

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

日本 國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： 有 無主張優先權

1997.8.20 9-223873

1998.1.23 10-11422

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱誌面之注意事項再填寫本頁各欄)

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

[技術領域]

本發明，係關於加熱爐管、加熱爐管之使用方法、以及加熱爐管之製造方法。特別係關於如乙烯製造裝置之分解爐管（裂化爐管）般，伴隨著使用會發生堵塞或高溫下的滲碳等問題之加熱爐管、加熱爐管之使用方法，以及加熱爐管之製造方法。

[習知技術]

例如，作為加熱爐管之乙烯製造裝置的分解爐管有發生堵塞之問題，所謂堵塞之發生即於碳氫化合物等含碳之氣體中，在引起碳析出之溫度範圍內會在管的內表面析出碳而堆積。

即，若在加熱爐管之內表面發生堵塞時，會引起加熱爐管之過熱或閉塞，而對裝置之運轉有產生大障礙之憂慮，故需要重覆實施將所堆積之碳以高溫蒸氣燃燒而除去等所謂除堵塞處理，更為實施上述除堵塞處理，不得不暫時停止裝置的運轉，會導致大幅降低生產力之不良情況。

為消除上述之不良情況，已開發出於肥粒鐵系合金中添加1~10%之Al，而於表面形成含有Al之氧化被膜的材料，或在母材合金之表面藉由滲鋁法形成高Al含有層的材料，以構成加熱爐管的技術。

但，上述之習知技術，雖確被認為有耐堵塞性之改善，但要採用做為實際工業爐之加熱爐管，其耐堵塞性尚不充分。

有鑒於上述實狀，本發明以提供獲得良好之耐堵塞性

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

象

五、發明說明(2)

，能防止除堵塞處理帶來之生產力之降低的加熱爐管，以及提供加熱爐管之使用方法為目的。

另外，如乙烯製造裝置之分解爐管般之會產生滲碳之加熱爐管中，為了將起因於加熱爐管中滲碳之破損防於未然，須定期測定加熱爐管內面之滲碳深度，但每次需要停止裝置之運轉，會導致大幅降低生產力之不良情況。

在此，已知將稀土類氧化物分散於肥粒鐵系合金(20 Cr-5 Al-Fe)的氧化物粒子分散型鐵合金，與習知材料比較起來顯示非常優越之高溫強度及耐滲碳性，因此被試用於加熱爐管，而已提案使用熔接法或摩擦壓接法、銲接或機械連結法等將加熱爐管互相結合之構成。

但，在藉由 TIG 熔接或電子束熔接之熔接法中，因接合部熔解使氧化物分散粒子浮起，將失去稀土類氧化物粒子分散型鐵合金之特徵的分散強化作用，而使高溫強度降低至一半以下。

又，在摩擦壓接法，因不產生材料之熔解，雖不會產生高溫強度之顯著降低，但由於高接合壓力故在加熱爐管之接合部會產生大毛邊，而有阻礙加熱爐管內之流體之流動的不良情況。

更，在銲接，因銲材之熔點比母材更低而無法獲得耐熱性，又在使用鉚接或螺合等之機械連結方法，因在高溫下保持氣密性極為困難，兩種均不適合作為將加熱爐管互相結合之方法。

如此，加熱爐管之結合部除了要求優越之高溫強度或

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明(3)

耐滲碳性之外，還要求氣密性及高可靠性，但以習知之結合方法來滿足上述要求較為困難。

鑒於上述實狀，本發明以提供能儘量防止測定滲碳深度所帶來之生產性下降的加熱爐管及加熱爐管之製造方法為目的。

如上述，本發明之目的在於提供消除產生在以碳氫化合物等含有碳之流體為作業對象之加熱爐管之不良情況之加熱爐管、加熱爐管之使用方法，以及加熱爐管之製造方法。

即，提供能獲得極為良好之耐堵塞性，能儘量防止除堵塞處理所帶來之生產力下降的加熱爐管及加熱爐管之使用方法，同時提供能儘量防止滲碳深度測定所帶來之生產力下降的加熱爐管及加熱爐管之製造方法為目的。

[本發明之揭示]

申請專利範圍1項之加熱爐管，係流通含碳氫化合物或一氧化碳之流體而使用的加熱爐管，由含有Cr 17~26重量%、Al 2~6重量%之稀土類氧化物粒子分散型鐵合金具有極良好之耐堵塞性，能儘量抑制乙烯製造裝置等之稼動所帶來之堵塞的發生，較以往能將除堵塞處理之間隔大幅延長，故可將除堵塞處處理所帶來之生產力下降防於未然。

申請專利範圍第2項之加熱爐管，係在含有Cr 17~26重量%、Al 2~6重量%之稀土類氧化物粒子分散型鐵合金所構成之一加熱爐管要素，將上述稀土類氧化物粒

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明(4)

子分散型鐵合金或耐熱金屬所構成之另一加熱爐管要素，透過嵌入金屬擴散接合互相結合而成。

依此構成，至少一加熱爐管要素要由公認良好之耐滲碳性之稀土類氧化物粒子分散型鐵合金所構成，使用於乙烯分解裝置等時，和以往之加熱爐管比較起來更能延長加熱爐管更新之間隔，故能減少滲碳進行所帶來之加熱爐管更新的費用，又因延長滲碳測定所帶來之裝置之運轉停止的間隔，亦將生產力下降防於未然。

又，依此構成，在乙烯分解裝置等所構成之長大的加熱爐管的一部分，藉由使用耐熱金屬所構成之加熱爐管要素，故能大幅降低裝置之成本。

申請專利範圍第3項之加熱爐管，係申請專利範圍第2項之加熱爐管中，流通含有原子量換算100ppm以下之S之流體，同時於550℃~1000℃之溫度範圍中使用。

依此構成，因能儘量抑制稀土類氧化物粒子分散型鐵合金及耐熱金屬之堵塞的發生，跟以往比較更能大幅延長除堵塞處理的間隔，故可將除堵塞處理所帶來之生產力下降防於未然。

申請專利範圍第4項之加熱爐管，係申請專利範圍第2項之加熱爐管中，具備一加熱爐管要素的接合側端部，及被插入於另一加熱爐管要素的接合側端部的連結短管，透過一加熱爐管要素及另一加熱爐管要素的接合側端部與連結短管間所配置的嵌入金屬，將一加熱爐管要素及另一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明(5)

加熱爐管要素的接合側端部與連結短管，藉由加壓裝置在互相壓接狀態下擴散接合，以使一加熱爐管要素及另一加熱爐管要素透過連結短管互相結合而成。

依此構成，因將一加熱爐管要素的接合側端部及另一加熱爐管要素的接合側端部，透過連結短管連結，於製造步驟之一加熱爐管要素及另一加熱爐管要素的對準則容易。

申請專利範圍第5項之加熱爐管，係申請專利範圍第4項之加熱爐管中，其加壓裝置由形成於連結短管之外周部的推拔面，及嵌合該推拔面而將連結短管向半徑方向收縮的夾具所組成。

依此構成，能以簡易之構造且互相確實壓接一加熱爐管要素及另一加熱爐管要素之接合側端部與連結短管。

申請專利範圍第6項之加熱爐管，係申請專利範圍第4項之加熱爐管，其嵌入金屬藉由電鍍形成。

依此構成，能簡易且確實定位嵌入金屬於一加熱爐管要素及另一加熱爐管要素的接合側端部與連結短管之間。

申請專利範圍第7項之加熱爐管，係申請專利範圍第2項之加熱爐管中，於550℃至1200℃之溫度範圍下使用。

依此構成，能將起因於475℃脆性之脆性破壞防於未然，且可得充分之耐滲碳性。

一種加熱爐管的使用方法，其特徵在於：係在含有Cr 1.7~2.6重量%、Al 2~6重量%之稀土類氧化物粒子

五、發明說明(6)

分散型鐵合金所構成之加熱爐管中，流通含碳氫化合物或一氧化碳之流體。

依此構成，因含有 Cr 17 ~ 26 重量%、Al 2 ~ 6 重量%之稀土類氧化物粒子分散型鐵合，具有極為良好之耐堵塞性，能儘量抑制乙烯製造裝置等之稼動所帶來之堵塞的發生，跟以往比較起來可大幅延長除堵塞處理之間隔，故能將除堵塞處理所引起之生產力下降防於未然。

申請專利範圍第 9 項之加熱爐管的使用方法，係申請專利範圍第 8 項之加熱爐管的使用方法，將以耐熱金屬所構成之其他之加熱爐管要素，透過嵌入金屬擴散接合而結合使用。

依此構成，在構成乙烯分解裝置等之長大的加熱爐管之一部份，因使用耐熱金屬構成之加熱爐管要素，故能大幅減低裝置之成本。

申請專利範圍第 10 項之加熱管的使用方法，係申請專利範圍第 9 項之加熱爐管的使用方法，流通含有原子量換算 100 ppm 以下之 S 的流體，同時於 550 °C ~ 1000 °C 之溫度範圍中使用。

依此構成，因此儘量抑制稀土類氧化物粒子分散型鐵合金及耐熱金屬之堵塞的發生，跟以往比較起來可大幅延長除堵塞處理之間隔，故能將除堵塞處理所帶來之生產力下降防於未然。

一種加熱爐管的製造方法，係將由含有 Cr 17 ~ 26 重量%、Al 2 ~ 6 重量%之稀土類氧化物粒子分散型鐵合

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明(7)

金所組成之一加熱爐管要素，及由稀土類氧化物粒子分散型鐵合金或耐熱金屬所組成之另一加熱爐管要素，透過嵌入金屬擴散接合互相結合而構成的加熱爐管之製造方法，其特徵在於：

包含了在一加熱爐管要素之接合側端部，及另一加熱爐管要素之接合側端部的至少一邊，形成或插入嵌入金屬的步驟；

將一加熱爐管要素之接合側端部及另一加熱爐管要素之接合側端部，直接或透過中間構件互相壓接的步驟，與藉由加熱嵌入金屬而將一加熱爐管要素及另一加熱爐管要素互相擴散接合的步驟。

依此構成，至少一加熱爐管要素，因此被公認為良好之耐滲碳性的稀土類氧化物粒子分散型鐵合金所構成的加熱爐管製造，所以使用於乙烯分解裝置等時，跟以往之加熱爐管比較起來能延長加熱爐管交換之間隔，故可防止生產力下降於未然。

申請專利範圍第 1 2 項之加熱爐管的製造方法，係申請專利範圍 1 1 項之加熱爐管的製造方法，藉由電鍍以形成嵌入金屬。

依此構成，能將嵌入金屬簡易且確實定位於一加熱爐管要素及另一加熱爐管要素的接合側端部與連結短管之間。

申請專利範圍第 1 3 項之加熱爐管的製造方法，係申請專利範圍第 1 1 項之加熱爐管的製造方法，其中間構件

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明(8)

係插入一加熱爐管要素的接合側端部及另一加熱爐管要素及另一加熱爐要素的接合側端部之連結短管，透過配置在一方之加熱爐管要素與另一方的加熱爐管要素之接合側端部與連結短管之間的嵌入金屬，將一加熱爐管要素及另一加熱爐管要素的接合側端部與連結短管，以加壓裝置在相互壓接之狀態下擴散接合，以將一加熱爐管要素及另一加熱爐管要素透過連結短管互相結合。

