(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4201733号
(P4201733)

(45)発行日　平成20年12月24日(2008.12.24)　(24)登録日　平成20年10月17日(2008.10.17)

(51)Int.Cl.　F I
F16L 59/147 (2006.01)　F16L 59/147

請求項の数 7　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願2004-118007(P2004-118007)
(22)出願日　平成16年4月13日(2004.4.13)
(65)公開番号　特開2005-299822(P2005-299822A)
(43)公開日　平成17年10月27日(2005.10.27)
審査請求日　平成16年4月13日(2004.4.13)

(73)特許権者　000244084
明星工業株式会社
大阪府大阪市西区京町堀１丁目８番５号
(73)特許権者　000230593
日本化学工業株式会社
東京都江東区亀戸９丁目１１番１号
(73)特許権者　000221845
東邦顔料工業株式会社
東京都板橋区坂下３丁目３６番５号
(74)代理人　100107308
弁理士　北村　修一郎
(72)発明者　山城　博隆
大阪府大阪市西区京町堀１丁目８番５号
明星工業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】断熱部材とその製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

金属製の被断熱体の表面に接触させて設ける断熱部材であって、

珪酸カルシウム断熱材を主材とし、ハイドロカルマイトと水ガラスを含有成分とする防錆剤を含む断熱部材。

【請求項２】

前記防錆剤が、更に防錆顔料を含有する請求項１に記載の断熱部材。

【請求項３】

前記防錆顔料が、亜リン酸カルシウムである請求項２記載の断熱部材。

【請求項４】

前記防錆剤を含む防錆層が、前記断熱部材のうち少なくとも前記被断熱体への接触面に設けられている請求項１～３のいずれか１項に記載の断熱部材。

【請求項５】

前記防錆剤が、前記断熱部材内に混入されている請求項１～３のいずれか１項に記載の断熱部材。

【請求項６】

金属製の被断熱体の表面に接触させて設ける断熱部材の製造方法であって、珪酸カルシウム断熱材を主材として前記断熱部材を成形した後に、その断熱部材のうちの少なくとも前記被断熱体への接触面に、ハイドロカルマイトと水ガラスを含有成分とする防錆剤を塗布して製造する断熱部材の製造方法。

【請求項７】
金属製の被断熱体の表面に接触させて設ける断熱部材の製造方法であって、
珪酸カルシウム断熱材を主材として前記断熱部材を成形する際に、その断熱部材の成形に、ハイドロカルマイトと水ガラスを含有成分とする防錆剤を混入して製造する断熱部材の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、金属製の被断熱体の表面に接触させて設ける断熱部材とその断熱部材の製造方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
この種の断熱部材は、例えば、高温流体通流用の金属製パイプの外表面に接触させて取り付け、パイプ内を通流する高温流体を保温するために使用されるものである。
ところで、この断熱部材の使用において、断熱部材と金属製パイプとの間に雨水などが侵入すると、パイプが錆びて腐食することになり、たとえ雨水などが浸入しなくても、高温流体の通流停止に伴ってパイプの外表面に結露が発生するため、やはりパイプが錆びて腐食する可能性がある。さらに、周囲の雰囲気中や断熱部材に塩分が含まれている場合には、パイプの腐食も一層顕著となる。
このようなパイプの腐食を防止するため、従来、金属製パイプの外表面を防錆用塗料で塗装した後に断熱部材を取り付けていたのであるが、防錆用塗料の塗装作業に手間がかかり、施工性が悪いという欠点があった。
【０００３】
そこで、燐片状の亜鉛粉末、有機防錆剤、および、天然水飴を主成分とする防錆剤を使用し、断熱部材のうち、金属製パイプの表面に接触する面などに前記防錆剤を塗布し、断熱部材を金属製パイプの表面に接触させて取り付けることにより、金属製パイプに対し防錆機能を発揮するように構成した断熱部材が提案された（例えば、特許文献１参照）。
【０００４】
【特許文献１】特開平７－２６９７８４号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
しかし、上記特許文献に記載の断熱部材では、防錆剤が亜鉛粉末を含んでいるため、例えば、パイプの外表面が６０℃以上になると、亜鉛が酸化して所望の防錆機能を発揮することができず、また、塩分が存在すると、亜鉛の消耗が顕著となって所望の防錆機能を長期間にわたって維持し得ないという欠点もあった。
さらに、パイプの外表面がより一層高温になると、有機防錆剤や天然水飴が分解して亜鉛粉末が剥がれるため、その場合にも所望の防錆機能を発揮することができず、結論として、上記特許文献に記載の断熱部材は、６０℃以上の流体が通流するパイプ用としては実質的に使用不可能であり、ましてや塩分の存在下においては、防錆効果の持続についても改良の余地があった。
【０００６】
本発明は、このような従来の問題点に着目したもので、その目的は、たとえ６０℃以上の高温下においても、また、塩分の存在下においても、金属製の被断熱体用として所望の防錆機能を長期間にわたって発揮し得る断熱部材とその製造方法を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
本発明の第１の特徴構成は、金属製の被断熱体の表面に接触させて設ける断熱部材であって、珪酸カルシウム断熱材を主材とし、ハイドロカルマイトと水ガラスを含有成分とする防錆剤を含むところにある。

