

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-110881

(P2009-110881A)

(43) 公開日 平成21年5月21日(2009.5.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H05B 3/03 (2006.01)</b>	H05B 3/03	3K092
<b>H05B 3/12 (2006.01)</b>	H05B 3/12	A
<b>H05B 3/18 (2006.01)</b>	H05B 3/18	
<b>H05B 3/48 (2006.01)</b>	H05B 3/48	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2007-284066 (P2007-284066)  
 (22) 出願日 平成19年10月31日(2007.10.31)

(71) 出願人 000140454  
 株式会社岡崎製作所  
 兵庫県神戸市中央区御幸通3丁目1番3号  
 (74) 代理人 100075409  
 弁理士 植木 久一  
 (74) 代理人 100115082  
 弁理士 菅河 忠志  
 (74) 代理人 100125184  
 弁理士 二口 治  
 (74) 代理人 100125243  
 弁理士 伊藤 浩彰  
 (72) 発明者 上原 修三  
 兵庫県神戸市中央区御幸通3丁目1番3号  
 株式会社岡崎製作所内

最終頁に続く

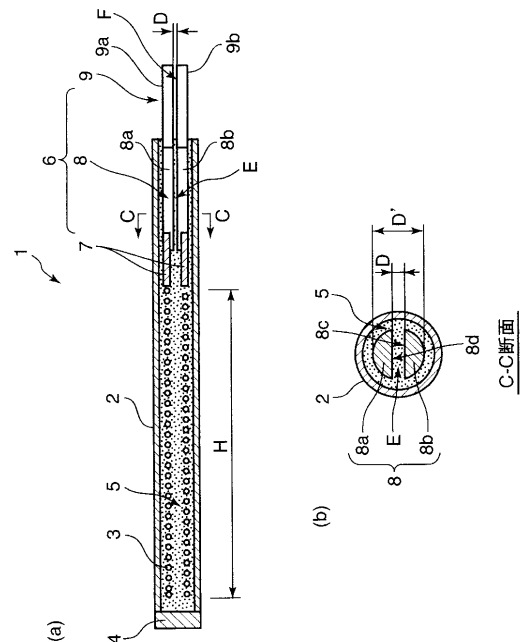
(54) 【発明の名称】 高温用シースヒータ

(57) 【要約】

【課題】 1000 以上の高温でも使用することができる高温用シースヒータを提供する。

【解決手段】 金属シース2内にコイル状に巻回された発熱線3が保持され、上記金属シース2と上記発熱線3の隙間に粉末絶縁材5が充填され、上記金属シース2の端部に上記発熱線3に通電するための電極6が設けられているシースヒータにおいて、上記電極6が、発熱線3に接続され、発熱線3と同じ素材からなる線材を複数本撚り合わせた撚り線電極部7と、撚り線電極部7に接続され、撚り線電極部7よりも電気抵抗が低く且つ融点の低い第一棒状電極部8と、第一棒状電極部8に接続され、第一棒状電極部8よりもさらに電気抵抗が低く且つ融点の低い第二棒状電極部9とから構成されていることを特徴とする。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

金属シース内にコイル状に巻回された発熱線が保持され、上記金属シースと上記発熱線の隙間に粉末絶縁材が充填され、上記金属シースの端部に上記発熱線に通電するための電極が設けられているシースヒータにおいて、

