

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4429205号
(P4429205)

(45) 発行日 平成22年3月10日 (2010. 3. 10)

(24) 登録日 平成21年12月25日 (2009. 12. 25)

(51) Int. Cl.

F I

H O 2 B 13/02 (2006. 01)

H O 2 B 13/06 Q

H O 2 B 13/055 (2006. 01)

H O 2 B 13/04 B

H O 2 G 5/06 (2006. 01)

H O 2 B 13/06 J

H O 2 G 5/06 3 4 1 K

H O 2 G 5/06 3 4 1 N

請求項の数 6 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2005-142057 (P2005-142057)
 (22) 出願日 平成17年5月16日 (2005. 5. 16)
 (65) 公開番号 特開2006-320156 (P2006-320156A)
 (43) 公開日 平成18年11月24日 (2006. 11. 24)
 審査請求日 平成20年4月9日 (2008. 4. 9)

(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 100088199
 弁理士 竹中 孝生
 (74) 代理人 100073759
 弁理士 大岩 増雄
 (74) 代理人 100093562
 弁理士 児玉 俊英
 (74) 代理人 100094916
 弁理士 村上 啓吾
 (72) 発明者 羽馬 洋之
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
 菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガス絶縁機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

絶縁ガスが封入された接地金属容器、この接地金属容器内に収納され絶縁スペーサを介して前記接地金属容器から絶縁される金属シールド電極、および前記接地金属容器内に当該接地金属容器から絶縁されて収容されると共に前記金属シールド電極に接続され前記金属シールド電極より小径の高電圧導体を備えたガス絶縁機器であって、前記金属シールド電極の高電界部に施された比較的厚膜の誘電体被覆、および前記小径の高電圧導体の外表面に施された比較的薄膜の誘電体被覆を有し、前記比較的厚膜の誘電体被覆の厚さおよび比較的薄膜の誘電体被覆の厚さを、前記小径の高電圧導体と前記接地金属容器との間の破壊電界と前記金属シールド電極と前記接地金属容器との間の破壊電界とが同程度となる厚さとしたガス絶縁機器。

【請求項 2】

前記金属シールド電極の高電界部に施される前記比較的厚膜の誘電体被覆の厚みは、1 mm 以上とし、前記高電圧導体に施される前記比較的薄膜の誘電体被覆の厚みは、1 mm 未満とすることを特徴とする請求項 1 に記載のガス絶縁機器。

【請求項 3】

前記比較的厚膜の誘電体被覆を施す箇所は、前記最大電界を形成する電圧印加部分の全面、もしくは最大電界の90%以上の範囲とし、それ以外を前記比較的薄膜の誘電体被覆とすることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のガス絶縁機器。

【請求項 4】

10

20

前記比較的厚膜の誘電体被覆と前記比較的薄膜の誘電体被覆との境界部では、誘電体被覆の膜厚を段階的に変化させ、滑らかに接続することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 までのいずれかに記載のガス絶縁機器。

【請求項 5】

前記金属シールド電極の高電界部に施される前記比較的厚膜の誘電体被覆の材料を、エポキシ樹脂またはフッ素樹脂とし、前記高電圧導体に施される前記比較的薄膜の誘電体被覆の材料を、エポキシ樹脂またはフッ素樹脂あるいはアルミニウム合金への電界酸化処理による酸化アルミニウム (Al_2O_3) とすることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 までのいずれかに記載のガス絶縁機器。

【請求項 6】

前記金属シールド電極および前記高電圧導体と前記接地金属容器とを電氣的に絶縁する前記絶縁ガスは、 SF_6 ガス、乾燥空気、 N_2 、 CO_2 、 O_2 、 $C-C_4F_8$ 、 CF_3I などの単体、あるいは上記ガスの 2 つまたはそれ以上の混合ガスとすることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 までのいずれかに記載のガス絶縁機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、ガス絶縁機器、特に、ガス絶縁開閉装置等のガス絶縁機器の絶縁性能向上による機器の縮小化方策に関する。