【０００８】
本発明の第１の特徴によれば、ハイドロカルマイトと水ガラスを含有成分とする防錆剤を含んでいるので、後述する実験結果から明らかなように、たとえ６０℃以上の高温下においても、また、塩分の存在下においても、所望の防錆機能を比較的長時間にわたって発揮して金属製被断熱体の腐食を抑制することができる。
したがって、金属製被断熱体の外表面を防錆用塗料で塗装する必要もなく、たとえ６０℃以上にまで昇温する環境下においても、また、塩分の存在下においても、所望どおりの腐食抑制効果と断熱効果を長期間にわったて発揮して金属製被断熱体を保護することができる。
【０００９】
本発明の第２の特徴構成は、前記防錆剤が、更に防錆顔料を含有するところにある。
【００１０】
本発明の第２の特徴構成によれば、防錆剤が、更に防錆顔料を含有するので、防錆剤による腐食抑制効果を更に向上させることができる。
【００１１】
本発明の第３の特徴構成は、前記防錆顔料が、亜リン酸カルシウムである。
【００１２】
本発明の第３の特徴構成によれば、防錆剤に含有される防錆顔料が、亜リン酸カルシウムであるから、例えば、金属製の被断熱体が鉄製の場合、鉄の不動態化するｐＨが１０以上であることを考慮すると、ｐＨ１０以上の亜リン酸カルシウムは、鉄を容易に防錆領域にもたらして確実な腐食抑制効果を発揮することができる。
【００１７】
本発明の第４の特徴構成は、上記断熱部材において、前記防錆剤を含む防錆層が、前記断熱部材のうちの少なくとも前記被断熱体への接触面に設けられているところにある。
【００１８】
本発明の第４の特徴構成によれば、前記防錆剤を含む防錆層が、断熱部材のうちの少なくとも被断熱体への接触面に設けられているので、防錆剤の使用量を少量に抑えながら金属製被断熱体の腐食を確実に抑制することができる。
【００１９】
本発明の第５の特徴構成は、上記断熱部材において、前記防錆剤が、前記断熱部材内に混入されているところにある。
【００２０】
本発明の第５の特徴構成によれば、前記防錆剤が、断熱部材内に混入されているので、例えば、断熱部材の成形前または成形時に混入することによって、断熱部材の成形後に防錆剤を塗布する手間が不用で、断熱部材の生産性の向上を図ることができる。
【００２１】
本発明の第６の特徴構成は、金属製の被断熱体の表面に接触させて設ける断熱部材の製造方法であって、珪酸カルシウム断熱材を主材として前記断熱部材を成形した後に、その断熱部材のうちの少なくとも前記被断熱体への接触面に、ハイドロカルマイトと水ガラスを含有成分とする防錆剤を塗布して製造するところにある。
【００２２】
本発明の第６の特徴構成によれば、金属製の被断熱体の表面に接触させて設ける断熱部材の製造方法であって、ハイドロカルマイトと水ガラスを含有成分とする防錆剤を使用するので、第１の特徴構成に関連して述べたように、たとえ６０℃以上にまで昇温する環境下においても、また、塩分の存在下においても、所望どおりの腐食抑制効果と断熱効果を長期間にわたって発揮するとともに、断熱部材を成形した後に、その断熱部材のうちの少なくとも被断熱体への接触面に前記防錆剤を塗布して製造するので、第４の特徴構成に関連して述べたように、防錆剤の使用量を少量に抑えて金属製被断熱体の腐食を確実に抑制する断熱部材を提供することができる。
【００２３】

