

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6242588号
(P6242588)

(45) 発行日 平成29年12月6日(2017.12.6)

(24) 登録日 平成29年11月17日(2017.11.17)

(51) Int.Cl. F I
GO 1 R 31/12 (2006.01) GO 1 R 31/12 A
 GO 1 R 31/12 Z

請求項の数 5 (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2013-103879 (P2013-103879) (22) 出願日 平成25年5月16日 (2013.5.16) (65) 公開番号 特開2014-224743 (P2014-224743A) (43) 公開日 平成26年12月4日 (2014.12.4) 審査請求日 平成28年1月29日 (2016.1.29)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 (74) 代理人 100118762 弁理士 高村 順 (72) 発明者 田村 佳之 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内 審査官 小川 浩史</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 部分放電センサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

二つのタンクがそれぞれの端部のフランジ間に絶縁スペーサを挟んで締結されたガス絶縁機器の前記絶縁スペーサ上にアンテナが配置され、前記絶縁スペーサから漏れ出る電磁波を前記アンテナで検出することにより前記ガス絶縁機器内で発生した部分放電の検出が可能な部分放電センサであって、

前記アンテナは、前記フランジ間にわたって配置されたループ状のループ部と、このループ部と一体に設けられ少なくとも一方のフランジの外周面上に配置された平面電極と、この平面電極の前記フランジ側の面上に取り付けられて前記平面電極と前記フランジとの間に配置された絶縁板とを備え、

前記平面電極は、一方のフランジの外周面上に配置された第1の平面電極と、他方のフランジの外周面上に配置された第2の平面電極とから成り、

前記絶縁板は、前記第1の平面電極の前記一方のフランジ側の面上に取り付けられるとともに前記第1の平面電極と同じ大きさの第1の絶縁板と、前記第2の平面電極の前記他方のフランジ側の面上に取り付けられるとともに前記第2の平面電極と同じ大きさの第2の絶縁板とから成り、

前記ループ部の大きさはUHF帯の電磁波の波長に応じて設定され、

前記第1および第2の平面電極の面積は、前記第1の平面電極と前記第1の絶縁板と前記一方のフランジとで構成されるコンデンサおよび前記第2の平面電極と前記第2の絶縁板と前記他方のフランジとで構成されるコンデンサによるコンデンサ容量、ならびに前記

ループ部のリアクタンス成分により決まる共振周波数がV H F帯域内となるように設定されていることを特徴とする部分放電センサ。

【請求項2】

二つのタンクがそれぞれの端部のフランジ間に絶縁スペーサを挟んで締結されたガス絶縁機器の前記絶縁スペーサ上にアンテナが配置され、前記絶縁スペーサから漏れ出る電磁波を前記アンテナで検出することにより前記ガス絶縁機器内で発生した部分放電の検出が可能な部分放電センサであって、

前記アンテナは、前記フランジ間にわたって配置されたループ状のループ部と、このループ部と一体に設けられ少なくとも一方のフランジの外周面上に配置された平面電極と、この平面電極の前記フランジ側の面上に取り付けられて前記平面電極と前記フランジとの間に配置された絶縁板とを備え、

前記アンテナは、プリント基板の銅箔パターンとして形成され、

前記絶縁板は、前記プリント基板の前記アンテナが形成されていない側の面に貼着され、

前記平面電極は、一方のフランジの外周面上に配置された第1の平面電極と、他方のフランジの外周面上に配置された第2の平面電極とから成り、

前記ループ部の大きさはU H F帯の電磁波の波長に応じて設定され、

前記第1および第2の平面電極の面積は、前記第1の平面電極と前記第1の絶縁板と前記一方のフランジとで構成されるコンデンサおよび前記第2の平面電極と前記第2の絶縁板と前記他方のフランジとで構成されるコンデンサによるコンデンサ容量、ならびに前記ループ部のリアクタンス成分により決まる共振周波数がV H F帯域内となるように設定されていることを特徴とする部分放電センサ。

