(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2007-292402
(P2007-292402A)
(43)公開日　平成19年11月8日(2007.11.8)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
F27B	9/34	(2006.01)	F27B	9/34		4K043
F27D	1/00	(2006.01)	F27D	1/00	G	4K050
F27B	9/36	(2006.01)	F27D	1/00	D	4K051
C21D	1/52	(2006.01)	F27B	9/36		
C21D	9/56	(2006.01)	C21D	1/52	Q	

審査請求 未請求　請求項の数 10　ＯＬ　（全 11 頁）　最終頁に続く

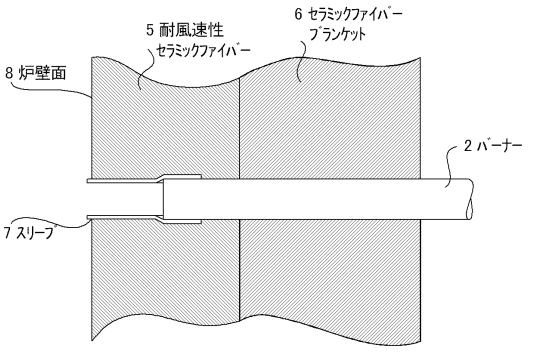
(21)出願番号　特願2006-121902 (P2006-121902)
(22)出願日　平成18年4月26日 (2006.4.26)

(71)出願人　000006655
新日本製鐵株式会社
東京都千代田区大手町２丁目６番３号
(71)出願人　599074730
新日化サーマルセラミックス株式会社
東京都千代田区外神田四丁目１４番１号
(74)代理人　100105441
弁理士　田中　久喬
(74)代理人　100107892
弁理士　内藤　俊太
(72)発明者　末宗　義広
君津市君津１番地　新日本製鐵株式会社君津製鐵所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】直火加熱式熱処理炉

(57)【要約】　（修正有）
【課題】　加熱バーナー周囲の炉壁の亀裂や剥落を防止でき、かつ、熱処理炉の立ち上げ、休止の時間を短縮できる鋼材の直火加熱式熱処理炉を提供すること。
【解決手段】　炉壁内側を耐風速性セラミックファイバー５とし、その外側にセラミックファイバーブランケット６を配設した炉壁構造を具備し、炉壁に設けた挿入孔にバーナー２を設置し、該バーナーの外側にスリーブ７を嵌合し、該スリーブ７の先端を炉内壁面より突出して配置したことを特徴とする直火加熱式熱処理炉。
【選択図】　図３



【特許請求の範囲】
【請求項１】
炉壁に複数のバーナーが配設されている直火加熱式熱処理炉において、炉壁内側を耐風速性セラミックファイバーとし、その外側にセラミックファイバーブランケットを配設した炉壁構造を具備していることを特徴とする直火加熱式熱処理炉。
【請求項２】
前記炉壁内側が耐風速性セラミックファイバーを積層した構造としたことを特徴とする請求項１記載の直火加熱式熱処理炉。
【請求項３】
前記耐風速性セラミックファイバーおよびセラミックファイバーブランケットから成る炉壁に設けた挿入孔にバーナーを設置し、該バーナーの外側にスリーブを嵌合し、該スリーブの先端を炉内壁面より突出して配置したことを特徴とする請求項１または請求項２に記載の直火加熱式熱処理炉。
【請求項４】
前記スリーブの外表面に帯状の凸起を設けたことを特徴とする請求項３に記載の直火加熱式熱処理炉。
【請求項５】
前記スリーブは、バーナーの先端から炉内壁面より突出した先端迄の部分の内径が、バーナーの内径より小径となっていることを特徴とする請求項３または請求項４記載の直火加熱式熱処理炉。
【請求項６】
前記耐風速性セラミックファイバーおよびセラミックファイバーブランケットから成る炉壁に設けた挿入孔にバーナーを設置し、該バーナーの先端にバーナーポートを配置し、該バーナーポート先端を炉内壁面より突出して配置したことを特徴とする請求項１または請求項２に記載の直火加熱式熱処理炉。
【請求項７】
前記バーナーポートの外表面に帯状の凸起を設けたことを特徴とする請求項６記載の直火加熱式熱処理炉。
【請求項８】
前記バーナー先端と前記バーナーポート後端との間の距離を２０ｍｍ以下としたことを特徴とする請求項６または請求項７のいずれかに記載の直火加熱式熱処理炉。
【請求項９】
前記バーナーポートの内径が前記バーナーの内径の０～±１０％の範囲内としたことを特徴とする請求項６から請求項８のいずれかに記載の直火加熱式熱処理炉。
【請求項１０】
前記直火加熱式熱処理炉が、連続式溶融亜鉛めっきラインに配置されていることを特徴とする請求項１から請求項９のいずれかに記載の直火加熱式熱処理炉。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、鋼材にバーナーから燃焼ガスを吹き付けて加熱熱処理するための直火加熱式熱処理炉に関し、特に、連続式溶融亜鉛めっきラインに設けられている無酸化直火加熱式熱処理炉に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
従来、鋼材を加熱して熱処理する炉の一つとして、炉壁に加熱バーナーを設けて、加熱バーナーの燃焼ガス（排ガス）を鋼材に直接吹き付けて加熱する直火加熱式熱処理炉が用いられている。その代表的な炉としては、連続式溶融亜鉛めっきラインに設けられている無酸化直火加熱式熱処理炉がある。
【０００３】