本発明の第７の特徴構成は、金属製の被断熱体の表面に接触させて設ける断熱部材の製造方法であって、珪酸カルシウム断熱材を主材として前記断熱部材を成形する際に、その断熱部材の成形材料に、ハイドロカルマイトと水ガラスを含有成分とする防錆剤を混入して製造するところにある。

【００２４】

本発明の第７の特徴構成によれば、金属製の被断熱体の表面に接触させて設ける断熱部材の製造方法であって、ハイドロカルマイトと水ガラスを含有成分とする防錆剤を使用するので、この場合にも、６０℃以上の環境下で、また、塩分の存在下で所望どおりの腐食抑制効果と断熱効果を長期間にわたり発揮することができ、さらに、断熱部材を成形する際に、その断熱部材の成形材料に前記防錆剤を混入して製造するので、第５の特徴構成に関連して述べたように、断熱部材の成形後に防錆剤を塗布する手間が不用となって、断熱部材の生産性の向上を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２５】

本発明による断熱部材とその製造方法の実施の形態を図面に基づいて説明する。

この断熱部材は、主に保温を目的として複数を互いに接続して使用するもので、各断熱部材１は、珪酸カルシウム断熱材を主材とし、図１および図３に示すように、高温流体通流用の金属製の被断熱体としてのパイプＰの外表面Ｓに合致するように、その断面形状がほぼ半割り円環状の半円筒体の成形品で構成されている。

そして、図１に示す第１の実施形態では、断熱部材１に防錆剤２を含む防錆層３が設けられ、図３に示す第２の実施形態では、断熱部材１に防錆剤２が混入されている。

【００２６】

その防錆剤２は、ハイドロカルマイトを主成分として含有しており、ハイドロカルマイトとしては、亜硝酸置換型ハイドロカルマイトが好ましく、そのハイドロカルマイトの配合量は、パイプＰの外表面Ｓへの接触面積１m^2当たり５～３００ｇ、好ましくは１０～１５０ｇが適切である。

防錆剤２には、ハイドロカルマイトに加えて防錆顔料を含有させて、防錆顔料を併用して用いると更に腐食抑制効果を向上させることができる。

その防錆顔料としては、Ｍｇ、Ｃａ、Ｂａ、Ｓｒ、ＺｎまたはＡｌから選ばれた１種または２種以上の金属のリンのオキシ酸塩を主成分とするものが好ましい。

【００２７】

リンのオキシ酸塩とは、Ｍｇ、Ｃａ、Ｂａ、Ｓｒ、ＺｎまたはＡｌから選ばれた１種または２種以上の亜リン酸塩、リン酸塩および／またはポリリン酸塩であって、亜リン酸塩としては、例えば、亜リン酸マグネシウム、亜リン酸カルシウム、亜リン酸バリウム、亜リン酸ストロンチウム、亜リン酸亜鉛、亜リン酸アルミニウム、亜リン酸亜鉛カルシウム、亜リン酸亜鉛カリウムなどが挙げられ、正塩または塩基性塩のいずれであってもよく、また、含水または無水物のいずれであってもよい。

リン酸塩としては、例えば、リン酸マグネシウム、リン酸カルシウム、リン酸バリウム、リン酸ストロンチウム、リン酸亜鉛、リン酸アルミニウム、リン酸亜鉛マグネシウム、リン酸亜鉛カルシウム、リン酸亜鉛カリウムなどが挙げられる。ポリリン酸塩としては、例えば、ポリリン酸カルシウム、ポリリン酸マグネシウム、ポリリン酸亜鉛、ポリリン酸アルミニウムなどが挙げられる。

このような防錆顔料は、ハイドロカルマイト１００重量部に対して１０～４０００重量部、好ましくは５００～２０００重量部含有させるのが適切である。

【００２８】

防錆剤２には、更に無機系または有機系の結合剤を含有させるのが好ましく、その結合剤としては、水ガラスと称される水溶性珪酸塩、変性水溶液珪酸塩、アルキルシリケート、アルコキシシリケート、カップリング剤、コロイダルシリカなどが挙げられる。

水溶性珪酸塩は、一般式が$M_2O \cdot xSiO_2 \cdot yH_2O$で表され、式中のＭはナトリウム、リチウム、カリウムなどのアルカリ金属、Ｎ（C_2H_4OH）$_2$、Ｎ（CH_2OH）$_4$、