【請求項3】

前記ループ部の形状は円形状であることを特徴とする請求項1または2に記載の部分放電センサ。

【請求項4】

前記ループ部の形状は方形状であることを特徴とする請求項1または2に記載の部分放電センサ。

【請求項5】

前記第1および第2の平面電極の形状は方形状であり、

前記第1の平面電極の全体が前記一方のフランジの外周面上に配置され、

前記第2の平面電極の全体が前記他方のフランジの外周面上に配置され、

前記第1の平面電極の幅は前記一方のフランジの幅に等しく、

前記第2の平面電極の幅は前記他方のフランジの幅に等しいことを特徴とする請求項1または2に記載の部分放電センサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガス絶縁機器等の電力機器の部分放電を検出する部分放電センサに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、ガス絶縁開閉装置内で発生した部分放電を検出するために、部分放電センサが用いられている。部分放電センサは、一般に、予めタンク内に部分放電検出用の電極が組み込まれた内部電極型と、外部に取り付けて部分放電を検出する外部型の二種類が存在する。外部型の部分放電センサは、ガス絶縁開閉装置の組立後に機器を解体することなく部分放電の検出が可能になるという利点を有している。

【0003】

また、外部型の部分放電センサでは、絶縁スペーサの近傍にループ状のアンテナを設置し、絶縁スペーサから外部に漏れてくる電磁波を検出するものが一般的である。例えば、

10

20

30

40

50

特許文献1では、ガス絶縁開閉装置のタンクのフランジ間に絶縁スペーサが挟まれ、ガス絶縁開閉装置の内部で生じる部分放電の検出をする際に、ループ状のアンテナをループ開口部面が絶縁スペーサの外周面に平行になるように取付け、絶縁スペーサから外部に漏れてくる電磁波を検出し、前記ループ状のアンテナのループの両端から引き出された2本の導線を介して、測定器により部分放電に基づく電磁波の有無を計測する方法が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平11-122761号公報(段落「0003」、図3)

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、ループ状のアンテナを用いて部分放電を検出する場合は、高感度で検出可能な周波数帯はアンテナの大きさで定まることとなる。すなわち、検出する周波数帯でアンテナの大きさが制限され、高い周波数を検出する場合は、アンテナは小さくても高感度での検出が可能であるが、低い周波数を検出するためには、周波数が低くなるに応じてアンテナを大きくする必要がある。

【0006】

ところで、部分放電の監視は、一般的には、UHF帯の電磁波を検出することで行うことが多いが、絶縁物の診断にはVHF帯が有効であるとの報告もされてきており、両帯域の電磁波を検出することが望ましい。

20

【0007】

したがって、ループ状のアンテナを用いて部分放電を高感度で検出する場合には、UHF帯を検出するときには、アンテナの大きさは小さくてもよいが、VHF帯を検出するときには、アンテナの大きさを大きくする必要がある。

【0008】

そのため、従来の部分放電センサでは、一つのループ状のアンテナを用いてUHF帯およびVHF帯の両帯域の部分放電を検出するためには、VHF帯が検出可能なようにアンテナの大きさを大きくする必要がある。

30

【0009】

また、UHF帯およびVHF帯に応じて二つのアンテナを用いる場合は、VHF帯を検出するためのアンテナが同様に大きくなるのみならず、一つのアンテナを用いる場合に比べて構成も複雑になる。

【0010】

一方、アンテナはフランジ間に設置されることから、配置構成上その大きさは制限される。

【0011】

この発明は、上記に鑑みてなされたものであって、UHF帯の部分放電の検出に適した大きさの一つのループ状のアンテナを用いて、UHF帯およびVHF帯の両帯域の部分放電を高感度で検出可能な部分放電センサを提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0012】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る部分放電センサは、二つのタンクがそれぞれの端部のフランジ間に絶縁スペーサを挟んで締結されたガス絶縁機器の前記絶縁スペーサ上にアンテナが配置され、前記絶縁スペーサから漏れ出る電磁波を前記アンテナで検出することにより前記ガス絶縁機器内で発生した部分放電の検出が可能な部分放電センサであって、前記アンテナは、前記フランジ間にわたって配置されたループ状のループ部と、このループ部と一体に設けられ少なくとも一方のフランジの外周面上に配置された平面電極と、この平面電極の前記フランジ側の面上に取り付けられて前記平面

50

電極と前記フランジとの間に配置された絶縁板とを備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、UHF帯の部分放電の検出に適した大きさの一つのループ状のアンテナを用いて、UHF帯およびVHF帯の両帯域の部分放電を高感度で検出可能になる、という効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】図1は、実施の形態1に係る部分放電センサのアンテナの配置を示す上面図である。

