

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4488488号
(P4488488)

(45) 発行日 平成22年6月23日 (2010. 6. 23)

(24) 登録日 平成22年4月9日 (2010. 4. 9)

(51) Int. Cl.

H 0 1 C 7/12 (2006.01)

F I

H 0 1 C 7/12

請求項の数 15 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2003-514569 (P2003-514569)	(73) 特許権者	300002160
(86) (22) 出願日	平成14年7月15日 (2002. 7. 15)		エプコス アクチエンゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2004-535684 (P2004-535684A)		EPCOS AG
(43) 公表日	平成16年11月25日 (2004. 11. 25)		ドイツ連邦共和国 ミュンヘン ザンクト
(86) 国際出願番号	PCT/DE2002/002595		ーマルティンシュトラッセ 53
(87) 国際公開番号	W02003/009312		St. -Martin-Strasse
(87) 国際公開日	平成15年1月30日 (2003. 1. 30)		53, D-81669 Muenche
審査請求日	平成17年6月1日 (2005. 6. 1)		n, Germany
(31) 優先権主張番号	101 34 752.9	(74) 代理人	100061815
(32) 優先日	平成13年7月17日 (2001. 7. 17)		弁理士 矢野 敏雄
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)	(74) 代理人	100094798
前置審査			弁理士 山崎 利臣
		(74) 代理人	100099483
			弁理士 久野 琢也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 過電圧アレスタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

中間電極と少なくとも1つの外側電極とを備えた過電圧アレスタにおいて、
導電性の弾性湾曲部（3）が中間電極（1）に取り付けられていて、弾性力（F）が前記外側電極（2）に加えられており、

前記弾性湾曲部（3）と前記外側電極（2）との間に電気構成素子（4）が設けられており、

該電気構成素子（4）は、過電圧アレスタの点弧電圧時に非導電状態となって、通電時に熱を発生し、

前記弾性湾曲部（3）は、導電コンタクト要素（5）に当接されており、

該導電コンタクト要素（5）は、溶融可能材料（6）を用いてスペーサ部材（7）に取り付けられて、前記外側電極（2）から離隔されており、

前記スペーサ部材（7）は、ボルトの形状であり、

前記導電コンタクト要素（5）には、前記スペーサ部材（7）が突入する孔（9）が設けられており、

前記溶融可能材料（6）が溶融した際に、前記導電コンタクト要素（5）は、前記弾性湾曲部（3）によって前記外側電極（2）に押圧されることを特徴とする過電圧アレスタ。

【請求項 2】

前記導電コンタクト要素（5）は、前記弾性湾曲部（3）内に一体的に統合されている

10

20

請求項 1 記載の過電圧アレスタ。

【請求項 3】

前記導電コンタクト要素 (5) は、前記スペーサ部材 (7) が突入する孔 (9) が設けられたディスク (8) を有している請求項 1 記載の過電圧アレスタ。

【請求項 4】

前記弾性湾曲部 (3) は、溶融可能材料 (6) が溶融した際にスペーサ部材 (7) が突出する孔 (10) を有している請求項 3 記載の過電圧アレスタ。

【請求項 5】

前記スペーサ部材 (7) は、外側電極 (2) とコンタクト要素 (5) との間の部分 (11) に狭幅部 (12) を有している請求項 3 又は 4 記載の過電圧アレスタ。

10

【請求項 6】

外側電極 (2) とスペーサ部材 (7) との間に前記電気構成要素 (4) が設けられている請求項 3 から 5 迄の何れか 1 記載の過電圧アレスタ。

【請求項 7】

前記溶融可能材料 (6) は、はんだである請求項 1 から 6 迄の何れか 1 記載の過電圧アレスタ。

【請求項 8】

前記導電コンタクト要素 (5) は、ディスク (8) を有しており、該ディスク (8) には、外側電極 (2) の方向に延びたカラー部 (13) が設けられている請求項 3 から 7 迄の何れか 1 記載の過電圧アレスタ。