$N(C_2H_4OH)_4$、$C(NH_2)_3NH$を示し、式中のｘおよびびｙは整数を示し、具体的な化合物としては、例えば、珪酸ナトリウム、珪酸カリウム、珪酸リチウムなどの珪酸アルカリ金属塩、珪酸トリエタノールアミン、珪酸テトラメタノールアンモニウム、珪酸テトラエタノールアンモニウムなどが挙げられる。

【００２９】

変性水溶性珪酸塩としては、前記水溶性珪酸塩をアルミニウム、マグネシウム、カルシウム、バリウム、ストロンチウム、亜鉛、ジルコニウム、バナジウムから選ばれる金属の酸化物、水酸化物、弗化物、珪弗化物の１種または２種以上で変性させたもの、あるいは、珪弗化ナトリウム、トリ珪弗化亜鉛酸カリウム、フルオロアルミニウム錯塩、フルオロ亜鉛錯塩などで変性させたもの（特開昭５３－１８６３６号参照）などが挙げられる。

アルキルシリケートは、一般式がSiR_4または$SiXR_3$で表され、式中のＲはアルキル基を示し、Ｘはアルコキシ基、ビニル基、エポキシ基、アミノ基、メタクリル基、メルカプト基を示す。アルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基などの炭素数１～５の直鎖状または分岐状のアルキル基が挙げられ、具体的な化合物としては、例えば、テトラメチルシリケート、テトラエチルシリケート、テトラプロピルシリケート、テトラブチルシリケートなどが挙げられる。

【００３０】

アルコキシシランは、一般式が$Si(OR)_4$または$SiX(OR)_3$、$SiR(OR)_3$で表され、式中のＲはアルキル基を示し、Ｘはビニル基、エポキシ基、アミノ基、メタクリル基、メルカプト基を示す。アルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基などの炭素数１～５の直鎖状または分岐状のアルキル基が挙げられ、具体的な化合物としては、例えば、テトラメチルキシシリケート、テトラエトキシシリケート、テトラプロポキシシリケート、テトラブトキシシリケートなどが挙げられる。

カップリング剤としては、例えば、γ－グリシドキシプロピルトリメトキシシランや、γ－グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、β－（３，４－エポキシシクロヘキシル）エチルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、γ－メタクリロキシトリメトキシシラン、γ－メルカプトプロピルトリメトキシシランなどのシラン系カップリング剤、イソプロピルトリイソステアロイルチタネートや、テトラオクチルビス（ジドデシル）ホスファイトチタネート、イソプロピルトリオクタノイルチタネート、イソプロピルトリドデシルベンゼンスルホニルチタネートなどのチタン系カップリング剤、アルミニウム系カップリング剤、ジルコニウム系カップリング剤などが挙げられる。

コロイダルシリカとしては、粒径が通常２～１００ｎｍ程度のもので、固形分２０～４０％程度で０．７％以下のNa_2Oを含むもので、特に好ましくはｐＨ８～１０のアルカリで安定化されたコロイダルシリカを用いることができる。

ただし、結合剤としては、以上列挙した結合剤中、特に、無機系結合剤で水ガラスの一例である珪酸ナトリウムが、安価で耐久性に優れる点で好ましい。

【００３１】

（第１の実施形態）

第１の実施形態による断熱部材１は、図１に示すように、珪酸カルシウム断熱材を主材とする断熱部材１のうち、少なくともパイプＰの外表面Ｓに接触する面、つまり、半円筒体の内周面１ａに防錆剤２からなる防錆層３が設けられ、必要に応じて、半円筒体の長手方向に沿う端面１ｂと長手方向に直交する端面１ｃにも、同じ防錆剤２からなる防錆層３が設けられている。

その防錆層３は、水ガラス、例えば、珪酸ナトリウム（Na_2SiO_3）と、ハイドロカルマイト（日本化学工業社製：［$3CaO \cdot Al_2O_3 \cdot Ca(NO_2)_2 \cdot 10H_2O$］）と、亜リン酸カルシウム（$CaHPO_3$）を主成分とする防錆剤２からなり、ハイドロカルマイトと亜リン酸カルシウムは、図５の（イ）に示すように、両者が化学的に結合されて複合化されたもの、そして／または、図５の（ロ）に示すように、両者が混合化されたものである。

