

【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29年3月30日(2017.3.30)

【公表番号】特表2016-519391(P2016-519391A)

【公表日】平成28年6月30日(2016.6.30)

【年通号数】公開・登録公報2016-039

【出願番号】特願2016-503277(P2016-503277)

【国際特許分類】

H 01 T	13/20	(2006.01)
H 01 T	13/39	(2006.01)
H 01 T	13/50	(2006.01)
H 01 T	19/04	(2006.01)
F 02 P	13/00	(2006.01)
F 02 P	3/01	(2006.01)

【F I】

H 01 T	13/20	B
H 01 T	13/39	
H 01 T	13/50	
H 01 T	19/04	
F 02 P	13/00	3 0 1 J
F 02 P	3/01	A
F 02 P	13/00	3 0 2 Z

【手続補正書】

【提出日】平成29年2月27日(2017.2.27)

【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】

コロナ点火装置であつて、

コロナ放電を生じさせる電界を発するために中心軸に沿つて延在する電極を備え、

前記電極は、中心着火端部まで前記中心軸に沿つて長手方向に延在する中心延長部材を含み、さらに、

前記電極の周りに配置される電気的絶縁材料で形成され、絶縁体着火端部まで前記中心軸に沿つて延在する絶縁体と、

前記絶縁体の周りに配置された金属材料で形成されたシェルとを備え、

前記電極は、前記絶縁体着火端部の外方に配置されたクラウンを含み、

前記クラウンは、前記中心延長部材の径方向外方に延在する少なくとも1つの分岐を含み、

前記クラウンは、頂面から少なくとも1つの着火先端部まで前記中心軸に沿つて延在し、

前記クラウンは、前記頂面と前記少なくとも1つの着火先端部との間にクラウン長さを示し、前記クラウン長さは前記中心軸と平行であり、

前記中心延長部材は、前記クラウンの前記頂面から前記中心着火端部まで延在する延長長さを示し、前記延長長さは前記中心軸と平行であり、

前記延長長さは前記クラウン長さよりも長い、コロナ点火装置。

【請求項 2】

前記クラウンは、前記着火先端部の各々において少なくとも 1 つの第 1 の球半径を示し、前記中心延長部材は、前記中心着火端部において少なくとも 1 つの第 2 の球半径を示し、前記第 1 の球半径の各々は前記第 2 の球半径の各々よりも小さい、請求項 1 に記載のコロナ点火装置。

【請求項 3】

前記クラウンは、各々が前記着火先端部の 1 つまで延在する複数の分岐を含み、前記着火先端部の各々は、各々が前記第 2 の球半径の各々よりも小さい前記第 1 の球半径のうち少なくとも 1 つを有する、請求項 2 に記載のコロナ点火装置。

【請求項 4】

前記中心延長部材は第 1 の材料で形成され、前記クラウンは前記第 1 の材料とは異なる第 2 の材料で形成され、前記第 1 の材料は、前記第 2 の材料よりも侵食および／または腐食に対する耐性がより大きい、請求項 1 に記載のコロナ点火装置。

【請求項 5】

前記中心延長部材は、銅または銅合金で形成されたコアと、前記コアを包囲するニッケル合金で形成されたクラッディングとを含み、前記中心延長部材の前記クラッディングは前記中心着火端部を示す、請求項 1 に記載のコロナ点火装置。

【請求項 6】

前記コアは、前記クラウンの前記頂面からコア着火端部まで延在するコア長さを有し、前記コア長さは、前記クラウン長さよりも長い、請求項 5 に記載のコロナ点火装置。

【請求項 7】

前記中心延長部材は、合わせて接合された複数の別個のピースを含む、請求項 1 に記載のコロナ点火装置。

【請求項 8】

前記中心延長部材は、互いに接続された本体部分および摩耗要素を含み、前記摩耗要素は、前記中心着火端部を示す、請求項 1 に記載のコロナ点火装置。

【請求項 9】

前記摩耗要素は、ニッケルベースの合金、貴金属 (noble metal)、または貴少金属 (precious metal) で形成される、請求項 8 に記載のコロナ点火装置。