20

【請求項 9】

電気構成要素 (4) の外面は、収縮チューブ (14) で被覆されている請求項 1 から 8 迄の何れか 1 記載の過電圧アレスタ。

【請求項 10】

カラー部 (13) の外面は、収縮チューブ (15) で被覆されている請求項 8 又は 9 記載の過電圧アレスタ。

【請求項 11】

外側電極 (2) は、エッジ部にリング (16) を有しており、該リング (16) は、鉄-ニッケル合金製である請求項 1 から 10 迄の何れか 1 記載の過電圧アレスタ。

【請求項 12】

30

弾性湾曲部 (3) は、ばね鋼製である請求項 1 から 11 迄の何れか 1 記載の過電圧アレスタ。

【請求項 13】

構成要素 (4) は、パリスト又は半導体構成要素である請求項 1 から 12 迄の何れか 1 記載の過電圧アレスタ。

【請求項 14】

前記導電コンタクト要素 (5) は、当該導電コンタクト要素 (5) の端に、内側に湾曲した部分 (20) を有している請求項 2 記載の過電圧アレスタ。

【請求項 15】

前記孔 (9) は、ディスク (8) 内に、外側電極 (2) の方向に拡張部 (21) を有している請求項 3 記載の過電圧アレスタ。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、中間電極と少なくとも 1 つの外側電極とを備えた過電圧アレスタに関する。導電性の弾性湾曲部は、中間電極に取り付けられていて、弾性力が外側電極に加えられている。

【0002】

冒頭に挙げたような過電圧アレスタは、通常、例えば、落雷によって生じるような短時間に生起する過電圧に対して、無線通信装置を保護するために使われる。その際、過電圧

50

アレスタの点弧によって、外側電極は、アークを用いて中間電極と短絡される。過電圧の発生が終了すると直ぐに、アークが消え、中間電極と外側電極との間の切換区間は、再度絶縁される。

【0003】

上述の保護機能を、過電圧アレスタの故障時でも維持するために、アレスタに付加的な機能を装着するとよい。この関連では、熱過負荷時にアレスタを保護する機構が公知であり（英語で、*fail safe*）、この機構では、弾性湾曲部と外側電極との間に、はんだ材料又は絶縁箔板からなる溶融材料が設けられており、はんだ材料又は絶縁箔板は、過度に高い温度で、弾性湾曲部が動いて、中間電極と外側電極との間のアレスタの切換区間が橋絡して、それにより短絡するようになる。

10

【0004】

更に、アレスタが故障した際には、アレスタが漏電することがあり、その結果、アレスタの点弧電圧が強く上昇することになる。その際、アレスタは、元の点弧電圧ではもはや点弧せず、安全機構が作動し始める熱も生じない。この状況でも、保護機能を実行するために、アレスタに付加的に漏電時保護部を装着するとよい（英語で、*vent safe*）。その際、アレスタの各点弧区間に、付加的な電圧制限構成部が並列接続される。この付加的な電圧制限構成部は、パリスタ又は半導体（例えば、ブレイクオーバーダイオード）にするとよい。そうすることによって、アレスタが故障したり、又は、漏電したりした場合でも、保護機能を維持し続けることができるようになる。つまり、この場合、アレスタを短絡する、付加的な電圧制限構成部自体は保護されるか、又は、加熱により、熱短絡機構は始動されるからである。

20

【0005】

アレスタの漏電時に、エラー保護機構に最も高い要求が掛けられる。例えば、米国明細書 *Telcordia 1361* に記載されているテストでは、漏電した3電極アレスタに1000Vの交流電圧が印加され、その際、切換区間毎に最大30Aの電流が流れることがある。パリスタが電圧制限構成部として使用されている変形アレスタでは、切換区間毎に30kWの切換電力にすることができる。このような高い電力により、不可避免的に火花が生じ、アークによって燃焼するが、アレスタは通常プラスチックケーシング内に組み込まれているので、このアークによって、焼き付いてしまうことがある。