なお、パイプＰの外表面Ｓへの接触面積１m^2当たり、防錆層３の各成分の配合量は、

水ガラス１５００ｇ、ハイドロカルマイト２０ｇ、亜リン酸カルシウム１８０ｇである。

【００３２】

つぎに、この第１の実施形態による断熱部材１の製造方法について説明する。

図２に示すように、断熱部材１の主材である珪酸カルシウムの成形材料となる酸化カルシウム（ＣａＯ）と酸化珪素（SiO_2）に水を加え、混合機により混合してゲル化する（ステップ１）。必要に応じて、補強用のガラス繊維や撥水剤を加え（ステップ２）、所定の形状にプレス成形し（ステップ３）、オートクレーブにより焼成して結晶化する（ステップ４）。その後、乾燥して（ステップ５）、図示のような半円筒体の母体１Ａを成形し、少なくともその内周面１ａに、必要な場合には、長手方向に沿う端面１ｂと長手方向に直交する端面１ｃにも、上述した防錆剤２をローラーや刷毛により塗るか、あるいは、吹き付けて防錆層３を形成するのである。

【００３３】

（第２の実施形態）

第２の実施形態による断熱部材１は、図３に示すように、珪酸カルシウム断熱材を主材とする断熱部材１内にほぼ均一に防錆剤２が混入されている。

防錆剤２は、第１の実施形態と同じ防錆剤で、水ガラス、ハイドロカルマイト、および、亜リン酸カルシウムを主成分とし、ハイドロカルマイトと亜リン酸カルシウムは、図５の（イ）に示す複合化されたもの、そして／または、図５の（ロ）に示す混合化されたものが使用可能である。

【００３４】

第２の実施形態による断熱部材１の製造方法は、図４に示すように、断熱部材１の主材である珪酸カルシウムの成形材料となる酸化カルシウム（ＣａＯ）と酸化ケイ素（SiO_2）に水を加え、混合機により混合してゲル化し（ステップ１）、必要に応じて、補強用のガラス繊維や撥水剤を加える（ステップ２）。

以上は第１の実施形態と同じであるが、第２の実施形態では、ステップ２において、ガラス繊維や撥水剤に加えて、さらに、上述した防錆剤２を混入し、その後、所定の形状にプレス成形し（ステップ３）、オートクレーブにより焼成して結晶化し（ステップ４）、乾燥して（ステップ５）、図示のような断熱部材１を形成するのである。

なお、防錆層３の各成分の固形分としての配合割合は、酸化カルシウム５０重量部、酸化珪素５０重量部、ハイドロカルマイト１重量部、亜リン酸カルシウム９重量部、ガラス繊維２重量部、撥水剤６重量部である。

【００３５】

本発明による断熱部材１の効果を確認するため、種々の性能試験を行ったので、つぎに、その試験方法と結果について言及する。

【００３６】

（試験方法）

試験は、図６に示すように、ホットプレート４を使用して、ホットプレート４上に仮保温材５（厚さ５ｍｍの珪酸カルシウム板）を設置し、その上に一辺が１００ｍｍの正方形で厚さ５ｍｍのみがき鋼板６を設置し、さらに、その上に一辺が７５ｍｍの正方形で厚さ１０ｍｍの試供体７を設置した。試供体７の周囲をシリコンシーリング材８で密封して、試供体７の上面に液体収容空間を形成し、みがき鋼板６の腐食を促進するため、その空間内に塩化ナトリウム（ＮａＣｌ）を含むイオン交換水９を収容し、みがき鋼板６と仮保温材５の間に熱電対１０を配置した。

【００３７】

そして、熱電対１０による検出温度が８０℃になるようにホットプレート４を温度制御し、その８０℃に維持した加熱状態を１０時間継続し、その後、常温状態で１４時間継続するとともに、この加熱状態と常温状態を１サイクルとして３日間継続した。３日後に解体して、みがき鋼板６の腐食面積を測定した。

なお、試供体７としては、珪酸カルシウム板の下面（みがき鋼板側）に本発明による防錆剤を塗布または混合したもの（実施例１～６）と、防錆剤を塗布または混合しないもの

（比較例１～５）を準備してそれぞれについて種々の試験を行った。

【００３８】

（第１の実施形態における試験結果）

（試験１：塩分の影響）

みがき鋼板６との接触面積１m^2当たり、珪酸カルシウム板の表面に本発明による防錆剤（ハイドロカルマイト２０ｇ、亜リン酸カルシウム１８０ｇ）２００ｇを塗布した試供体７を準備し、試供体７の上面空間内のイオン交換水中に添加する塩化ナトリウムの量を変えて、具体的には、０．５ｇ、１．０ｇ、１．５ｇの３種類の量に対してサイクル試験を行い、塩分量に対する防錆効果について確認した（実施例１～３と比較例１～３）。

