

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5215667号
(P5215667)

(45) 発行日 平成25年6月19日(2013.6.19)

(24) 登録日 平成25年3月8日(2013.3.8)

(51) Int. Cl.		F I			
HO 1 J	9/24	(2006.01)	HO 1 J	9/24	G
HO 1 J	9/46	(2006.01)	HO 1 J	9/46	B

請求項の数 6 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2007-538056 (P2007-538056)	(73) 特許権者	390041542
(86) (22) 出願日	平成17年10月20日(2005.10.20)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
(65) 公表番号	特表2008-518403 (P2008-518403A)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ
(43) 公表日	平成20年5月29日(2008.5.29)		クタデイ、リバーロード、1番
(86) 国際出願番号	PCT/US2005/037844	(74) 代理人	100105588
(87) 国際公開番号	W02006/047263		弁理士 小倉 博
(87) 国際公開日	平成18年5月4日(2006.5.4)	(74) 代理人	100129779
審査請求日	平成20年10月16日(2008.10.16)		弁理士 黒川 俊久
(31) 優先権主張番号	10/973,577	(74) 代理人	100137545
(32) 優先日	平成16年10月26日(2004.10.26)		弁理士 荒川 聡志
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	バラシャック, エドワード・ジェイムズ
			アメリカ合衆国、44011、オハイオ州
			、ヒッコリー・コート、34012番
		審査官	佐々木 祐
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 一体的に形成された成型部分およびその作成方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

アーク管を作成する方法であって、

a) 第1セグメントおよび第2セグメントを有するコアピンワイヤを提供するステップであって、前記第1セグメントが、前記第2セグメントより前に前記コアピンワイヤに沿った位置に配置され、前記コアピンワイヤが、その全長に沿って離れた間隔で提供された複数のボスを備え、前記第1セグメントおよび前記第2セグメントのそれぞれが、前記ボスの隣接ボス間においてそれぞれ画定され、前記コアピンワイヤが、前記第1セグメントおよび前記第2セグメントにおいて、前記ボスを越えて延びる、前記コアピンワイヤを提供するステップと、

b) 前記第1セグメントが第1ワックス成型局に搬送されるように、前記コアピンワイヤを搬送経路に沿って搬送するステップと、

c) 内部において所定の張力を生成するのに十分な力を前記第1セグメントを画定する前記隣接ボスの一方または両方に加えることによって、前記コアピンワイヤの前記第1セグメントに選択的に張力をかけるステップと、

d) 前記コアピンワイヤの前記第1セグメントに選択的に張力がかけた状態で前記ワックス成型局において、その前記第1セグメントにおいて第1ワックスコアを前記コアピンワイヤの上に成型することと、

e) その後、前記コアピンワイヤを前記搬送経路に沿って前進させ、それにより前記第1セグメントを第2アーク管成型局に搬送し、かつ前記第2セグメントを前記第1ワックス

10

20

成型局に搬送することと、

f) その後、前記ワックス成型局において、前記第2セグメントにおいて第2ワックスコアを前記コアピンワイヤの上に成型し、前記アーク管成型局において、前記第1セグメントにおいて第1アーク管を前記第1ワックスコアの上にわたって成型することとを備える、方法。

【請求項2】

ステップ(f)の後、前記コアピンワイヤを前記搬送経路に沿って前進させ、それにより、前記第1セグメントを前記アーク管成型局の外部に搬送し、かつ前記第2セグメントを前記アーク管成型局の中に搬送することと、前記コアピンワイヤの前記第2セグメントにおいて第2アーク管を前記第2ワックスコアの上にわたって成型することとをさらに備える、請求項1記載の方法。

10

【請求項3】

内部において所定の張力を生成するのに十分な力を前記第1セグメントを画定する前記隣接ボスの一方または両方に加えることによって、前記アーク管成型局において前記第1ワックスコアの上にわたって前記第1アーク管を成型する最中に前記コアピンワイヤの前記第1セグメントに張力をかけることをさらに備える、請求項1記載の方法。

【請求項4】

前記コアピンワイヤに沿って連続して縦方向に間隔をおいたセグメントにおいて、前記アーク管の連続するアーク管を連続的に成型するために、定常状態において連続プロセスとして実施される、請求項1記載の方法。

20

【請求項5】

アーク管を作成する方法であって、

a) その全長に沿って離れた間隔で提供された複数のボスを有するコアピンワイヤを提供するステップであって、前記複数のボスが、第1セグメントおよび第2セグメントが、それぞれのセグメントの両端に前記ボスを持ち、前記コアピンワイヤが、前記第1セグメントおよび前記第2セグメントにおいて、前記ボスを超えて延びるように前記第1セグメントおよび第2セグメントを画定する、前記コアピンワイヤを提供するステップと、

b) 2つの張力かけブロックのいずれかを調整して、前記コアピンワイヤの前記第1及び第2セグメントに選択的に張力をかけるステップと、

c) 前記第1セグメントがワックス成型局に搬送されるように、前記2つの張力かけブロックの間の前記コアピンワイヤの前記第1セグメントおよび第2セグメントを位置付け、前記ワックス成型局において、前記第1セグメントにおいて第1ワックスコアを前記コアピンワイヤの上に成型するステップと、

30

d) 前記第2セグメントがワックス成型局に搬送され、前記第1セグメントが調査局に搬送されるように、2つの張力かけブロックの間の前記コアピンワイヤの前記第1セグメントおよび第2セグメントを位置付け、前記ワックス成型局において、前記第2セグメントにおいて第2ワックスコアを前記コアピンワイヤの上に成型するステップと、

e) 前記コアピンワイヤの前記第1及び第2セグメントの張力を開放するステップと、

f) 前記第1ワックスコアが前記コアピンワイヤの上に成型された前記第1セグメントをアーク管成型局に位置付け、第1アーク管を前記第1ワックスコアの上にわたって成型するステップと、

40

g) 前記第1アーク管の前記内部容積内において前記コアピンワイヤから前記第1ワックスコアを除去するステップとを含む、方法。

【請求項6】

内部に間隙空間を有する一体的に形成された1部品成型部分を作成する方法であって、

a) その両端にボスを持ち、コアピンワイヤが、該ボスを超えて延びるように画定された、コアピンワイヤの第1セグメントにおいて、

内部において所定の張力を生成するのに十分な力を前記第1セグメントを画定する前記隣接ボスの一方または両方に加えることによって、ワックス成型局において前記コアピンワイヤの前記第1セグメントに選択的に張力をかけるステップと、

50

b) 前記コアピンワイヤの前記第1セグメントに選択的に張力がかかった状態で前記第1ワックスコアを前記コアピンワイヤの上に成型するステップであって、かつ第1成型部分を前記第1ワックスコアの上にわたって成型し、前記第1ワックスコアが、前記第1成型部分内において提供される所望の間隙空間に対応する寸法を有する前記コアピンワイヤの上に成型する前記ステップと、

c) その後、その両端にボスを持ち、前記コアピンワイヤが、該ボスを超えて延びるように画定された、前記コアピンワイヤの第2セグメントにおいて、内部において所定の張力を生成するのに十分な力を前記第2セグメントを画定する前記隣接ボスの一方または両方に加えることによって、ワックス成型局において前記コアピンワイヤの前記第2セグメントに選択的に張力をかけるステップと、

d) 前記コアピンワイヤの前記第2セグメントに選択的に張力がかかった状態で前記第2ワックスコアを前記コアピンワイヤの上に成型するステップであって、かつ第2成型部分を前記第2ワックスコアの上にわたって成型し、前記第2ワックスコアが、前記第2成型部分内において提供される所望の間隙空間に対応する寸法を有する前記第2ワックスコアを前記コアピンワイヤの上に成型する前記ステップとを備え
それにより、前記コアピンワイヤが、前記第1成型部分および前記第2成型部分の両方の内部容積を通して延びる、方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、一般的には、内部に間隙空間を有する一体的に形成された1部品成型部分に関する。より具体的には、本発明は、たとえばセラミック金属ハロゲン化物(CMH)灯において有用な1部品セラミックアーク管の作成方法に関する。