【背景技術】

【0002】

従来のガス絶縁開閉装置では高電圧側導体の接続部があり、この部分の電界を緩和するため高電圧側導体よりも直径の大きなシールド電極が適用されるが、当該部に最大電界が形成されるようになる。通常、この最大電界値と高電圧側導体の電界値とはおよそ 1.25 : 1 程度の比になっている。ガス絶縁開閉装置を縮小化してゆくためには、この最大電界部近傍の絶縁耐力を向上する必要があるが、このため当該部の金属電極表面に厚膜の誘電体被覆を施すことで耐電圧性能を向上させることが開示されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

【特許文献 1】特開 2004-222483 号公報（第 3-6 頁、図 7、図 11）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述した従来技術では、厚膜誘電体被覆の耐電圧性能が裸電極の 1.45 倍程度あるが、上記のようにシールド電極の最大電界値と高電圧側導体の電界値とはおよそ 1.25 : 1 程度の比となっているため、今度は裸電極である高電圧側導体の耐電圧性能が不足することとなり、このままでは電極系全体の耐電圧性能の向上にはつながらず、ひいては機器の縮小化が図れないという欠点があった。

【0005】

この発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、ガス絶縁機器における電圧印加領域の電界強度分布を考慮し、絶縁協調を図りながら電圧印加領域全体の耐電圧性能を効率的に向上させ、ひいては機器全体の縮小化を図るものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明に係るガス絶縁機器においては、絶縁ガスが封入された接地金属容器、この接地金属容器内に収納され絶縁スペーサを介して前記接地金属容器から絶縁される金属シールド電極、および前記接地金属容器内に当該接地金属容器から絶縁されて收容されると共に前記金属シールド電極に接続され前記金属シールド電極より小径の高電圧導体を備えたガス絶縁機器であって、前記金属シールド電極の高電界部に施された比較的厚膜の誘電体被覆、および前記小径の高電圧導体の外表面に施された比較的薄膜の誘電体被覆を有し、

10

20

30

40

50

前記比較的厚膜の誘電体被覆の厚さおよび比較的薄膜の誘電体被覆の厚さを、前記小径の高電圧導体と前記接地金属容器との間の破壊電界と前記金属シールド電極と前記接地金属容器との間の破壊電界とが同程度となる厚さとしたものである。

【発明の効果】

【0007】

この発明によれば、金属シールド電極に比較的分厚い誘電体被覆を、金属シールド電極より小径の高電圧導体に比較的薄い誘電体被覆をそれぞれ施し、前記比較的厚膜の誘電体被覆の厚さおよび比較的薄膜の誘電体被覆の厚さを、前記小径の高電圧導体と接地金属容器との間の破壊電界と前記金属シールド電極と接地金属容器との間の破壊電界とが同程度となる厚さとすることにより、金属シールド電極の最大電界値を緩和し、しかも高電圧導体と接地金属容器との間の耐電圧性能を上げ破壊電界を大きくすることによって、高電圧印加領域全体の耐電圧性能を向上し、ひいてはガス絶縁機器全体の小型化を図ることができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

実施の形態1.

この発明による実施の形態1を図1および図2について説明する。図1は、この発明による実施の形態1におけるガス絶縁開閉装置の構成を示す断面図である。図2は、この発明の基礎データとなる厚膜の誘電体被覆、薄膜の誘電体被覆および裸電極の最低破壊電界とガス圧力との関係を示す特性線図である。

20

【0009】

図1は、この発明を実施するための実施の形態1におけるガス絶縁開閉装置を示すものであり、特に機器間の接続部を示している。この例では、2つの接地金属容器1と高電圧側導体2の接続に絶縁スペーサ3が用いられ、接続部の電路を形成する通電接触子4や絶縁スペーサ3の通電用埋込み電極5の電界を緩和するために高電圧側導体2よりも直径の大きなシールド電極6が用いられている。

