 b は、屈曲成形された板状部材であり、基端部が隔壁部 5 6 の近傍に配置され、先端部がケース本体 5 2 から導出されている。

【 0 0 2 6 】

一方、蓋体 5 4 は、ケース本体 5 2 の開口形状と合致した形状を有する蓋板部 5 4 a と、その蓋板部 5 4 a の四箇所から厚み方向に突出させた止め部 5 4 b とからなる。この蓋板部 5 4 a でケース本体 5 2 の開口部を閉塞すると共に止め部 5 4 b をケース本体 5 2 の周壁部外周の凹所 5 2 b に引っ掛け係止することにより、蓋体 5 4 をケース本体 5 2 に装着して密閉ケース 5 0 を形成する。

【 0 0 2 7 】

なお、蓋板部 5 4 a には、多数の小孔 5 3 が穿設されており、これら小孔 5 3 の形成部位に粘着性シート 5 5 を貼着することにより前述の小孔 5 3 を閉塞して密閉ケース 5 0 を形成する。これにより、温度ヒューズ 2 2 の溶断あるいは切り離し導体 2 4 の切離時に金属蒸発により密閉ケース 5 0 の内部圧力が上昇した場合であっても、粘着性シート 5 5 の一部を剥離させて小孔 5 3 を介して圧力上昇分を吸収して密閉ケース 5 0 の破裂を未然に防止するようにしている。

【 0 0 2 8 】

この直撃雷用 SPD では、ケース本体 5 2 に一対の端子 3 0 a, 3 0 b を装着した状態で、そのケース本体 5 2 の底部にスペーサ 5 1 を収容配置させた上で隔壁部 5 6 内に酸化亜鉛形バリスタ 1 0 を格納する。このスペーサ 5 1 によりケース本体 5 2 との間で空隙を設けることにより酸化亜鉛形バリスタ 1 0 からの熱によりケース本体 5 2 が加熱されることを抑制している。さらに、ケース本体 5 2 の加熱を抑制するため、ケース本体 5 2 のスリット 5 8 を通気孔として機能させている。

【 0 0 2 9 】

この状態で酸化亜鉛形バリスタ 1 0 を収容した隔壁部 5 6 の内部にシリコーン樹脂などの充填材 6 0 を注入することにより、その充填材 6 0 内に酸化亜鉛形バリスタ 1 0 を埋設する。なお、充填材 6 0 としては、シリコーン樹脂が好適であるが、耐湿、難燃、高絶縁機能を発揮するものであれば、他の素材であってもよい。

【 0 0 3 0 】

酸化亜鉛形バリスタ 1 0 の充填材 6 0 から突き出た一対の電極引き出し部 1 2 a, 1 4 a のうち、酸化亜鉛形バリスタ 1 0 の裏面側電極 1 4 から導出した電極引き出し部 1 4 a を、ケース本体 5 2 に取り付けられた一方の端子 3 0 a にねじ止めにより電気的かつ機械的に接続する。また、酸化亜鉛形バリスタ 1 0 の表面側電極 1 2 から導出した電極引き出し部 1 2 a に温度ヒューズ 2 2 の一端を接続する。この温度ヒューズ 2 2 は、例えば 1 3 8 で溶融するビスマス、スズの低溶融合金を素材とする直方体形状をなし、その一端を前述の電極引き出し部 1 2 a にねじ止めにより電気的かつ機械的に接続する。

【 0 0 3 1 】

この直方体形状の温度ヒューズ 2 2 の他端をねじ止めにより切り離し導体 2 4 の一端に電気的かつ機械的に接続する。この切り離し導体 2 4 は、銅製の短冊状薄板で構成され、

10

20

30

40

50

その長手方向に沿ってスリット 2 4 a が形成されている。この切り離し導体 2 4 の他端を、ケース本体 5 2 に取り付けられた他方の端子 3 0 b にねじ止めにより電気的かつ機械的に接続する。