上記電極が、上記発熱線に接続され、その発熱線と同じ素材からなる線材を複数本撚り合わせた撚り線電極部と、

上記撚り線電極部に接続され、上記撚り線電極部よりも電気抵抗が低く且つ融点の低い第一棒状電極部と、

上記第一棒状電極部に接続され、上記第一棒状電極部よりもさらに電気抵抗が低く且つ融点の低い第二棒状電極部とから構成されていることを特徴とする高温用シースヒータ。

10

## 【請求項 2】

上記第一棒状電極部は上記撚り線電極部よりも大きな断面積を有し、上記第二棒状電極部は上記第一棒状電極部と略同じ断面積からなる請求項 1 記載の高温用シースヒータ。

## 【請求項 3】

上記高温用シースヒータは、上記発熱線が金属シース内で往復した状態で配線されシースヒータ端部に設けられた 2 つの上記電極と接続されている構成からなり、

上記 2 つの電極として、上記第一棒状電極部及び上記第二棒状電極部は、円柱体をその軸方向に半割りして形成された一对の電極片からなり、

上記発熱線の一方端が、上記第一棒状電極部の一方の電極片に対し、上記撚り線電極部を介して接続され、

20

上記発熱線の他方端が、上記第一棒状電極部の他方の電極片に対し、上記撚り線電極部を介して接続され、

上記一对の電極片の間に粉末絶縁材が充填されている請求項 1 または 2 に記載の高温用シースヒータ。

## 【請求項 4】

上記第一棒状電極部が、ニッケルまたはニッケル合金から構成されている請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の高温用シースヒータ。

## 【請求項 5】

上記第二棒状電極部が、銅または銅合金から構成されている請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の高温用シースヒータ。

30

## 【請求項 6】

上記発熱線が白金ロジウムから構成されている請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の高温用シースヒータ。

## 【請求項 7】

上記粉末絶縁材が窒化ホウ素からなる請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の高温用シースヒータ。

## 【請求項 8】

上記高温用シースヒータの端末構造として、上記金属シースの端部にシールスリーブが接続され、このシールスリーブ内で上記第二棒状電極部がリード線と接続され、上記シールスリーブ内に窒化ホウ素が充填され、シール材によって封止されている請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の高温用シースヒータ。

40

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、金属シース内に発熱線を保持したシースヒータに関し、特に、1000 を超える高温仕様のシースヒータに関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

シースヒータは、ニクロム線をコイル状に巻回した発熱線を金属シース内に保持し、そ

50

の金属シースと発熱線の隙間に、マグネシア (MgO) の粉末を、絶縁材として高密度に充填したものが一般的である。

【0003】

この種のシースヒータは、発熱線が、使用環境の空気やガスから完全に遮断されているために酸化や腐食することが少なく、裸線に比べて寿命が長く経済的であり、しかも扱い易い。

【0004】

詳しくは、(a)金属シース内に発熱線が電氣的に絶縁された状態で収納されているため、絶縁を考慮せずに配置することができる。それにより、装着構造が簡単になり装着や取り外しが容易に行なえる。また、金属シースを所望の形状に曲げることができるため、屈曲させなければならない複雑な箇所に対しても取り付けることができる。

10

【0005】

(b)金属シースと発熱線が絶縁されているため、水、油等の被加熱物に直接、接触させて加熱することができる。

【0006】

(c)金属シースと発熱線との間にマグネシアが高密度に充填されているため、金属シースと発熱線との間の熱伝導が良く、また、シースが金属製であるためにシースと被加熱物との間の熱伝導も良い。それにより、熱効率が高くランニングコストが安い。

【0007】

(d)化学的に安定した高純度マグネシアで発熱線が絶縁され、且つ気密が保たれているため、長時間使用しても発熱線の酸化や劣化が少なく、絶縁材の吸湿、化学変化による絶縁性低下が生じにくい。また、振動を受ける箇所や腐食性環境下で使用しても発熱線が直接、これらの影響を受けることがなく長寿命である。

20

【0008】

しかしながら、上記した従来のシースヒータでは、使用上限温度を高く設定することができないという不都合がある。

【0009】

シースヒータの発熱線であるニクロム線の融点は約1400 であり、使用においてはこの温度に安全率としての温度余裕を見込む必要がある。また、絶縁材としてのマグネシア粉末の充填率を高め、発熱線と金属シースとの間の熱伝導を最大限に高めたとしても、発熱線と金属シースとの間に温度勾配が生じ、温度差が生じることは避けられない。

30

【0010】

この温度差は、被加熱物への伝熱量によって変化するが、上記発熱線の融点に対する温度余裕に、上記発熱線と金属シースとの間に生じる温度差を加えた、金属シース表面温度の発熱線融点に対する最終的な温度余裕は、通常、実績上から妥当な値として400 が用いられ、金属シース表面温度の使用上の上限は、ニクロム発熱線の場合、約1000 (1400 - 400 )となる。

【0011】

また、発熱線に通電するための電極として、電路材で汎用されている、電気抵抗の小さい銅を使用すると、銅の融点は約1083 であり上記発熱線に比べて低いことから、発熱線と電極との接合部分における銅の溶解を避けるために、金属シースの表面温度は上記1000 よりさらに300 程度低い温度に制限せざるを得ない。