10

【図2】図2は、アンテナの配置を示す側面図であり、図1の矢印Aの方向からみた図である。

【図3】図3は、アンテナの構成を示す上面図である。

【図4】図4は、アンテナの構成を示す側面図であり、図3の矢印Bの方向からみた図である。

【図5】図5は、本実施の形態に係る部分放電センサの構成を示す図である。

【図6】図6は、アンテナの等価回路を示した模式図である。

【図7】図7は、アンテナの別の構成例を示す上面図である。

【図8】図8は、実施の形態2に係る部分放電センサのアンテナの配置を示す上面図である。

20

【図9】図9は、アンテナの配置を示す側面図であり、図8の矢印Aの方向からみた図である。

【図10】図10は、アンテナの構成を示す上面図である。

【図11】図11は、アンテナの構成を示す側面図であり、図10の矢印Bの方向からみた図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下に、本発明に係る部分放電センサの実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

【0016】

30

実施の形態1

図1は、本実施の形態に係る部分放電センサのアンテナの配置を示す上面図である。図2は、アンテナの配置を示す側面図であり、図1の矢印Aの方向からみた図である。図3は、アンテナの構成を示す上面図である。図4は、アンテナの構成を示す側面図であり、図3の矢印Bの方向からみた図である。図5は、本実施の形態に係る部分放電センサの構成を示す図である。図6は、アンテナの等価回路を示した模式図である。

【0017】

図1および図2に示すように、本実施の形態に係る部分放電センサのアンテナ1は、ガス絶縁機器6に外付けされている。

【0018】

40

まず、ガス絶縁機器6の構成について説明する。ガス絶縁機器6は、連結されるタンク10a、10bおよびタンク10a、10b間に挟まれた絶縁スペーサ7を備えている。具体的には、タンク10aの一端のフランジ8aとタンク10bの一端のフランジ8bとが絶縁スペーサ7を挟んで締結されている。なお、タンク10a、10bは同軸的に連結される。タンク10a、10bは、それぞれ接地された例えば円筒状の金属容器からなり、内部には絶縁ガスが封入されている。タンク10a、10b内部には通電導体(図示せず)が配置され、この通電導体は絶縁スペーサ7により絶縁支持されている。ガス絶縁機器6は、例えばガス遮断器である。

【0019】

次に、アンテナ1の構成について説明する。図1～図4に示すように、アンテナ1はル

50

ープ状であり、ループ部 1 a に一对の平面電極 2 a , 2 b が設けられて成る。ループ部 1 a は例えば円形である。ループ部 1 a の両端部は平行に引出されて、配線（図示せず）を介して回路部（図 5）に接続される。平面電極 2 a , 2 b は例えば方形である。平面電極 2 a , 2 b は、ループ部 1 a の開口部面に平行にループ部 1 a の同じ側（フランジ 8 a , 8 b 側）に取り付けられている。この場合、平面電極 2 a , 2 b は、ループ部 1 a と別体に形成したものを、ループ部 1 a に取り付けて一体としたものである。平面電極 2 a , 2 b は、径方向に互いに対向して配置されている。また、平面電極 2 a , 2 b は、その一面（フランジ 8 a , 8 b 側の面）に、例えば同じ大きさの絶縁板 3 a , 3 b がそれぞれ取り付けられている。平面電極 2 a , 2 b は例えばループ部 1 a と同じ金属材料で形成される。

10

【 0 0 2 0 】

次に、ガス絶縁機器 6 におけるアンテナ 1 の配置構成について説明する。図 1 および図 2 に示すように、アンテナ 1 は、フランジ 8 a , 8 b および絶縁スペーサ 7 上でフランジ 8 a , 8 b 間にわたって配置されている。また、アンテナ 1 は、フランジ 8 a , 8 b および絶縁スペーサ 7 の外周面に略平行に配置され、絶縁板 3 a を下にするようにして平面電極 2 a がフランジ 8 a の外周面上に配置されるとともに、絶縁板 3 b を下にするようにして平面電極 2 b がフランジ 8 b の外周面上に配置される。アンテナ 1 は、絶縁スペーサ 7 に取り付けられる。

【 0 0 2 1 】

ループ部 1 a はフランジ 8 a , 8 b 間にわたって絶縁スペーサ 7 を跨ぐように配置され、ループ部 1 a の両端部は絶縁スペーサ 7 上で引き出されている。