電界シールドSHを形成するシールド電極6にはシールド電極6の外周部分を構成するシールド外被6aが設けられている。高電圧側導体2は高電圧導体部CNを形成する。シールド電極6は最大電界を含む比較的高い電界部分に設けられており、電界強度緩和のため比較的大きな直径に設定されているものである。高電圧側導体2は比較的低い電界部分に設けられており、比較的小さな直径に設定されているものである。

30

接地金属容器1内に封入される絶縁ガス7と絶縁スペーサ3によりガス絶縁開閉装置の高電圧部が接地電位から絶縁されている。また、シールド外被6aが設けられたシールド電極6と高電圧側導体2の外表面にはそれぞれ厚膜の誘電体被覆8と薄膜の誘電体被覆9が施されている。

【0010】

図2は厚膜の誘電体被覆8と薄膜の誘電体被覆9の最低破壊電界を裸電極と比較したものであり、参考までSF₆ガスの破壊電界の理論値も記述している。

図2からは厚膜の誘電体被覆8、薄膜の誘電体被覆9、および裸電極の最低破壊電界の比は、およそ1.45:1.15:1の比になっている。このため、シールド電極6の最大電界値と高電圧側導体2の電界値とはおよそ1.25:1程度の比となっている場合でも、最大電界が形成されるシールド電極6に厚膜の誘電体被覆8を施して耐電圧性能を裸電極の1.45倍程度に向上させ、さらに高電圧側導体2の表面に薄膜の誘電体被覆9を施すことによって耐電圧性能を裸電極の1.15倍程度に増加させれば両者の破壊電界は同程度となり、最適絶縁設計が可能となる。これにより機器全体の小形化が図れることとなる。

40

【0011】

ところで、この実施の形態1において、厚膜の誘電体被覆8の材料は、例えばエポキシ樹脂、フッ素樹脂、フタル酸系樹脂、また薄膜の誘電体被覆9の材料は、例えばエポキシ樹脂、フッ素樹脂、アルミニウム合金への電解酸化処理による酸化アルミニウム(Al₂O₃)

50

O₃)、フタル酸系樹脂などが適用でき、これにより誘電体被覆8および誘電体被覆9を好適に構成できる。

【0012】

各構成機器内に封入する絶縁ガスについてはSF₆ガスを例として説明したが、乾燥空気、N₂、CO₂、O₂、C-C₄F₈、CF₃Iなど単体、あるいは上記ガスの2つまたはそれ以上の混合ガスであっても良い。

【0013】

この発明による実施の形態1によれば、接地金属容器1からなる導電性容器の内部に收容され所定の電圧が印加される電界シールドSHを形成しシールド外被6aが設けられたシールド電極6および高電圧部CNを形成する高電圧側導体2からなる電圧印加領域を絶縁ガスにより電氣的に絶縁するガス絶縁機器において、前記電圧印加領域のうち最大電界を含む比較的高い電界が形成される電界シールドSHを形成しシールド外被6aが設けられたシールド電極6からなる第1の電圧印加部分に比較的厚膜の誘電体被覆8を施すとともに、前記電界シールドSHを形成しシールド外被6aが設けられたシールド電極6からなる第1の電圧印加部分以外の前記電圧印加領域の少なくとも一部における前記第1の電圧印加部分よりも比較的低い電界が形成される高電圧部CNを形成する高電圧側導体2からなる第2の電圧印加部分に比較的薄膜9の誘電体被覆を施すようにしたので、ガス絶縁機器における電圧印加領域の電界強度分布を考慮し、絶縁協調を図りながら電圧印加領域全体の耐電圧性能を効率的に向上させ、ひいては機器全体の縮小化を実現できるガス絶縁機器を得ることができる。