40

【0012】

このような使用上限温度の制限を少なくするために、特に、温度制限の厳しい電極部について、各種の電極材、電極構造のシースヒータが試作されている。その代表例を図5および図6に示す。

【0013】

図5はそのシースヒータの断面構造を示したものであり、図6はシースヒータ端末部の断面構造を示している。

【0014】

50

なお、両図に示すシースヒータは、発熱線が金属シース内で往復する構成のため、2つの電極がシースヒータの一方端部に設けられているが、シースヒータの両端部にそれぞれ電極を1つずつ設けたものもある。

【0015】

両図に示されるように、シースヒータ30は、金属シース31内に発熱線32を収納している。この発熱線32は二重コイル構造となっており、先端部(図の左側)は金属キャップ33側端部で接合されている。なお、シースヒータの両端に電極を設けたものは、発熱線が往復しないため、一重コイル構造である。

【0016】

発熱線32の右側には2つの電極34が配置され、この電極34の素材にはニッケルまたはニッケル合金棒が使用されている。なお、図中、35は絶縁材としてのマグネシア粉末である。

10

【0017】

上記電極34は、発熱部Hに比べて導体断面積が大きいこと、及び発熱部Hのようにコイル状ではなく回路長が短いことから、発熱部Hに比べると、長手方向の単位長さ当たりの発熱量は少ない。

【0018】

上記電極34の長さがある程度長くすれば、発熱部Hからの熱伝導の影響も少なくなつてシースヒータ30の後端部36の温度も下げることができるため、その後端部36に、図6に示すようなシールスリーブ37を溶接、カシメ等によって取り付けようになっている。

20

【0019】

このシールスリーブ37内にて電極34とリード線38が接続され、接続後、シールスリーブ37内に絶縁材としてマグネシア粉末39が充填される。また、湿分の侵入による絶縁低下を防止するため、シールスリーブ37の端部にはエポキシ樹脂等でシールが施され、シール部40が形成される。なお、図中、41はリード線絶縁被覆である。

【0020】

図7は、図5に示したシースヒータ30の製作方法を示したものであり、同図(a)は斜視図、同図(b)は図7(a)のA-A矢視断面図、同図(c)は同じくB-B矢視断面図である。

30

【0021】

これらの図において、仕上がり外径よりも太い径からなる金属シース31を用意し、その金属シース31内に、マグネシア粉末を円筒状に焼結した碍子筒39aを挿入し、この碍子筒39a内にさらに、発熱線32を巻き付けるとともに電極34を組み込んだ碍子軸39bを挿入する。

【0022】

これをスエージングして金属シース31の外径が所定の仕上がり寸法となるように絞ると、碍子筒39aおよび碍子軸39bはともに破壊されて粉体化する。

【0023】

次いで、金属シース31の後端側端部を切断し、マグネシア粉末39を除去すれば、図5に示したシースヒータ30が得られる。

40

【0024】

以上、図5乃至図7のシースヒータは、電極材として耐高温性のあるニッケルまたはニッケル合金を使用し、且つ、その断面積の拡大等によって発熱を抑えてリード線との接続部温度を下げ、これらにより、電極部により制限されていた使用上限温度の制限の緩和を図ったものである。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0025】

しかしながら、このようにして製作されたシースヒータは、発熱線32と同等の電気抵

50

抗率を持つ耐高温ニッケル合金の線材を電極 3 4 として使用しているため、その電極 3 4 においてもある程度、発熱が生じる。

【 0 0 2 6 】

前述のように、電極部では、リード線（導線及び絶縁被覆を含む）3 8 やシール部 4 0 が損なわれない温度まで電極 3 4 の温度を下げる必要があるが、シースヒータを 1 0 0 0 以上の高温仕様にする場合、ニッケルまたはニッケル合金の発熱のため、温度を下げるには、電極 3 4 の長さを実用的でない長さまで延長しなければならないという問題が生じる。