なお、塩化ナトリウム添加量が０．５ｇの場合、換算すると、１m^3のイオン交換水中に９ｋｇの塩化ナトリウムが含まれていることになる。

（試験１の結果）

図７に示す試験結果から明らかなように、防錆剤を塗布しない比較例では、３９～５８％程度の腐食面積を示したのに対し、防錆剤を塗布した実施例では、わずか３～８％程度の腐食面積であり、本発明の断熱部材によれば、たとえ塩分の存在下においても顕著な腐食抑制効果のあることが確認できた。

【００３９】

（試験２：温度の影響）

みがき鋼板６との接触面積１m^2当たり、珪酸カルシウム板の表面に本発明による防錆剤２００ｇを塗布した試供体７を６５０℃の電気炉内で１０時間の加熱を行ったもの（実施例４）と加熱を行っていないもの（実施例５）を準備し、更に、防錆剤を塗布せず、かつ、加熱も行っていないもの（比較例４）も準備して、それぞれサイクル試験を行い、高温の温度履歴がある場合での防錆効果について確認した。

なお、試供体７の上面空間内のイオン交換水中に添加する塩化ナトリウムの量は、０．１ｇとした。

（試験２の結果）

図８の試験結果から明らかなように、６５０℃に加熱した実施例４では９％の腐食面積で、加熱を行わない実施例５とほぼ同等な腐食面積であり、防錆剤を塗布していない比較例４より大きな防錆効果が見られ、たとえ６５０℃の高温下に曝されても顕著な腐食抑制効果があり、本発明の断熱材によれば、たとえ高温下で、かつ、塩分の存在下においても顕著な腐食抑制効果のあることが確認できた。

【００４０】

（第２の実施形態における試験結果）

（試験３：防錆成分の配合）

試供体７としては、珪酸カルシウム断熱材１００重量部に本発明による防錆剤１０重量部を配合したもの（実施例６）と珪酸カルシウム断熱材に防錆剤を配合しないもの（比較例５）とを準備して、それぞれに対してサイクル試験を行い、防錆成分を配合した場合での防錆効果について確認した。

なお、試供体７の上面空間内のイオン交換水中に添加する塩化ナトリウムの量は、０．１ｇとした。

（試験３の結果）

図９の試験結果から明らかなように、防錆剤を配合しない比較例５では４１％の腐食面積を示したのに対し、防錆剤を配合した実施例６では、わずか５％の腐食面積であり、防錆剤を配合した場合でも、塩分の存在下において顕著な腐食抑制効果のあることが確認できた。

【００４１】

〔別実施形態〕

【００４２】

（１）先の実施形態では、金属製の被断熱体の一例としてパイプＰを示したが、パイプＰ以外にも、例えば、高温の流体や固体などを収納するタンクや各種の容器などにも適用す

ることができる。

したがって、断熱部材１の形状も、これまでの実施形態のような半円筒形状に限るものではなく、被断熱体の形状に応じて種々の形状に形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【００４３】