依此構成，因將一加熱爐管要素之接合側端部及另一加熱爐管要素的接合側端部，透過做為中間構件之連結短管連結，於製造步驟使一加熱爐管要素及另一加熱爐管要素的對準容易。

申請專利範圍第 1 4 項之加熱爐管的製造方法，係申請專利範圍第 1 2 項之加熱爐管的製造方法，其加壓裝置，由形成於連結短管之外周部的推拔面及嵌合該推拔面而將連結短管向半徑方向收縮之夾具所組成。

依此構成，能以簡易之構造且互相確實壓接一加熱爐管要素及另一加熱爐管要素的接合側端部與連結短管。

[實施本發明之最佳形態]

以下，係本發明相關之加熱爐管、加熱爐管之使用方法以及加熱爐管之製造方法，根據所附圖面詳細說明實施之最佳形態。

又，在各圖對同一構成要素使用同一符號，以省略重複說明。

本發明(申請專利範圍第 1 項)相關之加熱爐管，舉

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明(9)

其一例係如乙烯製造裝置之分解管，為流通含碳氫化合物或一氧化碳的流體而使用的加熱爐管，由以添加 Al 之肥粒鐵系鐵合金為基準的稀土類氧化物粒子分散型鐵合金，詳言之，含有 Cr 19 ~ 26 重量%、Al 3 ~ 6 重量%之鉍氧化物粒子分散型鐵合金所構成。

圖 1，係表示對包含構成本發明（申請專利範圍第 1 項）之加熱爐管的鉍氧化物粒子分散型鐵合金在內之種種組成的合金，調查耐堵塞性、耐高溫氧化性及機械性質（高溫強度、延性）的結果。

在此，耐堵塞性係根據既知之碳析出實驗判定。

即，準備好以金剛砂紙(600號)研磨表面，以 950℃ 之水蒸氣將表面氧化的各合金試料(4×10×45 mm)，將各試料埋入固體滲碳劑中於 1100℃ 下滲碳，在 1100℃ 下之大氣中氧化，接著實施堵塞，之後實施除堵塞，反復此程序 10 次，而就各試料調查堵塞前後之重量變化，藉由重量變化之程度判定耐堵塞性之優劣。

在此，堵塞條件為：原料氣體：苯(0.5 g/h)、載體氣體：氫氣(1.6 Nml/min)、S 添加量：1 ppm 以下、溫度：800℃、時間：8 h。

又，在耐高溫氧化性、高溫強度及延性，係考慮加熱爐管所處之狀況，即藉由燃燒器等從外周加熱，流通高溫之流體於內部，且鑒於構成裝置上所必要之機械強度，將各合金材料作為加熱爐管，做為能否耐於實用的判斷基準。

五、發明說明 (10)

在此圖 1 之表中，顯示◎表示能充分實用、○表示可使用、△表示不能充分實用、※表示不可使用的判定結果，在此圖 1 之表，表示 No 8 ~ No 15 之試料，即含有 Cr 19 ~ 26 重量%、Al 3 ~ 6 重量%之鉍氧化物粒子分散型鐵合金，在耐堵塞性及他特性方面適合加熱爐管。

一方面，圖 2 係表示以往材料沃斯田系耐熱合金（高 Ni 高 Cr 鋼）、Fe-20Cr-5Al 合金，及構成本發明之加熱爐管之材料之一之 Fe-20Cr-5Al-Y₂O₃ 合金的耐堵塞性，具體比較堵塞前後之重量變化的結果。

又，高 Ni 高 Cr 鋼及 Fe-20Cr-5Al 合金均為熔解材料，而構成本發明相關之加熱爐管之 Fe-20Cr-5Al-Y₂O₃ 合金係以粉末冶金法所製造之分散強化合金。

又，準備好以金剛砂紙(600號)研磨表面，以 950℃ 之水蒸氣氧化表面之各合金之試料(4×10×45 mm)，將各試料埋沒於固體滲碳劑中而以 1100℃ 滲碳，於 1100℃ 之大氣中氧化，接著實施堵塞，而後實施除堵塞，反復此程序 10 次，就各試料調查堵塞前後之重量變化。

在此，堵塞條件為：原料氣體：苯(0.5 g/h)、載體氣體：氫氣(1.6 Nml/min)、S 添加量：1 ppm 以下、溫度：800℃、時間：8 h。

如圖 2 所示，構成本發明（申請專利範圍第 1 項）之加熱爐管之 Fe-20Cr-5Al-Y₂O₃ 合金，比優於耐堵塞性之 Fe-20Cr-5Al 合金堵塞前後之重量變化則更小，由此明顯

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

錄

五、發明說明(II)

可知對 Fe-Cr-Al 合金之氧化物之添加，有助於耐堵塞性之大幅改善。

又，從圖 1 與試料 No 5 及 No 8 之比較結果明知，對 Fe-Cr-Al 合金釷氧化物之添加，有助於耐堵塞性之大幅改善。

如圖 1 之表所明示，含有 Cr 19 ~ 26 % 重量%、Al 3 ~ 6 重量%之肥粒鐵鐵合金，表現出較優越之耐堵塞性，特別如圖 2 所表示，與高 Ni 高 Cr 鋼及 Fe-20Cr-5Al 合金的比較結果之 Fe-20Cr-5Al-Y₂O₃ 合金為一側，試料 No. 8 ~ No. 15 之釷氧化物粒子分散型鐵合金，堵塞前後之重量變化約為 1 mg/cm² 以下而極少，表示具有良好之耐堵塞性。

在此，因含有 Cr 28 重量%以上、Al 8 重量%以上之材料，其延性，具體而言其破斷伸長小，而 Cr 之含有量為 14 重量%以下之材料，其高溫領域之耐氧化性差，若要作為加熱爐管之材料則實用上則均有問題，又未添加氧化物之材料，因高溫強度低適用在實際之加熱爐管中較為困難。

對於此，添加釷氧化物之試料 No. 8 ~ No. 15 的釷氧化物粒子分散型鐵合金，被公認為能改善耐堵塞性及高溫強度，此結果，明顯表示含有 Cr 19 ~ 26 重量%、Al 3 ~ 6 重量%之稀土類氧化物粒子分散性鐵合金可做為適用於加熱爐管之材料。

在此，本發明(申請專利範圍第 1 項)相關之加熱爐

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明(12)

管，由含有 Cr 1 9 ~ 2 6 重量%、Al 3 ~ 6 重量%之稀土類氧化物粒子分散型鐵合金所構成，又本發明（申請專利範圍第 8 項）相關之加熱爐管的使用方法，係在上述成份之稀土類氧化物粒子分散型鐵合金所構成之加熱爐管中，流通含碳氫化合物或一氧化碳之流體。

而，如上述，因含有 Cr 1 9 ~ 2 6 重量%、Al 3 ~ 6 重量%之稀土類氧化物粒子分散型鐵合金具有極良好之耐堵塞性，本發明（申請專利範圍第 1 項）相關之加熱爐管及本發明（申請專利範圍第 8 項）相關之加熱爐管的使用方法，能儘量抑制裝置之稼動所帶來的堵塞之發生，和以往比較起來，可大幅延長除堵塞處理之間隔。

如此，能延長除堵塞處理之間隔，不僅大幅提高裝置之生產力，同時除堵塞處理所需之成本之減低、除堵塞處理時之裝置之運轉停止及運轉再開始所引起之熱疲勞之減少，壽命之增加等涉及多方面，藉由本發明得到極大之經濟效果。

又，在乙烯製造裝置之分解管，其管壁溫度超過 1000 °C，某些場所亦有達 1 1 0 0 °C 之狀況，在沃斯田系耐熱金屬製之分解爐管中，其融點為比 1 1 0 0 °C 僅高出約 1 5 0 — 2 0 0 °C 程度，對於裝置的運轉必須嚴密控制，構成本發明之加熱爐管的稀土類氧化物粒子分散型鐵合金，因其融點為 1 4 8 0 °C，藉由本發明更能提高安全性，同時也能使運轉更為簡易。

但，因乙烯製造裝置之加熱爐管極為長大，特別針對

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

象

五、發明說明(13)

產生堵塞問題的位置，使用本發明（申請專利範圍第1項）相關之加熱爐管，同時在其他位置使用由以往材料構成之加熱爐管，互相連接此等管而構成全體之加熱爐管，這樣從經濟性觀點來看才是良策。

另一方面，在加熱爐管內部添加 S(硫黃)於流體中，已悉知對於堵塞有抑制之功效。

圖3係表示對構成本發明（申請專利範圍第1項）之加熱爐管之稀土類氧化物粒子分散型鐵合金，即含有 Cr 19 ~ 26 重量%、Al 3 ~ 6 重量%之稀土類氧化物粒子分散型鐵合金，及構成以往之加熱爐管的沃斯田系耐熱合金(25Cr-35Ni 鋼)，以及涉及耐堵塞性之 S 的影響之調查結果。

又，堵塞條件為：原料氣體：10%甲烷+氫氣，添加物：DMS(二甲基硫)：0 ppm, 200 ppm(原子量換算 S=100 ppm)、溫度：900°C, 1000°C, 1100°C, 時間：5 h。

又，圖3係表示：假設添加 S 之條件下稀土類氧化物分散型鐵合金之堵塞所產生的重量變化量為1，而比較由材料、S 添加量、溫度之相異所引起之耐堵塞性。

從圖3可明顯表示，於900°C及1000°C之溫度條件，本發明相關之稀土類氧化物粒子分散型鐵合金及比較材料（以往材料）之沃斯田系耐熱合金，均同時藉由 S 之添加減少堵塞所引起之重量變化量。

一方面，1100°C之溫度條件，本發明相關之稀土

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明(14)

類氧化物粒子分散型鐵合金，被公認為因 S 的添加可減少因堵塞所引起之重量變化量，相對於此，比較材料（以往材料）之沃斯田系耐熱合金，表示因 S 之添加造成堵塞所引起之重量變化量有增大之傾向。

如此，能明顯表示藉由添加原子量換算 100 ppm 之 S，於 1000℃ 以下之溫度條件，稀土類氧化物粒子分散型鐵合金及沃斯田系耐熱合金均能同時改善其耐堵塞性。

因此，於將稀土類氧化物粒子分散型鐵合金所構成之本發明之加熱爐管及沃斯田系耐熱合金所構成之加熱爐管，在互相接續而構成的加熱爐管中，在流通其內部之流體添加原子量換算 100 ppm 以下之 S，同時於 1000℃ 以下，且和本發明相關之稀土類氧化物粒子分散型鐵合金在 475°C 下不會產生脆性之 550℃ 以上的溫度條件下使用，則會發揮良好之耐堵塞性，故更能適用在容易發生堵塞之碳氫化合物環境中。

又，若 S 之添加量超過 100 ppm（原子量換算），因會產生加熱爐管之腐蝕相關問題或 S 之後處理相關問題，使用於工業上並不適當。

又，將 S（硫）添加於流通在加熱管之內部的流體，能適用於高溫分解之 DMS（二甲基硫）或 DMDS（二甲基二硫），更添加硫化氫氣體效果亦能充分期待。

如上述，因將乙烯製造裝置等之全體加熱爐管，由本發明（申請專利範圍第 1 項）相關之稀土類氧化物粒子分散型鐵合金所構成之加熱爐管，及沃斯田系耐熱合金所構

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

象

五、發明說明(15)