【 0 0 3 2 】

このようにして、温度ヒューズ 2 2 と切り離し導体 2 4 は、一直線上に配置され、かつ、充填材 6 0 の表面と略平行に近接した状態で設置されている。この切り離し導体 2 4 には、温度ヒューズ 2 2 の溶断あるいは切り離し導体 2 4 の切離のいずれか一方の動作を表示させる表示器 4 0 が付設されている（図 2 および図 3 参照）。

【 0 0 3 3 】

この表示器 4 0 は、ケース本体 5 2 の一つの隅部に設けられた窓部 5 7 の近傍に引張コイルばね 4 2 の一端を固定し、その引張コイルばね 4 2 のコイル部 4 2 a に指標となる棒状部材 4 4 を内挿し、その棒状部材 4 4 の基端部を引張コイルばね 4 2 のコイル部 4 2 a の端部に引っ掛け係止すると共にそのコイル部 4 2 a の端部から延びた他端を切り離し導体 2 4 に連結する。この引張コイルばね 4 2 の他端は、鉤状に成形されて切り離し導体 2 4 のスリット 2 4 a にその切り離し導体 2 4 が延びる方向と略直交する方向から引っ掛け係止することにより連結されている。

【 0 0 3 4 】

このように、引張コイルばね 4 2 が切り離し導体 2 4 と連結された定常状態では、棒状部材 4 4 の先端部が密閉ケース 5 2 の窓部 5 7 で退入した状態にある。この引張コイルばね 4 2 の弾性力は、切り離し導体 2 4 と直交する方向、つまり、棒状部材 4 4 が突出する方向に付勢されている。これにより、温度ヒューズ 2 2 の溶断あるいは切り離し導体 2 4 の切離により、引張コイルばね 4 2 の弾性力の作用により棒状部材 4 4 が密閉ケース 5 0 から突出することになる。

【 0 0 3 5 】

図 3 は引張コイルばね 4 2 が切り離し導体 2 4 と連結された定常状態で、表示器 4 0 の指標である棒状部材 4 4 の先端が密閉ケース 5 2 の窓部 5 7 で退入した状態を示す。また、図 6 は温度ヒューズ 2 2 の溶断でもって引張コイルばね 4 2 の弾性力の作用により棒状部材 4 4 が密閉ケース 5 0 から突出した状態を示し、図 7 は切り離し導体 2 4 の切離でもって引張コイルばね 4 2 の弾性力の作用により棒状部材 4 4 が密閉ケース 5 0 から突出した状態を示す。

【 0 0 3 6 】

なお、この実施形態では、ケース本体 5 2 の棒状部材 4 4 と隣接する部位に警報用接点 6 2 が配設されており、その警報用接点 6 2 のスイッチ部 6 2 a を棒状部材 4 4 の側部に形成された凹所 4 4 a に挿入配置することにより、温度ヒューズ 2 2 の溶断あるいは切り離し導体 2 4 の切離時、引張コイルばね 4 2 の弾性力の作用により棒状部材 4 4 が密閉ケース 5 0 から突出する動作で、前述の警報用接点 6 2 のスイッチ部 6 2 a を移動させることでその警報用接点 6 2 がオンするようになっている。

【 0 0 3 7 】

この実施形態の直撃雷用 SPD は、酸化亜鉛形バリスタ 1 0 の劣化による発熱で溶断し、かつ、定格耐量以下のサージ電流で自己発熱により溶断しない低熔融金属からなる温度ヒューズ 2 2 と、その温度ヒューズ 2 2 に直結され、かつ、酸化亜鉛形バリスタ 1 0 の定格耐量を超えた限界耐量で切離される切り離し導体 2 4 とで分離器 2 0 を構成している。