【請求項 10】

前記摩耗要素はコーティングである、請求項 8 に記載のコロナ点火装置。

【請求項 11】

前記摩耗要素は、比誘電率が 2 よりも大きい電気的絶縁材料で形成される、請求項 8 に記載のコロナ点火装置。

【請求項 12】

前記クラウンは、前記中心軸に対して垂直に配置されたクラウン直径を示し、前記中心延長部材は、前記中心軸に対して垂直に配置された延長直径を示し、前記延長直径は前記クラウン直径よりも小さい、請求項 1 に記載のコロナ点火装置。

【請求項 13】

前記中心延長部材は、前記中心軸に対して垂直に配置された延長直径を示し、前記延長直径は、前記クラウンから前記中心着火端部に向かって移動する方向に減少する、請求項 1 に記載のコロナ点火装置。

【請求項 14】

前記中心延長部材は、前記中心軸に対して垂直に配置された延長直径を示し、前記延長直径は、前記クラウンから前記中心着火端部に向かって移動する方向に増大する、請求項 1 に記載のコロナ点火装置。

【請求項 15】

コロナ放電点火システムであって、

コロナ点火装置を収容するための開口部を示すシリンドラヘッドと、

前記シリンドラヘッドに対向して配置され、その間に空間を示すピストンと、

前記シリンダヘッドに接続され、前記ピストンを包囲するシリンダブロックとを備え、前記シリンダヘッドおよび前記シリンダブロックおよび前記ピストンは、その間に燃焼室を示し、さらに、

前記シリンダヘッドの前記開口部に収容されるコロナ点火装置を備え、

前記コロナ点火装置は、前記シリンダヘッドに結合されたシェルを含み、

前記コロナ点火装置は、前記シェルによって包囲された電気的絶縁材料で形成され、中心軸に沿って絶縁体着火端部まで延在する絶縁体を含み、

前記コロナ点火装置は、前記絶縁体によって包囲され、コロナ放電を生じさせる電界を発するために前記中心軸に沿って前記燃焼室内に延在する電極を含み、

前記電極は、前記中心軸に沿って中心着火端部まで長手方向に延在する中心延長部材を含み、

前記電極は、前記絶縁体着火端部の外方に配置されたクラウンを含み、

前記中心延長部材の前記中心着火端部および前記クラウンは、前記燃焼室に配置され、

前記クラウンは、前記中心延長部材の径方向外方に延在する少なくとも1つの分岐を含み、

前記クラウンは、頂面から少なくとも1つの着火先端部まで延在し、

前記クラウンは、前記頂面と前記少なくとも1つの着火先端部との間にクラウン長さを示し、前記クラウン長さは前記中心軸と平行であり、

前記中心延長部材は、前記クラウンの前記頂面から前記中心着火端部まで延在する延長長さを示し、前記延長長さは前記中心軸と平行であり、

前記延長長さは前記クラウン長さよりも長い、コロナ放電点火システム。

【請求項16】

コロナ放電システムで使用されるコロナ点火装置を製造する方法であつて、前記コロナ点火装置は、

前記コロナ点火装置を収容するためのシリンダヘッドと、前記シリンダヘッドに向かってかつ前記シリンダヘッドから離れる方に移動するために前記シリンダヘッドに対向して配置されたピストンと、前記シリンダヘッドに接続され、前記シリンダヘッドおよびシリンダブロックおよび前記ピストンがその間に燃焼室を示すように前記ピストンを包囲する前記シリンダブロックとを含み、

前記コロナ点火装置は、シリンダヘッドに収容されたシェルと、前記シェルによって包囲された電気的絶縁材料で形成され、絶縁体着火端部まで中心軸に沿って延在する絶縁体

と、前記絶縁体によって包囲され、前記中心軸に沿って延在する電極とを含み、前記電極は、中心着火端部まで前記中心軸に沿って長手方向に延在する中心延長部材を含み、前記電極は、前記絶縁体着火端部の外方に配置されたクラウンを含み、前記クラウンは、前記中心延長部材の径方向外方に延在する少なくとも1つの分岐を含み、前記クラウンは、前記頂面から少なくとも1つの着火先端部まで延在し、前記クラウンは、前記頂面と前記少なくとも1つの着火先端部との間にクラウン長さを示し、前記クラウン長さは前記中心軸と平行であり、前記中心延長部材は、前記クラウンの前記頂面から前記中心着火端部まで延在する延長長さを示し、前記延長長さは前記中心軸と平行であり、