図１は、連続式溶融亜鉛めっきラインの概要を示す図である。

【０００４】

一般に、連続式溶融亜鉛めっきラインは、冷延鋼板を加熱焼鈍する熱処理炉と溶融めっき槽とから構成されていて、鋼板を熱処理炉で連続焼鈍した後に、溶融めっき槽のめっき浴に浸漬して溶融めっきを実施するものである。具体的には、図１に示すように、まず無酸化直火加熱式熱処理炉（ＨＦ）において、冷延鋼板１に高温の燃焼ガスをバーナー２から吹き付けて加熱し、次いで間接加熱式熱処理炉、例えばラジアントチューブ式熱処理炉（ＲＴＦ）の還元性雰囲気中で鋼板を加熱する。無酸化直火加熱式熱処理炉では、直火還元バーナーから燃焼ガスを吹き付けて加熱するため、鋼板を急速に加熱でき、そして、鋼板表面に薄い酸化膜を形成する。この酸化膜は間接加熱式熱処理炉の還元雰囲気により還元され、鋼板表面の酸化膜が除去されて溶融めっきに適した鋼板の表面が形成される。このため、連続溶融亜鉛めっきラインにおいては無酸化直火加熱式熱処理炉と間接加熱式熱処理炉とを組み合わせて用いる設備が一般的に使用されている。

【０００５】

間接加熱式熱処理炉の還元雰囲気中で還元処理した鋼板は、引き続き均熱炉（ＳＦ）で均熱した後に、冷却炉（ＣＦ）内の徐冷帯で所定の温度まで徐冷し、急冷帯で急冷し、ついで、溶融亜鉛めっき槽（ＰＯＴ）で溶融めっきが行われる。

【０００６】

連続式溶融亜鉛めっきラインに設けられている無酸化直火加熱式熱処理炉は、その炉壁を不定形耐火物或いはレンガで構成されていて、炉壁に設置されているバーナーは不定形耐火物（耐火キャスタブル）で取り囲まれているのが通常である。バーナー周囲の耐火物は、バーナーの燃焼、消火の切り替えによる長年のヒートサイクルおよび熱衝撃を受け、図２に示すように、バーナー周囲の壁面に亀裂３や層状の剥落４が生じ、剥落した耐火物は炉内を通板する鋼板とローラの間に挟まって鋼板表面を疵付けることとなる。また、不定形耐火物は熱容量が大きいため、炉の立ち上げ時間（例えば約８時間）または休止のための冷却時間（例えば約２４時間）に長時間を要し、生産性の向上を阻害する原因ともなっている。