【 0 0 3 8 】

このように、酸化亜鉛形バリスタ 1 0 の劣化による発熱で溶断し、かつ、定格耐量以下のサージ電流で自己発熱により溶断しない低熔融金属からなる温度ヒューズ 2 2 と、その温度ヒューズ 2 2 に直結され、かつ、酸化亜鉛形バリスタ 1 0 の定格耐量を超えた限界耐量で切離される切り離し導体 2 4 とで分離器 2 0 を構成したことにより、酸化亜鉛形バリスタ 1 0 の熱暴走による発煙発火を防止する温度ヒューズ機能を前述の温度ヒューズ 2 2 に持たせ、定格耐量を超えた過大サージによる酸化亜鉛形バリスタ 1 0 の瞬時短絡を防止する電流ヒューズ機能を前述の切り離し導体 2 4 に持たせるようにしている。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 9 】

従って、温度ヒューズ機能と電流ヒューズ機能からなる二つの切り離し機能を温度ヒューズ 2 2 と切り離し導体 2 4 で機能分離したことにより、機械的強度が低く、かつ、強度的ばらつきが大きい低溶融金属からなる温度ヒューズ 2 2 については温度ヒューズ機能のみを持たせることに限定できるので、機械的強度に余裕のある温度ヒューズ 2 2 の選定が容易となり、過大サージに対して安定した遮断性能を発揮させることが容易となる。

【 0 0 4 0 】

また、この直撃雷用 SPD では、酸化亜鉛形バリスタ 1 0 を密閉ケース 5 0 内に収容すると共にその密閉ケース 5 0 から一対の端子 3 0 a , 3 0 b を導出し、分離器 2 0 の温度ヒューズ 2 2 を酸化亜鉛形バリスタ側に接続すると共に切り離し導体 2 4 を端子側に接続し、温度ヒューズ 2 2 および切り離し導体 2 4 からなる分離器 2 0 を、密閉ケース 5 0 内の酸化亜鉛形バリスタ 1 0 と隣接する空間 m に収納配置した構造としている（図 5 参照）。

10

【 0 0 4 1 】

このように、酸化亜鉛形バリスタ 1 0 に温度ヒューズ 2 2 を直結し、かつ、その温度ヒューズ 2 2 を密閉ケース 5 0 内の酸化亜鉛形バリスタ 1 0 と隣接する空間 m に収納配置したことにより、酸化亜鉛形バリスタ 1 0 の劣化により生じた熱を温度ヒューズ 2 2 に効率よく伝達することが容易となってその温度ヒューズ 2 2 の温度設定を高くすることが可能となる。

【 0 0 4 2 】

20

さらに、この直撃雷用 SPD では、温度ヒューズ 2 2 と切り離し導体 2 4 を一直線上に配置し、その切り離し導体 2 4 が延びる方向と直交する方向に引張力を弾性的に付勢するばね 4 2 を介して表示器 4 0 の棒状部材 4 4 を切り離し導体 2 4 に連結し、温度ヒューズ 2 2 の溶断あるいは切り離し導体 2 4 の切離のいずれか一方の動作時にばね 4 2 の引張力により表示器 4 0 をその引張力の作用方向に突出させるようにしている。

【 0 0 4 3 】

このように、温度ヒューズ 2 2 と切り離し導体 2 4 を一直線上に配置した方向と直交する方向に引張力を切り離し導体 2 4 に付勢し、その引張力でもって表示器 4 0 を突出させることで温度ヒューズ 2 2 の溶断あるいは切り離し導体 2 4 の切離のいずれか一方の動作を表示させることにより、機械的強度が強い切り離し導体 2 4 に引張力を分担させることで、機械的強度が低い温度ヒューズ 2 2 に大きな引張力が直接的に作用して不所望な応力が加わることなく、温度ヒューズ 2 2 の正常動作を確保することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 4 】