成加熱爐管接續而構成，換言之，在全體加熱爐管之一部份使用沃斯田系耐熱合金所構成之加熱爐管，可大幅降低裝置之成本。

更，因在本發明（申請專利範圍第1項）相關之稀土類粒子分散型鐵合金所構成之加熱爐管，及沃斯田系耐熱合金所構成之加熱爐管接續而構成的加熱爐管，流通含有原子量換算100ppm以下之S的流體，同時於550℃至1000℃之溫度範圍下使用，能儘量抑制稀土類氧化物粒子分散型鐵合金及沃斯田系耐熱合金之堵塞之發生，故和以往比較更能大幅延長除堵塞處理之間隔。

如此，能延長除堵塞處理之間隔，不僅大幅提高裝置之生產力，同時除堵塞處理所耗費之成本減低、除堵塞處理時裝置之運轉停止及運轉重開所帶來之熱疲勞之減少，壽命之增加等，涉及多方面，由本發明所獲得之經濟效果極大。

圖4至圖6表示將本發明（申請專利範圍第1項）相關之加熱爐管及以往材料所構成之加熱爐管，互相接續而構成的加熱爐管（申請專利範圍第2項）、及該加熱爐管之製造方法（申請專利範圍第1項）。

圖4所示之加熱爐管1，藉由含有Cr19~26重量%、Al3~6重量%之稀土類氧化物粒子分散型鐵合金所形成，由本發明相關之加熱爐管所構成之一加熱爐管要素10，及由沃斯田系耐熱合金所構成之另一加熱爐管要素20，藉由透過嵌入金屬擴散接合，互相結合而構成。

五、發明說明(16)

又，加熱爐管 1 之一加熱爐管要素 1 0 及另一加熱爐管要素 2 0，藉由與另一加熱爐管要素 2 0 相同材質之沃斯田系耐熱合金所構成的連結短管 3 0，互相結合而成。

又，另一加熱爐管要素 2 0，不僅可利用沃斯田系耐熱合金，而且亦可利用與一加熱爐管要素 1 0 相同材質的稀土類氧化物粒子分散型鐵合金。

又，連結短管 3 0，不僅可利用上述沃斯田耐熱合金，而且亦可利用與一加熱爐管要素 1 0 同材質的稀土類氧化物粒子分散型鐵合金。

上述之加熱爐管 1 經過如下之之作業步驟製作。

首先，將外徑 7 0 mm、壁厚 5 mm 之一加熱爐管要素 1 0，及與該一加熱爐管要素 1 0 相同尺寸(外徑 7 0 mm、壁厚 5 mm)之另一加熱爐管要素 2 0 的各接合側端部之外表面，從各管要素之端面起至 3 0 mm 之範圍研磨加工而形成表面粗度為 2 5 S。

其次，如上述已加工之一加熱爐管要素 1 0 之接合側端部之外表面，及另一加熱爐管要素 2 0 的接合側端部之外表面，藉由電鍍形成膜厚 50 μ m 之作為嵌入金屬的 Ni-4 %B 合金皮膜 M。

又，嵌入金屬，例如能利用 BNi 系銲接用金屬等市售之非晶質金屬製商品。

其次，將一加熱爐管要素 1 0 之接合側端部，與另一加熱爐管要素 2 0 之接合側端部，各自插入於連結短管 3 0 兩端各 3 0 mm 之深度。

五、發明說明(17)

在此，連結短管 30 形成為內徑 70 mm、壁厚 8 mm、長度 60 mm，其內表面 30a 加工為表面粗度 2.5 S。

又，連結短管 30 之外周兩端向端部縮徑約 10° 之推拔面 30t、30t。

又，與上述之各加熱爐管要素 10、20 之接合側端部同時在上述連結短管 30 之內表面 30a，亦可形成嵌入金屬之皮膜，更能僅在上述連結短管 30 之內表面形成嵌入金屬之皮膜。

將一加熱爐管要素 10 的接合側端部、及另一加熱爐管要素 20 的接合側端部，分別插入於連結短管 30 後，藉由安裝在連結短管 30 之各推拔面 30t、30t 的夾具 40、41，讓連結短管 30 向半徑方向收縮變形，將各加熱爐管要素 10、20 之接合側端部、以及連結短管 30 之內周面 30a 夾住嵌入金屬的電鍍層 M、M 後壓緊，藉由其等之互相壓接而連結。

在此，夾具 40、41 各呈環狀，其內周形成與上述連結短管 30 之推拔面 30t、30t 同樣之推拔面 40t、41t，於裝配於連結短管 30 之各推拔面 30t、30t 的狀態，藉由互相接近之方向移動，連結短管則會向半徑方向收縮。

又，此上述之連結短管 30 之推拔面 30t-30t，藉由上述夾具 40、41，構成將連結短管 30 壓接於一之加熱爐管要素 10 及另一加熱爐要素 20 的加壓裝置 P。

將一加熱爐管要素 10 及另一加熱爐管要素 20，與

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明 (18)

連結短管 30 互相連結後，將各加熱爐管要素 10、20 之內部排氣至真空度 0.001 Torr 以下。

又，圖 6 中之 10A、20A，係排氣各加熱爐管要素 10、20 時，為封閉各加熱爐管要素 10、20 之端部開口而裝配之隔壁。

在此，因在各加熱爐管要素 10、20 內部排氣時，能防止嵌入金屬之皮膜 M 的氧化，同時能確認各加熱爐管要素 10、20 及連結短管 30 的連結狀態。

又，因將各加熱爐管要素 10、20，透過連結短管 30 之連結，容易施行一加熱爐管要素 10 及另一加熱爐管要素 20 的對準(中心軸對準)，同時能使各加熱爐管要素 10、20 之內外氣密性良好。

又，以防止嵌入金屬之皮膜 M 的氧化為目的而排氣後，在各加熱爐管要素 10、20 之內部填充不活性氣體亦可，而且更可以不排氣而填充不活性氣體於各加熱爐管要素 10、20 之內部。

在上述各加熱爐管要素 10、20 之內部排氣後，藉由內插之加熱器 H，從上述各加熱爐管要素 10、20 內部以高周波加熱昇溫至嵌入金屬之皮膜 M 溶解的溫度，在這溫度下持續 1 小時進行擴散接合(液相擴散接合)。

又，代替高周波加熱，以紅外線加熱執行嵌入金屬之皮膜 M 之溶解進行擴散接合亦可。

在此，從內部加熱上述各加熱爐管要素 10、20 時，因各加熱爐管要素 10、20 向半徑方向熱膨脹，與上

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

象

五、發明說明(19)

述加壓裝置 P 之連結力相配合，能將加熱時之各加熱爐管要素 10、20 及連結短管 30 的接合壓力之降低防於未然。

藉由 1 小時之高溫保持完成擴散接合後，冷卻至室溫，從連結短管 30 取出夾具 40、41 而完成加熱爐管 1 之製作步驟。

即，所完成之加熱爐管 1，如圖 4 所示，呈現在一加熱爐管要素 10 及另一加熱爐管要素 20 之連接部分，嵌裝連結短管 30 之外觀。

依如上述構成之加熱爐管 1，因一部份使用沃斯田系耐熱合金所構成之另一加熱爐管 20，可大幅降低裝置之成本。

又，在如上述構成之加熱爐管 1，流通含有原子量換算 100 ppm 以下之 S，同時於 550℃ 至 1000℃ 之溫度範圍下使用，稀土類氧化物粒子分散型鐵合金所構成之一加熱爐管要素 10，及沃田系耐熱合金所構成之另一加熱爐管要素 20，由於能儘量抑制堵塞的發生，所以和以往比較起來更能大幅延長除堵塞處理之間隔，而獲得極大之經濟效果。

又，本發明(申請專利範圍第 1 項、第 2 項)相關之加熱爐管，及本發明(申請專利範圍第 8 項)相關之加熱爐管的使用方法，不僅在乙烯製造裝置之分解爐管，而且例如石油精煉廠之 CCR 裝置等產生堵塞問題之各種加熱爐管為對象，亦能極為有效地適用。

五、發明說明(20)

另一方面，為解除滲碳所帶來之不良狀況為目的之一的本發明(申請專利範圍第2項)相關之加熱爐管，亦依與圖4至圖6所示之加熱爐管1完全同一之步驟製造。

如圖7至圖9所示，本發明(申請專利範圍第2項)相關之加熱爐管1'，係含有Cr20重量%、Al4.5重量%之鉍氧化物粒子分散型鐵合金(以下稱為ODS合金)所構成之一加熱爐管要素10'及沃斯田系耐熱鋼管(2.5Cr-3.5Ni-Fe)所構成之另一加熱爐管要素20'，透過嵌入金屬擴散接合互相結合所構成。

又，上述加熱爐管1'中具備與另一加熱爐管要素20'相同材質之沃斯田系耐熱鋼管(2.5Cr-3.5Ni-Fe)所構成之連結短管(中間構件)30'，一加熱爐管要素10'及另一加熱爐管要素20'，透過上述連結短管30'互相結合。

又，另一加熱爐管要素20'不僅可利用Hpmo離心鑄造管、住友金屬HPM、IncoAlloy 803等沃斯田系耐熱鋼管，而且亦可利用與一加熱爐管10'相同材質的ODS合金管。

又，連結短管30'亦不僅可利用沃斯田系耐熱鋼管，而且與另一加熱爐管要素10'相同材質的ODS合金管，甚至肥粒鐵系耐熱鋼管亦可利用。

上述之加熱爐管1'，經過以下之作業步驟製作。

首先，將外徑70mm、壁厚5mm之一加熱管要素10'，及與加熱爐管要素10'相同尺寸(外徑70mm、壁

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明(21)

厚 5 mm)之另一加熱爐管要素 20' 的各接合側端部之外表面，從各管要素之端面至 30 mm 之範圍研磨加工為表面粗度 25 S。

其次，在如上述加工之一加熱爐管要素 10' 之接合側端部之外表面，及另一加熱爐管要素 20' 之接合側端部之外表面，以電鍍成膜厚度至 50 μm 之 Ni-4%B 合金之皮膜 M 作為嵌入金屬。

又，嵌入金屬能利用例如 BNi 系焊接用金屬等上市之非晶質金屬製商品。

其次，將一加熱爐管要素 10' 之接合側端部，及另一加熱爐管要素 20' 之接合側端部，各自插入於連結短管之端部各 30 mm。

在此，連結短管 30' 形成為內徑 70 mm、壁厚 8 mm、長度 60 mm，其內表面 30a' 加工為表面粗度 25 S。

又，在聯接短管 30' 之外周之兩端，向端部縮徑約 10° 之推拔面 30t'、30t'。

又，與上述之各加熱爐管要素 10'、20' 之接合側端部同時在上述連結短管 30' 之內表面 30'a 亦可形成嵌入金屬之皮膜，更能只在上述連結短管 30' 之內表面形成嵌入金屬之皮膜。