【 0 0 2 7 】

さらに、発熱部 H 以外の部分で少なからず発熱があると、本来、被加熱物の加熱をしたくない部分が加熱されてしまうという弊害も発生する。

【 0 0 2 8 】

なお、電極 3 4 を、高融点で且つ電気抵抗率の低い材料で構成すれば、上記問題を解消することができると考えられるが、そのような材料は現状では見当たらない。

【 0 0 2 9 】

本発明は以上のような従来のシースヒータにおける課題を考慮してなされたものであり、例えば 1 0 0 0 以上の高温で使用することができる高温用シースヒータを提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 3 0 】

本発明は、シース内にコイル状に巻回された発熱線が保持され、上記金属シースと上記発熱線の隙間に粉末絶縁材が充填され、上記金属シースの端部に上記発熱線に通電するための電極が設けられているシースヒータにおいて、

上記電極が、上記発熱線に接続され、その発熱線と同じ素材からなる線材を複数本撚り合わせた撚り線電極部と、

上記撚り線電極部に接続され、上記撚り線電極部よりも電気抵抗が低く且つ融点の低い第一棒状電極部と、

上記第一棒状電極部に接続され、上記第一棒状電極部よりもさらに電気抵抗が低く且つ融点の低い第二棒状電極部とから構成されている高温用シースヒータである。

【 0 0 3 1 】

本発明において、上記第一棒状電極部は上記撚り線電極部よりも大きな断面積を有し、上記第二棒状電極部は上記第一棒状電極部と略同じ断面積とすることが好ましい。

【 0 0 3 2 】

本発明において、上記発熱線が金属シース内で往復した状態で配線されシースヒータ端部に設けられた 2 つの上記極と接続されている構成の場合、上記 2 つの電極として、上記第一棒状電極部及び上記第二棒状電極部を、円柱体をその軸方向に半割りして形成された一对の電極片で構成し、

上記発熱線の一方端を、上記第一棒状電極部の一方の電極片に対し、上記撚り線電極部を介して接続し、

上記発熱線の他方端を、上記第一棒状電極部の他方の電極片に対し、上記撚り線電極部を介して接続し、

上記一对の電極片の間に粉末絶縁材を充填したものから構成することができる。

【 0 0 3 3 】

本発明において、上記第一棒状電極部は、ニッケルまたはニッケル合金から構成することができる。

【 0 0 3 4 】

本発明において、上記第二棒状電極部は、銅または銅合金から構成することができる。

【 0 0 3 5 】

本発明において、上記発熱線は白金ロジウムから構成することができる。

【 0 0 3 6 】

10

20

30

40

50

本発明において、上記粉末絶縁材は窒化ホウ素から構成することができる。

【0037】

本発明は、上記高温用シースヒータの端末構造として、上記金属シースの端部にシールスリーブが接続され、このシールスリーブ内で上記第二棒状電極部がリード線と接続され、上記シールスリーブ内に窒化ホウ素が充填されシール材によって封止されている高温用シースヒータである。

【発明の効果】

【0038】

本発明によれば、例えば1000以上の高温用として使用することができる高温用シースヒータを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0039】

以下、図面に示した実施の形態に基づいて本発明を詳細に説明する。

【0040】

図1(a)は、本発明に係る高温用シースヒータの構成を示す縦断面図であり、同図(b)は図1(a)のC-C断面図である。

【0041】

1 シースヒータの構成

両図において、シースヒータ1は、金属シース2内に、二重コイル構造の発熱線3を備えており、発熱線3の先端側(図の左側)は金属キャップ4側の端部で接合されている。

【0042】

5は絶縁材粉末であり、発熱線3に流れる電気を絶縁し、熱のみを伝導するために充填されている。なお、上記二重コイル構造とは図5で説明した二重コイル構造と同じものである。

【0043】

上記金属シース2は、1000以上の高温に耐えるニッケル基耐熱鋼で構成されている。

【0044】

上記発熱線3は白金ロジウムからなり、この白金ロジウム(白金割合60~95%)の融点は約1900である。

【0045】

上記絶縁材粉末5は、マグネシアに比べて熱伝導率の高い窒化ホウ素が用いられている。

【0046】

上記電極6は、撚り線電極部7と、ニッケルまたはニッケル合金を材質とするニッケル棒電極部(第一棒状電極部)8と、銅または銅合金を材質とする銅棒電極部(第二棒状電極部)9とから構成され、各電極部は溶接によって接続されて1つの電極6を構成している。また、上記撚り線電極部7は、発熱線3と同じ材質である白金ロジウム素線を6本程度束ねて撚り線にしたものから構成されている。