20

【 0 0 2 2 】

平面電極 2 a は、フランジ 8 a の幅方向の幅がフランジ 8 a の幅と等しく、全体がフランジ 8 a の外周面上に配置されている。また、平面電極 2 a は、フランジ 8 a の外周面に略平行に配置されている。なお、フランジ 8 a の径は平面電極 2 a の大きさに比べて十分大きいので、フランジ 8 a の外周面における平面電極 2 a を設置する部分は略平坦とみなすことができる。このように、平面電極 2 a とフランジ 8 a との間に絶縁板 3 a を挟んで第 1 のコンデンサの構造が形成される。

【 0 0 2 3 】

同様に、平面電極 2 b は、フランジ 8 b の幅方向の幅がフランジ 8 b の幅と等しく、全体がフランジ 8 b の外周面上に配置されている。また、平面電極 2 b は、フランジ 8 b の外周面に略平行に配置されている。なお、フランジ 8 b の径は平面電極 2 b の大きさに比べて十分大きいので、フランジ 8 b の外周面における平面電極 2 b を設置する部分は略平坦とみなすことができる。このように、平面電極 2 b とフランジ 8 b との間に絶縁板 3 b を挟んで第 2 のコンデンサの構造が形成される。

30

【 0 0 2 4 】

次に、本実施の形態に係る部分放電センサの構成について説明する。図 5 に示すように、本実施の形態に係る部分放電センサは、アンテナ 1 の後段に、高周波アンプ 2 0、検波回路 2 1、ピークホールド回路 2 2、A / D 変換器 2 3、比較用電圧出力回路 2 4、およびコンパレータ回路 2 5 等を備えている。

40

【 0 0 2 5 】

アンテナ 1 の出力は、高周波アンプ 2 0 で増幅された後、検波回路 2 1 で検波される。検波回路 2 1 の出力は、ピークホールド回路 2 2 で信号のピークが保持される。ピークホールド回路 2 2 の出力は、A / D 変換器 2 3 で A / D 変換された後、後段の処理にて放電の大きさが判定される。

【 0 0 2 6 】

また、検波回路 2 1 の出力と比較用電圧出力回路 2 4 の出力とがコンパレータ回路 2 5 で比較される。ここで、比較用電圧出力回路 2 4 は、部分放電のない比較用電圧を出力する。コンパレータ回路 2 5 の出力により、後段の処理にて放電の数が判定される。

【 0 0 2 7 】

50

次に、本実施の形態の動作について説明する。ガス絶縁機器 6 の内部で部分放電が発生した場合、ガス絶縁機器 6 の内部を数 MHz ~ 数 GHz までの様々な周波数成分を持った電磁波が伝播する。この電磁波の一部は絶縁物である絶縁スペーサ 7 から漏洩する。

【 0 0 2 8 】

UHF 帯 (3 0 0 MHz ~ 3 GHz) の検出は、アンテナ 1 の大きさを UHF 帯に依りて設定することで可能である。すなわち、UHF 帯を検出する場合は、アンテナ 1 は、ループアンテナとして動作する。例えば、アンテナ 1 の半径が 5 cm の場合、ループ 1 周の長さは約 0 . 3 m となり、アンテナ 1 を用いることにより、この波長相当の 1 GHz 近傍の電磁波を感度良く検出できる。

【 0 0 2 9 】

一方、ガス絶縁機器 6 の内部で部分放電が発生した場合、タンク 1 0 a , 1 0 b の表面にも高周波電流が流れる。そこで、VHF 帯 (3 0 MHz ~ 3 0 0 MHz) を検出する場合には、このタンク 1 0 a , 1 0 b の表面に流れる高周波電流を検出する。

【 0 0 3 0 】

詳細には、VHF 帯を検出する場合は、アンテナ 1 は、平面電極 2 a とフランジ 8 a と絶縁板 3 a とで構成されるコンデンサ 3 1 a と、平面電極 2 b とフランジ 8 b と絶縁板 3 b とで構成されるコンデンサ 3 1 b と、ループ部 1 a の三つの湾曲部でそれぞれ構成されるインダクタンス 3 0 a ~ 3 0 c による共振回路として動作する (図 6) 。ここで、ループ部 1 a の三つの湾曲部は、ループ部 1 a の一端と平面電極 2 a との間の部分、平面電極 2 a , 2 b 間の部分、およびループ部 1 a の他端と平面電極 2 b との間の部分である。アンテナ 1 は、上記のように共振回路としても機能するので、コンデンサ容量 C とインダクタンス値 L とで決まる共振周波数 $f \sim 1 / \sqrt{LC}$ が VHF 帯に含まれるようにコンデンサ容量 C を調整することで、部分放電に伴う VHF 帯の信号を高感度で検出することができる。