將一加熱爐管要素 10' 之接合側端部及另一加熱爐管要素 20' 之接合側端部，各自插入於連結短管 30' 後，藉由安裝於連結短管 30' 之各推拔面 30t'、30t

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明 (22)

之夾具 40'、41'，讓連結短管 30' 向半徑方向收縮變形，將各加熱爐要素 10'、20' 之接合側端部及連結短管 30' 之內周面 30'a，將嵌入金屬之電鍍層 M、M 挾持緊壓，互相壓接連結而成。

在此，夾具 40'、41' 各呈環狀，其內周形成和上述連結短管 30' 之推拔面 30t'、30t' 同樣之推拔面 40t、41t'，於裝配在連結短管 30' 之各推拔面 30t'、30t' 之狀態，藉由向互相接近之方向移動，連結短管 30' 則向半徑方向收縮。

又，以上述之連結短管 30' 之推拔面 30t'、30t' 及藉由上述夾具 40'、41' 構成將連結短管 30' 壓接於一加熱爐管要素 10' 及另一加熱爐管要素 20' 的加壓裝置 P。

將一加熱爐管要素 10' 及另一加熱爐管要素 20'，與連結短管 30' 互相連結後，將各加熱爐管要素 10'、20' 之內部排氣至真空度 0.001 Torr 以下。

又，圖 9 中之 10A'、20A'，係在各加熱爐管要素 10'、20' 之內部排氣時，為封閉各加熱爐管要素 10'、20' 之端部開口而裝配之隔壁。

因此，在各加熱爐管要素 10'、20' 之內部排氣時，能防止嵌入金屬之皮膜 M 的氧化，同時能確認各加熱爐管要素 10'、20' 及連結短管 30' 之連結狀態。

又，因將各加熱爐管 10'、20' 藉由連結短管 30' 連結，一加熱爐管要素 10' 及另一加熱爐管要素 2

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明(23)

0'的對準(中心軸對準)則容易執行，同時各加熱爐管要素10'、20'之內外的氣密性良好。

又，以防止嵌入金屬之皮膜M的氧化為目的而排氣後，填充不活性氣體於各加熱爐管要素10'、20'之內部亦可，更能夠不排氣而填充不活性氣體於各加熱爐管要素10'、20'之內部亦可。

將上述各加熱爐管要素10'、20'之內部排氣後，藉由內插之加熱器H，在上述各加熱爐管要素10'、20'內部，以高周波加熱昇溫至使嵌入金屬之皮膜M熔解的溫度，在此溫度中保持1小時，以進行擴散接合(液相擴散接合)。

又，代替高周波加熱，以紅外線加熱來進行嵌入金屬之皮膜M的熔解及擴散接合亦可。

在此，將上述各加熱爐管要素10'、20'從內部加熱時，因各加熱爐管要素10'、20'向半徑方向熱膨脹，與上述之加壓裝置P互相作用，能防止加熱時之各加熱爐管要素10'、20'及連結短管30'之接合壓力的降低於未然。

經過高溫保持1小時而完成擴散接合後，放之冷卻至室溫，從連結短管30'取出夾具40'、41'，則完成加熱爐管1'之製作步驟。

即，完成之加熱爐管1'，如圖7所示，呈現一加熱爐管要素10'及另一加熱爐管要素20'的連接部份嵌接連結短管30'之外觀。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明(24)

如此製作之加熱爐管 1'，已被確認其結合部具有能抵抗 100 氣壓之水壓試驗擁有十分充分之實用性。

經過如上述步驟而製作之加熱爐管 1'，因至少一加熱爐管要素 10' 由公認優良之耐滲碳性的鈮氧化物粒子分散型鐵合金所構成，和以往之加熱爐管比較起來，能延長加熱爐管交換之間隔。

依此，能減低交換加熱爐管之費用，又能延長因測定滲碳深度所帶來之裝置的運轉停止之間隔，能防止生產力降低於未然，更能延長因測定滲碳深度所帶來之裝置之運轉停止之間隔，能減少爐運轉停止及運轉再開始所產生之熱疲勞，故能延長稼動壽命，而能獲得極大之經濟效果。

但，加熱爐管 1' 之各加熱爐管要素 10'、20' 之結合部之強度，比母材之 ODS 合金管及沃斯田系耐熱鋼管低。

又，構成加熱爐管 1' 之一部份之沃斯田系耐熱鋼管的高溫強度，及耐浸炭性比 ODS 合金管差，更已被認知 ODS 合金管依使用溫度範圍顯示脆化現象。

因此，為確認加熱爐管 1' 之適當使用溫度範圍，從組織變化及耐滲碳性之觀點作實驗，得到如下述之結果。

接合聯結器	組織變化	耐滲碳性
ODS 合金/ODS 合金	475℃	1200℃
ODS 合金/肥粒鐵系耐熱金屬	脆性	以下

五、發明說明 (25)

ODS 合金/沃斯田系耐熱金屬	4 7 5 °C	1 1 0 0 °C
	脆性	以下
	4 7 5 °C	1 1 0 0 °C
	脆性	以下

又，耐滲碳性，係將試驗體設置於石英管中而用電氣爐加熱，流通氫氣、甲烷氣體，而根據試驗體之重量變化來評價。

由以上之結果得知，將加熱爐管 1 之使用溫度範圍設定在不產生 4 7 5 °C 脆性的 5 5 0 °C 以上，且設定具有耐滲碳性之 1 2 0 0 °C 以下即可。

即，將加熱爐管 1 於 5 5 0 °C 至 1 2 0 0 °C 之溫度範圍下使用，則能防止起因於 4 7 5 °C 脆性的脆性破壞於未然，又能取得充分之耐滲碳性。

另一方面，以往之沃斯田系耐金屬製之加熱爐管，若於超過 1 1 0 0 °C 之溫度範圍下使用，則會顯著發生之滲碳的問題。

因此，加熱爐管使用於 1 1 0 0 °C 溫度附近環境的部位，將加熱爐管要素之全部由 ODS 合金管構成，例如在爐之出口等使用於 1 0 0 0 °C 附近之溫度環境的部位，因使用沃斯田系耐熱鋼管為加熱爐管要素，所以能解決上述之滲碳問題。

如此，本發明相關之加熱爐管及加熱管之製造方法，藉由使用溫度條件分別採用加熱爐管要素之材質，特別將

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明 (26)

沃斯田系耐熱鋼管使用於加熱爐管之一部分，因而減低裝置成本。

如圖 1 0 所示之加熱爐管 1 0 0，由 ODS 合金管所構成之一加熱爐管要素 1 1 0 及沃斯田系耐熱管所構成之一加熱爐管要素 1 2 0，藉由透過嵌入金屬擴散接合而互相結合而構成。

又，另一加熱爐管要素 1 2 0，不僅可利用沃斯田系耐熱鋼管，亦可利用與一加熱管要素 1 1 0 相同材質之 ODS 合金管。

在一加熱爐管要素 1 1 0 之接合側端部之外周面，藉由嵌入金屬皮膜 M 以電鍍成膜，另一加熱爐管要素 1 2 0 之接合側端部，被擴管成能嵌合於一加熱爐管要素 1 1 0 之接合側端部的狀態。

製作加熱爐管 1 0 0，則先在一加熱爐管要素 1 1 0 之接合側端部，外嵌另一加熱爐管要素 1 2 0 之接合側端部，將在另一加熱爐管要素 1 2 0 之推拔面 1 2 0 t，裝配在內周形成推拔面 1 4 0 t 的夾具 1 4 0，同時在另一加熱爐管要素 1 2 0 之膨徑部 1 2 0 f 裝配阻隔塊 1 4 1。

其次，於另一加熱爐管要素 1 2 0 之接合側端部，藉由夾具 1 4 0 挾持嵌入金屬之電鍍層 M，壓接於一加熱爐管要素 1 1 0 之接合側端部後，與上述之加熱爐管 1 的製造步驟同樣，實施排氣、昇溫、高溫保持而進行擴散接合，俟擴散接合完成後放之冷卻至室溫，取除夾具 1 4 0 及阻隔塊 1 4 1，以結束加熱爐管 1 0 0 之製作步驟。

五、發明說明(27)

又，在嵌入金屬之皮膜 M，在一加熱爐管要素 1 1 0 同時和在另一加熱爐管要素 1 2 0 之內周面能形成，或僅在另一加熱爐管要素 1 2 0 亦可形成。

於上述構成之加熱爐管 1 0 0，能得與上述之加熱爐管 1 1 0 同等之作用效果。

更，在上述加熱爐管 1 0 0，因要將一加熱爐管要素 1 1 0 與另一加熱爐管要素 1 2 0，因透過藉由嵌入金屬直接擴散結合，故上述之加熱爐管 1 1 0 之中間構件的連結短管則不需要。

圖 1 1 所示之加熱爐管 2 0 0，由 ODS 合金管所構成之一加熱爐管要素 2 1 0，及沃斯田系耐熱鋼管所構成之另一加熱爐管要素 2 2 0，透過藉由嵌入金屬擴散接合而互相結合所構成。

又，另一加熱爐管要素 2 2 0 不僅能利用沃斯田系耐熱鋼管，而且亦能利用與一加熱爐管要素 2 1 0 相同材質之 ODS 合金管。

在一加熱爐管要素 2 1 0 之接合側端部形成公螺紋 2 1 0 S，在另一加熱爐要素 2 2 0 之接合側端部形成母螺紋 2 2 0 S，在一加熱爐管要素 2 1 0 之接合側端部之外周面，及與另一加熱爐要素 2 2 0 之接合面部分，以電鍍成膜嵌入金屬之皮膜 M。

製作加熱爐管 2 0 0，先將一加熱爐管要素 2 1 0 之公螺紋 2 1 0 S，及另一件之加熱爐管要素之母螺紋 2 2 0 S 螺合，機械結合各加熱爐管要素 2 1 0、2 2 0，且挾

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明(28)

持嵌入金屬之電鍍層 M，將各加熱爐管要素 210、220 之接合側端部互相壓接，接著和上述之加熱爐管 1' 之製造步驟同樣實施排氣、昇溫、高溫保持而進行擴散接合，擴散接合完成後放之冷卻至室溫，以完成加熱爐管 200 之製作步驟。

又，嵌入金屬之皮膜 M，與一加熱爐管要素 210 一起，能同時形成於另一加熱爐管要素 220，或僅在另一加熱爐管要素 220 形成亦可。

又，一加熱爐管要素 210 形成母螺紋，且另一加熱爐管要素 220 形成公螺紋亦可。

更，在各加熱爐管要素 210、220 之接合部 a、b，亦可夾裝以嵌入金屬所形成之環狀的嵌入環。

於上述構成之加熱爐管 200，能得與上述之加熱爐管 1' 同等作用效果。

又，上述加熱爐管 200，因將一加熱爐管要素 210 及另一加熱爐管要素 220，因透過藉由嵌入金屬直接擴散結合，故上述之加熱爐管 1' 之中間構件的連結短管則不需要。

又，上述加熱爐管 200，藉由螺合之機械式結合及擴散接合組合，能獲得高溫環境下之機械強度及氣密性。

圖 12 所示之加熱爐管 300，係將 ODS 合金管所構成之一加熱爐管要素 310，及沃斯田系耐熱鋼管所構成之另一加熱爐管要素 320，透過藉由嵌入金屬擴散接合而互相結合構成。