【背景技術】

【0002】

放電灯は、2つの電極間を進行する電気アークで金属ハロゲン化物と水銀の混合物などの充填剤材料をイオン化することによって光を生成する。電極および充填剤材料は、通電された充填剤材料の圧力を包含および維持し、かつ放出光が通過することを可能にする半透明または透明の放電室またはアーク管の内部に封止される。充填剤材料は、電気アークによって励起されるのに応答して所望のスペクトルエネルギー分布を放出する。たとえば、ハロゲン化物は、色温度、色レンダリング、および視感度効率など、光の特性の広範な選択肢を提供するスペクトルエネルギー分布を生成する。

30

【0003】

歴史的に、放電灯のアーク管は、熔融石英から形成され、これは次いで所望の幾何学的形状に成形された。しかし熔融石英は、高い動作温度においてその反応特性に由来する欠点を有していた。したがって、改良された色温度、色レンダリング、および視感度効率についてより高い温度において動作し、一方充填剤材料との反応を著しく低減するように、セラミックアーク管が開発された。

【0004】

40

従来、セラミックアーク管は、セラミック粉末から押し出される、またはダイプレスされる複数の部分から構築された。多数の部分は、完成アーク管を形成するように、それらを配置して共に結合することによって組み立てられる。このプロセスは、多くの欠点を有する。たとえば、欠陥が単一部分に存在し、それによりアーク管全体が不良になることがある。さらに、漏れが2つの不適切に結合された部分の間に生じることがある。

【特許文献1】米国特許第6,456,005号公報

【特許文献2】米国特許第6,538,377号公報

【特許文献3】米国特許第6,563,265号公報

【特許文献4】米国特許第6,583,563号公報

【特許文献5】米国特許第6,137,229号公報

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

1部分の、すなわち一体的に形成されたアーク管を製造する製造プロセスが望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0006】

以下のステップを有するアーク管作成方法が提供される：a) ワックスコアをコアピンワイヤの上に成型するステップ、b) コアピンワイヤがアーク管の内部容積を通過して連続的に延びるようにアーク管をワックスコアの上にわたって成型するステップ、およびc) アーク管が成型された後、アーク管の内部容積内からワックスコアを除去するステップ。

10

【0007】

以下のステップを有する他のアーク管作成方法が提供される：a) 第1セグメントおよび第2セグメントを有するコアピンワイヤを提供し、第1セグメントが第2セグメントより前にコアピンワイヤに沿った位置に配置されるステップ、b) 第1セグメントが第1ワックス成型局に搬送されるように、コアピンワイヤを搬送経路に沿って搬送するステップ、c) ワックス成型局において、その第1セグメントにおいて第1ワックスコアをコアピンワイヤの上に成型するステップ、d) その後、コアピンワイヤを搬送経路に沿って前進させ、それにより第1セグメントを第2アーク管成型局に搬送し、かつ第2セグメントを第1ワックス成型局に搬送するステップ、e) その後、ワックス成型局において、その第2セグメントにおいて第2ワックスコアをコアピンワイヤの上に成型し、アーク管成型局において、その第1セグメントにおいて第1アーク管を第1ワックスコアの上にわたって成型するステップ。

20

【0008】

1部品の一体的に形成されたアーク管を作成するための連続成型装置も提供される。装置は、閉位置にあるときにワックス鑄型を共に画定する対向する第1ワックス鑄型半分および第2ワックス鑄型半分の有するワックス成型局を有し、各ワックス鑄型半分は、内部に提供されたそれぞれのワックス鑄型空洞半分の有し、それにより、閉位置にあるとき、それぞれのワックス鑄型空洞半分は、完全なワックス鑄型空洞を画定する。ワックス鑄型半分は、それぞれの対向して縦方向に延びる溝をさらに備え、それにより縦方向経路は、ワックス鑄型半分がワックス鑄型半分を通るコアピンワイヤを収容するために閉位置にあるとき、装置を経てコアピンワイヤを搬送するための機械方向に沿ってワックス鑄型を通過して画定される。装置はまた、機械方向に対してワックス成型局から下流の位置において、閉位置にあるときに共にアーク管鑄型を画定する対向する第1アーク管鑄型半分および第2アーク管鑄型半分の有するアーク管成型局を有し、各アーク管鑄型半分は、内部に提供されたそれぞれのアーク管鑄型空洞半分の有し、それにより閉位置において、それぞれのアーク管鑄型空洞半分は、完全なアーク管鑄型空洞を画定する。アーク管鑄型半分は、それぞれの対向して縦方向に延びる溝をさらに備え、それによりアーク管鑄型半分が、アーク管鑄型半分を通るコアピンワイヤを収容するために閉位置にあるとき、縦方向経路が、機械方向に沿ってアーク管鑄型を通過して画定される。

30

【0009】

内部に少なくとも1つの間隙空間を有する1部品の一体的に形成された成型部分を作成するための連続成型装置も提供される。装置は、第1往復運動ベース部材および第2往復運動ベース部材を有し、これらの部材は、それぞれの閉位置および開位置に互いに向かって、および互いから離れて可逆的に可動である。ベース部材は、内部に提供されたそれぞれの第1鑄型空洞半分および第2ワックス鑄型空洞半分の有するそれぞれの対向する第1ワックス鑄型半分および第2ワックス鑄型半分の固定されて有し、それによりベース部材の閉位置において、それぞれのワックス鑄型半分は、完全なワックス鑄型を画定し、それぞれのワックス鑄型空洞半分は、完全なワックス鑄型空洞を画定する。装置はまた、装置を経てコアピンワイヤを搬送するための機械方向に対して第1鑄型半分および第2ワックス鑄型半分から下流の位置において、内部に提供されたそれぞれの第1部分鑄型空洞半分

40

50

および第 2 部分鋳型空洞半分を有するそれぞれの対向する第 1 部分鋳型半分および第 2 部分鋳型半分をも有し、それによりベース部材の閉位置において、それぞれの部分鋳型半分は、完全部分鋳型を画定し、それぞれの部分鋳型空洞半分は、完全な部分鋳型空洞を画定する。装置はまた、装置の動作中にコアピンワイヤに張力をかける手段をも含む。

【 0 0 1 0 】

成型されたワックスコアを上にも有するコアピンワイヤ、およびワックスコアの上にわたって成型された成型部分を含めて、他の組合せが提供され、それによりコアピンワイヤは、成型部分の内部容積を通して連続的に延びる。

【 0 0 1 1 】

内部に間隙空間を有する一体的に形成された 1 部品成型部分を連続プロセスにおいて作成する他の方法が提供される。この方法は、以下のステップ：コアピンワイヤの第 1 セグメントにおいて、第 1 ワックスコアをコアピンワイヤの上に成型し、かつ第 1 成型部分を第 1 ワックスコアの上にわたって成型し、第 1 ワックスコアが、第 1 成型部分内に提供される所望の間隙空間に対応する寸法を有するステップと、コアピンワイヤの第 2 セグメントにおいて、第 2 ワックスコアをコアピンワイヤの上に成型し、かつ第 2 成型部分を第 2 ワックスコアの上にわたって成型し、第 2 ワックスコアが、第 2 成型部分内に提供される所望の間隙空間に対応する寸法を有するステップとを含み、それによりコアピンワイヤは、第 1 成型部分および第 2 成型部分の両方の内部容積を通して延びる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 2 】