【0006】

30

米国特許第5388023号明細書から、弾性湾曲部と外側電極との間に溶融要素が設けられている、冒頭に記載したようなアレスタが公知である。通常作動時には、溶融要素は短絡しないようにし、それに相応して、最少厚みを有するように頑丈に形成されている。その際、エラー時には、溶融要素は、弾性湾曲部とパリスタ乃至外側電極との電気コンタクトを開放する。この溶融要素は、固体相から液体相への移行が長く持続し、それに相応して、ヒューズの作動が遅延される。それにより、火花が生じる恐れが強く増大する。

【0007】

従って、本発明の課題は、エラー時に、迅速に作動する機構が設けられた過電圧アレスタを提供することにある。

【0008】

40

この課題は、本発明によると、請求項1記載の過電圧アレスタによって解決される。本発明の有利な実施例は、従属請求項に記載されている。

【0009】

本発明の過電圧アレスタは、中間電極と少なくとも1つの外側電極とを有している。導電性の弾性湾曲部が中間電極に取り付けられていて、外側電極に弾性力を加えている。弾性湾曲部と外側電極との間に、通電時に熱を生じる電気構成要素が設けられている。弾性湾曲部は、導電コンタクト要素に当接されていて、導電コンタクト要素は、溶融可能材料を用いてスペーサ部材に取り付けられていて、外側電極から離隔されている。溶融可能材料は、コンタクト要素にもスペーサ部材にも付着している。材料が溶融した際、コンタクト要素は、弾性湾曲部によって外側電極に押圧される。

50

【0010】

本発明の過電圧アレスタは、アレスタの通常作動時に必要な、弾性湾曲部と外側電極との絶縁が、スペーサ部材を用いて、コンタクト要素を外側電極から離隔することによって達成される。溶融可能材料は、コンタクト要素をスペーサ部材に取り付けるためにだけ必要な量、つまり、単に、コンタクト要素をスペーサ部材によって固定保持することができるだけの所定の僅小量を設ければよい。

【0011】

電気構成要素は、通常作動時にアレスタが有している点弧電圧では絶縁状態である。

【0012】

本発明の有利な実施例では、電気構成要素は、パリスタである。そのようなパリスタは、通常作動時に通常生じる、アレスタの約350Vの静的な点弧電圧では、依然として、約0.5MΩの高い抵抗を有しており、その結果、その高い抵抗は、實際上、弾性湾曲部と外側電極との絶縁状態を示す。しかし、過電圧時には、パリスタの抵抗は低下し、その結果、アレスタの点弧電圧がアレスタの故障によって非常に高い値に上昇した(>1000V)場合、ヒューズの機能は、パリスタによって担うことができる。更に、パリスタは、通電時に熱を発生し、従って、それ自体で、熱保護機構を発揮することもできる電気構成要素である。

10

【0013】

しかし、この構成要素は、本発明の他の実施例では、半導体構成要素にしてもよい。

【0014】

過電圧アレスタの実施例では、弾性湾曲部とコンタクト要素は、種々異なった2つの構成部品であり、その際、弾性湾曲部は、コンタクト要素に当接していて、そのようにして、外側電極を押圧している。

20

【0015】

別の実施例では、コンタクト要素は、弾性湾曲部に一体的に統合されている。この実施例でも、弾性湾曲部は、コンタクト要素に当接しており、コンタクト要素と弾性湾曲部とは、相互に直接接している。

【0016】

本発明の施例では、スペーサ部材は、ボルトの形状を有している。コンタクト要素は、スペーサ部材が突入される孔を備えたディスクを有している。

30

【0017】

本発明の、この実施例の利点は、簡単な手段を用いて、特に容易に製造することができるということである。コンタクト要素をスペーサ部材に取り付ける際、ボルト乃至孔を相応にディメンショニングすると、非常に僅かな溶融可能材料で製造することができ、それにより、迅速に作動する機構の利点を得られる。

【0018】

本発明の別の施例では、弾性湾曲部は、同様に孔を有していて、溶融可能材料が溶融した際に、スペーサ部材が、この孔を突出するようになる。そうすることによって、弾性湾曲部とスペーサ部材とのメカニクなコンタクトによって、作動機構が働かない事態を回避することができる。スペーサ部材の実施例に応じて、溶融可能材料が溶融しない場合でも、スペーサ部材が、この孔を通して弾性湾曲部内に突入することができるようになる。