【0047】

上記ニッケル棒電極部8は、電極用円柱素材をその軸方向に半割りして一对の電極片8a及び8bとし、それら電極片8a及び8bの対向面8c及び8dを削り取ることにより、隙間Dが確保されるようになっている。この隙間Dは、後述する、碍子板5cを挿入するための挿入通路Eとして機能するようになっている。

【0048】

上記銅棒電極部9は上記ニッケル棒電極部8と同様に、電極用円柱素材をその軸方向に半割りして一对の電極片9a及び9bとし、それら電極片9a及び9bの対向面を削り取ることにより、上記挿入通路Eと連絡する挿入通路Fが確保されるようになっている。

【0049】

2 シースヒータ端末部の構成

10

20

30

40

50

図 2 はシースヒータ末端部の構成を拡大して示した縦断面図である。

【 0 0 5 0 】

同図において、シースヒータ末端部には金属製のシールスリーブ 1 0 が溶接されている。

【 0 0 5 1 】

このシールスリーブ 1 0 内にて、電極 6 の銅棒電極部 9 とリード線導体 1 1 が接続され、接続後、シールスリーブ 1 0 内に絶縁材として粉末窒化ホウ素 1 2 が充填される。また、湿分の侵入による絶縁低下を防止するため、シールスリーブ 1 0 の端部は、エポキシ樹脂等でシールが施され、シール部 1 3 が形成されている。なお、図中、1 4 はリード線絶縁被覆である。

10

【 0 0 5 2 】

3 シースヒータの製作方法

図 3 はシースヒータ 1 の製作方法を示した斜視図である。

【 0 0 5 3 】

同図において、仕上がり外径よりも太い径からなる金属シース 2 内に、窒化ホウ素粉末を焼結した碍子筒 5 a を挿入し、この碍子筒 5 a 内にさらに、碍子軸 5 b と碍子板 5 c とを一体にて挿入する。

【 0 0 5 4 】

上記碍子軸 5 b の胴部外面には、発熱線 3 を埋め込んだ状態で巻回するための二重螺旋溝 5 d ( 図 3 ( b ) 参照 ) が形成されており、その二重螺旋溝 5 d に沿って発熱線 3 を嵌め込みながら巻回するようになっている。

20

【 0 0 5 5 】

また、碍子軸 5 b の後端部 ( 図 3 ( a ) において右側 ) には、撚り線電極部 7 を位置決めするための直線溝 5 e ( 図 3 ( c ) 参照 ) が形成されており、この直線溝 5 e に撚り線電極部 7 が嵌め込まれるようになっている。

【 0 0 5 6 】

なお、上記直線溝 5 e は、径方向については対向する状態で、碍子軸 5 b の軸方向については平行となるように形成されている。このように碍子軸 5 b に溝を形成した目的は、金属シース 2 との間隙を極力無くして絶縁材粉末の充填率を高めるためである。

【 0 0 5 7 】

また、ニッケル棒電極部 8 および銅棒電極部 9 に形成されている挿入通路 E および F ( 図 1 参照 ) には、窒化ホウ素粉末を焼結した碍子板 5 c が差し込まれる。

30

【 0 0 5 8 】

なお、発熱線 3 と撚り線電極部 7 とニッケル棒電極部 8 と銅棒電極部 9 は、碍子軸 5 b 、碍子板 5 c を挿入する前に予め溶接されており、ニッケル棒電極部 8 の前側端部には、撚り線電極部 7 を溶接するための 2 本の切欠部 1 5 ( 図 3 ( a ) 参照 ) が形成されている。

【 0 0 5 9 】

碍子軸 5 b の外径と、碍子板 5 c が差し込まれたニッケル棒電極部 8 、銅棒電極部 9 の外径 ( 図中 3 ( d ) 参照 ) とは等しくなるように構成されており、これらを碍子筒 5 a 内に挿入してさらに金属シース 2 内に挿入したものをスエージングする。