「 5 ~ 2 5 」または「 5 から 2 5 」などの与えられる範囲が本明細書において使用される際、これは、好ましくは少なくとも 5 であり、かつ別々に独立して好ましくは 2 5 を超えないことを意味する。ここで図面を参照すると、図 1 は、本発明によるプロセスを使用して作成されたセラミックアーク管 1 2 を収容する放電灯 1 0 を示す。アーク管 1 2 は、セラミック金属ハロゲン化物 (C M H) アーク管とすることが可能であり、または、当技術分野において既知の他のタイプの放電灯のアーク管とすることができる。また図 1 に示す灯 1 0 は、当技術分野において既知であるように従来のねじソケットタイプの灯固定具にねじ込まれるように設計されることも留意されたい。しかし、本発明によるアーク管は、ねじタイプ灯の使用に限定されず、たとえば非限定的に G 1 2、Mini TD、および R A P 反射器スタイルを含めて、他の既知のまたは他の従来のタイプの灯固定具において使用することができる。アーク管 1 2 は、放電室 1 4 および 2 つのレッグ部分 1 6、1 8 を含む。レッグ部分 1 6、1 8 は、放電室 1 4 の反対側から放電室 1 4 から離れて軸方向に延び、灯動作中に必要な放電を提供するように、外部から放電室 1 4 の中に延びる電極を封入する。

【 0 0 1 3 】

図 2 ~ 5 は、1 部品のまたは一体的に形成されたアーク管 1 2 を成型するための本発明によるプロセスを示す。図 2 は、本明細書ではコアピンワイヤ 2 0 と呼ばれる本発明による支持構造を示す。コアピンワイヤ 2 0 は、以下においてさらに詳細に記述されるアーク管を製造する成型プロセス中にワックスコア 4 0 およびアーク管 1 2 を支持する。本発明の一実施形態では、コアピンワイヤ 2 0 は、成型プロセス中に張力下に置かれるワイヤを含む。ワイヤは、単一直線コアワイヤのみ、または図 2 に示すようにコイルオーバーコアワイヤ 2 2 とすることが可能である。図 2 から、先行文に記述された単一直線コアワイヤを得るために、その図に示す直線ワイヤ 2 4 を単に使用し、コイル状ワイヤ 2 6 を省略することが理解されるであろう。本明細書において使用される際、直線ワイヤは、ワイヤが剛性である、または完全に直線もしくは線形であることを含意せず、あるいは必要としない。「直線」によって、たとえばらせん経路において直線ワイヤ 2 4 に巻かれたコイル状ワイヤ 2 6 から区別することのみを意味する。直線ワイヤ (またはコイルワイヤ) は、たとえば成型動作に続いて巻取りロールにコアピンワイヤ 2 0 を巻き上げるなど、1 部分アーク管本体を成型する製造プロセスを容易にするために、実際に湾曲する、または湾曲可能とし得る。単一直線コアワイヤは、非限定的に 4 1 4 0 またはニッケルめっきスチール

などのスチールから、あるいはSS304、SS316、SS416、SS440と同様のステンレススチールから作成されたワイヤからなることが可能である。代替として、コアピンワイヤ20は、製造プロセス中にワックスコア40をワイヤ20に結束するのを補助することが可能であるロープ状構成を有するコアワイヤを提供するように、スパンワイヤの束として提供することが可能である（以下において説明される）。

【0014】

先行段落から、本明細書において使用されるコアピンワイヤ20は、単一直線コアワイヤ24のみが提供される（上にわたって巻かれたコイル状ワイヤ26を有さない）実施形態、ならびにコイル状ワイヤ26が、図2に示されるようにコイルオーバーコアワイヤ22をもたらすように直線コアワイヤ24に巻き付けられて提供される実施形態を包含することが理解されることが明らかなはずである。例示のために、記述の残りは、コイルオーバーコアワイヤ22に関して提供されるが、これは本発明の範囲を限定することを意図するものではないことを理解されたい。単一直線コアワイヤ、または代替として束スパンコアワイヤは、明らかになる本発明のプロセスにおいてコアピンワイヤ20として使用することができる。

10

【0015】

図2に戻ると、コイルオーバーコアワイヤ22は、直線ワイヤ24、およびほぼらせんの経路において全長に沿って直線ワイヤ24の周りにコイルされたコイル状ワイヤ26を含む。すなわち、コイル状ワイヤ26は、ワイヤ24の縦方向に伸びる経路に沿って直線ワイヤ24に巻き付けられる、またはその周りにコイルされる。コイル状ワイヤ26は、以下においてさらに詳細に記述されるように、成型プロセス中にコアワイヤ22に固定または保持されるワックスコア40に追加の斜め表面領域を提供する。直線ワイヤ24は、非限定的に、4140もしくはニッケルめっきスチールなどのスチールから、またはSS304、SS316、SS416、SS440と同様のステンレススチールから、より好ましくはないが他の適切な材料から作成されたワイヤとする、またはそれを備えることができる。コイル状ワイヤ26は、非限定的に、4140またはニッケルめっきスチールなどのスチール、SS304、SS316などのステンレススチール、あるいは同様のステンレススチール、モリブデンまたはタングステン、より好ましくはないが他の適切な材料から作成されたワイヤとする、またはそれを備えることができる。

20

【0016】

直線ワイヤ24およびコイル状ワイヤ26はそれぞれ、製造されるアーク管12に特有の電極ワイヤの直径に応じて、直径がたとえば0.016インチから0.060インチの範囲にあることができる。コアピンワイヤ20（この実施形態ではコイルオーバーコアワイヤ22など）の主または最も大きな直径は、使用される電極ワイヤの直径にほぼ対応するように選択されることが望ましく、それにより電極ワイヤは、焼結後、コアピンワイヤ20が除去された後、レッグ部分16、18に残された軸方向に伸びる穴を経てぴったりと挿入することができる（以下で記述される）。一実施形態では、コイルオーバーコアワイヤ22の主直径は、形成されるアーク管12についてレッグ部分16、18の直径の約5パーセント、もしくは約10パーセント、もしくは15パーセント、または約20パーセントであり、あるいはこれを超えない。

30

40

【0017】

図3は、成型プロセスより前の段階においてコアピンワイヤ20の長さに沿って周期的に間隔において位置する複数のボス30を示す。ボス30は、離れた間隔において提供され、かつ少なくとも直線ワイヤ24に固定されるが、適宜、コイル状ワイヤ26にも固定される。ボス30は、ボス間に成型アーク管12を収容するのに十分な距離互いから離れて位置し、以下で説明されるようにアーク管12の成型中にコアピンワイヤ20の離散セグメントに選択的に張力をかけるように提供される。ボス30は、当技術分野において既知または慣例の任意の適切な方法によってコアピンワイヤ20に添付することができる。