40

【0019】

本発明の別の施例では、スペーサ部材は、コンタクト要素と外側電極との間の部分に狭幅部を有している。この狭幅部の利点は、溶融可能材料の溶融時に、ボルト形状のスペーサ部材に沿ってコンタクト要素が移動するのが、コンタクト要素の孔の内壁とスペーサ部材との間の極めて僅かな間隔によって阻止されず、従って、非常に迅速な保護機構を構成することができるようになる。スペーサ要素が突出するコンタクト要素内の孔によって、スペーサ部材は、更に有利に、コンタクト要素の案内、固定及び配向に利用することができる。

【0020】

50

本発明の別の有利な実施例では、電気構成要素は、外側電極とスペーサ部材との間に設けられている。そうすることによって、構成要素の過負荷時に、電気構成要素に生じるアークが外側に出るのを阻止することができる。

【0021】

溶融可能部材は、本発明の有利な実施例では、はんだとして構成するとよい。コンタクト要素及びスペーサ部材用のはんだ付け可能な材料と共に、コンタクト要素とスペーサ部材とを非常に簡単に結合することができる。しかも、はんだに使われるスズ合金によって、コンタクト要素とスペーサ部材との結合を、充分な加熱時に迅速に外すことができるようになる。

【0022】

本発明の別の実施例では、コンタクト要素は、ディスクのエッジ部に外側電極の方に延びたカラー部が設けられたディスクを有している。そのような、内部に特に有利に電気構成要素が設けられているカラー部は、付加的に、電気構成要素から、電気構成要素の外側の導電対象物に火花が閃絡するのを有効に阻止することができる。そうすることによって、焼き付いてしまう恐れも低減することができる。そのようなカラー部付きのディスクは、特に有利にキャップの形状で構成するとよい。

【0023】

カラー部を用いて、パリストと導電スペーサ要素との間のコンタクトスペースも被覆することができる。このコンタクトスペースは、電気構成要素が電圧制限機能を担う限り必要である。通常、電気構成要素として使用されるパリストは、過電圧アレスタと同じ電力乃至同じ高さの電流をカバーすることはできない。過電圧が長期に亘ったり、又は、非常に高い過電圧の場合に、この閃絡によってパリストが極めて早く破損されてしまい、そうすることによって、ヒューズ機構を作動させる熱が生じる。パリストは、比較的小さな過電圧乃至過電流の場合に短時間保護するのに最大役立つ。

【0024】

本発明の別の有利な実施例では、電気構成要素の外表面が収縮チューブで被覆されているようにすることができる。そうすることによって、滑面での放電（Gleitendladung）、従って、電気構成要素の外表面に火花が生じるのを最小にすることができる。

【0025】

カラー部の外表面にも、電気構成要素とスペーサ部材との間に形成されるコンタクトスペースを付加的に被覆する収縮チューブを設けるとよい。

【0026】

しかも、そのような収縮チューブによって、酸素がコンタクト要素に供給されるのを最小にすることができ、従って、火花が生じるのを最小にすることができる。更に、コンタクト要素と外側電極とが横方向に短絡する恐れを有効に最小にすることができる。

【0027】

カラー部の外表面に収縮チューブを設けると、本発明の他の実施例により、外側電極が、エッジ部に、鉄-ニッケル合金製のリングを有しているようにする場合に、意義がある。このリングによって、外側電極は、コンタクト要素の方向にかなり突出し、そうすることによって、横方向に短絡する危険性が高まり、従って、収縮チューブをカラー部の外表面に設けることは、特に有利である。

【0028】

外側電極の外縁部にリングを設けると、外側電極を、通常のように構成要素基板として使われるセラミック細管にはんだ付けする際に障害となる種々異なる熱膨張係数を、セラミック細管に対向する、外側電極の面を、セラミック細管と同様の材料で被覆することによって補償することができるという利点が達成される。