【 0 0 3 1 】

コンデンサ容量 C は、平面電極 2 a , 2 b の面積および絶縁板 3 a , 3 b の厚さにより調整することができる。例えば、平面電極 2 a , 2 b の面積を 10 cm^2 とし、ベークライトから成る絶縁板 3 a , 3 b の厚さを 1 mm とした場合は、コンデンサ容量 C は数十 pF となる。また、アンテナ 1 の半径が 5 cm の場合は、インダクタンス値 L は数十 nH となる。例えば、コンデンサ容量 C を 4 0 pF 、インダクタンス値 L を 5 0 nH に設定した場合 (図 6 より、コンデンサと共振するインダクタンス値はループ部 1 a の全体のインダクタンス値の $1 / 4$ である 12.5 nH) 、共振周波数 f は約 2 2 5 MHz となり、VHF 帯が検出可能となる。

【 0 0 3 2 】

以上説明したように、アンテナ 1 は、UHF 帯を検出する場合は、本来のループアンテナとして動作することにより、部分放電に伴う VHF 帯の信号を検出でき、VHF 帯を検出する場合は、ループ部 1 a に設けた平面電極 2 a , 2 b とフランジ 8 a , 8 b と絶縁板 3 a , 3 b とから成る一对のコンデンサと、ループ部 1 a の湾曲部から成るインダクタンス成分とによる共振回路として動作することにより、部分放電に伴う VHF 帯の信号を検出することができる。

【 0 0 3 3 】

このように、本実施の形態によれば、UHF 帯の部分放電の検出に適した大きさの一つのループ状のアンテナ 1 を用いて、UHF 帯および VHF 帯の両帯域の部分放電を高感度で検出可能となる。

【 0 0 3 4 】

なお、本実施の形態では、アンテナ 1 の形状を略円形としたが、これに限定されず、その他の形状としてもよい。図 7 では、アンテナ 1 の形状を方形とした場合の構成例を示している。すなわち、アンテナ 1 は、方形のループ部 1 b に一对の平面電極 2 a , 2 b が設けられて成る。平面電極 2 a , 2 b は、ループ部 1 b の対向する二辺にそれぞれ設けられている。平面電極 2 a , 2 b については図 1 ~ 図 4 と同様であり、平面電極 2 a , 2 b

10

20

30

40

50

には絶縁板 3 a , 3 b が取り付けられている。その他も、図 1 ~ 図 6 と同様である。

【 0 0 3 5 】

この場合、アンテナ 1 は、角を伴った方形状のループ部 1 b を備えることにより、円形状のループ部 1 a を備えた場合に比べて、インダクタンス値 L が大きくなる。したがって、コンデンサ容量 C を調整することにより目的の検出周波数帯が得られない場合は、アンテナ 1 の形状を方形に変更することにより、共振周波数 f がより小さくなり、目的の検出周波数帯が得られる場合がある。また、アンテナ 1 を方形ではなく、多角形型に変更することでも、インダクタンス値 L を変更することができる。

【 0 0 3 6 】

また、本実施の形態では、平面電極 2 a , 2 b の形状を方形状としたが、これに限定されず、その他の形状（例えば円形、長円形状等）としてもよい。

10

【 0 0 3 7 】

また、本実施の形態では、平面電極を 2 箇所にしたが、1 箇所に設ける構成も可能である。例えば、平面電極 2 a , 2 b のうち、いずれか一方を設ける構成も可能である。ただし、2 箇所に設けることにより、検出感度も向上し、また、コンデンサ容量 C をより大きくすることができるので、より広い帯域が検出可能となる。

【 0 0 3 8 】

また、本実施の形態では、平面電極 2 a , 2 b の幅をフランジ 8 b の幅と同じにするようにしたが、平面電極 2 a , 2 b の幅をフランジ 8 b の幅よりも小さくしてもよい。ただし、平面電極 2 a , 2 b の幅をフランジ 8 b の幅と同じにすることにより、コンデンサ容量 C をより大きくすることができるので、より広い帯域が検出可能となる。なお、平面電極 2 a , 2 b の幅をフランジ 8 b の幅よりも大きくすることもできる。

20

【 0 0 3 9 】

また、本実施の形態では、絶縁板 3 a , 3 b を平面電極 2 a , 2 b と同じ大きさ（同形同大）としたが、平面電極 2 a , 2 b よりも小さくし、あるいは、大きくしてもよい。ただし、コンデンサ容量 C をより大きくするためには、絶縁板 3 a , 3 b を平面電極 2 a , 2 b と同じ大きさ以上とすることが好ましい。

【 0 0 4 0 】

実施の形態 2 .