【0014】

この発明による実施の形態1によれば、前項の構成において、前記電界シールドSHを形成しシールド外被6aが設けられたシールド電極6からなる第1の電圧印加部分に施される前記比較的厚膜の誘電体被覆8の材料を、エポキシ樹脂またはフッ素樹脂とし、前記第2の電圧印加部分に施される前記比較的薄膜の誘電体被覆の材料を、エポキシ樹脂またはフッ素樹脂あるいはアルミニウム合金への電界酸化処理による酸化アルミニウム(Al₂O₃)とするようにしたので、ガス絶縁機器における電圧印加領域の電界強度分布を考慮し、絶縁協調を図りながら電圧印加領域全体の耐電圧性能を効率的に向上させ、ひいては機器全体の縮小化を実現できるとともに、誘電体被覆を好適に構成できるガス絶縁機器を得ることができる。

【0015】

この発明による実施の形態1によれば、前項の構成において、前記電界シールドSHを形成しシールド外被6aが設けられたシールド電極6および高電圧部CNを形成する高電圧側導体2からなる電圧印加領域を電氣的に絶縁する前記絶縁ガスは、SF₆ガス、乾燥空気、N₂、CO₂、O₂、C-C₄F₈、CF₃Iなど単体、あるいは上記ガスの2つまたはそれ以上の混合ガスとするようにしたので、ガス絶縁機器における電圧印加領域の電界強度分布を考慮し、絶縁協調を図りながら電圧印加領域全体の耐電圧性能を効率的に向上させ、ひいては機器全体の縮小化を実現できるとともに、ガス絶縁を適切に確保できるガス絶縁機器を得ることができる。

【0016】

実施の形態2.

この発明による実施の形態2を図3から図6までについて説明する。図3は、この発明による実施の形態2におけるガス絶縁開閉装置の構成を示す断面図である。図4は、この発明の基礎データとなる誘電体被覆を施した電極の破壊電界と誘電体被覆厚との関係を示す特性線図である。図5は、この発明の効果を説明する際の参考データとなる電極の破壊電界の実効電極面積依存性を示す線図である(電気学会:「放電ハンドブック」オーム社(1998)から引用)。図6は、厚膜の誘電体被覆を最大電界の90%以上の範囲とし、それ以外を薄膜の誘電体被覆として両者の境界を段階的に厚みを変えて滑らかに接続したガス絶縁開閉装置の構成例を示す断面図である。図6(a)は全体構成の断面図を示し、図6(b)は部分拡大図を示すものである。

【0017】

実施の形態1ではガス絶縁開閉装置の絶縁スペーサ3を介した機器間の接続部を例に示したが、この実施の形態2では、図3に示すように遮断器(CB)10、断路器(DS)11、接地開閉器(ES)12、計器用変流器(CT)13、避雷器(LA)14、主母線(BUS)15などから構成されるガス絶縁開閉装置の各部に適用できる。

図3において、各構成機器の最大電界を形成する直径の大きなシールド電極部には厚膜の誘電体被覆8が、またシールド電極よりも直径の小さい主回路通電部となる高電圧側導体部には薄膜の誘電体被覆9が施されており、ガス絶縁開閉装置全体として絶縁設計の最適化が図られて機器の縮小化が可能な構成となっている。ここで、各構成機器の最大電界は同じ値にすることで合理的な絶縁設計を図ることができる。

10

なお、接地開閉器(ES)12に関しては、接地電位側電極への厚膜誘電体被覆8の適用となるが、当該部は最大電界を形成するため本発明の適用が有効となる。このように接地電位側であっても高電圧側導体2よりも高電界を形成する部分には厚膜の誘電体被覆8を適用すると有効である。また、ガス絶縁開閉装置を一層縮小化してゆき、接地金属容器1の内面など接地電位側の電界が各構成機器の中で最大電界とならなくとも高くなる場合は、当該接地金属容器1の内面に薄膜の誘電体被覆9を施すと有効である。