【0029】

以下、本発明について、図示の実施例を用いて詳細に説明する。

【0030】

図1は、本発明の過電圧アレスタの例を示す図であり、この図では、ヒューズ機構が作

10

20

30

40

50

動されていない状態が、部分的に平面図で、部分的に横断面略図で略示されている。

【0031】

図2は、図1の過電圧アレスタを、ヒューズ機構が作動された状態で示す図である。

【0032】

図3は、本発明の別の過電圧アレスタの例を示す図であり、この図では、ヒューズ機構が作動されていない状態が、部分的に平面図で、部分的に横断面略図で略示されている。

【0033】

図4は、図3の過電圧アレスタを、短絡機構が作動された状態で示す図である。

【0034】

図5は、過電圧アレスタの別の実施例の縦断面略図である。

10

【0035】

図6は、過電圧アレスタの別の実施例の縦断面略図である。

【0036】

図1には、外側端に外側電極2，17が設けられているセラミック基板19を備えた過電圧アレスタが示されている。2つのセラミック基板19の間には、更に中間電極1が設けられている。中間乃至外側電極1，2，17は、はんだ付けによってセラミック基板19と接続されている。セラミック基板19と、通常銅製の外側電極2，17との各熱膨張係数の差を補償するために、外側電極2，17の外側に、鉄-ニッケル合金製の各々リング16が設けられている。このリングは、外側電極2，17をセラミック基板19上にはんだ付けする際の膨張係数の適合化の他に更に、外側電極2，17用に使用される銅よりも燃焼に対して強いという利点を有している。

20

【0037】

中間電極1に、弾性湾曲部3が取り付けられており、この弾性湾曲部3は、外側電極2の端面上に覆うように設けられていて、この外側電極2に弾性力Fを加える。弾性湾曲部3は、スペーサ部材7に取り付けられているコンタクト要素5によって保持されている。スペーサ7は、丸い孔9を通してコンタクト要素5内に突入されている丸いボルトの形状を有している。スペーサ部材7とコンタクト要素5との機械的な結合は、コンタクト要素5の孔のエッジ部に沿った溶融可能材料によって形成される。溶融可能材料6は、有利にははんだとして選択されている。スペーサ部材7は、弾性湾曲部3によって、パリスタである電気構成要素4上に押圧されている。電気構成要素4の外側に、収縮チューブ14が設けられている。コンタクト要素5は、ディスク8の形状の底部と、ディスク8のエッジ部に設けられたカラー部13とを有しているキャップとして構成されている。殊に、キャップを一体的に形成するとよい。カラー部13の外側には、収縮チューブ15が設けられている。弾性湾曲部3は、同様に孔10を有しており、この孔10を通して、スペーサ部材7が突出している。弾性湾曲部3は、スペーサ部材7に取り付けられたコンタクト要素5によって保持されている。弾性湾曲部3が、スペーサ部材7に取り付けられたコンタクト要素5によって保持されているのは、溶融可能材料が硬くて、コンタクト要素5とスペーサ部材7との間の機械的なコンタクトを仲介して形成している限りである。弾性湾曲部3、コンタクト要素5及びスペーサ部材7は、溶融材料6が液状化した際に、弾性湾曲部3及びコンタクト要素5がスペーサ部材7に沿って滑動することができるように形成されている。

30

40

【0038】

収縮チューブ14，15は、電気絶縁材料製である。電気構成要素4は、カラー部13及びリング16によって外側に向かって被覆されたスペース内に設けられている。そうすることによって、火花が閃絡する恐れを最小にすることができる。

【0039】

弾性湾曲部3は、例えば、ばね鋼製にするとよい。コンタクト要素5とスペーサ部材7とは、有利なやり方で鋼板から製造されている。過電圧アレスタのコンタクト接続のために、接続端子線18が設けられており、この接続端子線18は、中間電極1と外側電極2，17とに導電接続されている。