【０００７】

鋼板表面を疵付ける原因となる耐火物の亀裂や層状の剥落を防止する技術として、熱衝撃に強いセラミックファイバー製バーナータイルを用いることが提案されている。その一例として、セラミックファイバーブランケットを十文字または放射状あるいはモザイク状に積層し、バーナータイルの中央部に形成する炉内面側で拡開するラッパ状または円筒状のバーナー挿入孔にセラミックファイバーブランケットの繊維先端を位置せしめ、バーナー挿入孔の局部的な繊維の吹き飛びを防止し、耐用年数の延長を図る発明がある（例えば、特許文献１参照）。しかし、直火加熱式加熱バーナーは高流速炎を発生し、その流速は５０ｍ／ｓｅｃにも達するものであるから、この発明の炉壁ではいまだ耐風速性が十分ではなく、また、セラミックファイバーブランケットを加工し、設置するのが困難であり、材料コストも高くなるので、工業的設備としては問題があるものと考えられる。

【０００８】

さらに、他の例としては、従来の角型セラミックバーナータイルでは、タイル内部に熱応力による歪が発生し、亀裂が生じるので、円筒状二層構造のセラミックバーナータイルを使用し、寿命の延長を計る技術が提案されている。即ち、外形円筒状で円形ラッパ状のセラミックバーナータイルと、これに嵌着する円筒状のスリーブからなる円筒二層構造のセラミックバーナータイルがある（例えば、特許文献２）。しかし、このようなセラミックバーナータイルは高価であり、かつ、熱応力割れを避けるためには十分でないと考えられる。

【０００９】

【特許文献１】特開平６－２８１１３２号公報

【特許文献２】実開平５－１７３３８号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】
【００１０】
そこで、本発明では、熱処理炉内を通板する鋼板と支持ローラとの間に挟まって鋼板表面を疵付ける等の原因となる加熱バーナー周囲の炉壁の亀裂や剥落を防止でき、かつ、熱処理炉の立ち上げ、休止の時間を短縮できる鋼材の直火加熱式熱処理炉を提供することを課題とするものである。
【課題を解決するための手段】
【００１１】
本発明者は、加熱バーナー周囲の炉壁の亀裂や剥落を防止する技術について鋭意研究し、直火加熱式熱処理炉の炉壁耐火物の亀裂や剥落を防止できる耐火材として熱容量の小さいセラミックファイバーに着目し、これを炉壁耐火材として使用することで、加熱バーナー周囲の炉壁の亀裂や剥落を防止できることを見出した。しかし、セラミックファイバーを炉壁材として単に使用すると、セラミックファイバーは、耐熱スポール性に優れており、耐熱衝撃性が高いので炉壁に亀裂や剥落は生じないが、バーナーポートの熱劣化が生じ、また、炉内を通板する鋼板が揺動した際に炉壁のセラミックファイバーと鋼板とが接触して炉壁のセラミックファイバーが破損するという問題が生じた。
【００１２】
これらの問題は、バーナー燃焼管外側にセラミック製のスリーブ（筒）を配置し、そして、スリーブを炉壁面より突出させてプロテクターの機能を具備させることで、炉内を通板する鋼板が揺動しても鋼板がスリーブの先端と接触するので、セラミックファイバー炉壁との接触が防止できることを知見した。そして、セラミックファイバーは熱容量が不定形耐火物に比較して小さいので、セラミックファイバーを炉壁に用いた炉は、炉の立ち上げのための昇温に要する時間及び休止のための冷却に要する時間を大幅に短縮できることを知見した。また、炉内のドッグボーンを吹き抜ける加熱バーナーから炉内に噴出した排ガス流速は、２５ｍ／ｓｅｃにも達し、セラミックファイバー製炉壁のセラミックファイバーを吹き飛ばし炉壁を損傷させる問題が生じるが、この問題は耐風速性セラミックファイバーを用いることで解決できることを知見した。
【００１３】
本発明は、これら知見に基づいて完成したもので、その発明の要旨は次の通りである。
【００１４】
（１）炉壁に複数のバーナーが配設されている直火加熱式熱処理炉において、炉壁内側を耐風速性セラミックファイバーとし、その外側にセラミックファイバーブランケットを配設した炉壁構造を具備していることを特徴とする直火加熱式熱処理炉。
【００１５】
（２）前記炉壁内側が耐風速性セラミックファイバーを積層した構造としたことを特徴とする上記（１）記載の直火加熱式熱処理炉。
【００１６】
（３）前記耐風速性セラミックファイバーおよびセラミックファイバーブランケットから成る炉壁に設けた挿入孔にバーナーを設置し、該バーナーの外側にスリーブを嵌合し、該スリーブの先端を炉内壁面より突出して配置したことを特徴とする上記（１）または上記（２）に記載の直火加熱式熱処理炉。
【００１７】
（４）前記スリーブの外表面に帯状の凸起を設けたことを特徴とする上記（３）に記載の直火加熱式熱処理炉。
【００１８】
（５）前記スリーブは、バーナーの先端から炉内壁面より突出部分の内径が、バーナーの内径より小径となっていることを特徴とする上記（３）または上記（４）記載の直火加熱式熱処理炉。
【００１９】
（６）前記耐風速性セラミックファイバーおよびセラミックファイバーブランケットか