40

【 0 0 6 0 】

上記スエージングによって、金属シース 2 の外径が所定の仕上がり寸法になるように絞ると、碍子筒 5 a 、碍子軸 5 b 、碍子板 5 c はそれぞれ破壊されて粉体化し、絶縁材粉末 5 となる。

【 0 0 6 1 】

次に、図 4 ( a ) に示すように、シースヒータ 1 端部の金属シース 2 を切り落とし、同図 ( b ) に示すように絶縁材粉末 5 を除去すると、同図 ( c ) に示すように、図 1 に示したシースヒータ 1 が得られる。

【 0 0 6 2 】

このシースヒータ 1 における銅棒電極部 9 、すなわち温度の下がった部位にシールスリ

50

ープ10を溶接、カシメ等によって取り付け、銅棒電極部9とリード線導体11とを接続する。

【0063】

接続後、シールスリーブ10内に絶縁材として粉末窒化ホウ素を充填し、シールスリーブ10端部をエポキシ樹脂等でシールすれば、図2に示したシースヒータ端末構造が得られる。

【0064】

上記構成を有するシースヒータ端末構造によって得られる効果は以下の通りである。

【0065】

図2において、撚り線電極部7は、発熱線3を複数本撚り合わせた撚り線に構成することによって発熱線3よりも断面積が大きく形成され、発熱線3のようにコイル状ではなく発熱長が短いことから、発熱線3に比べ、長手方向の単位長さ当たりの発熱量は少ない。

【0066】

それにより、撚り線電極部7における図中右端の温度は低くなっており、その撚り線電極部7に溶接されているニッケル棒電極部8が温度によって損傷する虞はない。なお、ニッケルの融点は約1455である。

【0067】

また、ニッケル棒電極部8の断面積は、撚り線電極部7の断面積よりも大きく形成されているため、電気抵抗を小さくすることができ、ニッケル棒電極部8の発熱量を抑制することができるようになっている。

【0068】

このようにして、ニッケル棒電極部8の右端の温度はさらに低くなることから、そのニッケル棒電極部8に溶接されている銅棒電極部9が温度によって損傷することはない。なお、銅の融点は約1083である。

【0069】

また、銅棒電極部9における電極片9a, 9bの断面積は、ニッケル棒電極部8の電極片8a, 8bと略同じサイズに形成されているため、撚り線電極部7の断面積よりも大きく、しかも、銅の電気抵抗率は極めて小さいため、この銅棒電極部9における発熱量は極めて小さく、従来のように電極の長さを長く取らなくとも、十分な温度降下を得ることができる。

【0070】

このように、撚り線電極部7に対し、円柱を半割りして断面積が大きく確保できる棒状電極を接合し、この棒状電極を、耐高温性を有するニッケル棒電極部8と電気抵抗率の小さい銅棒電極部9との組み合わせで構成することにより、短い電極長さで、シールスリーブを構成しているシール材やリード線の許容温度まで電極部の温度を下げる事が可能になる。また、電極部の発熱量を小さい値に抑えることができる。

【0071】

これらにより、高温用シースヒータに構成しても、被加熱物の本来、加熱したくない部分が電極部によって加熱されるという弊害も改善される。

【0072】

また、上記シースヒータ端末構造によれば十分な温度降下が得られるため、発熱線3として融点の高い白金ロジウムを使用した場合、前述した400の温度余裕に、高温化による発熱線と金属シース表面との温度差の拡大を考慮して、発熱線融点に対する温度余裕を500としても、金属シース表面温度は1400まで使用可能となる。

【0073】

さらに、上記絶縁材粉末5として、マグネシアに比べて熱伝導率の高い窒化ホウ素を用いているため、上記温度余裕そのものについても縮小されている。

【0074】

なお、上記ニッケル棒電極部8および上記銅棒電極部9の断面積は、撚り線電極部7の断面積の約8倍あり、使用温度域での各部の電気抵抗率を比較すると、撚り線電極部7の

10

20

30

40

50



白金ロジウムとニッケル棒電極部 8 のニッケルが同等であり、銅棒電極部 9 の銅はそれらの 1 / 5 程度である。

【 0 0 7 5 】

したがって、ニッケル棒電極部 8 における単位長さ当たりの発熱量は、白金ロジウムからなる撚り線電極部 7 の約 1 / 8 となり、銅棒電極部 9 の単位長さ当たりの発熱量は、白金ロジウムからなる撚り線電極部 7 の約 1 / 4 0 となる。