50

【0040】

図2には、図1の過電圧アレスタが示されている。その際、相応の要素は、相応の参照番号によって示されている。図2に示されている、過電圧アレスタの状態では、保護機構が作動されている。溶融可能材料6の溶融によって、コンタクト要素5は、弾性湾曲部3によって、外側電極2の方向に押圧される。保護機構に関与する要素の寸法を相応に形成することによって、弾性湾曲部3がコンタクト要素5を外側電極2の方向にずらし、このずれの大きさは、弾性湾曲部3（残留ばね力 F' ）に起因するコンタクト圧の作用下で、コンタクト要素5が外側電極2に押圧される程度であるようにすることができ、そうすることによって、外側電極2が弾性湾曲部3、従って中間電極1と電氣的に接触接続し、短絡機構が作動される。

10

【0041】

中間電極1と外側電極2との短絡機構が作動されると即座に、電気構成要素4を電流が流れず、従って、熱も生じない。そのために、図2には、溶融可能材料6が再度固体状態になった様子が示されている。

【0042】

図3には、図1に示された過電圧アレスタと同様の過電圧アレスタが示されている。相応の要素は、同じ参照番号によって示されている。図1とは異なって、図3の過電圧アレスタ3は、ディスク8の形状のコンタクト要素5を有している。そのようなディスク8は、図1に示されたキャップよりも容易に製造することができ、それにより、図3に示された過電圧アレスタは、特にコスト上有利に製造可能である。しかし、電気構成要素4の被覆部は、図1に示された電気構成要素よりも少し強くコイニングされている。コンタクト要素5は、溶融可能材料6を用いてスペーサ部材7に取り付けられている。スペーサ部材7は、丸いボルトの形状を有しているが、図1とは異なって、コンタクト要素5と外側電極2との間の部分11内に狭幅部12を有している。この狭幅部12により、外側電極2の方向にヒューズ機構が作動する際、コンタクト要素5が特に容易に動くようになる。つまり、スペーサ部材7とコンタクト要素5の孔9の内壁との間の空きスペースが拡大されるからである。そうすることによって、作動機構の敏速性も更に改善される。

20

【0043】

図4には、図3の過電圧アレスタが、ヒューズ機構が作動された状態で示されている。弾性湾曲部3は、残留弾性力 F' を有しており、この残留弾性力 F' により、コンタクト要素5は、リング16に押圧され、従って、中間電極1と外側電極2との間の電気コンタクトが形成される。リング16は、コンタクト要素5及び弾性湾曲部3と同様に導電性である。有効且つ迅速な作動機構を形成するために、弾性湾曲部3を、約30～40ニュートンの力 F で外側電極2を押圧するように構成すると有利である。電気構成要素4に対して押圧されるスペーサ部材7を特別に設けると、殊に、電気構成要素4に生じるアークを阻止するのに役立つようになる。

30

【0044】

図5には、図4に示されている過電圧アレスタと同様の過電圧アレスタが図示されている。図4と異なり、図5の過電圧アレスタは、電気構成要素4上に収縮チューブ14を有していない。更に、ディスク8に孔9が設けられており、孔9は、外側電極2の方向に広幅部21を有している。孔9は、全長に亘って溶融可能材料6と接触している。広幅部21は、溶融可能材料6で充填されている。広幅部21により、溶融可能材料6が溶融した場合に、スペーサ部材7に沿ってディスク8を迅速に動かすことができ、その際、スペーサ部材7とディスク8とがディスク8の前方部分に引っかかって、その結果、ヒューズ機構の作動が遅くなる恐れがなくなる。

40

【0045】

図6には、過電圧アレスタの縦方向断面略図が示されており、この図では、コンタクト要素5は、弾性湾曲部3の部分として構成されている。コンタクト要素5は、殊に、その下側端に内側に湾曲した部分20を有しており、この部分が、溶融可能材料6が溶融した際に、弾性湾曲部3のばね圧によって、リング16、従って、外側電極2をコンタクト接

50

続する。図6によると、コンタクト要素5は、孔9が設けられた部分を有している。孔9の内部で、コンタクト要素5は、溶融可能材料6を用いてスペーサ部材7と結合されている。