五、發明說明(29)

又，另一加熱爐管要素 3 2 0，不僅可利用沃斯田系耐熱鋼管，而亦能利用與一加熱爐管要素 3 1 0 相同材質之 ODS 合金管。

在一加熱爐管要素 3 1 0 之接合側端部，形成推拔狀之嵌合凸部 3 1 0 T，在另一加熱爐管要素 3 2 0 之接合側端部，形成推拔狀之嵌合凹部 3 2 0 T，在一加熱爐管要素 3 1 0 之接合側端部之外周面，涉及另一加熱爐管要素 3 2 0 之接合面全域，以電鍍成膜嵌入金屬之皮膜 M。

製作加熱爐管 3 0 0，先將一加熱爐管要素 3 1 0 的嵌合凸部 3 1 0 T，及另一加熱爐管要素 3 2 0 的嵌合凹部 3 2 0 T 嵌合，機械結合各加熱爐管要素 3 1 0、3 2 0，且對各加熱爐管要素 3 1 0、3 2 0 之管軸方向施加 0.1 Kg/mm² 以上之壓縮應力，挾持嵌入金屬之電鍍層 M，將各加熱爐管要素 3 1 0、3 2 0 之接合側端部互相壓接。

接著，與上述之加熱爐管 1 之製造步驟同樣執行排氣、昇溫、高溫保持而進行擴散接合，擴散接合完成後放之冷卻至室溫，結束加熱爐管 3 0 0 之製作步驟。

又，嵌入金屬之皮膜 M，與一加熱爐管 3 1 0 同樣能另一加熱爐管要素 3 2 0 形成，又亦能僅在另一加熱爐管要素 3 2 0 形成。

又，在一加熱爐管要素 3 1 0 可形成嵌合凹部，且在另一加熱爐管要素 3 2 0 之形成嵌合凸部亦可。

更，在各加熱爐管要素 3 1 0、3 2 0 之接合部 a、b，夾裝嵌入金屬所形成之環狀之嵌入環亦可。

五、發明說明 (30)

上述構成之加熱爐管 300，亦能獲得與上述加熱爐管 1 同樣之作用效果。

又，上述加熱爐管 300，因將一加熱爐管要素 310 及另一加熱爐管要素 320，因透過嵌入金屬直接擴散接合，故做為上述之加熱爐管 1 中間構件之連結短管則不需要。

更，上述加熱爐管 300，因組合推拔聯接之機械式結合及擴散接合，可得高溫環境下之機械強度及氣密性。

又，上述之各實施例之嵌入金屬之皮膜 M，均以電鍍形成，但形成嵌入金屬之皮膜 M 的其他方法則除濕式電鍍、乾式電鍍、無電解電鍍之外，可採用包含物理蒸著(真空蒸鍍、濺鍍、離子鍍敷等)以及化學蒸鍍(高溫 CVD、電漿 CVD 等)之氣相鍍敷、火焰噴塗、及塗布金屬膠之方法亦可。

又，代替形成嵌入金屬之被膜 M，可插入嵌入金屬，具體而言，將嵌入金屬之薄板所形成之管狀或環狀之嵌入構件或嵌入金屬之箔插入於一加熱爐管要素與另一加熱爐管要素之間亦可。

更，本發明(申請專利範圍第 2 項)相關之加熱爐管，及本發明(申請專利範圍第 1 1 項)相關之加熱爐管的製造方法，不僅能適用於乙烯製造裝置之分解爐管，更例如石油精製廠之 CCR 裝置等有滲碳問題之各種加熱爐管為對象，更能極有效地適用。

[產業上利用之可能性]

五、發明說明(31)

本發明相關之加熱爐管，加熱爐管之使用方法以及加熱爐管之製造方法，對於有堵塞及滲碳問題之加熱爐管能有效適用。

[圖式之簡單說明]

圖 1，係關於申請專利範圍第 1 項之構成加熱爐管的稀土類氧化物粒子分散型鐵合金在內之各種組成的合金，表示耐堵塞性、耐高溫氧化性及機械性質之調查結果表。

圖 2，係關於申請專利範圍第 1 項之構成加熱爐管的材料之一之 Fe-20Cr-5Al-Y₂O₃ 合金、和以往材料之沃斯田系耐熱合金及 Fe-20Cr-5Al 合金的耐堵塞性比較圖。

圖 3，係關於申請專利範圍第 1 項之構成加熱爐管的稀土類氧化物粒子分散型鐵合金及構成以往加熱爐管的沃斯田系耐熱合金之耐堵塞性 S 帶來的影響之調查結果表。

圖 4，係關於申請專利範圍第 2 項之加熱爐管的要部外觀立體圖。

圖 5，係關於申請專利範圍第 2 項之加熱爐管的構成要素及夾具的外觀立體圖。

圖 6，係關於申請專利範圍第 2 項之加熱爐管的製造狀態之要部剖面側面圖。

圖 7，係關於申請專利範圍第 2 項之加熱爐管的要部件外觀立體圖。

圖 8，係關於申請專利範圍第 2 項之加熱爐管的構成要素及夾具的外觀立體圖。

圖 9，係關於申請專利範圍第 2 項之加熱爐管的製造

四、中文發明摘要(發明之名稱：)

合金所構成之一加熱爐管要素，與由稀土類氧化物粒子分散型鐵合金或耐熱金屬所構成之另一加熱爐管要素，藉由透過嵌入金屬之擴散結合互相結合而成。

又，本發明相關之加熱爐管之使用方法，係在由含有Cr 17~26重量%、Al 2~6重量%之稀土類氧化物粒子分散型鐵合金所組成的加熱爐管中，流通含碳化氣或一氧化碳之流體。

又，本發明相關之加熱爐管之製造方法，係含有：一加熱爐管要素之接合側端部與另一加熱爐管要素之接合側端部中，至少在一邊形成嵌入金屬之皮膜的步驟，及將一加熱爐管要素之接合側端部與另一加熱爐管要素之接合側

英文發明摘要(發明之名稱：)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱：)

端部透過直接或中間構件互相壓接的步驟，以及藉由加熱
嵌入金屬將一加熱爐管要素與另一加熱爐管要素互相擴散
接合的步驟。

英文發明摘要(發明之名稱：)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

具所構成。

6．如申請專利範圍第4項之加熱爐管，其中，上述嵌入金屬係藉由電鍍形成出。

7．如申請專利範圍第2項之加熱爐管，其係於550℃至1200℃之溫度範圍中使用。

8．一種加熱爐管之製造方法，係將含有鉻17～26重量%、鋁2～6重量%之稀土類氧化物粒子分散型鐵合金所構成之一加熱爐管要素，及上述稀土類氧化物粒子分散型鐵合金或耐熱金屬所構成之另一加熱爐管要素，藉由透過嵌入金屬之擴散接合而互相結合；其特徵在於：

包含有：

在上述一加熱爐管要素之接合側端部及上述另一加熱爐管要素之接合側端部之至少一邊，形成或插入嵌入金屬的步驟；

將上述一加熱爐管要素之接合側端部及上述另一加熱爐管要素接合側端部，透過直接或中間構件互相壓接的步驟；以及

藉由加熱嵌入金屬，以將上述一加熱爐管要素及上述另一加熱爐管要素互相擴散接合的步驟。

9．如申請專利範圍第8項之加熱爐管之製造方法，其中，上述嵌入金屬係藉由電鍍形成出。

10．如申請專利範圍第8項之加熱爐管之製造方法，其中，上述中間構件，係上述一加熱爐管要素之接合側端部及上述另一加熱爐管要素之接合側端部插入用之連結

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

六、申請專利範圍

短管，透過配置於上述一加熱管要素的接合側端部與上述連結短管間、以及、上述另一加熱爐管要素的接合側端部與上述連結短管間的嵌入金屬，將上述一加熱爐管要素和另一加熱爐管要素的接合側端部與上述連結短管藉由加壓裝置在互相壓接狀態下擴散接合，以將上述一加熱爐管要素及上述另一加熱爐管要素透過上述連結短管互相結合。

1 1 . 如申請專利範圍第 9 項之加熱爐管之製造方法，其中，上述加壓裝置，係由：形成在上述連結短管的外周部之推拔面，及嵌合於該推拔面而使上述連結短管向半徑方向收縮之夾具所構成。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

548334

公告本

009

No	組成	耐堵塞性	耐高溫氧化性	高溫強度	延性
1	Fe-17Cr	*	*	*	○
2	Fe-25Cr	△	○	*	○
3	Fe-14Cr-1.2Al	△	○	*	○
4	Fe-19Cr-1.2Al	△	○	*	○
5	Fe-20Cr-3Al	△	◎	*	○
6	Fe-20Cr-4Al	△	◎	*	○
7	Fe-21Cr-8Al	○	◎	*	*
8	Fe-20Cr-3Al-Y ₂ O ₃	◎	◎	◎	○
9	Fe-21Cr-4Al-Y ₂ O ₃	◎	◎	◎	○
10	Fe-21Cr-5Al-Y ₂ O ₃	◎	◎	◎	○
11	Fe-21Cr-6Al-Y ₂ O ₃	◎	◎	◎	○
12	Fe-26Cr-6Al-Y ₂ O ₃	◎	◎	◎	○
13	Fe-26Cr-8Al-Y ₂ O ₃	◎	◎	◎	*
14	Fe-28Cr-6Al-Y ₂ O ₃	◎	◎	◎	△
15	Fe-28Cr-8Al-Y ₂ O ₃	◎	◎	◎	*