なお、図3では主母線三相一括形のガス絶縁開閉装置を例としたが、全三相一括形や相分離形のガス絶縁開閉装置に関しても同様に適用できる。

【0018】

ところで、この実施の形態2においても、実施の形態1と同様に、厚膜の誘電体被覆8の材料は、例えばエポキシ樹脂、フッ素樹脂、フタル酸系樹脂、また薄膜の誘電体被覆9の材料は、例えばエポキシ樹脂、フッ素樹脂、アルミニウム合金への電界酸化処理による酸化アルミニウム(Al_2O_3)、フタル酸系樹脂などが適用できる。

20

【0019】

図4は誘電体被覆を施した電極の破壊電界と誘電体被覆厚との関係を示したものである。この図から、破壊電界に優位差が生じる誘電体被覆の厚みに関しては、厚膜はおよそ1mm以上、薄膜は1mm未満である。

【0020】

また、図5に示すように電極の破壊電界は最大電界の90%の範囲の電極面積(実効電極面積 $S_{90\%}$)に大きく依存することが分かっているため、厚膜の誘電体被覆8を施す箇所は、図1のようにそれぞれのシールド電極の全面、もしくは図6のように最大電界の90%以上の範囲とし、それ以外を薄膜の誘電体被覆9としても良い。このように同一のシールド電極6に厚膜の誘電体被覆8と薄膜の誘電体被覆9を併用する場合は、図6のように両者の境界部が不連続と成らないように段階的に厚みを変えて滑らかに接続することで境界部の電界分布を均一にすることができる。

30

【0021】

各構成機器内に封入する絶縁ガスについては SF_6 ガスを例として説明したが、乾燥空気、 N_2 、 CO_2 、 O_2 、 $C-C_4F_8$ 、 CF_3I など単体、あるいは上記ガスの2つまたはそれ以上の混合ガスであっても良い。

【0022】

40

この発明による実施の形態2によれば、接地金属容器1からなる導電性容器の内部に收容され所定の電圧が印加される電界シールドSHを形成しシールド外被6aが設けられたシールド電極6および高電圧部CNを形成する高電圧側導体2からなる電圧印加領域を絶縁ガスにより電氣的に絶縁するガス絶縁機器において、前記電圧印加領域のうち最大電界を含む比較的高い電界が形成される電界シールドSHを形成しシールド外被6aが設けられたシールド電極6からなる第1の電圧印加部分に比較的厚膜の誘電体被覆8を施すとともに、前記電界シールドSHを形成しシールド外被6aが設けられたシールド電極6からなる第1の電圧印加部分以外の前記電圧印加領域の少なくとも一部における前記第1の電圧印加部分よりも比較的低い電界が形成される高電圧部CNを形成する高電圧側導体2からなる第2の電圧印加部分に比較的薄膜9の誘電体被覆を施すようにし、しかも、前記

50

電界シールドSHを形成しシールド外被6aが設けられたシールド電極6からなる第1の電圧印加部分に施される前記比較的厚膜の誘電体被覆8の厚みは、1mm以上とし、前記高電圧部CNを形成する高電圧側導体2からなる第2の電圧印加部分に施される前記比較的薄膜の誘電体被覆9の厚みは、1mm未満とするようにしたので、ガス絶縁機器における電圧印加領域の電界強度分布を考慮し所定の厚みの厚膜および薄膜の誘電体被覆により、絶縁協調を図りながら電圧印加領域全体の耐電圧性能を効率的に向上させ、ひいては機器全体の縮小化を実現できるガス絶縁機器を得ることができる。