【0018】

図4は、2つの隣接ボス30間の位置においてコアピンワイヤ20の上をわたって、ま

50

たはコアピンワイヤ 20 の上に成型され、かつワイヤ 20 とほぼ同心状に位置合わせされたワックスコア 40 を示す。これは、本発明による一体的に形成された 1 部品アーク管 1 2 を製造する初期段階である。図 5 は、セラミックアーク管 1 2 がコアピンワイヤ 20 の上においてワックスコア 40 の上にわたって成型されているその後の段階を示す。成型プロセス中、およびワックスコア 40 をコアピンワイヤ 20 の上に成型する前（またはその最中）、ワイヤ 20 は、ワックスコア 40 が形成されるセグメントの対向端部に位置する隣接ボス 30 間において張力下に置かれる。張力をかけることは、適切な手段またはふさわしい手段（クランプ、張力かけブロック、ジョーなど）を介して、ワックスコアが成型されるワイヤセグメントの境界を画定するボス 30 をつかみ、所望の張力を生成するのに十分な、2 つのボスを分離するように役立つ力を加えることによって達成される。コアピンワイヤ 20 に加えられる張力は、その歩留まり強度の 50 % ~ 80 % の範囲にあるように選択される。たとえば、SS 304 は、35 ksi の歩留まり強度を有する。したがってこの実施形態では、SS 304 コアピンワイヤ 20 に加えられる張力は、17.5 ksi から 28 ksi の範囲にある。これは、コアピンワイヤ 20 がその歩留まり閾値より下においてその応力ひずみ局線の弾性領域に依然としてあり、張力が解放された後、コアピンワイヤ 20 がその当初の形状に戻ることを可能であることを保証する。以下の表 1 は、3 つの共通ワイヤ直径について、述べられた材料から作成されたコアピンワイヤのワイヤ張力の望ましい範囲を示す（50 % ~ 80 % の歩留まり強度）。些少な計算により、304 SS についての第 1 列が、この段落において前述された例と一貫する結果を報告することが明らかになるであろう。

【 0 0 1 9 】

【表 1】

表1

材料 ==>			304 SS		4440/416 SS(高)		440/416 SS(低)		4140 ニッケルめっき(低)		4140 ニッケルめっき(高)	
歩留まり強度 (lb/in ²) ==>			35000		60000		100000		90000		200000	
			%歩留まり強度におけるlb		%歩留まり強度におけるlb		%歩留まり強度におけるlb		%歩留まり強度におけるlb		%歩留まり強度におけるlb	
通常のワイヤの直径 (インチ)	ワイヤの直径 (インチ)	面積 (インチ ²)	50%	80%	50%	80%	50%	80%	50%	80%	50%	80%
1/64	0.016	0.0002011	3.5	5.6	6.0	9.7	10.1	16.1	9.0	14.5	20.1	32.2
1/32	0.032	0.0008042	14.1	22.5	24.1	38.6	40.2	64.3	36.2	57.9	80.4	128.7
1/16	0.06	0.0028274	49.5	79.2	84.8	135.7	141.4	226.2	127.2	203.6	282.7	452.4

コアピンワイヤ 20 に加えられた張力は、コアピンワイヤ 20 として使用されるワイヤのタイプおよび直径の関数であることが明らかになるであろう。したがって、コアピンワイヤ 20 に加えられた張力は、製造されるアーク管に特有のサイズについてワイヤおよびワイヤの直径を選択することに応じて、たとえば 2 ポンドから 500 ポンドの範囲で変化することができる。

【 0 0 2 0 】

コイルオーバーワイヤ 22 の張力（および歩留まり強度）は、直線ワイヤ 24 に対して

のみ測定されることに留意されたい。直線ワイヤ 24 の周りにコイルされているコイル状ワイヤ 26 は、コイルオーバーワイヤ 22 の縦方向に加えられた張力に対してより弛緩した構成にあり、ワイヤ 24 は、コイル状ワイヤ 26 より迅速に歩留まり強度の 50% ~ 80% に到達する。

【0021】

張力のかけられたコアピンワイヤ 20 は、コアピンワイヤ 20 に成型されるワックスコア 40 について、まず剛性支持を提供する。続いて、セラミックアーク管 12 は、再びコアピンワイヤ 20 が張力下にある状態で、ワックスコア 40 の上にわたって 1 部品として成型され、それによりワックスコアは、そのように形成されたアーク管 12 の内部において放電室 14 の容積を画定する。成型された構成要素（ワックスコア 40 およびセラミックアーク管 12）の基板として（通って延びる）、成型された構成要素の軸に沿って張力をかけられる連続的な剛性に張力がかけられたコアピンワイヤ 20 を提供することによって、従来の技法により作成されたアーク管の特徴であった幾何学的な不完全性または異常性が回避される、あるいは実質的に排除される。具体的には、本発明の技法によって、ワックスコアまたはアーク管鑄型の対向端部において成型軸に沿って間隔をおいて位置する対向支持ドエル（カーバイドドリルビットとして一般に供給される）を完全に共線形に位置合わせする必要がなく、放電室 14 に関してレッグ部分 16、18 が中心からずれている、または不適切に位置合わせされる問題は、本発明により最小限とされる、または回避される、あるいは排除される。

【0022】

ここで図 6 を参照すると、セラミックアーク管 12 を作成する自動成型プロセスを実施するための連続プロセス成型装置 50 が示されている。図 6 は、本発明による自動成型プロセスに使用することができる連続成型装置 50 の一実施形態を示し、以下の記述は、例示のためにのみ提供され、本発明の範囲を限定することを意図しないことに留意されたい。成型装置 50 は、対向する第 1 往復運動ベース部材 51 および第 2 往復運動ベース部材 53 を（上方および下方として示されている）含み、これに、以下で記述されるように、対向鑄型半分および他の構成要素が固定または添付される。往復運動によって、ベース部材 51 および 53 が、それぞれの閉位置および開位置に互いに向かっておよび互いから離れて可逆的に可動であることを意味する。閉位置において、対向鑄型半分は接触し、それにより、それぞれの第 1 および第 2 の対向鑄型半分において提供される第 1 鑄型空洞半分と第 2 鑄型空洞半分の間にはほぼ連続的な鑄型空洞を画定する。開位置において、対向鑄型半分は互いに分離され、それにより、ワックスコア 40 またはアーク管 12 などの成型物品をそれぞれの画定された鑄型から除去することが可能になる。

【0023】

本記述から、図 6 に示されるように、ベース部材 51 と 53 の間の往復運動の方向は、成型装置 50 における機械方向 A（コアピンワイヤ 20 が進行する方向）にほぼ垂直であることが好ましいことが明らかになるであろう。ベース部材 51 および 53 のそれぞれは、部材 51 および 53（およびしたがって対向成型半分）が開位置にあるとき、鑄型半分によって妨害されずに、コアピンワイヤ 20 によって機械方向 A に沿って成型物品（ワックスコア 40 またはアーク管 12）を搬送することができるように十分な程度に往復運動することが望ましい。代替として、成型装置 50 は、ベース部材 51 および 53 が異なる程度に往復運動する、または一方のベース部材が固定され、かつ他方がこの段落で記述された開位置と閉位置の間の全距離を往復運動するように設計することができることが考慮される。後者の場合、進行する成型物品（ワックスコア 40 またはアーク管 12）を鑄型半分によって妨害するのを回避することはより難しくなる可能性がある。

【0024】

再び図 6 を参照すると、第 1 ベース部材 51 および第 2 ベース部材 53 は、機械方向において第 1 に、閉位置においてワックス鑄型を共に画定する（ワックス成型局 52）対向する第 1 ワックス鑄型半分 56a および第 2 ワックス鑄型半分 56b を有し、第 2 に、閉位置においてアーク管鑄型を共に画定する（アーク管成型局 54）対向する第 1 アーク管