圖 1

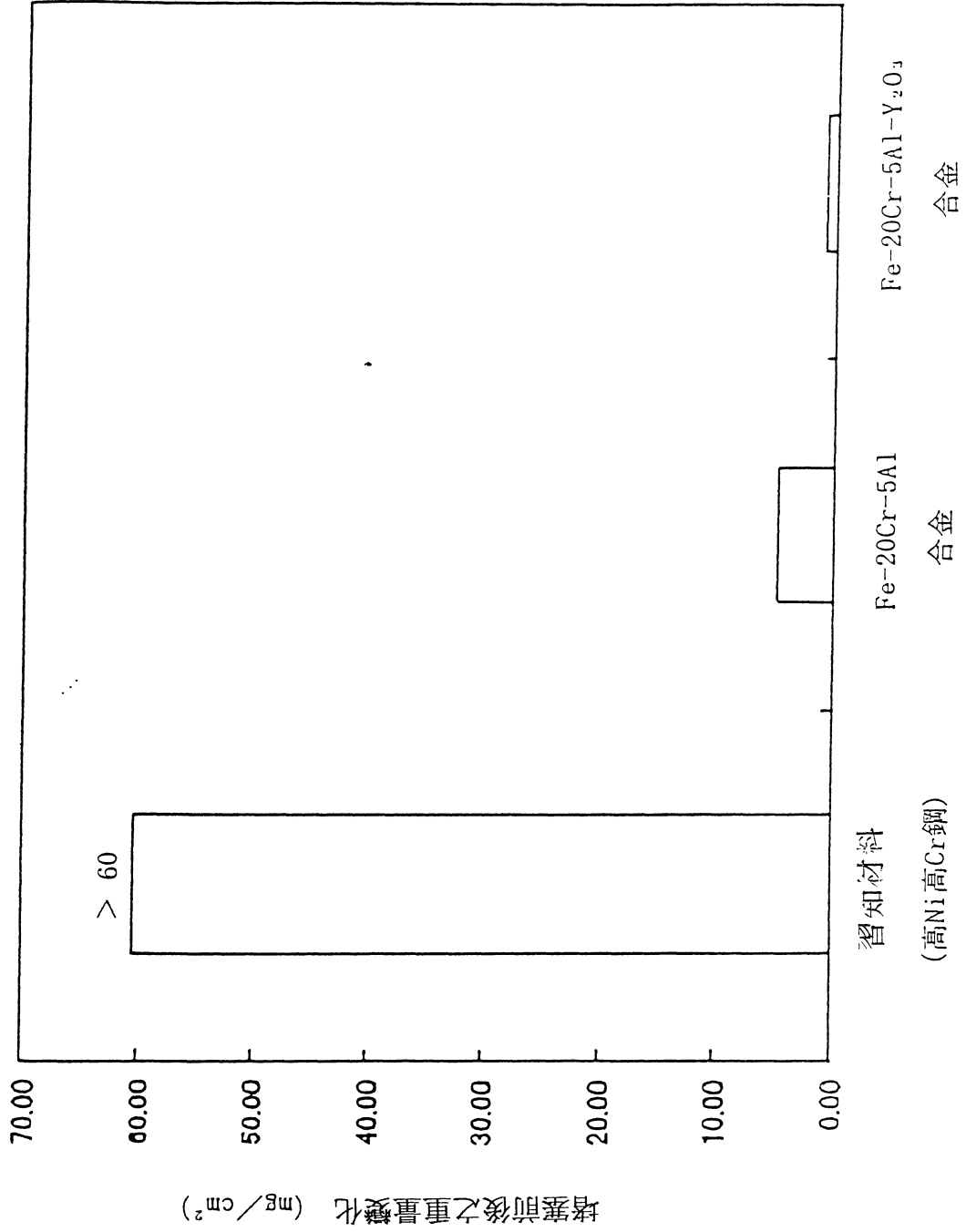


圖2

温度 (°C)	本發明		比較材料	
	S:100ppm	S:0ppm	S:100ppm	S:0ppm
900	1	3	2	22
1000	1	3	12	30
1100	1	3	64	54