前記方法は、

前記中心延長部材の延長長さが前記クラウン長さよりも長くなるように前記中心延長部材を設けるステップを含む、方法。

【請求項17】

前記延長長さが前記クラウン長さよりも長くなるように前記中心延長部材を設けるステップは、

(a) 動作中に前記コロナ点火装置が前記シリンダヘッドに収容されると、前記シリンダブロックに最も近い前記クラウンの前記着火先端部を識別することと、

(b) ステップ(a)で識別された前記着火先端部から前記シリンダブロックへの距離が、ステップ(a)で識別された前記着火先端部から前記ピストンへの距離に等しい点を

前記ピストンの移動中に決定することと、

(c) 前記電極に電力が提供され、ステップ(a)で識別された前記着火先端部がステップ(b)で識別された点にある時、前記中心延長部材の前記中心着火端部におけるピーク電界がステップ(a)で識別された前記着火先端部におけるピーク電界以上となるように前記中心延長部材の前記延長長さを選択することとを含む、請求項16に記載の方法。

【請求項18】

前記中心延長部材の前記延長長さを調整して、前記中心延長部材の前記中心着火端部を前記シリンドラブロックおよび／または前記ピストンからさらに遠く離間することを含む請求項17に記載の方法。

【請求項19】

前記クラウンの前記着火先端部の各々は、少なくとも1つの第1の球半径を示し、前記中心延長部材の前記中心着火端部は、少なくとも1つの第2の球半径を示し、前記方法はさらに、

(d) 前記着火先端部の各々の前記少なくとも1つの第1の球半径が前記中心延長部材の前記少なくとも1つの第2の球半径の各々よりも小さくなるように、前記クラウンの前記着火先端部の各々について前記少なくとも1つの第1の球半径を選択し、前記中心延長部材の前記中心着火端部について前記少なくとも1つの第2の球半径を選択することを含む、請求項17に記載の方法。

【請求項20】

前記電極に電力が提供され、ステップ(a)で識別された前記着火先端部および前記中心延長部材の前記中心着火端部が前記シリンドラブロックおよび前記ピストンから離間されている時、かつコロナ放電が前記クラウンからもたらされる時、ステップ(b)で識別された点におけるステップ(a)で識別された前記着火先端部におけるピーク電界は、前記中心延長部材の前記中心着火端部におけるピーク電極界よりも少なくとも25%高い、請求項19に記載の方法。

【請求項21】

コロナ放電システムで使用されるコロナ点火装置を製造する方法であって、

中心軸に沿って延在する電極を含むコロナ点火装置を設けるステップを含み、

前記電極は、前記中心軸に沿って中心着火端部まで長手方向に延在する中心延長部材を含み、

前記電極は、頂面から少なくとも1つの着火先端部まで延在するクラウンを含み、

前記少なくとも1つの着火先端部は、前記中心延長部材の径方向外方に位置し、

前記クラウンの前記少なくとも1つの着火先端部の各々は、少なくとも1つの第1の球半径を示し、

前記中心延長部材の前記中心着火端部は、少なくとも1つの第2の球半径を示し、前記方法はさらに、

前記電極に電力が供給される時に、前記少なくとも1つの着火先端部のうちの少なくとも1つにおける電界が前記中心延長部材の前記中心着火端部における前記電界よりも高くなるように、前記クラウンの前記少なくとも1つの着火先端部について前記少なくとも1つの第1の球半径を選択し、前記中心延長部材の前記中心着火端部について前記少なくとも1つの第2の球半径を選択するステップを含む、方法。

【請求項22】

前記クラウンは、前記頂面と前記少なくとも1つの着火先端部との間に、前記中心軸と平行に延在するクラウン長さを示し、前記中心延長部材は、前記中心軸と平行である延長長さを示し、前記延長長さは、前記クラウンの前記頂面から前記中心着火端部まで延在し、前記中心延長部材の前記延長長さは前記クラウン長さよりも長い、請求項21に記載の方法。