鑄型半分 5 8 a および第 2 アーク管鑄型半分 5 8 b を有する。第 1 ワックス鑄型半分 5 6 a および第 2 ワックス鑄型半分 5 6 b のそれぞれは、内部に提供されたそれぞれのワックス鑄型空洞半分を有し、それにより、閉位置において、対向ワックス鑄型半分 5 6 a および 5 6 b は、その間に、ワックスコア 4 0 を成型するための完全なワックス鑄型空洞 6 0 を画定する。また、対向ワックス鑄型半分 5 6 a および 5 6 b のそれぞれは、1 対の縦方向に対向して同軸状に位置合わせされて（鑄型空洞 6 0 に対して）延びる溝 6 2 を備え、それにより軸方向位置合わせ縦方向経路が、製造プロセス中にその経路を通るコアピンワイヤ 2 0 を収容するために、機械方向 A に沿ってワックス鑄型 5 6（閉じた鑄型半分 5 6 a および 5 6 b）を通して画定される。

【 0 0 2 5 】

アーク管鑄型半分 5 8 a および 5 8 b は、それぞれの鑄型空洞半分およびワックス鑄型半分 5 6 a および 5 6 b と同様の溝 6 3 を備え、それによりアーク管鑄型半分 5 8 a および 5 8 b は、閉位置においてその間にアーク管鑄型空洞 6 1 を画定し、ならびに軸方向に位置合わせされた縦方向経路を画定し、アーク管鑄型 5 8 を通って縦方向経路を通るコアピンワイヤ 2 0 を収容する。溝 6 3 は、当業者なら理解するように、アーク管鑄型 5 8（閉じた鑄型半分 5 8 a および 5 8 b）を通してそのように画定された縦方向経路が、アーク管 1 2 の第 1 レッグ部分 1 6 および第 2 レッグ部分 1 8 の所望の外径を収容および画定するように寸法決めされる。対照的に、ワックス鑄型 5 6 および張力かけブロック 9 2、9 4、および 9 6（以下で記述される）を通して提供されるもう一方の縦方向経路は、コアピンワイヤ 2 0 のみを収容するのに十分であるように寸法決めする必要がある。鑄型半分 5 6 a、b および 5 8 a、b は、ワックス鑄型（閉じた鑄型半分 5 6 a および 5 6 b）を通る縦方向経路が、アーク管鑄型（閉じた鑄型半分 5 8 a および 5 8 b）を通るものとはほぼ同軸状に位置合わせされるように位置合わせされる。

【 0 0 2 6 】

成型装置 5 0 の記述において使用されるように、鑄型半分（単数）/ 半分（複数）という用語は、閉じているとき、または共にされているとき、対向ブロックのそれぞれにおいて提供されたそれぞれの凹み部分または空洞によって画定される連続鑄型空洞を形成する 1 つまたは 1 対の対向する鑄型部分またはブロックを表すことが理解されるであろう。これは、各鑄型「半分」が、必ず他の幾何学的鏡像であることを含意することを意図せず、また、その鑄型「半分」において提供される鑄型空洞の部分が、他の鑄型「半分」において提供される部分の鏡像と必ず同一であることを含意することも意図しない。成型される部分の両方（ワックスコア 4 0 およびアーク管 1 2）が回転する固体である図示された実施形態では、対向鑄型空洞半分（必ずしも鑄型半分自体である必要はない）の鏡像同一性が好ましい。しかし、内部においてそれぞれ提供される鑄型半分または鑄型空洞半分のそのような鏡像同一性は、必要であるとは考慮されない。

【 0 0 2 7 】

成型装置 5 0 は、近位張力かけブロック 9 2、中間張力かけブロック 9 4、および遠位の張力かけブロック 9 6 を備える。機械方向 A に対して、近位張力かけブロック 9 2 は、ワックス成型局 5 2 の上流に位置し、中間張力かけブロック 9 4 は、ワックス成型 5 2 とアーク管成型 5 4 局の間に位置し、遠位張力かけブロック 9 6 は、アーク管成型局 5 4 の下流に位置する。これらの張力かけブロックのそれぞれは、1 対の対向する第 1 ブロック半分および第 2 ブロック半分（たとえば、近位張力かけブロック 9 2 についての 9 2 a および 9 2 b）として提供される。各ブロック半分（9 2 a、9 2 b）は、凹み 9 3 を備え、それにより、半分が閉じているとき、対向する凹みの間に画定される結果として得られる空洞は、内部においてボス 3 0 の 1 つを相補的に収容および保持するようにサイズ決めされる。また張力かけブロック 9 2、9 4、および 9 6 のそれぞれは、上述された鑄型半分において提供される溝と同様の縦方向に対向して延びる溝を備える。鑄型半分は、張力かけブロックのそれぞれを通る対応する縦方向経路を画定し、ベース部材 5 1、5 3 が閉位置にあるとき、縦方向経路を通して延びるコアピンワイヤ 2 0 を収容する。張力かけブロック 9 2、9 4、および 9 6、ならびに鑄型 5 6 および 5 8 を通って提供されるすべて

10

20

30

40

50

の縦方向経路は、製造プロセス中にほぼ線形の経路に沿って、縦方向経路を通るコアピンワイヤ20の縦方向の程度を収容するように、ほぼ同軸状に位置合わせされることが理解されるであろう。

【0028】

張力かけブロックのそれぞれは、それらのそれぞれの半分(92a、b、94a、b、96a、b)が共に閉じているとき、各ブロックが、コアピンワイヤ20に沿って位置するボス30を封入し、かつ固定して保持するように適合されるように提供および構成され、ワイヤは、製造プロセス中にそれぞれに画定された縦方向経路を介してブロックを通して収容される。1つの好ましい実施形態では、近位張力かけブロック92および遠位張力かけブロック96は、可動の張力かけブロックであり、それぞれのワックス成型局52およびアーク管成型局54にまたがる離散セグメントのコアピンワイヤ20において張力を別々に提供および制御するために、機械方向Aに沿って並進する、または並進可能であるように適合される。この実施形態では、中間張力かけブロック94は、固定または静止ブロックとして提供される。このようにして、コアピンワイヤ20が、張力かけブロック92、94、および96においてそれぞれ受けて保持されているボス30の3つの隣接によって成型装置50においてロックされるとき、近位張力かけブロック92の並進が、ワックス成型局52にまたがるコアピンワイヤ20のセグメントにおける張力を独立に規制し、遠位張力かけブロック96の並進が、アーク管成型局54にまたがるワイヤセグメントにおける張力を独立に規制する。

【0029】

代替として、ワックス成型局52およびアーク管成型局54にまたがる離散ワイヤセグメントにおける張力を別々に規制することが望ましくない場合、中間張力かけブロック94は省略することができ、近位張力かけブロックおよび遠位張力かけブロックの一方または両方は、可動張力かけブロックとして提供される。他の代替実施形態では、張力の制御は、外部から成型装置50に供給することができ、この場合、成型装置において必要な張力かけブロックは1つのみであり、または必要ではない。この後者の代替実施形態では、張力かけは、装置50のそれぞれの上流および下流に位置するベースの1つに適切な分離力を加えることによって、外部から成型装置50に供給することができる。そうでない場合、張力は、コアピンワイヤ20に直接作用するクランプまたは他のつかみ装置もしくは張力かけ装置によって、あるいは成型装置50の上流および/または下流のどちらかまたは両方に位置する張力かけローラまたはリールによって加えることができ、この場合、ボス30は完全に省略することが可能である。

【0030】

図6に概略的に示す自動張力かけ装置72は、近位張力かけブロック92および遠位張力かけブロック96によってコアピンワイヤ20のそれぞれのセグメントの及ぼされた張力を独立に規制するために使用することができる。張力かけ装置72は、ワックス成型局52およびアーク管成型局54にそれぞれまたがるワイヤセグメントにおいて望ましいまたは測定された張力の量を提供するために、たとえば、可動張力かけブロックのサーボ制御、水圧または気圧の制御または作動、あるいはこれらの組合せを含むことができる。図示された実施形態では、張力かけ装置72は、第1ブロック半分92aおよび96aのみを直接作動させるように、第1または上方ベース部材51に結合されて示されている。この実施形態では、第2ブロック半分92bおよび96bは一般に受動的であり、関連付けられた第1ブロック半分からの作動に基づいて、たとえば第2ベース部材53の軌跡に沿って並進することができる。