【0023】

また、この発明による実施の形態2によれば、接地金属容器1からなる導電性容器の内部に収容され所定の電圧が印加される電界シールドSHを形成しシールド外被6aが設けられたシールド電極6および高電圧部CNを形成する高電圧側導体2からなる電圧印加領域を絶縁ガスにより電氣的に絶縁するガス絶縁機器において、前記電圧印加領域のうち最大電界を含む比較的高い電界が形成される電界シールドSHを形成しシールド外被6aが設けられたシールド電極6からなる第1の電圧印加部分に比較的厚膜の誘電体被覆8を施すとともに、前記電界シールドSHを形成しシールド外被6aが設けられたシールド電極6からなる第1の電圧印加部分以外の前記電圧印加領域の少なくとも一部における前記第1の電圧印加部分よりも比較的低い電界が形成される高電圧部CNを形成する高電圧側導体2からなる第2の電圧印加部分に比較的薄膜9の誘電体被覆を施すようにし、しかも、前記比較的厚膜の誘電体被覆8を施す箇所は、前記最大電界を形成する電界シールドSHを形成しシールド外被6aが設けられたシールド電極6からなる電圧印加部分の全面、もしくは最大電界の90%以上の範囲とし、それ以外を前記比較的薄膜の誘電体被覆9とするようにしたので、ガス絶縁機器における電圧印加領域の電界強度分布を考慮し厚膜の誘電体被覆を施す箇所を規制して、絶縁協調を図りながら電圧印加領域全体の耐電圧性能を効率的に向上させ、ひいては機器全体の縮小化を実現できるガス絶縁機器を得ることができる。

【0024】

さらに、この発明による実施の形態2によれば、前項または前々項の構成において、前記比較的厚膜の誘電体被覆8と前記比較的薄膜の誘電体被覆9との境界部では、誘電体被覆の膜厚を段階的に変化させ、滑らかに接続するようにしたので、ガス絶縁機器における電圧印加領域の電界強度分布を考慮し、絶縁協調を図りながら電圧印加領域全体の耐電圧性能を効率的に向上させ、ひいては機器全体の縮小化を実現できるとともに、誘電体被覆の厚さ境界部における電界分布を均一化できるガス絶縁機器を得ることができる。

【0025】

そして、この発明による実施の形態2によれば、前項の構成において、前記第1の電圧印加部分に施される前記比較的厚膜の誘電体被覆の材料を、エポキシ樹脂またはフッ素樹脂とし、前記第2の電圧印加部分に施される前記比較的薄膜の誘電体被覆の材料を、エポキシ樹脂またはフッ素樹脂あるいはアルミニウム合金への電界酸化処理による酸化アルミニウム(Al_2O_3)とするようにしたので、ガス絶縁機器における電圧印加領域の電界強度分布を考慮し、絶縁協調を図りながら電圧印加領域全体の耐電圧性能を効率的に向上させ、ひいては機器全体の縮小化を実現できるとともに、誘電体被覆を好適に構成できるガス絶縁機器を得ることができる。

【0026】

さらにまた、この発明による実施の形態2によれば、前項の構成において、前記電圧印加領域を電氣的に絶縁する前記絶縁ガスは、 SF_6 ガス、乾燥空気、 N_2 、 CO_2 、 O_2 、 $C-C_4F_8$ 、 CF_3I など単体、あるいは上記ガスの2つまたはそれ以上の混合ガスとするようにしたので、ガス絶縁機器における電圧印加領域の電界強度分布を考慮し、絶縁協調を図りながら電圧印加領域全体の耐電圧性能を効率的に向上させ、ひいては機器全体の縮小化を実現できるとともに、ガス絶縁を適切に確保できるガス絶縁機器を得ることができる。

【0027】

この発明では、次の（１）項から（６）項までの構成が提案されている。

（１）接地金属容器の内部に絶縁ガスを封入し、絶縁スペーサで高電圧側導体を絶縁支持し、機器間の電氣的接続を行う通電接触子や絶縁スペーサ部の通電用埋め込み電極を電氣的にシールドする電極を有するガス絶縁開閉装置において、最大電界を形成する電極部に厚膜の誘電体被覆を、それ以外の高電界を形成する電極ならびに高電圧側導体部に薄膜の誘電体被覆を施すことを特徴とするガス絶縁開閉装置。