【図 1】本発明の実施形態で、直撃雷用 SPD の基本回路構成を示す回路図である。

【図 2】直撃雷用 SPD の具体的な構造例で、直撃雷用 SPD の組立分解斜視図である。

【図 3】直撃雷用 SPD の具体的な構造例で、密閉ケースの蓋体を取り外した状態を示す正面図である。

【図 4】酸化亜鉛形バリスタを含む主要な各構成要素の接続形態を示す模式図である。

【図 5】直撃雷用 SPD の具体的な構造例で、密閉ケースの内部構造を示す断面図である。

40

【図 6】密閉ケースの蓋体を取り外した状態で、温度ヒューズの溶断により表示器が突出した状態を示す正面図である。

【図 7】密閉ケースの蓋体を取り外した状態で、切り離し導体の切離により表示器が突出した状態を示す正面図である。

【符号の説明】

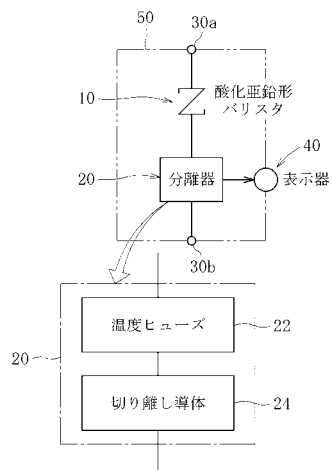
【 0 0 4 5 】

- 1 0 酸化亜鉛形バリスタ
- 2 0 分離器
- 2 2 温度ヒューズ

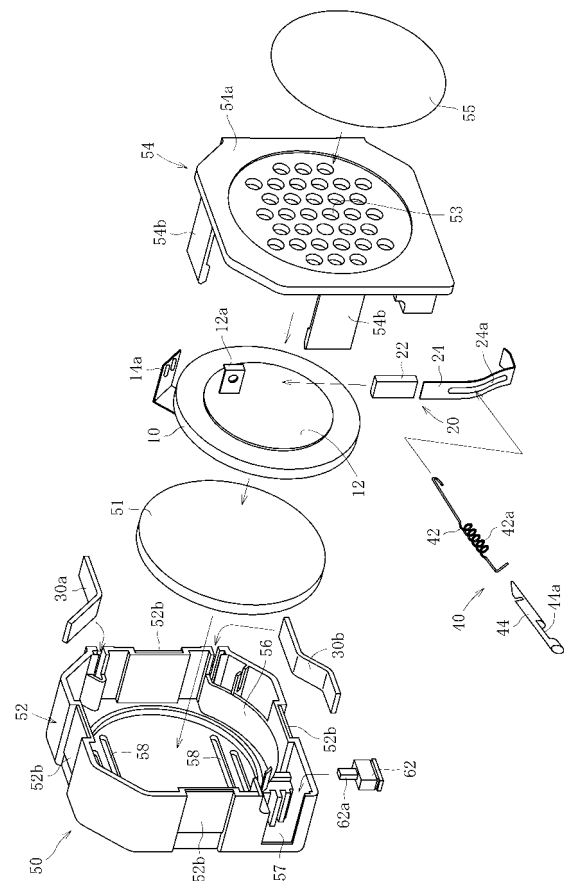
50

- 2 4 切り離し導体
 3 0 a , 3 0 b 端子
 4 0 表示器
 5 0 密閉ケース
 m 空間
 4 2 ばね