【実施例】

【 0 0 7 6 】

図 1 に示したシースヒータの構成、図 2 に示したシースヒータ端末構造の実施例について説明する。

10

【 0 0 7 7 】

発熱部 H の長さ： 2 0 m m

発熱線 3 の材質：白金ロジウム（白金 8 0 %、ロジウム 2 0 %）

発熱線 3 の外径： 0 . 5 m m

金属シース 2 の材質：N C F 6 0 0

金属シース 2 の長さ： 2 7 0 m m

金属シース 2 の外径： 9 . 2 m m

シールスリーブ 1 0 の材質：S U S 3 0 4

シールスリーブ 1 0 の外径： 3 4 m m

撚り線電極部 7：発熱線 6 本を束ねた撚り線

20

撚り線電極部 7 の長さ： 2 0 m m

半割れ棒状電極の材質：ニッケル（またはニッケル合金）及び銅（または銅合金）

半割れ棒状電極の外径（図 1 ( b ) の外径 D 参照）： 5 . 7 m m

半割れ棒状電極の長さ： 1 7 5 m m

上記した構成は、本発明の高温用シースヒータの一例を示したものであり、発熱線 3 の外径寸法、発熱部 H の長さ、発熱線材質における白金とロジウムの比率、金属シース及びシールスリーブの材質は、高温用シースヒータの使用対象に応じ適宜変更することができる。

【 0 0 7 8 】

上記実施例においては使用温度を 1 2 0 0 に想定しているため、金属シース 2 として N C F 6 0 0 を採用しているが、金属シース 2 の材質を別の耐高温性のもの、例えば、発熱線 3 と同材質のものにすれば、使用温度を 1 4 0 0 までさらに高めることができる。

30

【 0 0 7 9 】

また、本実施形態では 2 つの電極がシースヒータの後端部に設けられた構成について説明したものであるため、発熱線を二重コイル構造としたが、シースヒータの両端にそれぞれ 1 つの電極を設けたシースヒータにも本発明を適用することができる。ただし、この場合、発熱線が金属シース内で往復しないため、一重コイル構造となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 8 0 】

【図 1】( a ) は本発明に係るシースヒータの構成を示す縦断面図、( b ) はその C - C 矢視断面図である。

40

【図 2】本発明に係るシースヒータ端末部の構成を示す拡大縦断面図である。

【図 3】( a ) は本発明に係るシースヒータの製作方法を示す斜視図、( b ) はその I - I 矢視断面図、( c ) は同じく J - J 矢視断面図、( d ) は同じく K - K 矢視断面図である。

【図 4】( a ) ~ ( c ) は本発明に係るシースヒータの端部処理方法を示す説明図である。

【図 5】従来のシースヒータの構成を示す縦断面図である。

【図 6】従来のシースヒータ端末部の構成を示す拡大縦断面図である。

【図 7】( a ) は従来のシースヒータの製作方法を示す斜視図、( b ) はその A - A 矢視断面図、( c ) は同じく B - B 矢視断面図である。