【0046】

既述のヒューズ機構は、当然、中間電極1と外側電極2との切換区間だけのヒューズに限定されるものではない。図1～4にも示されているように、対称的に補完し合うようにすることによって、中間電極1と別の外側電極7との間の第2の切換区間を相応のやり方でヒューズにより保護することができる。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】 本発明の過電圧アレスタの例を示す図。

【図2】 図1の過電圧アレスタを、ヒューズ機構が作動された状態で示す図。

【図3】 本発明の別の過電圧アレスタの例を示す図。

【図4】 図3の過電圧アレスタを、短絡機構が作動された状態で示す図。

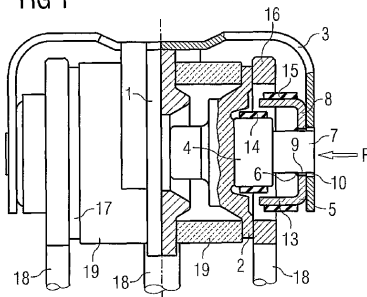
【図5】 過電圧アレスタの別の実施例の縦断面略図。

【図6】 過電圧アレスタの別の実施例の縦断面略図。

10

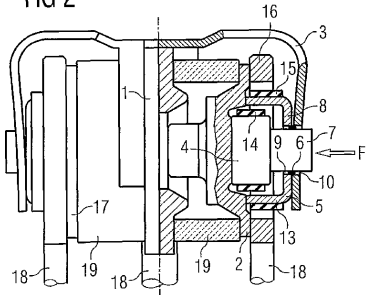
【図1】

FIG 1



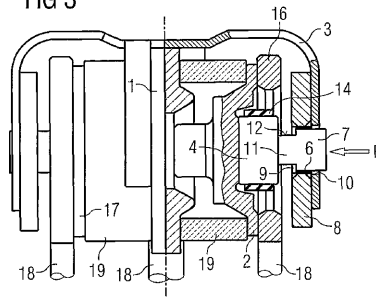
【図2】

FIG 2



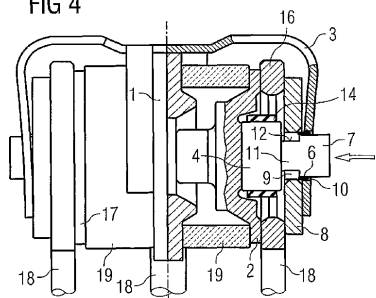
【図3】

FIG 3

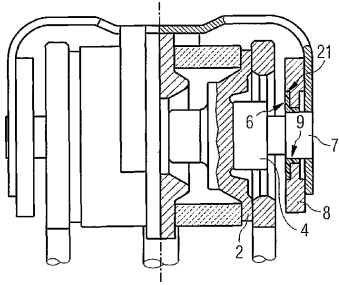


【図4】

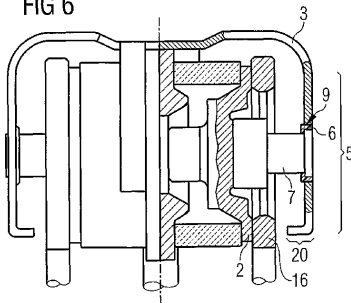
FIG 4



【図 5】
FIG 5



【図 6】
FIG 6



フロントページの続き

- (74)代理人 100110593
弁理士 杉本 博司
- (74)代理人 100128679
弁理士 星 公弘
- (74)代理人 100135633
弁理士 二宮 浩康
- (74)代理人 100114890
弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
- (72)発明者 ペーター ボーベルト
ドイツ連邦共和国 ファルケンゼー カントシュトラーク 57
- (72)発明者 ユルゲン ボーイ
ドイツ連邦共和国 ベルリン シュトルツィングシュトラーク 8ベー
- (72)発明者 クラウス＝ディーター フーアマン
ドイツ連邦共和国 ベルリン ガルテンフェルダー シュトラーク 58

審査官 田中 純一

- (56)参考文献 実開昭61-117485 (JP, U)
実開平02-072502 (JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01C 7/02 - 7/22