【図１】第１の実施形態による断熱部材のパイプへの取り付け工程を示す斜視図

【図２】第１の実施形態による断熱部材の製造方法を示すフローチャート

【図３】第２の実施形態による断熱部材のパイプへの取り付け工程を示す斜視図

【図４】第２の実施形態による断熱部材の製造方法を示すフローチャート

【図５】ハイドロカルマイトと亜リン酸カルシウムの形態を示す模式図

【図６】試験に使用した装置の概略構成図

【図７】試験１の結果を示す図表

【図８】試験２の結果を示す図表

【図９】試験３の結果を示す図表

【符号の説明】

【００４４】

１　断熱部材

１ａ　断熱部材の被断熱体への接触面

１ｂ　断熱部材の長手方向に沿う端面

１ｃ　断熱部材の長手方向に直交する端面

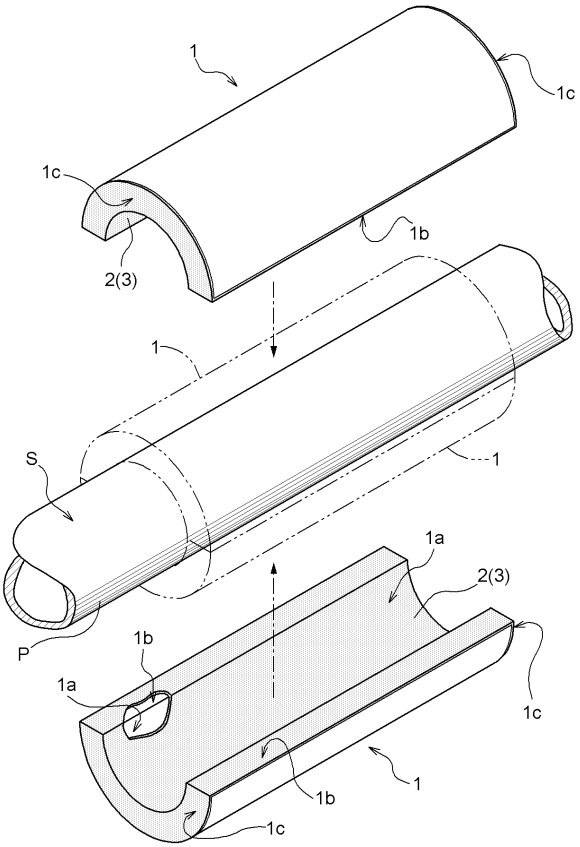
２　防錆剤

３　防錆層

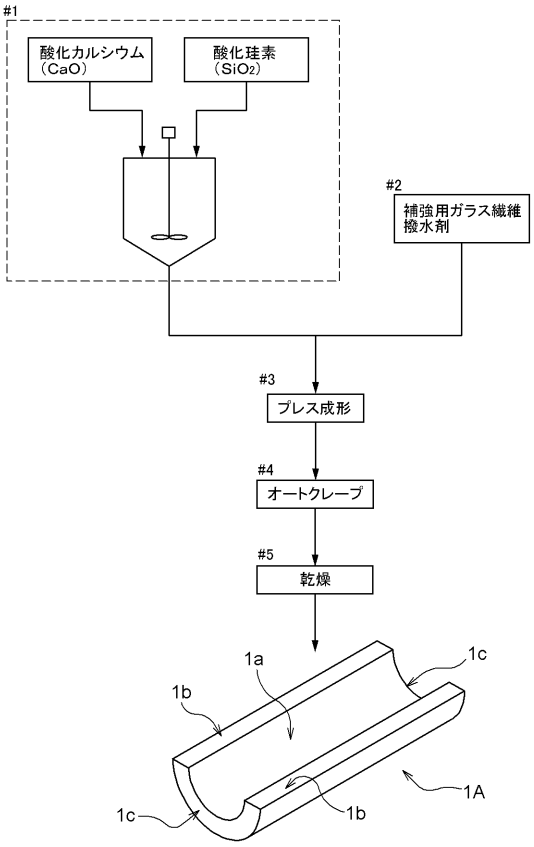
Ｐ　金属製の被断熱体

Ｓ　被断熱体の表面

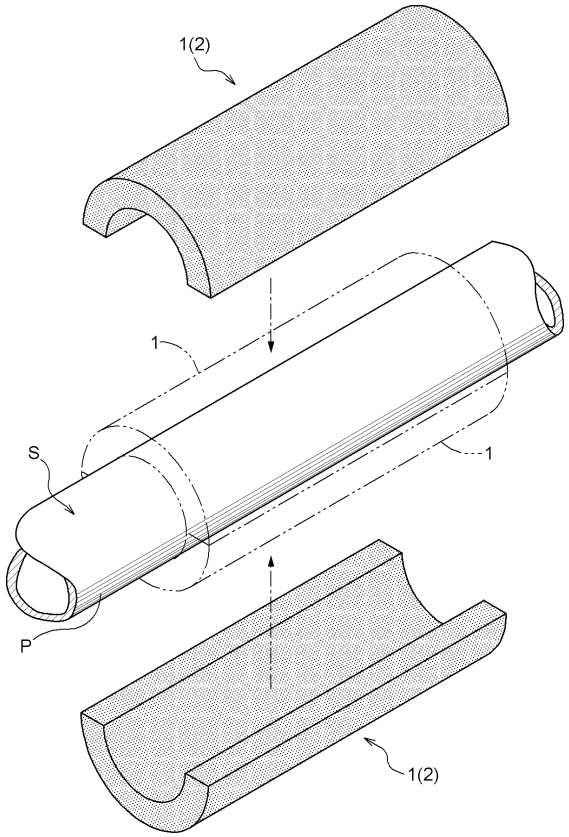
【図１】



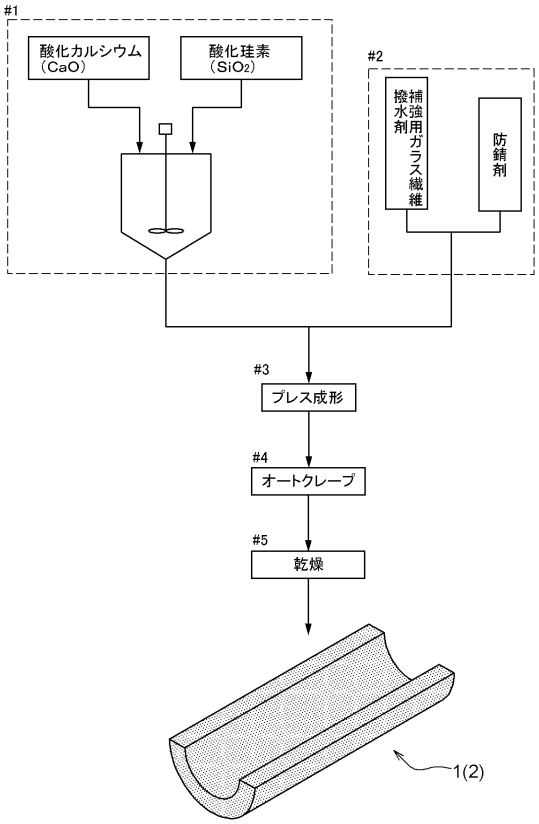
【図２】



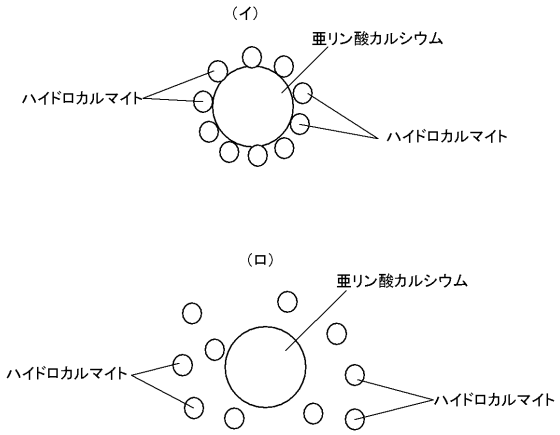
【図３】



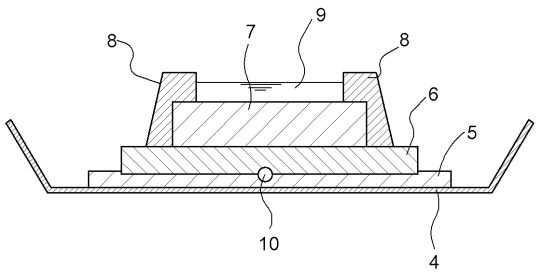
【図４】



【図５】



【図６】



【図７】

(試験1)

	NaCl添加量0.5g		NaCl添加量1.0g		NaCl添加量1.5g	
	実施例1	比較例1	実施例2	比較例2	実施例3	比較例3
腐食面積(%)	3	40	8	39	4	58

【図８】

(試験2)

	650℃に加熱	非加熱	
	実施例4	実施例5	比較例4
腐食面積(%)	9	11	59

【図９】

(試験3)

	防錆剤配合	防錆剤配合なし
	実施例6	比較例5
腐食面積(%)	5	41

フロントページの続き

(72)発明者　山内　敦雄
大阪府大阪市西区京町堀１丁目８番５号　明星工業株式会社内
(72)発明者　金田　嘉郎
東京都江東区亀戸９丁目１１番１号　日本化学工業株式会社内
(72)発明者　田村　英繁
東京都板橋区坂下３丁目３６番５号　東邦顔料工業株式会社内
(72)発明者　横山　稔
東京都板橋区坂下３丁目３６番５号　東邦顔料工業株式会社内

審査官　和田　雄二

(56)参考文献　特開平０７－２６９７８４（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－３２８１６２（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－１３８５２０（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－１１２３９３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ１６Ｌ　５９／００－５９／２２