【符号の説明】

50

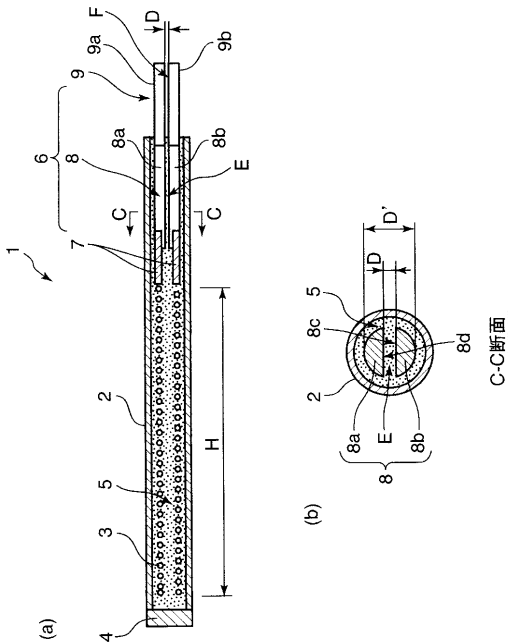
【 0 0 8 1 】

- 1 シースヒータ
- 2 金属シース
- 3 発熱線
- 4 金属キャップ
- 5 絶縁材粉末
- 5 a 碍子筒
- 5 b 碍子軸
- 5 c 碍子板
- 6 電極
- 7 撚り線電極部
- 8 ニッケル棒電極部
- 8 a , 8 b 電極片
- 9 銅棒電極部
- 9 a , 9 b 電極片
- 1 0 シールスリーブ
- 1 1 リード線導体
- 1 2 粉末窒化ホウ素
- 1 3 シール部
- 1 4 リード線絶縁被覆

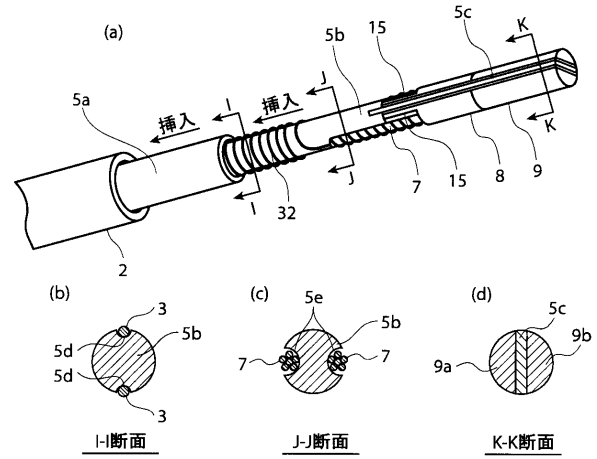
10

20

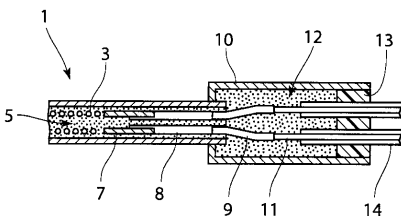
【 図 1 】



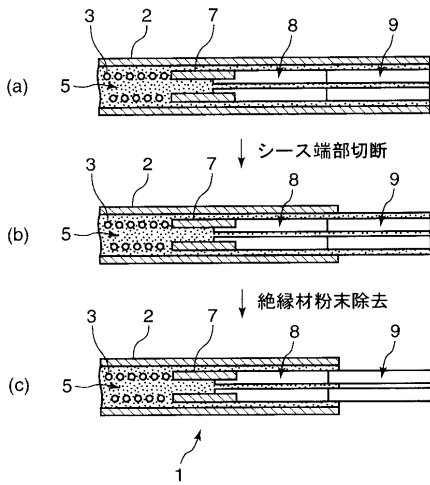
【 図 3 】



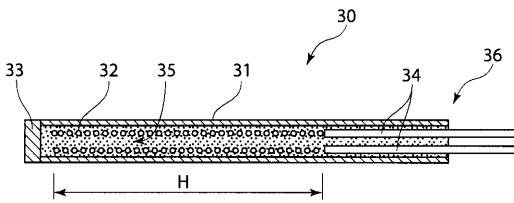
【 図 2 】



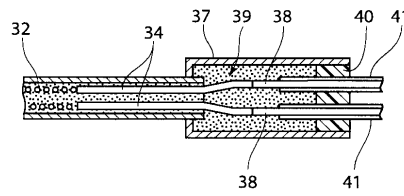
【 図 4 】



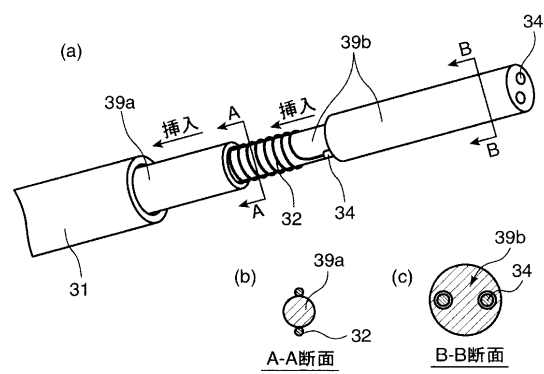
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3K092 QA01 QB02 QB27 QC02 QC05 QC06 QC38 RA01 RB07 RB08  
RC10 VV34