【請求項23】

コロナ放電システムで使用されるコロナ点火装置であって、

中心軸に沿って延在する電極を含み、

前記電極は、前記中心軸に沿って中心着火端部まで長手方向に延在する中心延長部材を含み、

前記電極は、頂面から少なくとも1つの着火先端部まで延在するクラウンを含み、

前記少なくとも1つの着火先端部は、前記中心延長部材の径方向外方に位置し、

前記クラウンの前記少なくとも1つの着火先端部の各々は、少なくとも1つの第1の球半径を示し、

前記中心延長部材の前記中心着火端部は、少なくとも1つの第2の球半径を示し、

前記電極に電力が供給される時に、前記少なくとも1つの着火先端部のうちの少なくとも1つにおける電界が前記中心延長部材の前記中心着火端部における前記電界よりも高くなるように、前記クラウンの前記少なくとも1つの着火先端部の前記少なくとも1つの第1の球半径と、前記中心延長部材の前記中心着火端部の前記少なくとも1つの第2の球半径とが選択される、コロナ点火装置。

【請求項24】

前記クラウンは、前記頂面と前記少なくとも1つの着火先端部との間に、前記中心軸と平行に延在するクラウン長さを示し、前記中心延長部材は、前記中心軸と平行である延長長さを示し、前記延長長さは、前記クラウンの前記頂面から前記中心着火端部まで延在し、前記中心延長部材の前記延長長さは前記クラウン長さよりも長い、請求項23に記載のコロナ点火装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

クラウン34の各分岐36は、関連付けられた着火先端部38に位置するかまたは隣接する少なくとも1つの第1の球半径 r_1 も示す。図1Cは、クラウン34の着火先端部38における第1の球半径 r_1 のうち2つを含む図1Bのクラウン34の一部分を示す。表面に沿った特定の点における球半径は、当該特定の点において半径を有する球体から得られる。球半径は、三次元の、具体的にはx軸、y軸およびz軸に沿った球体の半径である。図1Cにおいて、各半径 r_1 は等しい。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

中心延長部材22は、中心着火端部46に位置するかまたは隣接する少なくとも1つの第2の球半径 r_2 を示す。図1Dは、中心着火端部46における第2の球半径 r_2 を示す。中心延長部材22の中心着火端部46におけるまたは隣接する第2の球半径 r_2 の各々は、クラウン34の着火先端部38に沿った第1の球半径 r_1 の各々よりも大きい。換言すると、クラウン34の着火先端部38は、中心着火端部46よりも鋭い。したがって、動作中に、クラウン34の着火先端部38において電界がより高く、コロナ放電24は、中心延長部材22からよりも着火先端部38から生じる可能性が高く、これは最良の燃焼性能のために好ましい。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0033】

図14Aおよび15Aは、図14Bおよび15Bの比較のためのコロナ点火装置20に対して、ピストン50がコロナ点火装置20から離間されている時に本発明のコロナ点火装置20がより大量のコロナ放電24をもたらすことを示す。中心延長部材22の延長長さ1_eは、コロナストリーマをそれらが生じるにつれてはね返す傾向があり、したがって、より開かれた形状をもたらし、より大きい容積を与え、ピストン50にぶつかる可能性が低い。その上、図16Aは、アーキング25が生じる場合、アーキングは、クラウン34の着火先端部38からではなく、中心延長部材22の中心着火端部46から生じることになることを示す。これは、アーキング25がクラウン34の着火先端部38から生じる図16Bの比較のためのコロナ点火装置20に対する利点である。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0036】

様々な技術を用いて、好ましい性能をもたらすために中心延長部材22の適切な延長長さ1_eを決定することができる。一実施形態では、当該方法はまず、(a)コロナ点火装置20がシリンダヘッド62に収容されるとシリンダブロック64に最も近くなるクラウン34の着火先端部38を識別することを含む。次に、当該方法は、(b)ステップ(a)で識別された着火先端部38からのシリンダブロック64への距離が、ステップ(a)で識別された着火先端部38からのピストン50への距離に等しい場合のピストン50の移動中の点を決定することを含む。ピストン50がこの点に位置するかまたは着火先端部38により近くなると、着火先端部38とピストン50との間でアーキングの可能性があるが、この可能性は中心延長部材22によって軽減される。