【0031】

第2ブロック半分92bおよび96bは、関連付けられた第1ブロック半분을閉位置においてインタロックする手段を備えることができ、それにより第1ブロック半分92aまたは96aの作動は、張力かけブロック92または96全体の作動をもたらす。そのようなインタロック手段は、たとえば、タブおよびスロットタイプの接続とする、またはそれを含むことができ、1つのブロック半分(たとえば図の92bまたは96b)の対面表面

から延びるタブまたはピンは、閉位置において対向ブロック半分（92a、96a）の相補スロットまたは凹みに挿入されて収容される。代替として、半分がそれぞれの張力かけブロックを形成するように閉じているとき、対向ブロックが機械方向において互いに対して並進するのを防止するために、対向ブロックの一方または両方が、機械方向Aに垂直な表面から延びる一連のフランジを備えることができる。またボス30自体は、対向ブロック半分間においてインタロック手段として作用することができるが、その理由は、ボス30は、各ブロック半分において提供されるそれぞれの凹み内において延び、かつ部分的に受けられるからであることに留意されたい。したがって、ボス30は、これらの対向凹み間において、2つの半分が互いに対して並進するのを制約するピンとして作用する。

【0032】

依然として図6を参照して、ここで本発明の成型プロセスを記述する。ボス30は、張力かけブロック92、94、および96の隣接ブロックの凹み間の距離に対応する間隔でコアピンワイヤ20に添付される。コアピンワイヤ20の前部分は、第1ベース部材51および第2ベース部材53が開位置にある状態で、成型装置50のワイヤ経路に配置され、それによりボス30は、張力かけブロックの凹みと位置合わせされる。次に、ベース部材51および53は閉じられ、それによりワックス鑄型56およびアーク管鑄型および58を閉じ、また張力かけブロック92、94、および96をも閉じ、したがって対応して位置合わせされたボス30を内部において封入および保持する。コアピンワイヤ20は、上述された縦方向経路を介してすべての張力かけブロックおよび鑄型を通して収容される。可動張力かけブロック92および96のそれぞれは、固定された張力かけブロック94

【0033】

ワックスコア40が十分に冷却された後、コアピンワイヤ20に加えられた張力は解放され、上方鑄型半分および下方鑄型半分は分離される（開始時、コアピンワイヤ20の上において第1ワックスコア40が形成されているとき、アーク管12は、アーク管成型局54において成型されず、その局におけるワイヤ20の張力かけは必要ではない）。コアピンワイヤ20は次いで、ワックスコア40が次の成型局またはこの実施形態ではアーク管成型局54において位置合わせされるまで、機械方向Aにおいてコアピンワイヤの搬送経路に沿って前進する。再び第1ベース部材51および第2ベース部材53は閉じられ、それによりボス30（ここでは後続の張力かけブロックに前進している）は、張力かけブロック92、94、および96において保持され、コアピンワイヤ20は、ブロック92、94、および96ならびに鑄型56および58を通して縦方向経路において受けられる。さらに、ワックス鑄型56において以前に成型されたワックスコア40は、ここでアーク管鑄型58の空洞61内において受けられる。可動ボス30は、ワックス成型局52およびアーク管成型局54において所望の張力を加えるように作動され、プロセスは以下のように続行する。

【0034】

アーク管鑄型58の空洞61は、アーク管12について望ましい寸法に対応する程度に、ワックス鑄型56の空洞60より大きく寸法決めされる。したがって、アーク管鑄型58の空洞61がワックスコア40を受けるとき、ほぼ一樣な環状間隙が、ワックスコア40の外表面と鑄型空洞61の内表面との間に存在する。この間隙は、注入成型により一体的に形成された本体として形成されるセラミックアーク管について成型空間を画定し、この場合、ワックスコア40は、アーク管が形成された直後にアーク管12の放電室14の

10

20

30

40

50

望ましい内部寸法に対応するように寸法決めされる。このように成型された室14を含むアーク管12の寸法は、本発明の範囲外のアーク管の成型後処理に関連する収縮または他の寸法変化を相殺するために、生産灯に入る最終的なまたは完成したアーク管より大きい、またはそれとは異なることがあることに留意されたい。

【0035】

セラミック材料がアーク管鋳型58の空洞61に注入される際、セラミック材料は、環状の間隙を充填し、それによりワックスコア40の周りにセラミックシェルを形成し、それにより図6に示すようにアーク管12を形成する。同時に後続のワックスコア40が、上述されたようにワックスコア成型局52において成型される。したがって、連続成型プロセス中、ワックスコア40およびアーク管12は、同時に形成することができる。アーク管成型局54において新しく成型されたアーク管12のセラミック材料が十分な未焼成強度まで硬化し、かつワックスコア成型局52におけるワックスコア40が十分に冷却された後、それぞれのセグメントにおいてコアピンワイヤ20に加えられた張力は解放される。上方ベース部材51および下方ベース部材53は分離され、したがって、ワックス鋳型56a、bおよびセラミックコア鋳型58a、b（ならびに張力かけブロック半分）の上方半分と下方半分を分離し、コアピンワイヤ20は、機械方向Aにおいて1増分前進し、それにより形成されたばかりのワックスコア40は、アーク管成型局54に前進し、新しく成型されたアーク管12は、成型装置50から外部に前進し、プロセスは反復される。図6は、少なくとも3つのワックスコア40および少なくとも2つのアーク管12が成型されているが、コアピンワイヤ20が前進する前の状態の自動プロセスを示す。

【0036】

連続自動プロセスをさらに容易にするために、コアピンワイヤ20を成型装置50に送達または供給する放出手段、および成型装置50からの出口において全長に沿って成型された複数のアーク管12を有するコアピンワイヤ20を収集するための巻取り手段または収集手段を提供することができる。放出手段および巻取り手段は、リール、ローラ、コンベヤなど、当技術分野において既知のあらゆるタイプとすることができ、適宜、張力が成型装置50に外部から供給される場合、ワイヤ張力を提供または供給するように放出手段および/または巻取り手段を設計することができることに留意することを除いて、さらに詳細には記述されない。十分な数のアーク管12が形成され、巻取り手段の上に収集された後、コアピンワイヤ20を切断して、他の処理についてアーク管12を準備することができる。

【0037】

ここで図7を参照すると、図7は、セラミックアーク管12を作成する自動成型プロセスを実施するための連続成型装置100の他の実施形態を示す。図7を参照する以下の記述は、例示のためにのみ提供され、本発明の範囲を限定することを意図しないことに留意されたい。連続成型装置100は、図6に示され、かつ上述された連続成型装置50と同様の方式で動作する。したがって、図6の連続成型装置50の構成要素と共通である図7の連続成型装置100のすべての構成要素は、同じ機能および同じ参照符号を有し、再度記述されない。成型装置50と100の主な違いは、成型装置100が、第3局、またはより具体的にはワックス成型局52とアーク管成型局54の中間に配置された調査冷却保持局80を含むことである。局80は、いくつかの機能を果たすことができる。たとえば局80は、調査手段を含むことができる。調査手段は、ワックスコア40がコアピンワイヤ20の周りに同心状に位置合わせされていることを保証するためにワックスコア40を調査し、さらに幾何学的異常性を検出する。調査手段が、欠陥アーク管12をもたらす幾何学的異常性を検出する場合、調査手段は、欠陥ワックスコア40がアーク管成型局54に到達するとき、アーク管成型局54においてセラミック材料の注入を中止するように、信号を制御装置に送信する。調査手段が幾何学的異常性を検出しない場合、調査手段は、ワックスコア40がアーク管成型局54に到達するとき、セラミック材料の注入を可能にする信号を制御装置に送信する。