圖3

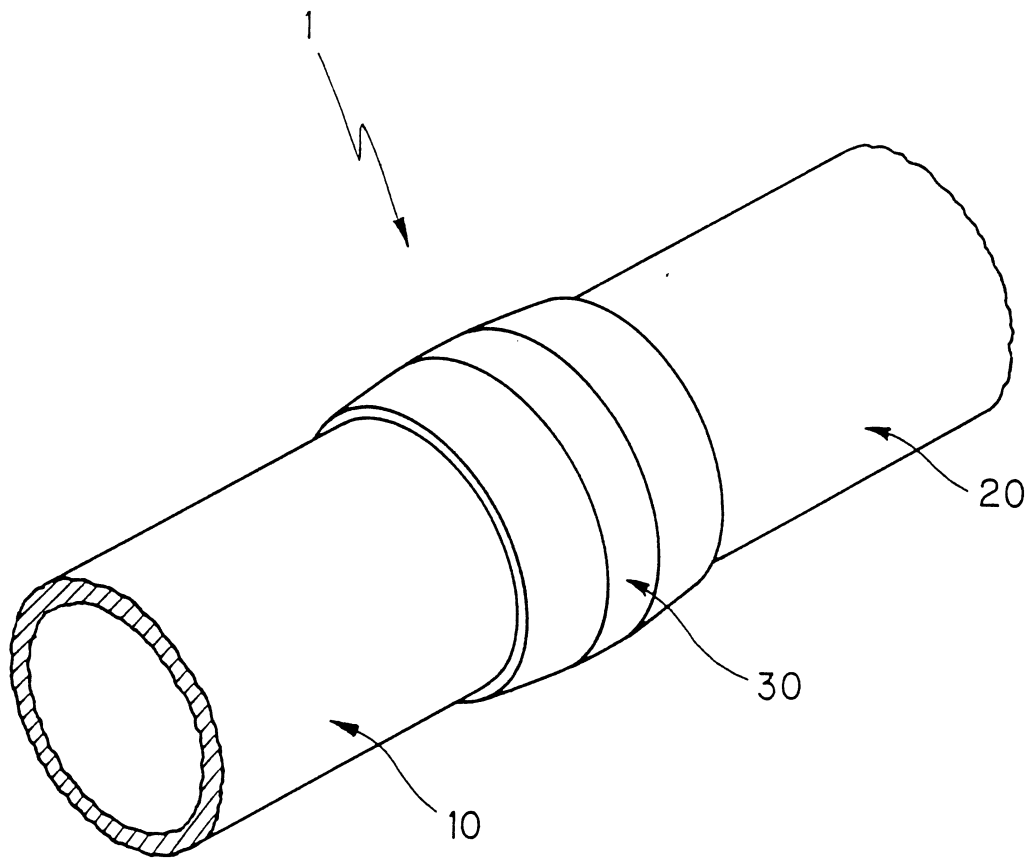


圖 4

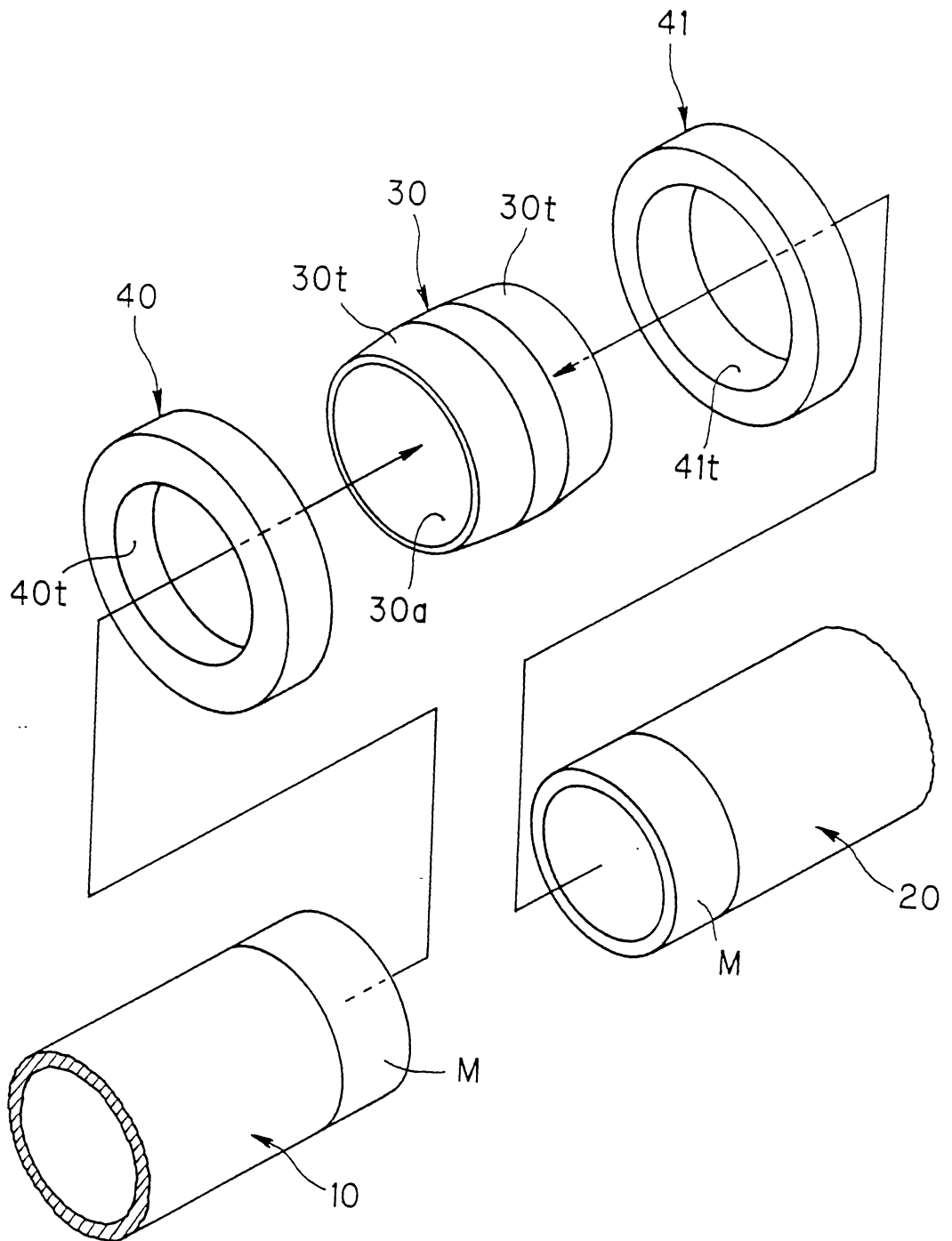


圖 5

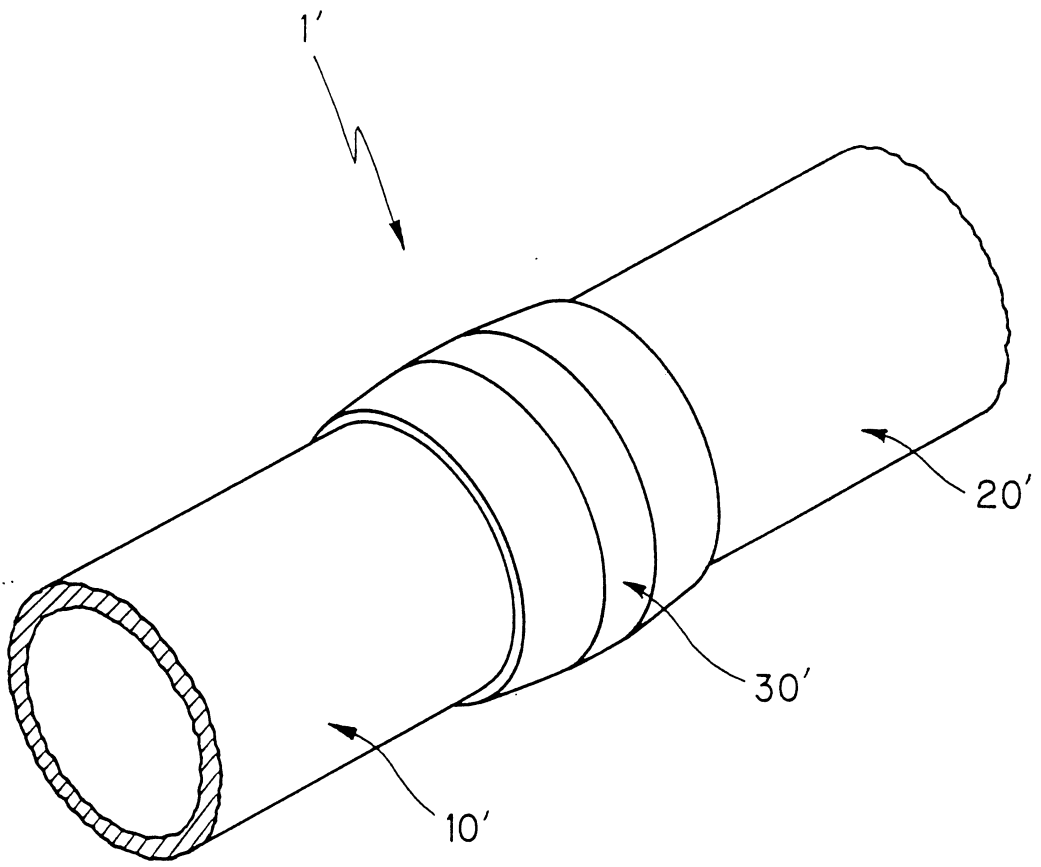


圖 7

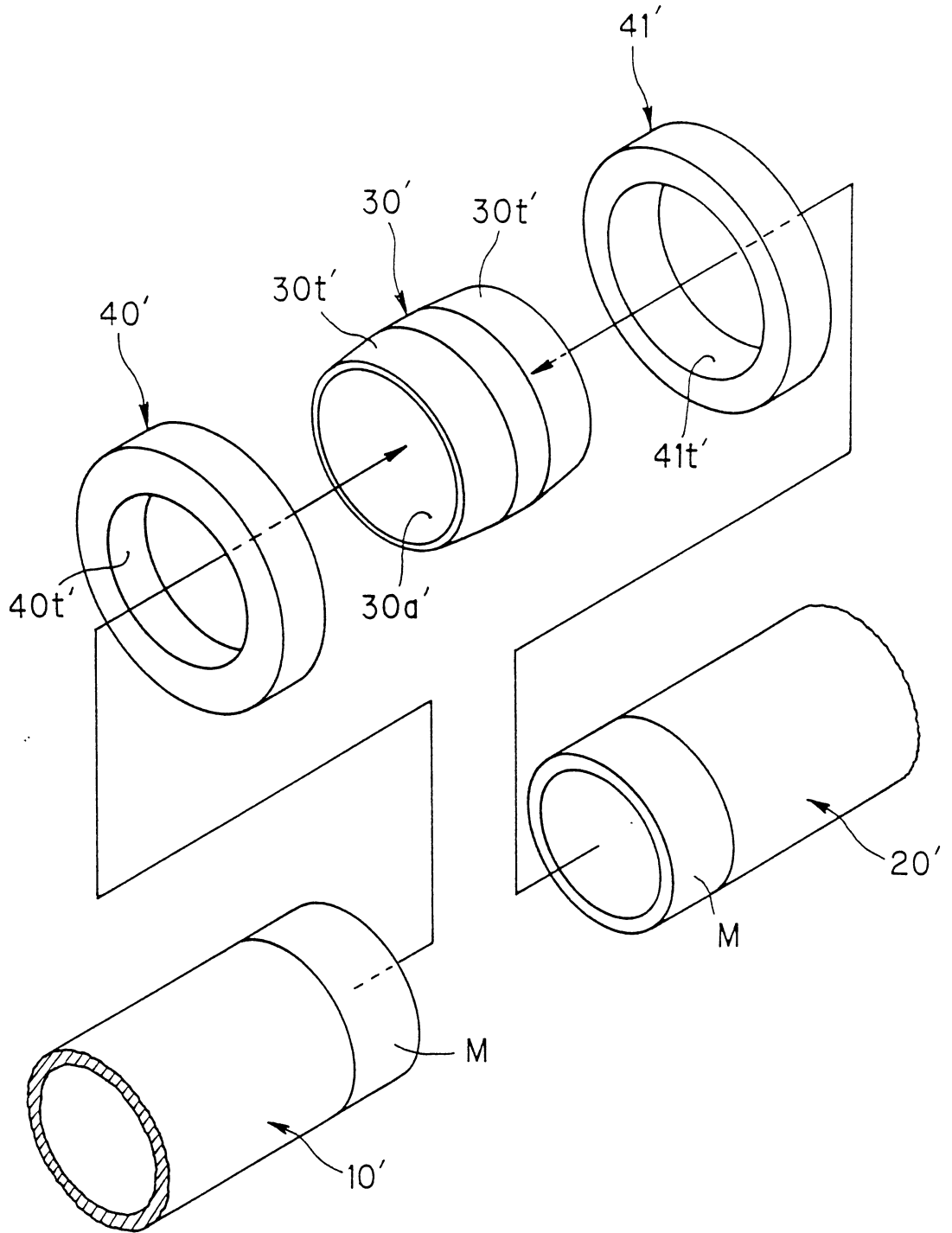


圖 8

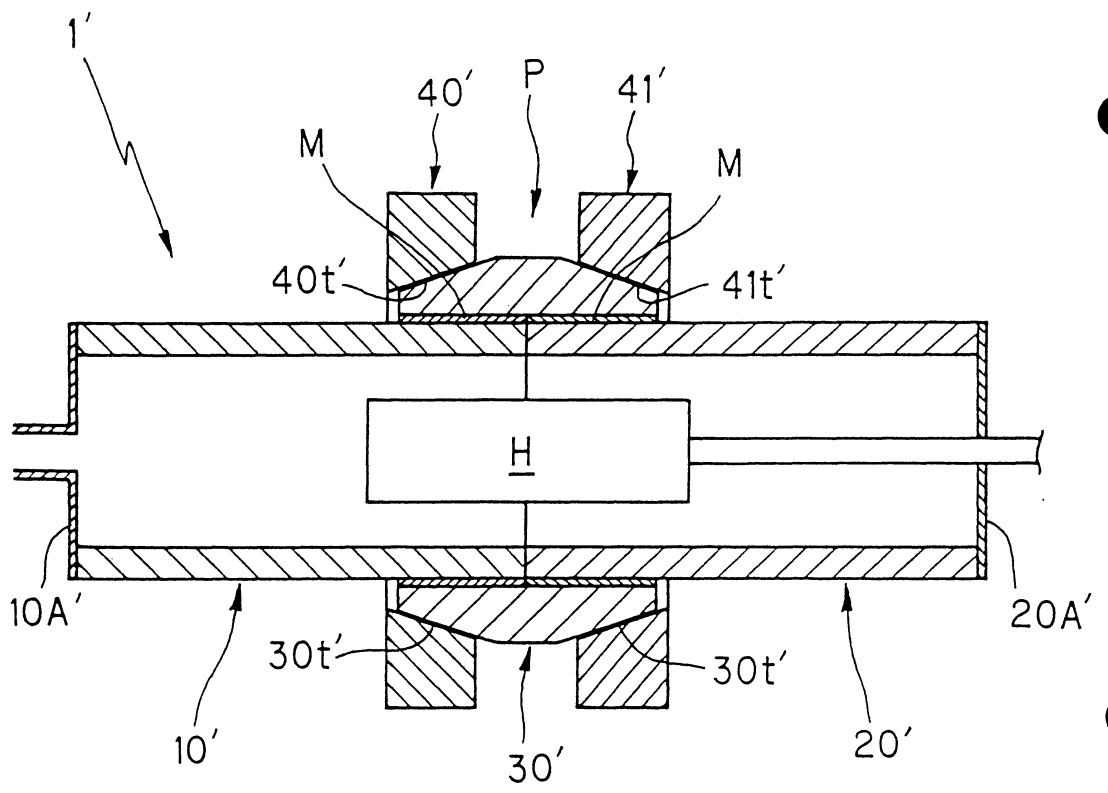


圖 9

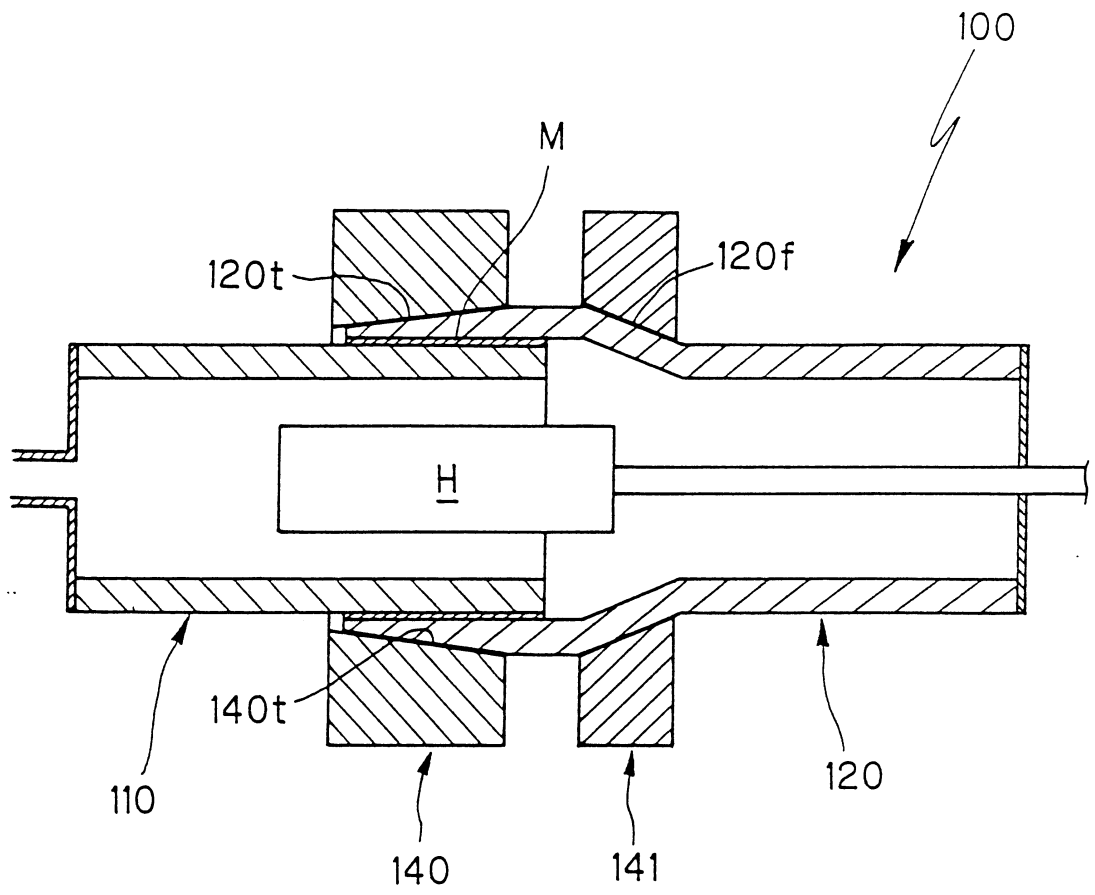


圖 10

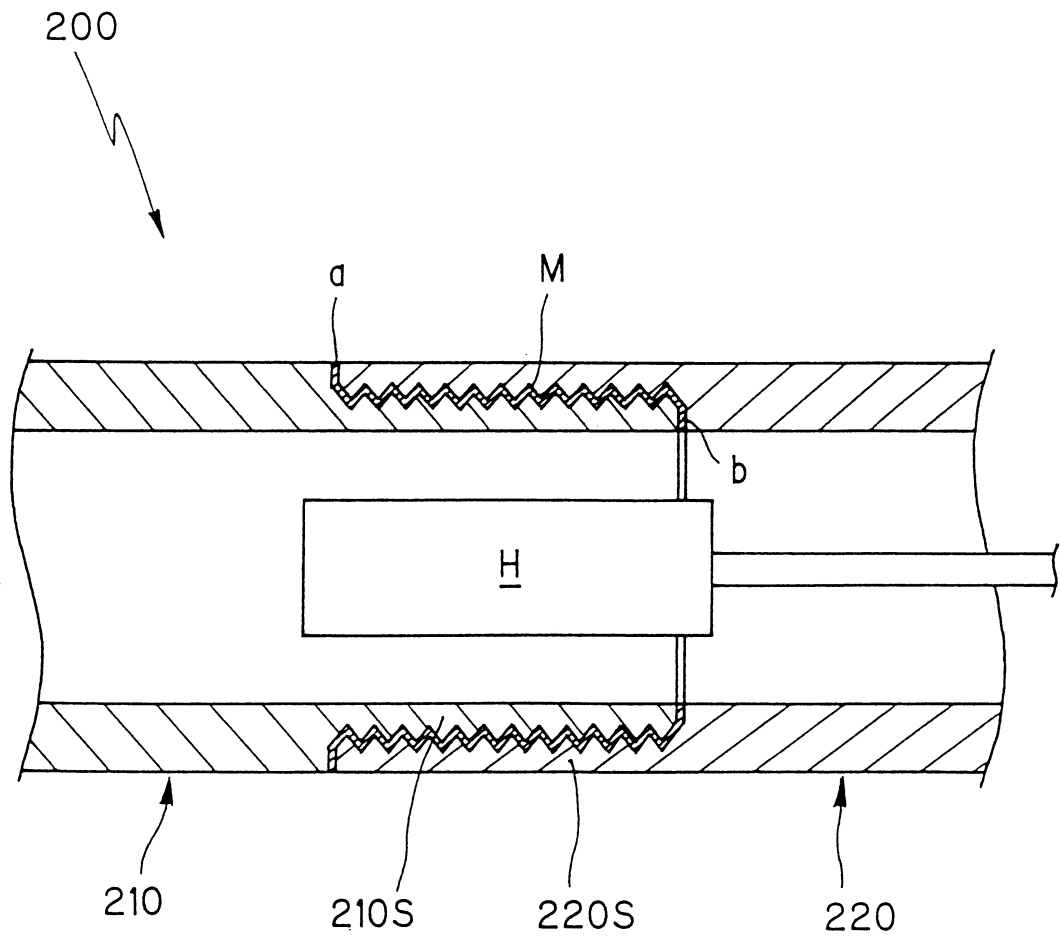


圖 11

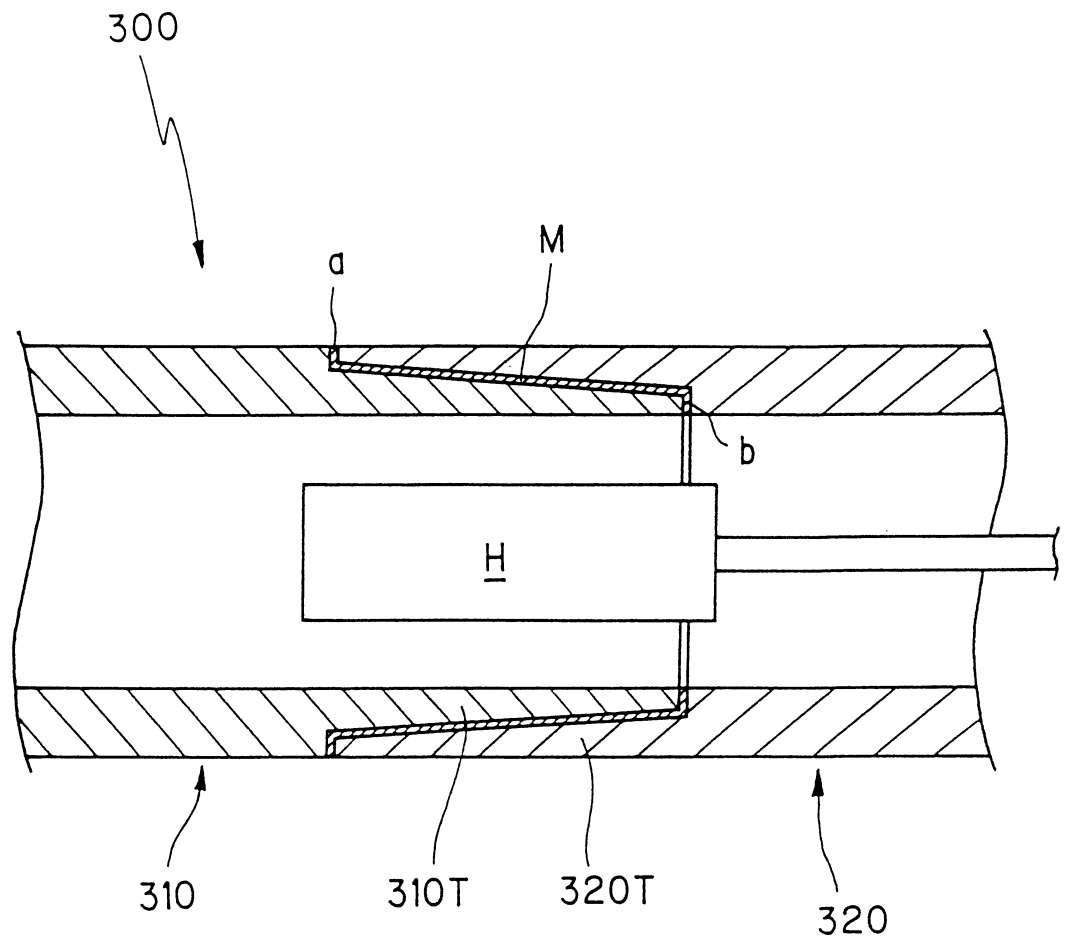


圖 12

公告本

申請日期	87. 8. 18
案 號	87113539
類 別	C22C 38%, 38/18

(以上各欄由本局填註)

年 月 日
92. 6. 12

A4
C4

548334

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	加熱爐管以及加熱爐管之製造方法
	英 文	HEATING FURNACE AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME
二、發明 創作	姓 名	1.山本勝美 5.中村壽和 2.村田威雄 6.市村志賢 3.笹野林 7.石井邦雄 4.佐藤健二 8.細谷敬三
	國 籍	日 本
	住、居所	1.日本茨城縣東茨城郡大洗町成田町 2205 日揮股份有限公司技術研究所內 2.3.4.5.6 同 1. 7.日本神奈川縣横浜市西區湊未來 2-3-1 日揮股份有限公司橫濱總公司內
三、申請人	姓 名 (名稱)	8.同 7. 日揮股份有限公司
	國 籍	日 本
	住、居所 (事務所)	日本東京都千代田區大手町 2-2-1
	代 表 人 姓 名	重久吉弘

裝 訂 線

五、發明說明()

狀態之要部剖面側面圖。

圖 10，係關於申請專利範圍第 2 項之加熱爐管的其他實施例之要部剖面側面圖。

圖 11，係關於申請專利範圍第 2 項之加熱爐管的其他實施例之要部剖面側面圖。

圖 12，係關於申請專利範圍第 2 項之加熱爐管的其他實施例之要部剖面側面圖。

[元件符號說明]

1, 1', 100, 200, 300	加熱爐管
10, 10', 20, 20', 110, 120, 210, 220, 310, 320	加熱爐管要素
10A, 20A, 10A', 20A'	隔壁
30, 30'	連結短管
30a, 30a'	內表面
30t, 30t', 40t, 41t, 120t, 140t	推拔面
40, 41, 40', 41', 140	夾具
120f	膨徑部
141	阻隔塊
210S	公螺紋



五、發明說明()

2 2 0 S	母螺紋
3 1 0 T	嵌合凸部
3 2 0 T	嵌合凹部
a,b	接合部
M	電鍍層(皮膜)
P	加壓裝置

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

編

四、中文發明摘要 (發明之名稱：

92. 6. 12)

加熱爐管以及加熱爐管之製造方法

本發明，係提供能消除產生在以含有碳氫化合物等碳之流體為作業對象之加熱爐管的不良情況之加熱爐管、加熱爐管之使用方法、以及加熱爐管之製造方法為目的。

因此本發明相關之加熱爐管，由含有 Cr 17 ~ 26 重量%、Al 2 ~ 6 重量%之稀土類氧化物粒子分散型鐵合金構成。

又，本發明相關之加熱爐管，將由含有 Cr 17 ~ 26 重量%、Al 2 ~ 6 重量%之稀土類氧化物粒子分散型鐵