ら成る炉壁に設けた挿入孔にバーナーを設置し、該バーナーの先端にバーナーポートを配置し、該バーナーポート先端を炉内壁面より突出して配置したことを特徴とする上記（１）または上記（２）に記載の直火加熱式熱処理炉。

【００２０】

（７）前記バーナーポートの外表面に帯状の凸起を設けたことを特徴とする上記（６）記載の直火加熱式熱処理炉。

【００２１】

（８）前記バーナー先端と前記バーナーポート後端との間の距離を２０ｍｍ以下としたことを特徴とする上記（６）または（７）のいずれかに記載の直火加熱式熱処理炉。

【００２２】

（９）前記バーナーポートの内径が前記バーナーの内径の０～±１０％の範囲内としたことを特徴とする上記（６）から（８）のいずれかに記載の直火加熱式熱処理炉。

【００２３】

（１０）前記直火加熱式熱処理炉が、連続式溶融亜鉛めっきラインに配置されていることを特徴とする上記（１）から（９）のいずれかに記載の直火加熱式熱処理炉。

【発明の効果】

【００２４】

本発明によれば、直火加熱式熱処理炉の炉壁に亀裂や剥落が生じることが無く、炉内を通板する鋼板に炉壁剥落に起因する疵がつくことも無い。また、炉の立ち上げや休止に要する時間が大幅に短縮できるので、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】

以下本発明を詳細に説明する。

【００２６】

連続式溶融亜鉛めっきライン等で連続焼鈍に用いる直火加熱式熱処理炉は、その炉壁を不定形耐火物や耐火レンガで構成されていて、炉壁に設置されているバーナーは不定形耐火物（耐火キャスタブル）で取り囲まれている。バーナー周囲の耐火物は、バーナーの燃焼、消火の切り替えによる長年のヒートサイクルおよび熱衝撃を受け、バーナー周囲の壁面に亀裂や層状の剥落が生じたり、アンカー煉瓦の首切れにより追出しが大きくなる。また、耐火物は熱容量が大きいため、炉の立ち上げ時間（例えば約８時間）または休止のための冷却時間（例えば約２４時間）に長時間を要し、生産性の向上を阻害するという問題があった。

【００２７】

本発明は、直火加熱式熱処理炉の炉壁に熱容量が小さく、耐衝撃性、耐スポール性に優れたセラミックファイバーを炉壁に適用することでこれらの問題を解決したものである。

【００２８】

図３は、本発明における直火加熱式熱処理炉の炉壁構造の炉壁断面を示す図である。図３に示すように、本発明の直火加熱式熱処理炉の炉壁は、炉内壁側に耐風速性セラミックファイバー５を設置し、その外側にセラミックファイバーブランケット６を設置している。そして、炉壁を貫通する挿入孔に燃焼バーナー２を配置してある。炉壁をセラミックファイバーブランケットだけで構成すると、バーナーから炉内に噴出し、炉壁面で構成される煙道を吹き抜ける排ガス流速は、２５ｍ／ｓｅｃにも達し、炉壁のセラミックファイバーブランケットのファイバーを吹き飛ばすこととなり、炉壁を損傷させる。このため、炉壁の損傷を防止するには、炉壁内側を風速に耐える耐風速性セラミックファイバーとすることが必要となる。さらに、耐風速性セラミックファイバーで炉壁内側を構成しても、バーナーの燃焼ガス流速は５０ｍ／ｓｅｃにも達するので、バーナーの燃焼ガス炎と接触する耐風速性セラミックファイバーは耐風速性が足りず、燃焼ガス流によってファイバーを吹き飛ばされ、炉壁の損傷を発生する。

