

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第1区分

【発行日】平成20年2月14日(2008.2.14)

【公開番号】特開2006-196474(P2006-196474A)

【公開日】平成18年7月27日(2006.7.27)

【年通号数】公開・登録公報2006-029

【出願番号】特願2006-116130(P2006-116130)

【国際特許分類】

H 01 T 13/38 (2006.01)

H 01 T 13/20 (2006.01)

【F I】

H 01 T 13/38

H 01 T 13/20 B

【手続補正書】

【提出日】平成19年12月25日(2007.12.25)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

中心電極と主体金具との間にアルミナ系セラミックからなる絶縁体を配したスパークプラグにおいて、その絶縁体の表面の少なくとも一部を覆う形態で酸化物主体の釉薬層が形成され、該釉薬層が、Pb成分の含有量がPbO換算にて1mol%以下とされ、Si成分をSiO<sub>2</sub>に酸化物換算した値にて15~60mol%、B成分をB<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に酸化物換算した値にて22~50mol%、Zn成分をZnOに酸化物換算した値にて10~30mol%、Ba及び/又はSr成分を、BaOないしSrOに酸化物換算した値にて合計で0.5~35mol%含有し、F成分の含有量が1mol%以下であり、Al成分をAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に酸化物換算した値にて0.1~5mol%含有し、アルカリ金属成分として、NaはNa<sub>2</sub>O、KはK<sub>2</sub>O、LiはLi<sub>2</sub>Oに酸化物換算した値にて、Liを必須とする1種又は2種以上を合計で1.1~10mol%の範囲にて含有し、かつ、Li成分の含有量範囲がLi<sub>2</sub>Oに酸化物換算した値にて1.1~6mol%とされ、

前記釉薬層は、Ti、Zr及びHfの1種又は2種以上の成分を、ZrはZrO<sub>2</sub>に、TiはTiO<sub>2</sub>に、HfはHfO<sub>2</sub>にそれぞれ酸化物換算した値にて合計で0.5~5mol%の範囲で含有することを特徴とするスパークプラグ。

【請求項2】

中心電極と主体金具との間にアルミナ系セラミックからなる絶縁体を配したスパークプラグにおいて、その絶縁体の表面の少なくとも一部を覆う形態で酸化物主体の釉薬層が形成され、該釉薬層が、Pb成分の含有量がPbO換算にて1mol%以下とされ、Si成分をSiO<sub>2</sub>に酸化物換算した値にて15~60mol%、B成分をB<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に酸化物換算した値にて22~50mol%、Zn成分をZnOに酸化物換算した値にて10~30mol%、Ba及び/又はSr成分を、BaOないしSrOに酸化物換算した値にて合計で0.5~35mol%含有し、F成分の含有量が1mol%以下であり、Al成分をAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に酸化物換算した値にて0.1~5mol%含有し、アルカリ金属成分として、NaはNa<sub>2</sub>O、KはK<sub>2</sub>O、LiはLi<sub>2</sub>Oに酸化物換算した値にて、Liを必須とする1種又は2種以上を合計で1.1~10mol%の範囲にて含有し、かつ、Li成分の含有量範囲がLi<sub>2</sub>Oに酸化物換算した値にて1.1~6mol%とされ、

前記釉薬層は、Mo、Fe、W、Ni、Co及びMnの1種又は2種以上の成分を、MoはMoO<sub>3</sub>、FeはFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、WはWO<sub>3</sub>、NiはNi<sub>3</sub>O<sub>4</sub>、CoはCo<sub>3</sub>O<sub>4</sub>、MnはMnO<sub>2</sub>にそれぞれ酸化物換算した値にて合計で0.5~5mol%の範囲にて含有することを特徴とするスパークプラグ。

#### 【請求項3】

中心電極と主体金具との間にアルミナ系セラミックからなる絶縁体を配したスパークプラグにおいて、その絶縁体の表面の少なくとも一部を覆う形態で酸化物主体の釉薬層が形成され、該釉薬層が、Pb成分の含有量がPbO換算にて1mol%以下とされ、Si成分をSiO<sub>2</sub>に酸化物換算した値にて15~60mol%、B成分をB<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に酸化物換算した値にて22~50mol%、Zn成分をZnOに酸化物換算した値にて10~30mol%、Ba及び/又はSr成分を、BaOないしSrOに酸化物換算した値にて合計で0.5~35mol%含有し、F成分の含有量が1mol%以下であり、Al成分をAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に酸化物換算した値にて0.1~5mol%含有し、アルカリ金属成分として、NaはNa<sub>2</sub>O、KはK<sub>2</sub>O、LiはLi<sub>2</sub>Oに酸化物換算した値にて、Liを必須とする1種又は2種以上を合計で1.1~10mol%の範囲にて含有し、かつ、Li成分の含有量範囲がLi<sub>2</sub>Oに酸化物換算した値にて1.1~6mol%とされ、