（２）上記厚膜の誘電体被覆の材料は、エポキシ樹脂、フッ素樹脂、また上記薄膜の誘電体被覆の材料は、エポキシ樹脂、フッ素樹脂、アルミニウム合金への電界酸化処理による酸化アルミニウム（ Al_2O_3 ）とすることを特徴とした前記（１）項記載のガス絶縁開閉装置。

10

（３）上記誘電体被覆の厚みは、１mm以上を厚膜、１mm未満を薄膜とすることを特徴とする前記（１）項または前記（２）項記載のガス絶縁開閉装置。

（４）上記厚膜の誘電体被覆を施す箇所は、上記最大電界を形成する電極の全面、もしくは最大電界の９０％以上の範囲とし、それ以外を上記薄膜の誘電体被覆とすることを特徴とする前記（１）項乃至（３）項のいずれかに記載のガス絶縁開閉装置。

（５）同一電極上における上記厚膜の誘電体被覆と上記薄膜の誘電体被覆との境界部は、膜厚を段階的に変化させ、滑らかに接続することを特徴とする前記（４）項記載のガス絶縁開閉装置。

（６）上記絶縁ガスは、 SF_6 ガス、乾燥空気、 N_2 、 CO_2 、 O_2 、 $C-C_4F_8$ 、 CF_3I など単体、あるいは上記ガスの２つまたはそれ以上の混合ガスとすることを特徴とする（１）項乃至（５）項のいずれかに記載のガス絶縁開閉装置。

20

【００２８】

この発明は、最大電界部周辺に厚膜の誘電体被覆、それ以外の電界の高い高電圧側導体表面に薄膜の誘電体被覆を施すため、ガス絶縁開閉装置のシールド電極や導体各部の電界強度分布を考慮し、絶縁協調を図りながら電極系全体の耐電圧性能を効率的に向上させることが可能である。これにより機器全体の縮小化が図れる。

【００２９】

この発明の活用例として電力用のガス絶縁開閉装置の大幅な小形化に貢献するものである。

【図面の簡単な説明】

30

【００３０】

【図１】この発明の実施の形態１におけるガス絶縁開閉装置の構成を示す断面図である。

【図２】この発明の基礎データとなる厚膜の誘電体被覆、薄膜の誘電体被覆および裸電極の最低破壊電界とガス圧力との関係を示す特性線図である。

【図３】この発明の実施の形態２におけるガス絶縁開閉装置の構成を示す断面図である。

【図４】この発明の基礎データとなる誘電体被覆を施した電極の破壊電界と誘電体被覆厚との関係を示す特性線図である。

【図５】この発明の効果を説明する際の参考データとなる電極の破壊電界の実効電極面積依存性（電気学会：「放電ハンドブック」オーム社（１９９８）から引用）。

【図６】厚膜の誘電体被覆を最大電界の９０％以上の範囲とし、それ以外を薄膜の誘電体被覆として両者の境界を段階的に厚みを変えて滑らかに接続したガス絶縁開閉装置の構成例を示す断面図である。