【００２９】

そこで、耐風速性セラミックファイバーの燃焼ガス流速に起因する損傷を防止すること

について、研究した。

【００３０】

その結果、バーナーの燃焼ガス炎に起因する炉壁の損傷の発生を防止するためには、セラミック製スリーブ７を、図３に示すように、バーナーの外側に嵌合し、その先端を炉壁面（パネル面）８より突出させて配置することとした。これにより、バーナー燃焼炎と耐風速性セラミックファイバーとの接触がスリーブによって妨げられるので、炉壁の損傷を生じることがないからである。また、炉壁面からのスリーブの突出距離を３～１５ｍｍとすることで、炉内を通板する鋼板が揺動しても、鋼板はスリーブと接触し、炉壁面と接触することがない。つまり、炉壁面よりスリーブ先端を突出させることで、セラミックファイバー炉壁と鋼板との接触による炉壁面損傷のプロテクターの機能を持たせることができる。突出距離が３ｍｍ未満であるとプロテクターの機能を持たせることができず、一方、１５ｍｍを超えると鋼板との不必要な接触が生じやすくなるので好ましくない。よって、本発明では、セラミック製スリーブ７をバーナーの外側に嵌合し、炉壁面からのスリーブの突出距離を３～１５ｍｍとした。

【００３１】

なお、セラミックファイバーブランケットは、例えば、アルミナ含有量が４０～７５％のアルミナ－シリカを主成分とするファイバーをブランケット状やフェルト状等に成形したものが代表的で、高温断熱材、炉の天井や炉壁等に用いることができる材料として知られている汎用の材料である。また、耐風速性セラミックファイバーは、セラミックファイバーブランケットに無機質バインダーを含浸させたり、或いは、ファイバー同士を絡ませる加工を施し耐風速性を付与した材料として知られている汎用の材料である。本発明はこれらの汎用材料を使用することができる。

【００３２】

セラミックファイバーの熱容量は、２０～４０ｋｃａｌ／ｍ^3℃であり、不定形キャスタブルの熱容量４００～６００ｋｃａｌ／ｍ^3℃と比較して熱容量が小さく、耐熱衝撃性も優れている。したがって、直火加熱式熱処理炉の炉壁にセラミックファイバーを使用すると、炉壁は熱しやすく、冷めやすいので、直火加熱式熱処理炉の立ち上げのための昇温時間、および、休止（消火）のための冷却時間を大幅に短縮できる。即ち、従来の耐火物構造の直火加熱式熱処理炉では、熱処理炉の立ち上げに約８時間、休止のために約２４時間を要したが、本発明の直火加熱式熱処理炉によれば、それぞれその約１／２の時間で立ち上げ、休止を行なうことが可能である。また、セラミックファイバーは、耐熱衝撃性、耐スポール性に優れているため、炉壁に亀裂や層状の剥落が発生することもない。

【００３３】

図４は、耐風速性セラミックファイバー炉壁の構造例を示す図である。炉壁内側を構成する耐風速性セラミックファイバー炉壁は、図４に示すように、板（パネル）状の耐風速性セラミックファイバーを折り重ねて積層させることで、所定の厚みの炉壁を容易に形成することができる。耐風速性セラミックファイバー炉壁の厚さは、特に限定するものではないが、約５０ｍｍ以上（例えば５０～１５０ｍｍ）の厚さにすれば十分である。そして、炉壁にはバーナー及びスリーブの挿入孔を形成して、バーナー及びスリーブを設置する。

【００３４】

図５は、バーナー外側に嵌合したセラミック製スリーブの例を示す図である。スリーブはバーナー外側に嵌合して、その先端を炉壁面より突出させているが、セラミックファイバー製炉壁はスリーブを保持するための摩擦力が小さく、スリーブの熱収縮によってスリーブが移動して脱落することがある。このため、図５に示すように、スリーブの外表面に少なくとも１つの帯状の脱落防止用凸起９を形成して、スリーブが脱落しないようにすることが好ましい。脱落防止用凸起としては、例えば、幅１０ｍｍ、高さ３ｍｍ程度の帯状の凸起を形成すればよい。