図 8 は、本実施の形態に係る部分放電センサのアンテナの配置を示す上面図である。図 9 は、アンテナの配置を示す側面図であり、図 8 の矢印 A の方向からみた図である。図 10 は、アンテナの構成を示す上面図である。図 11 は、アンテナの構成を示す側面図であり、図 10 の矢印 B の方向からみた図である。

30

【 0 0 4 1 】

図 8 および図 9 に示すように、本実施の形態に係る部分放電センサのアンテナ 1 は、ガス絶縁機器 6 に外付けされている。ガス絶縁機器 6 の構成は実施の形態 1 と同様である。

【 0 0 4 2 】

図 8 ~ 図 11 に示すように、本実施の形態では、アンテナ 1 はプリント基板 4 上に形成されている。すなわち、一面に銅箔が形成され他面にエポキシからなる絶縁板 3 が貼着されたプリント基板 4 の銅箔を加工してアンテナ 1 が形成されている。ここで、アンテナ 1 はループ状であり、ループ部 1 a に一对の平面電極 2 a , 2 b が設けられて成る。ループ部 1 a は例えば円形である。

40

【 0 0 4 3 】

この場合、平面電極 2 a , 2 b は初めからループ部 1 a と一体に形成されている。また、絶縁板 3 は、プリント基板 4 を介して平面電極 2 a , 2 b に取り付けられた形になっており、平面電極 2 a , 2 b に対して一枚となっている。なお、本実施の形態のその他の構成および動作は実施の形態 1 と同様である。

【 0 0 4 4 】

本実施の形態によれば、ループ部 1 a および平面電極 2 a , 2 b が銅箔パターンで形成されるので、品質のばらつきの少ないアンテナ 1 を生産することができる。また、図示例

50

のように、ループ部 1 a は、幅の広いパターンを採用することで、検出周波数帯域を広げることができる。本実施の形態のその他の効果は実施の形態 1 と同様である。

【 0 0 4 5 】

なお、上記説明では、部分放電センサの用途としてガス絶縁機器 6 の場合を例に説明したが、本発明は、絶縁物と金属とで構成された密封容器を備えた電気機器の密封容器内の電磁波検出にも利用できる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 4 6 】

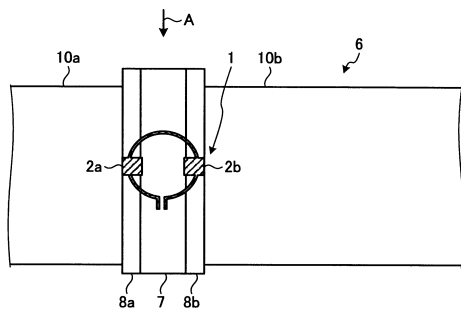
本発明は、ガス絶縁開閉装置における部分放電の検出に有用である。

【符号の説明】

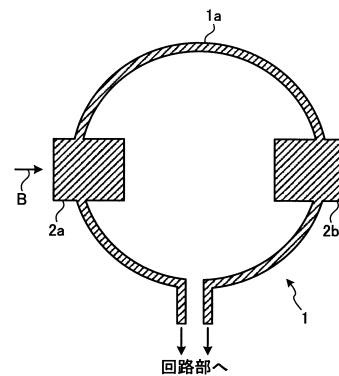
【 0 0 4 7 】

1 アンテナ、1 a , 1 b ループ部、2 a , 2 b 平面電極、3 , 3 a , 3 b 絶縁板、4 プリント基板、6 ガス絶縁機器、7 絶縁スペーサ、8 a , 8 b フランジ、1 0 a , 1 0 b タンク、2 0 高周波アンプ、2 1 検波回路、2 2 ピークホールド回路、2 3 A / D 変換器、2 4 比較用電圧出力回路、2 5 コンパレータ回路、3 0 a ~ 3 0 c インダクタンス、3 1 a , 3 1 b コンデンサ。