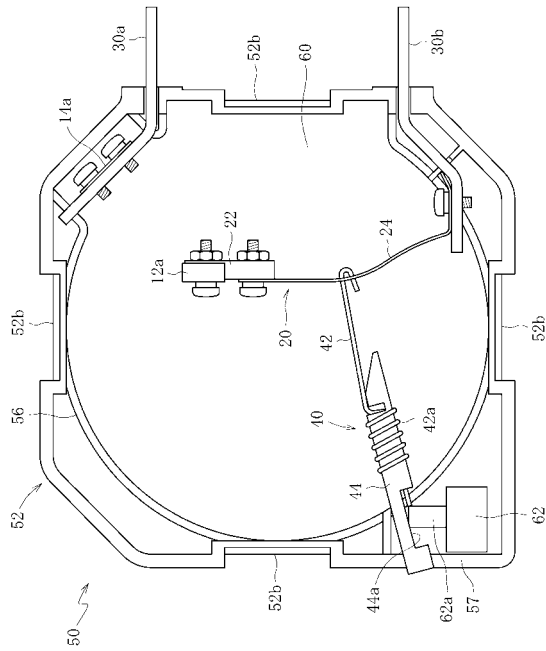
【図 1】



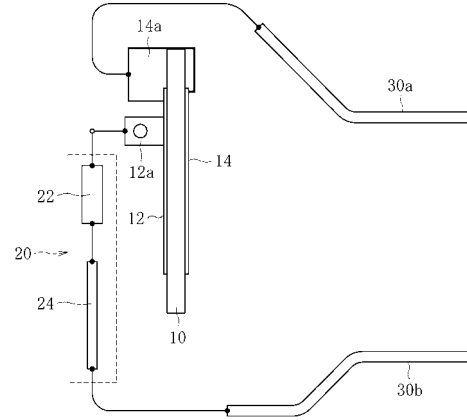
【図 2】



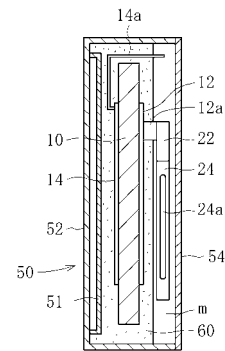
【図 3】



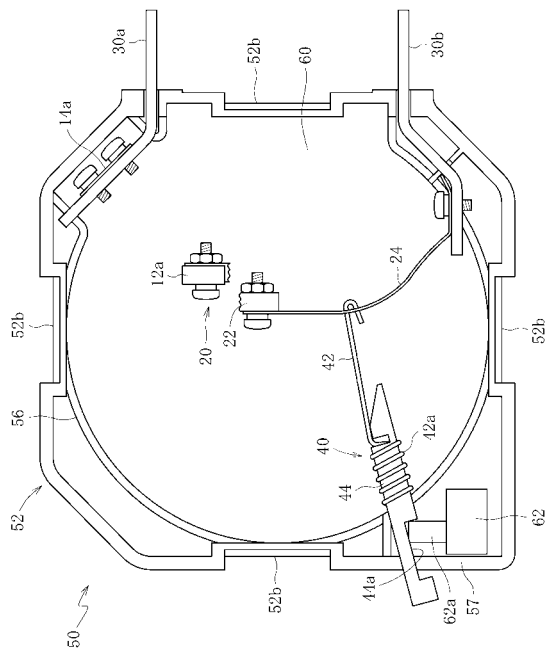
【図 4】



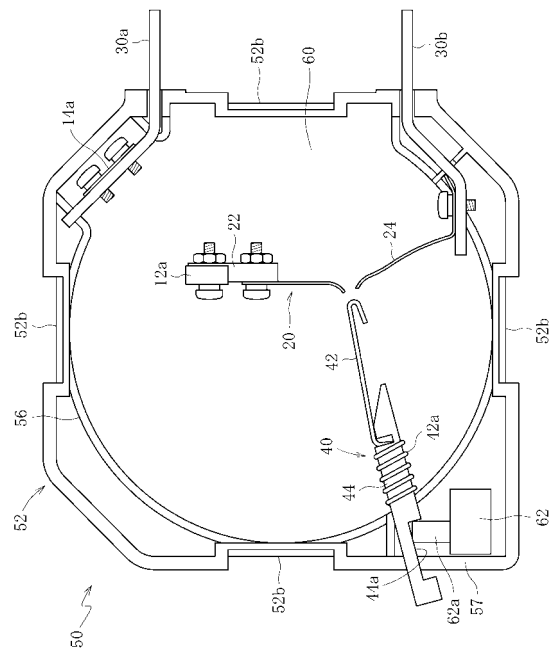
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 古賀 佳康

兵庫県尼崎市名神町3丁目7番18号 音羽電機工業株式会社 本社事業所内

(72)発明者 木本 健治

兵庫県尼崎市名神町3丁目7番18号 音羽電機工業株式会社 本社事業所内

審査官 右田 勝則

(56)参考文献 特開平08-031299(JP,A)

特開2001-297904(JP,A)

特開2006-059888(JP,A)

特開平09-233622(JP,A)

特開2003-197080(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01C 7/12