英文發明摘要 (發明之名稱： HEATING FURNACE AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME)

Abstract

A heating furnace tube, a method of using the same and a method of manufacturing the same which have been developed with a view to eliminating inconveniences occurring when a carbon-containing fluid is made to flow in the heating furnace tube. The heating furnace tube which comprises a rare earth oxide particle distributed iron alloy containing 17-26wt.% of Cr and 2-6 wt.% of Al. The method of manufacturing this heating furnace tube which comprises the steps of forming or inserting an insert metal on or into at least one of a joint end portion of one heating furnace tube element and that of the other heating furnace tube element, bringing these two joint end portions into pressure contact with each other directly or via an intermediate member, and diffusion welding the two heating furnace tube elements to each other by heating the insert metal.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

掛

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種加熱爐管，係用於流通含碳氫化合物或一氧化碳之流體，其特徵在於：

由含有鉻 1.7 ~ 2.6 重量%、鋁 2 ~ 6 重量%之稀土類氧化物粒子分散型鐵合金所構成。

2. 一種加熱爐管，其特徵在於：在含有鉻 1.7 ~ 2.6 重量%、鋁 2 ~ 6 重量%之稀土類氧化物粒子分散型鐵合金所構成之一加熱爐管要素上，將上述稀土類氧化物粒子分散型鐵合金或耐熱金屬所構成之另一加熱爐管要素，藉由透過嵌入金屬之擴散接合而互相結合以構成。

3. 如申請專利範圍第 2 項之加熱爐管，其係流通含有原子量換算下 100 ppm 以下硫的流體，且於 550 °C ~ 1000 °C 之溫度範圍下使用。

4. 如申請專利範圍第 2 項之加熱爐管，其係具備上述一加熱爐管要素之接合側端部、及上述另一加熱爐管要素之接合側端部插入用之連結短管，透過配置於上述一加熱爐管要素的接合側端部與上述連結短管間、以及、上述另一加熱爐管要素的接合側端部與上述連結短管間之嵌入金屬，將上述一加熱爐管要素及另一加熱爐管要素的接合側端部與上述連結短管藉由加壓裝置在互相壓接之狀態下擴散接合，以將上述一加熱爐管要素及上述另一加熱爐管要素透過上述連結短管互相結合。

5. 如申請專利範圍第 4 項之加熱爐管，其中，上述加壓裝置係由：形成於上述連結短管之外周部的推拔面，及嵌合於該推拔面而使上述連結短管向半徑方向收縮之夾

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線