【００３５】

図６は、スリーブ形状の一例を示す図である。スリーブはバーナー外側に嵌合して設置

するが、バーナー先端からパネル面に突出する部分のスリーブ内径は、バーナー内径よりも１０％以下の範囲で小径とすることが好ましい。

【００３６】

すなわち、無酸化直火加熱式バーナーでは、バーナー火炎が鋼板に衝突する際に、鋼板酸化膜の還元機能を有するが、この還元機能を十分発揮できるスリーブ内径の範囲があり、その最適範囲はバーナー内径よりも１０％以下の範囲である。

【００３７】

図７は、バーナー先端部に筒状のバーナーポートを配置した例を示す図である。バーナー燃焼炎とセラミックファイバー炉壁との接触による炉壁の損傷を防止する手段として、スリーブに代えて、図７に示すように、バーナー２先端部に筒状のバーナーポート１０を配置しても良い。バーナーポートの先端を炉壁面（パネル面）から突出させて、プロテクターの機能を持たせるのはスリーブの場合と同様である。また、スリーブと同様にバーナーポートの外表面に帯状の凸起を設けて、スリーブが脱落しないようにすることが好ましい。

【００３８】

バーナーポートを配置することにより、バーナー燃焼炎がバーナーポート内側面に当たって、燃焼炎の流れの整流化が生じ、炉内の鋼板にバーナー燃焼炎が均一な状態で吹き付けられるため、還元性の均一化が図れる。還元性の均一化は、バーナー先端とバーナーポート後端との距離の関係、および、バーナー径とバーナーポート径との関係によって影響を受けることを本発明者は見出している。

【００３９】

まず、バーナー先端とバーナーポート後端との距離（Ｈ）の関係が還元性の均一化に影響を与える試験結果を表１に示す。

【００４０】

【表１】

	ﾊﾞｰﾅｰとﾊﾞｰﾅｰﾎﾟｰﾄとの距離(mm)	還元性の均一化
1	0	良好
2	5	良好
3	10	良好
4	20	やや劣る
5	30	劣る
6	40	劣る

【００４１】

バーナーとバーナーポートとの距離を変化させて、還元性の均一化に与える影響について試験をした結果、表１に示すように、バーナーとバーナーポートとの距離（Ｈｍｍ）が１０ｍｍ以下の場合には、還元性の均一化は良好であったが、２０ｍｍ超となると還元性の均一化は達成できなかった。

【００４２】

したがって、本発明では、バーナー先端とバーナーポート後端との距離を２０ｍｍ以下としたが、１０ｍｍ以下とすることが好ましい。

【００４３】

次に、バーナー径（Ｄ）とバーナーポート径（ｄ）との関係によって生じる還元性の均一化に影響を与える試験結果を表２に示す。

【００４４】

【表２】

	ﾊﾞｰﾅｰ径(mm)	ﾊﾞｰﾅｰﾎﾟｰﾄ径(mm)	還元性の均一化
1	100	10%減	良好
2	100	20%減	劣る
3	100	同一	やや劣る
4	100	10%増	良好
5	100	20%増	劣る

【００４５】
表２に示すように、バーナー径（Ｄｍｍ）を１００ｍｍ一定とし、筒状のバーナーポート径（ｄｍｍ）を変化（減少、増加、同一）させて還元性の均一化について試験した結果、バーナーポート径を１０％減少または１０％増加した範囲内において良好な還元性の均一化が図れた。しかし、それ以上の範囲を超えてバーナーポート径を変化させても良好な還元性の均一化は達成できなかった。

【００４６】
したがって、本発明ではバーナーポート径（内径）をバーナー径（内径）の０～±１０％の範囲内とした。

【００４７】
また、前記スリーブおよびバーナーポートの材質は、耐熱性のあるセラミックであれば使用することができ、例えば、アルミナ系、ジルコニア系、窒化珪素系、窒化硼素系等のセラミックが知られているが、耐久性等の点で窒化珪素系セラミックを使用することが好ましい。