【0038】

局 80 はまた、セラミック材料をアーク管 58 において注入する前にワックスコア 40 が溶融するのを防止するために、ワックスコア 40 を適切な温度まで冷却するように、フィンタイプの対流熱交換、冷却剤流れ熱交換、放射性または伝導性の熱シンクなど、冷却機構を含む、または組み込むことができる。局 80 はまた、セラミック材料をアーク管 58 に送達して注入する前に、ワックスコア 40 を損傷するのを防止するために、新しいワックスコアおよびアーク管 12 がそれぞれの成型局において成型されている間、作成されたばかりのワックスコア 40 を保持または封入する。

【0039】

さらに図 7 を参照すると、この実施形態は、追加の張力かけブロック 97 を含む。この実施形態のコアピンワイヤ 20 の張力かけは、複数の方式で実施することができる。たとえば、コアピンワイヤ 20 の張力かけは、上述されたのと同じ方式で張力をかけることができる。したがって、張力かけブロック 94 および 97 は固定され、張力かけブロック 92 および 96 は可動である。したがって、張力かけブロック 92 および 96 は、それぞれ固定張力かけブロック 94 および 97 から離れる方向において移動または偏向され、それにより、コアピンワイヤ 20 に対する所望の張力が、ワックス成型局 52 およびアーク管成型局 54 にまたがる離散セグメントにおいて独立に提供される。さらに、調査冷却保持局 80 のどちらかの側面上に固定張力かけブロックが存在するので、張力は局 80 においてコアピンワイヤ 20 に加えられない。他の例では、張力かけブロック 92 および 97 は固定することができ、張力かけブロック 94 および 96 は可動とすることができる。したがって、張力かけブロック 94 および 96 は、それぞれ張力かけブロック 92 および 97 から離れる方向において、すなわち矢印 A と同じ方向において移動または偏向され、それにより、コアピンワイヤ 20 に対する所望の張力が、ワックス成型局 52 およびアーク管成型局 54 にまたがる離散セグメントにおいて独立に提供される。他の例では、張力かけブロック 94 および 96 は固定することができ、張力かけブロック 92 および 97 は可動とすることができる。したがって、張力かけブロック 92 および 97 は、それぞれ張力かけブロック 94 および 96 から離れる方向において、すなわち矢印 A と反対の方向において移動または偏向され、それにより、コアピンワイヤ 20 に対する所望の張力が、ワックス成型局 52 およびアーク管成型局 54 にまたがる離散セグメントにおいて独立に提供される。

【0040】

この実施形態では、ワックスコア 40 およびアーク管 12 は、中間に形成されたワックスコア 40 が調査および冷却されている間に形成される。図 7 は、少なくとも 4 つのワックスコア 40 および少なくとも 3 つのアーク管 12 が成型されているが、コアピンワイヤ 20 が前進する前の状態における自動プロセスを示す。

【0041】

図 8 は、一体的に形成された 1 部品セラミックアーク管を作成するプロセス全体のブロック図であり、本発明の主題である成型段階で始まり、いくつかの他の従来の段階を経て続行される。本明細書において記述されたように成型された一体的に形成された 1 部品セラミックアーク管 12 に所望の特性または構成を付与するために、図 8 に示されているより少ないまたは多い場合を含めて、様々な他のまたは代替の成型後のプロセスまたは動作が当業者によって実施されることが可能であり、これらは本発明の範囲に影響を与えない。図 8 および以下のその記述は、部分を形成することが可能であるプロセス全体の文脈において本発明を単に示すために提供される。

【0042】

図 8 に示す加熱段階は、当技術分野において従来既知である、または従来既知であることができ、詳細には記述されない。アーク管 12 が本発明による成型プロセスによって作成された後、ワックスコア 40 は、アーク管 12 を炉 102 に配置し、ワックスコア 40 を溶融させるのに十分な温度までアーク管 12 を加熱することによって、アーク管 12 の内部から取り外される。ワックス溶融プロセスはまた、電流をコアピンワイヤ 20 に加え、それによりコアピンワイヤ 20 を所定の温度まで加熱し、したがってワックスコ

10

20

30

40

50

ア40を溶融させることによって達成することができる。ワックスコア40が溶融し、すべてのワックスがアーク管12の内部から取り除かれた後、アーク管12は、ワイヤを外部にスライドさせることによってコアピンワイヤ20から取り外すことができる。次いでアーク管12は、不純物を除去する脱結合炉104における加熱、それに続く他の焼結段階（たとえば、図8の事前焼結炉106および焼結炉108における加熱）など、アーク管12を補強するための本発明の範囲外の他の処理を受けることができる。

【0043】

レッグ部分16および18がほぼ同軸上に位置合わせされるように、一様で一体の構造を有するアーク管12を提供することに加えて、本発明の他の利点は、単一のコアピンワイヤ20に沿って離れた間隔においてワックスコアの上にわたって形成された複数のアーク管12を作成するので、定常状態の連続モードにおいて事前ワックス処理、焼結、および他の段階を実施するように、それに続く処理段階を設計することができることである。たとえば、上述された様々な炉は、固定局において提供することができ、コアピンワイヤ20は、自動成型装置50100を経たワイヤ20の周期的な前進速度によって決定される率においてこれらを経て搬送することができ、そこでワックスコア40および一体形成されたアーク管12が成型される。個々のアーク管12をコアピンワイヤ20から除去する除去局は、他の製造局の下流に提供することができる。

【0044】

上記の記述は、一体的に形成されたセラミックアーク管12の製造に関して提供された。しかし当業者なら、開示された方法は、不当な実験をせずに、1部品として一体的に形成され、かつ中空または実質的に中空であり、あるいは繰り抜かれた部分を含む他の成型物品の製造に適合および適用することができることを理解および認識するであろう。たとえば、容積内に繰り抜きまたは間隙空間を含む成型部分は、ほぼ上述されたように提供することができ、この場合、ワックスコアが、提供される特定の隙間に寸法（サイズおよび形状）が対応するコアピンワイヤまたは他のキャリア基板の上にまず成型される。次いで再び上記と同様の方式で、そのように成型されたワックスコアが、たとえば形成される部分の鑄型にワイヤ（または他の基板経路）に沿って搬送されることによって輸送され、ワックスコアは、その鑄型内の適切な位置につるされ、一方適切な成型材料が、鑄型の壁とワックスコアの間に画定された空間に注入される。注入された材料が硬化した後、アセンブリ全体（成型部分および覆われたワックスコア）は鑄型から取り外され、ワックスコアは溶融されて除去される。完成成型物品が、コアピンワイヤ20の除去後に残されるなど、完成成型物品を通る穴または経路を有さない場合、少量の成型化合物または他の適切な材料を使用して、残された開口を封止することができる。そうでない場合、多くの成型部分について、そのような開口が意図されないことが可能である、または完成部分において実質的な用途に役立たないが、それにもかかわらず開口が成型されたプロセスの人為物として存在することは、完成部分の使用または一体性に著しい影響を与えないと考慮される。最後に、他の間隙包含部分を成型するための本発明によるプロセスは、セラミック部分に排他的に限定されるものではないことに留意されたい。他の非セラミック成型材料または化合物を使用して、そのような他の材料が成型部分が形成された後にワックスコアを除去するために使用される技法と共存可能である限り、他の所望の材料から成型部分を提供することができることが考慮される。