前記釉薬層は、CaOに酸化物換算した値にて0.5~10mol%のCa成分、及びMgOに酸化物換算した値にて0.5~10mol%のMg成分の1種又は2種以上を合計で0.5~12mol%含有することを特徴とするスパークプラグ。

#### 【請求項4】

前記釉薬層は、Si成分をSiO<sub>2</sub>に酸化物換算した値にて25~40mol%含有し、Ba及び/又はSr成分を、BaOないしSrOに酸化物換算した値にて合計で0.5~20mol%含有する請求項1ないし請求項3のいずれか1項に記載のスパークプラグ。

#### 【請求項5】

前記釉薬層は、ZnO換算したZn成分の含有量をNZnO(mol%)、BaO換算したBa成分の含有量をNBaO(mol%)、SrO換算したSr成分の含有量をNSrO(mol%)として、NZnO+NBaO+NSrOが15~45mol%である請求項1ないし請求項4のいずれか1項に記載のスパークプラグ。

#### 【請求項6】

前記釉薬層は、ZnO換算したZn成分の含有量をNZnO(mol%)、BaO換算したBa成分の含有量をNBaO(mol%)、SrO換算したSr成分の含有量をNSrO(mol%)として、NZnO>NBaO+NSrOである請求項1ないし請求項5のいずれか1項に記載のスパークプラグ。

#### 【請求項7】

前記釉薬層は、B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>換算したB成分の含有量をNB2O3(mol%)、ZnO換算したZn成分の含有量をNZnO(mol%)、BaO換算したBa成分の含有量をNBaO(mol%)、SrO換算したSr成分の含有量をNSrO(mol%)として、NB2O3/(NZnO+NBaO+NSrO)が0.5~2.0である請求項1ないし請求項6のいずれか1項に記載のスパークプラグ。

#### 【請求項8】

前記釉薬層は、Bi、Sn、Sb、P、Cu、Ce及びCrの1種又は2種以上の成分を、BiはBi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に、SnはSnO<sub>2</sub>に、SbはSb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>に、PはP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>に、CuはCuOに、CeはCeO<sub>2</sub>に、CrはCr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>にそれぞれ酸化物換算した値にて合計で5mol%以下の範囲で含有する請求項1ないし請求項7のいずれか1項に記載のスパークプラグ。

#### 【請求項9】

前記絶縁体には、軸線方向中間位置においてその外周面に周方向の突出部が形成され、該軸線方向において前記中心電極の先端に向かう側を前方側として、前記突出部に対し後方側に隣接する絶縁体本体部の基端部外周面が円筒面状に形成され、その基端部外周面を

覆う形で前記釉薬層が膜厚7～50μmの範囲内にて形成されている請求項1ないし請求項8のいずれか1項に記載のスパークプラグ。

**【請求項10】**

前記絶縁体の軸線方向において火花放電ギャップから遠ざかる方向を後方方向として、前記主体金具を試験品固定台に対し、その主体金具から突出する絶縁体後方部が鉛直上向きとなるように固定する一方、その絶縁体後方部のさらに上方において、絶縁体の中心軸線上に位置する軸支点に対し、先端に1.13kgの鋼製のハンマーを取り付けた長さ330mmのアームを旋回可能に取り付けるとともに、前記絶縁体後方部に降り下ろしたときのハンマー位置が、前記絶縁体の後端面からの鉛直方向距離にして1mmとなるように前記軸支点の位置を定め、前記アームの前記中心軸線からの旋回角度が所定値となるようハンマーを持ち上げて、前記絶縁体後方部に向けて自由落下により降り下ろす操作を、角度2°間隔で段階的に大きくしながら繰り返したときの、絶縁体に割れが生ずるときの限界角度として求められる衝撃耐久角度値が35°以上である請求項1ないし請求項9のいずれか1項に記載のスパークプラグ。

**【請求項11】**

前記スパークプラグは、前記絶縁体の貫通孔内において、前記中心電極と一体に、又は導電性結合層を間に挟んで前記中心電極と別体に設けられた軸状の端子金具部を備え、かつ該スパークプラグ全体を約500Nに保持し、前記絶縁体を介して前記端子金具部と前記主体金具との間で通電することにより測定される絶縁抵抗値が200MΩ以上である請求項1ないし請求項10のいずれか1項に記載のスパークプラグ。

**【請求項12】**

前記絶縁体は、Al成分をAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に酸化物換算した重量にて85～98mol%含有するアルミナ系絶縁材料で構成されており、前記釉薬層は、20～350の温度範囲における前記釉薬層の平均の熱膨張係数が、50×10<sup>-7</sup>/～85×10<sup>-7</sup>/である請求項1ないし請求項11のいずれか1項に記載のスパークプラグ。