【図面の簡単な説明】

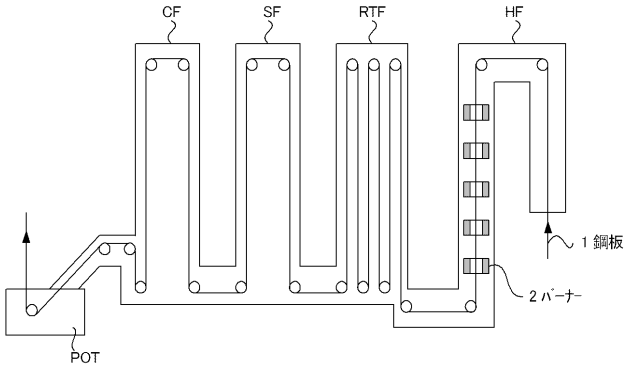
【００４８】
【図１】連続式溶融亜鉛めっきラインの概要を示す図である。
【図２】バーナー周囲の壁面に発生した亀裂や剥落を示す図である。
【図３】本発明の直火加熱式熱処理炉の炉壁構造を示す図である。
【図４】耐風速性セラミックファイバー炉壁の構造例を示す図である。
【図５】バーナー外側に嵌合するセラミック製スリーブの例を示す図である。
【図６】スリーブ形状の一例を示す図である。
【図７】バーナー先端部に筒状のバーナーポートを配置した例を示す図である。

【符号の説明】

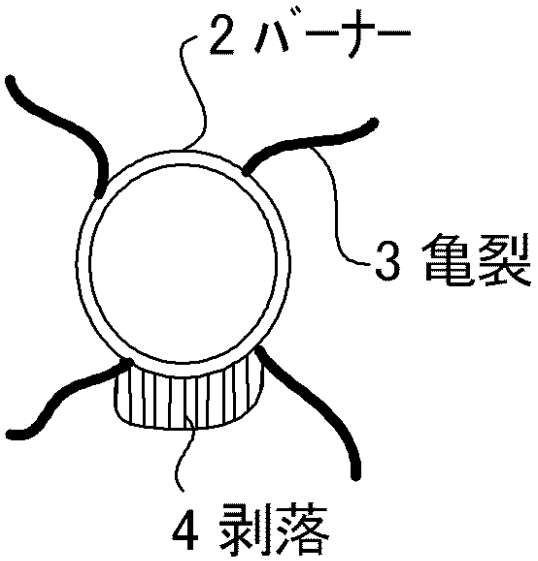
【００４９】
１　鋼板
２　バーナー
３　亀裂
４　剥落
５　耐風速性セラミックファイバー
６　セラミックファイバーブランケット
７　スリーブ
８　炉壁面
９　凸起
１０　バーナーポート
ＨＦ　直火加熱式熱処理炉
ＲＴＦ　ラジアントチューブ式熱処理炉
ＳＦ　均熱炉
ＣＦ　冷却炉