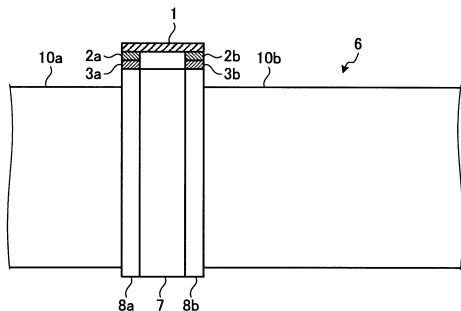
【 図 1 】



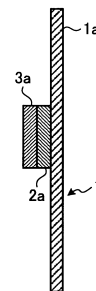
【 図 3 】



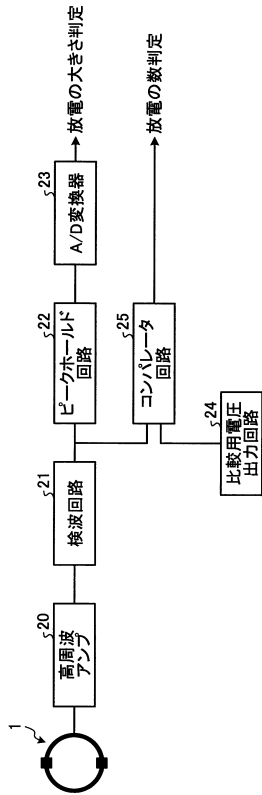
【 図 2 】



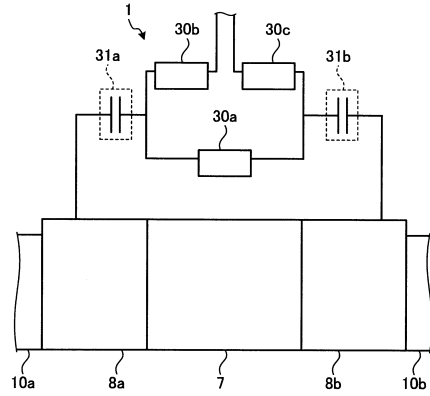
【 図 4 】



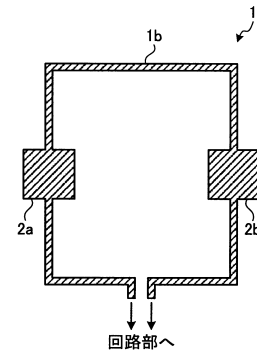
【図5】



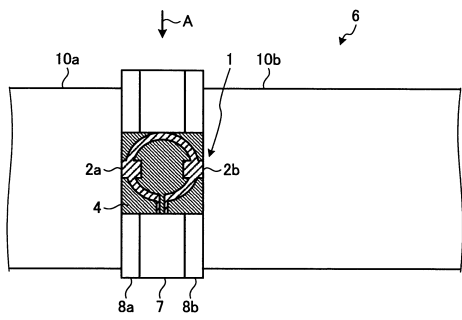
【図6】



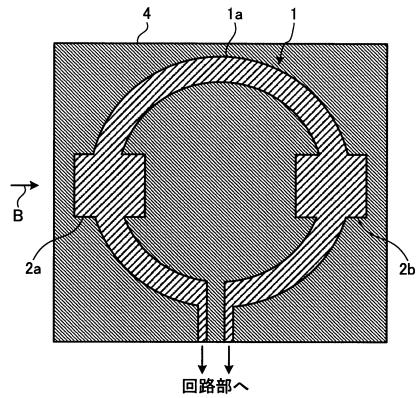
【図7】



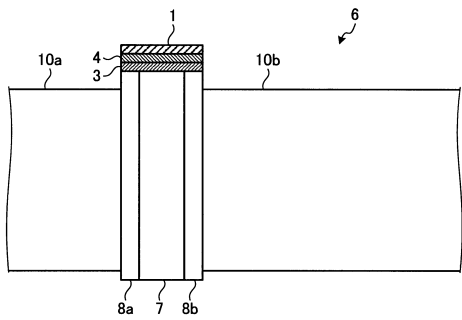
【図8】



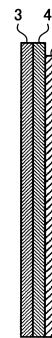
【図10】



【図9】



【図11】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2007-232496(JP,A)
特開2001-141773(JP,A)
特開2000-147051(JP,A)
特開平11-122761(JP,A)
特開平6-174778(JP,A)
欧州特許出願公開第0699918(EP,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01R 31/12 - 31/20