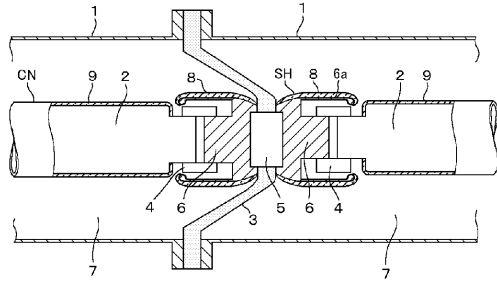
40

【符号の説明】

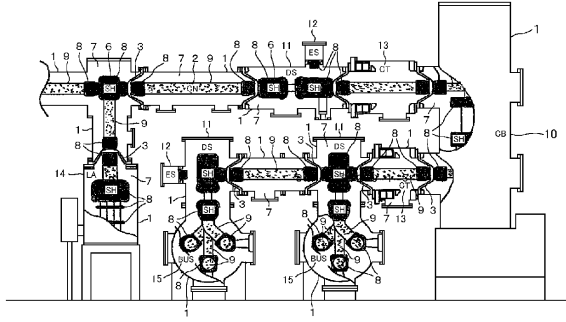
【００３１】

１ 接地金属容器、２ 高電圧側導体、３ 絶縁スペーサ、４ 通電接触子、５ 通電用埋め込み電極、６ シールド電極、７ 絶縁ガス、８ 厚膜の誘電体被覆、９ 薄膜の誘電体被覆。

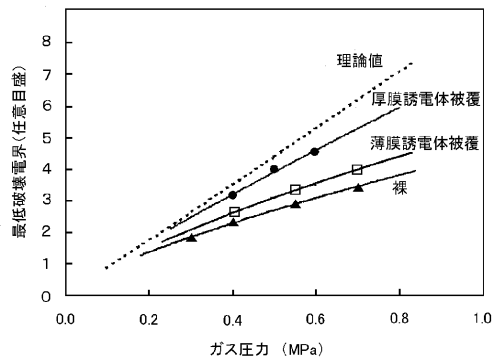
【図 1】



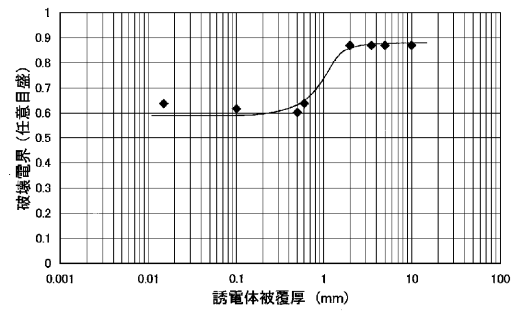
【図 3】



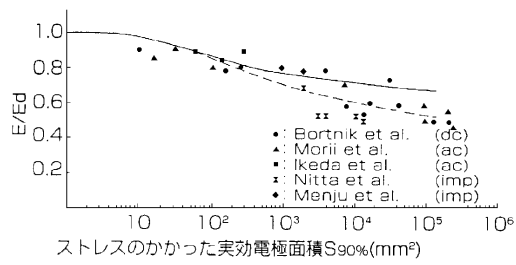
【図 2】



【図 4】

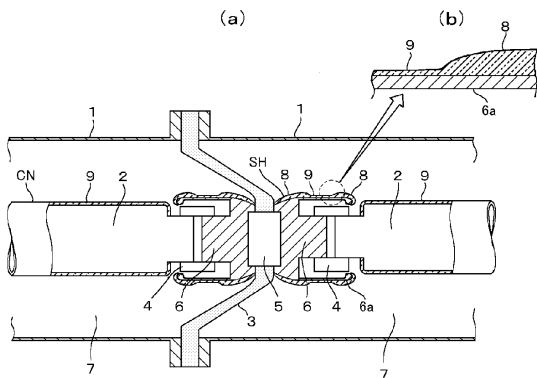


【図 5】



[電気学会:「放電ハンドブック」オーム社(1998)より引用]

【図 6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 2 G 5/06 3 7 1 Z

- (72)発明者 貞國 仁志
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 大塚 卓弥
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 井波 潔
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 永尾 栄一
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

審査官 関 信之

- (56)参考文献 特開2001-224120 (JP, A)
特開2000-125451 (JP, A)
特開2004-222483 (JP, A)
特開2001-218310 (JP, A)
特開2000-069635 (JP, A)
特開昭62-163506 (JP, A)
特開2000-184563 (JP, A)
特開平6-153342 (JP, A)
特開昭62-23308 (JP, A)
特開昭62-20266 (JP, A)
特開昭55-93620 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 2 B 1 3 / 0 2
H 0 2 B 1 3 / 0 5 5
H 0 2 G 5 / 0 6