H　バーナーとバーナーポートの距離
D　バーナー径
d　バーナーポート径

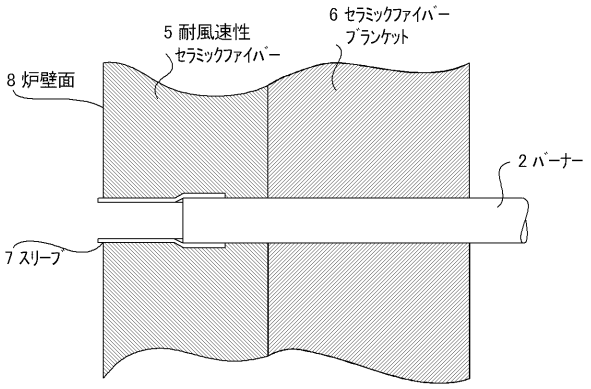
【図１】



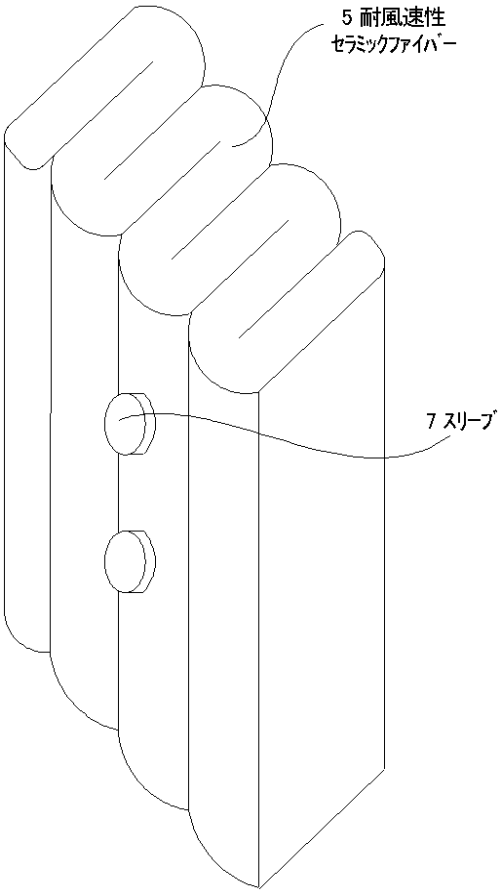
【図２】



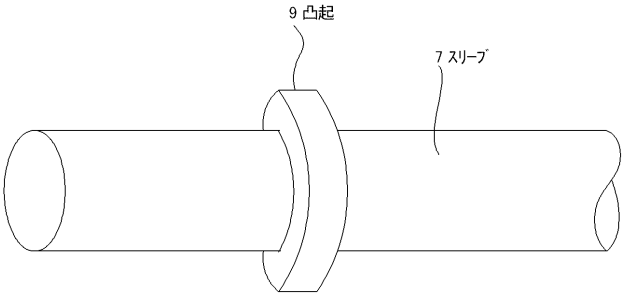
【図３】


5 耐風速性
セラミックファイバー
6 セラミックファイバー
ブランケット
8 炉壁面
2 バーナー
7 スリーブ

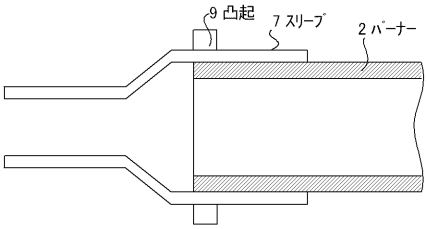
【図４】


5 耐風速性
セラミックファイバー
7 スリーブ

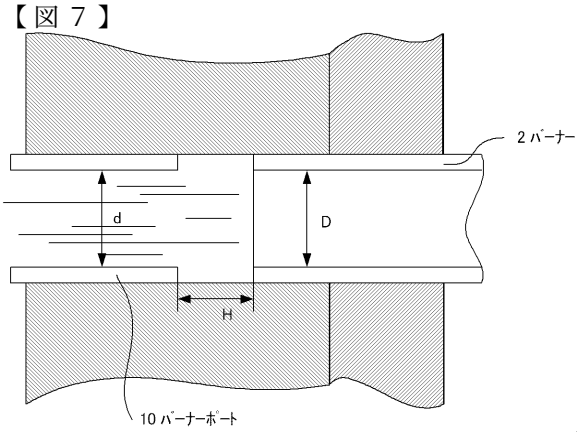
【図５】


9 凸起
7 スリーブ

【図６】


9 凸起
7 スリーブ
2 バーナー

【図７】


2 バーナー
d
D
H
10 バーナーポート

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	FI	テーマコード（参考）
	Ｃ２１Ｄ　9/56　１０１Ａ	

(72)発明者　伊藤　健郎
君津市君津１番地　新日本製鐵株式会社君津製鐵所内
(72)発明者　上原　拓男
君津市君津１番地　新日本製鐵株式会社君津製鐵所内
(72)発明者　諸岡　欣五
君津市君津１番地　新日本製鐵株式会社君津製鐵所内
(72)発明者　松林　重治
富津市新富２０－１　新日本製鐵株式会社技術開発本部内
(72)発明者　安藤　彰朗
富津市新富２０－１　新日本製鐵株式会社技術開発本部内
(72)発明者　西山　鉄生
君津市君津１番地　新日本製鐵株式会社君津製鐵所内
(72)発明者　豊永　孝成
千代田区外神田四丁目１４番１号　新日化サーマルセラミックス株式会社内
(72)発明者　白石　友伸
千代田区外神田四丁目１４番１号　新日化サーマルセラミックス株式会社内

Ｆターム(参考)　4K043 AA01 CA01 DA05 EA02 EA03 HA04
4K050 AA02 BA02 CB01 CB06 CB07 CD02 CD03
4K051 AA04 AB03 BB04 BB06 BB08 BC01 BC04