**【請求項13】**

前記釉薬層の軟化点が600～700である請求項1ないし請求項12のいずれか1項に記載のスパークプラグ。

**【手続補正2】**

**【補正対象書類名】**明細書

**【補正対象項目名】**0008

**【補正方法】**変更

**【補正の内容】**

**【0008】**

上記の課題を解決するために本発明のスパークプラグの第一は、  
中心電極と主体金具との間にアルミナ系セラミックからなる絶縁体を配したスパークプラグにおいて、その絶縁体の表面の少なくとも一部を覆う形態で酸化物主体の釉薬層が形成され、該釉薬層が、Pb成分の含有量がPbO換算にて1mol%以下とされ、Si成分をSiO<sub>2</sub>に酸化物換算した値にて15～60mol%、B成分をB<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に酸化物換算した値にて22～50mol%、Zn成分をZnOに酸化物換算した値にて10～30mol%、Ba及び/又はSr成分を、BaOないしSrOに酸化物換算した値にて合計で0.5～35mol%含有し、

F成分の含有量が1mol%以下であり、

Al成分をAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に酸化物換算した値にて0.1～5mol%含有し、アルカリ金属成分として、NaはNa<sub>2</sub>O、KはK<sub>2</sub>O、LiはLi<sub>2</sub>Oに酸化物換算した値にて、Liを必須とする1種又は2種以上を合計で1.1～10mol%の範囲にて含有し、

かつ、Li成分の含有量範囲がLi<sub>2</sub>Oに酸化物換算した値にて1.1～6mol%とされ、

釉薬層は、Ti、Zr及びHfの1種又は2種以上の成分を、ZrはZrO<sub>2</sub>に、TiはTiO<sub>2</sub>に、HfはHfO<sub>2</sub>にそれぞれ酸化物換算した値にて合計で0.5～5mol%

%の範囲で含有することを特徴とする。

また、本発明のスパークプラグの第二は、

中心電極と主体金具との間にアルミナ系セラミックからなる絶縁体を配したスパークプラグにおいて、その絶縁体の表面の少なくとも一部を覆う形態で酸化物主体の釉薬層が形成され、該釉薬層が、Pb成分の含有量がPbO換算にて1mol%以下とされ、Si成分をSiO<sub>2</sub>に酸化物換算した値にて15~60mol%、B成分をB<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に酸化物換算した値にて22~50mol%、Zn成分をZnOに酸化物換算した値にて10~30mol%、Ba及び/又はSr成分を、BaOないしSrOに酸化物換算した値にて合計で0.5~35mol%含有し、F成分の含有量が1mol%以下であり、Al成分をAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に酸化物換算した値にて0.1~5mol%含有し、アルカリ金属成分として、NaはNa<sub>2</sub>O、KはK<sub>2</sub>O、LiはLi<sub>2</sub>Oに酸化物換算した値にて、Liを必須とする1種又は2種以上を合計で1.1~10mol%の範囲にて含有し、かつ、Li成分の含有量範囲がLi<sub>2</sub>Oに酸化物換算した値にて1.1~6mol%とされ、

釉薬層は、Mo、Fe、W、Ni、Co及びMnの1種又は2種以上の成分を、MoはMoO<sub>3</sub>、FeはFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、WはWO<sub>3</sub>、NiはNi<sub>3</sub>O<sub>4</sub>、CoはCo<sub>3</sub>O<sub>4</sub>、MnはMnO<sub>2</sub>にそれぞれ酸化物換算した値にて合計で0.5~5mol%の範囲にて含有することを特徴とする。

さらに、本発明のスパークプラグの第三は、

中心電極と主体金具との間にアルミナ系セラミックからなる絶縁体を配したスパークプラグにおいて、その絶縁体の表面の少なくとも一部を覆う形態で酸化物主体の釉薬層が形成され、該釉薬層が、Pb成分の含有量がPbO換算にて1mol%以下とされ、Si成分をSiO<sub>2</sub>に酸化物換算した値にて15~60mol%、B成分をB<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に酸化物換算した値にて22~50mol%、Zn成分をZnOに酸化物換算した値にて10~30mol%、Ba及び/又はSr成分を、BaOないしSrOに酸化物換算した値にて合計で0.5~35mol%含有し、F成分の含有量が1mol%以下であり、Al成分をAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に酸化物換算した値にて0.1~5mol%含有し、アルカリ金属成分として、NaはNa<sub>2</sub>O、KはK<sub>2</sub>O、LiはLi<sub>2</sub>Oに酸化物換算した値にて、Liを必須とする1種又は2種以上を合計で1.1~10mol%の範囲にて含有し、かつ、Li成分の含有量範囲がLi<sub>2</sub>Oに酸化物換算した値にて1.1~6mol%とされ、

釉薬層は、CaOに酸化物換算した値にて0.5~10mol%のCa成分、及びMgOに酸化物換算した値にて0.5~10mol%のMg成分の1種又は2種以上を合計で0.5~12mol%含有することを特徴とする。