【0045】

上述されたセラミックアーク管12の場合、シリカ、アルミナ、ジルコニア、または他のセラミック、ならびに適切なセラミック材料の組合せなど、あらゆる適切なセラミック材料を使用することができることに留意されたい。さらに、製造されるセラミックアーク管のサイズは、それが使用される灯のワット数に依存することに留意されたい。より高いワット数の適用例は、より大きなアーク管12を必要とし、これにより、製造中にアーク管を支持するためにより大きな直径のコアピンワイヤ20を使用し、ならびにワックスコア材料を除去し、かつ内部における放出を維持するためにアーク管のレッグ部分16および18を経て後に挿入される電極を収容するように適切に寸法決めされた導管を提供する

10

20

30

40

50

ことが望ましい可能性がある。

【0046】

本発明は、好ましい実施形態に関して記述されたが、当業者なら、本発明の範囲から逸脱せずに、様々な変更を実施することが可能であり、かつ等価物を要素の代用とすることが可能であることを理解するであろう。さらに、本発明の本質的な範囲から逸脱せずに、特定の状況または材料を本発明の教示に適合させるように、多くの修正を行うことが可能である。したがって、本発明は、本発明を実施するために考慮された最適なモードとして開示された特定の実施形態に限定されるのではなく、本発明は、添付の請求項の範囲内にあるすべての実施形態を含むことを意図する。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】本発明によるアーク管を組み込む光源を示す図である。

【図2】本発明によるプロセスにおいてコアピンとして使用されるコイルオーバーコアワイヤを示す図である。

【図3】ボスの位置を示す図2のワイヤの図である。

【図4】ワックスコアが隣接ボス間のワイヤの上にわたって成型されている、アーク管製造プロセスの早期段階における図3のワイヤの図である。

【図5】セラミックシェルがワックスコアの上にわたって成型されている、製造プロセスの後期段階における図4のワイヤの図である。

【図6】本発明の一実施形態による自動成型装置およびプロセスの透視図である。

【図7】本発明の他の実施形態による自動成型装置およびプロセスの透視図である。

【図8】一体的に形成された、または1部品のセラミックアーク管を製造するプロセス全体を示す上部レベルブロック図である。

10

20

【図1】

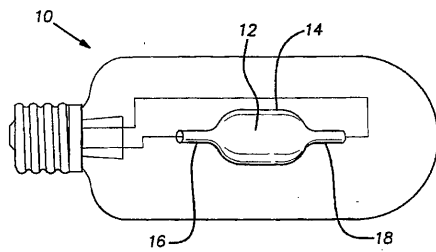


FIG. 1

【図3】

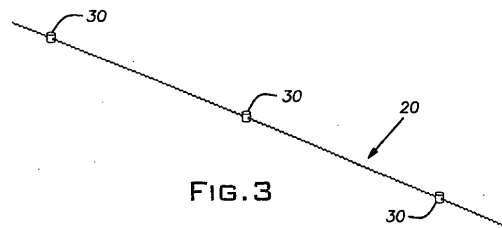


FIG. 3

【図2】

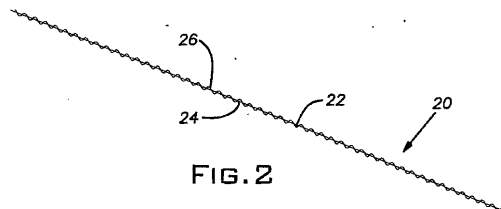


FIG. 2

【図4】

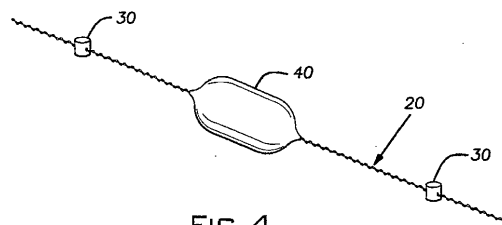


FIG. 4

【図5】

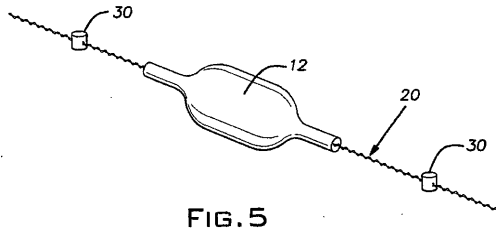


FIG. 5

【図6】

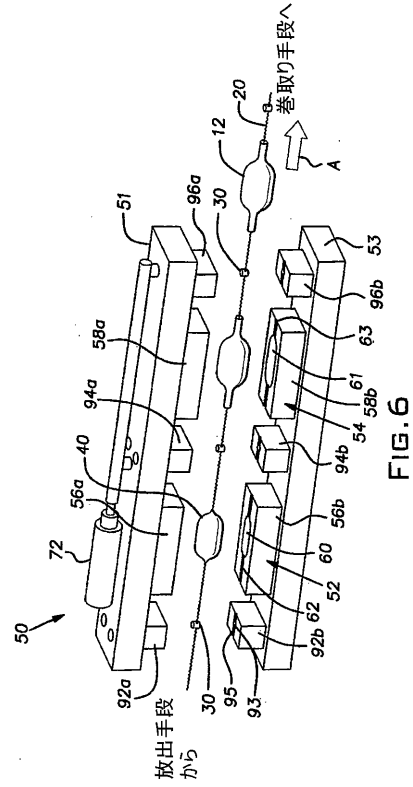


FIG. 6

【図7】

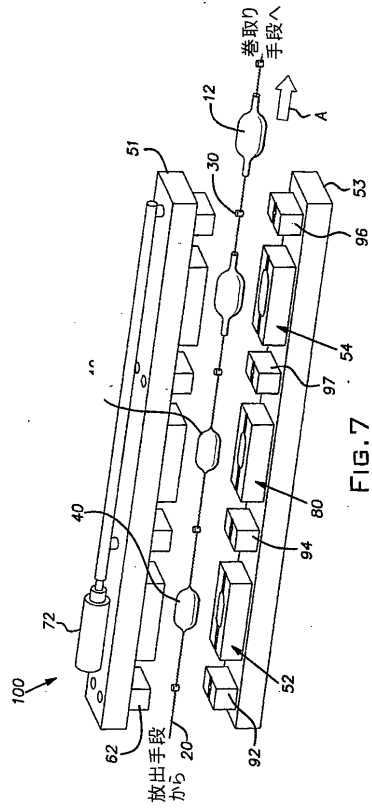


FIG. 7

【図8】

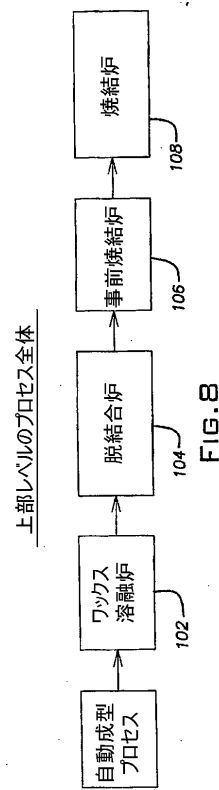


FIG. 8

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2002/085590(WO, A1)
特開昭48-061514(JP, A)
特開昭57-201614(JP, A)
特開2002-334653(JP, A)
特開2003-086100(JP, A)
特表2004-527874(JP, A)
国際公開第2004/035281(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01J 9/24
H01J 9/46
H01J 61/30