



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201119785 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 06 月 16 日

(21)申請案號：099131792

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 09 月 17 日

(51)Int. Cl. : **B23K35/30 (2006.01)**

B23K35/22 (2006.01)

(30)優先權：2009/09/18 丹麥

PA200970116

(71)申請人：好根那公司 (瑞典) HOGANAS AB (PUBL) (SE)

瑞典

(72)發明人：波桑 歐芮卡 PERSSON, ULRIKA (SE)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：2 共 21 頁

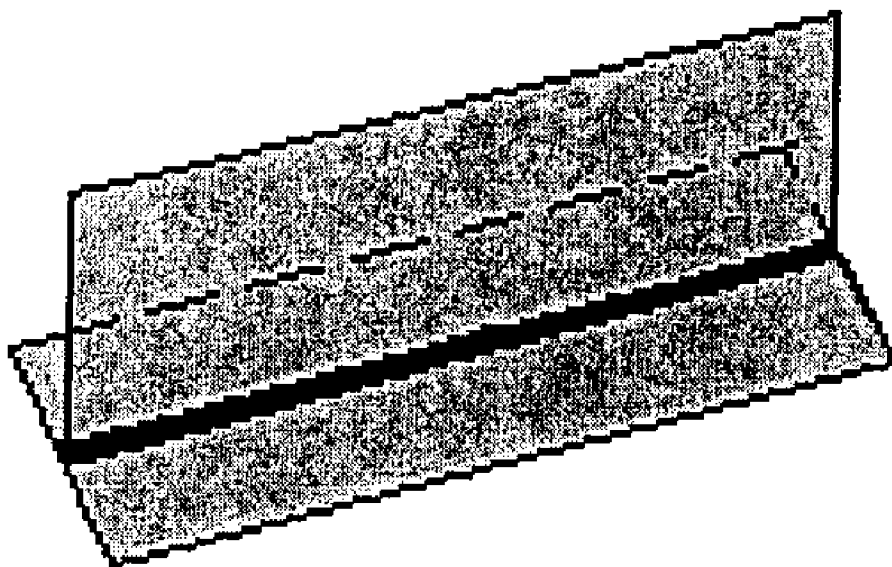
(54)名稱

以鐵—鉻為主之銅焊填料金屬

IRON-CHROMIUM BASED BRAZING FILLER METAL

(57)摘要

此發明係關於一種在不銹鋼基底材料上具有良好潤濕性質之銅焊填料金屬。該銅焊填料金屬產生一具有高強度及良好抗腐蝕性之銅焊接頭。該銅焊填料金屬係適於銅焊不銹鋼及需要抗腐蝕性及高強度之其他材料。典型之應用實例係熱交換器及觸媒轉化器。根據本發明之以鐵—鉻為主之銅焊填料金屬粉末包括：介於 11wt% 至 35wt% 之間之鉻，介於 0wt% 至 30 wt% 之間之鎳，介於 2wt% 至 20wt% 之間之銅，介於 2wt% 至 10wt% 之間之矽，介於 4wt% 至 10wt% 之間之磷，介於 0wt% 至 10wt% 之間之錳，及至少 20wt% 之鐵，且若 Si 係等於或少於 6wt%，則 P 應多於 8wt% 且若 P 係少於或等於 8wt%，則 Si 應多於 6wt%。





(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201119785 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 06 月 16 日

(21)申請案號：099131792

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 09 月 17 日

(51)Int. Cl. : **B23K35/30 (2006.01)**

B23K35/22 (2006.01)

(30)優先權：2009/09/18 丹麥

PA200970116

(71)申請人：好根那公司 (瑞典) HOGANAS AB (PUBL) (SE)

瑞典

(72)發明人：波桑 歐芮卡 PERSSON, ULRIKA (SE)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：2 共 21 頁

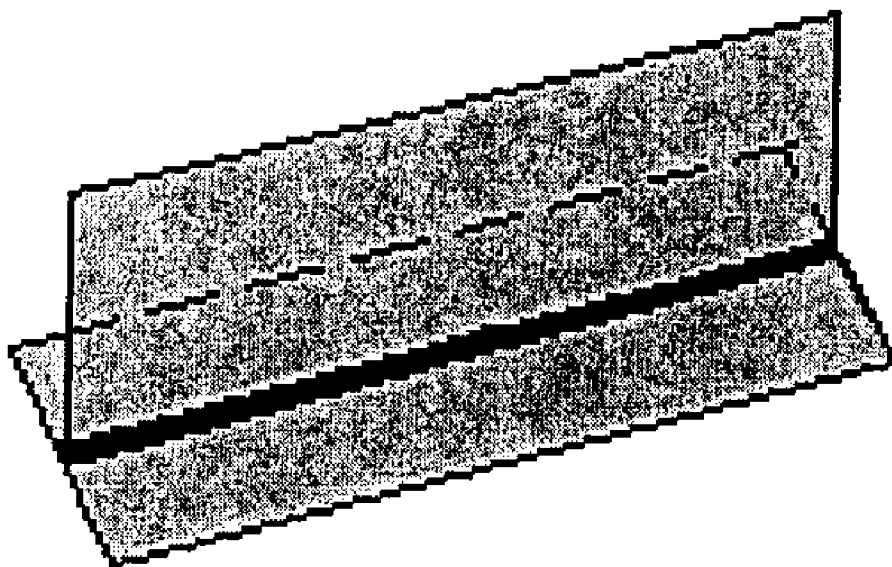
(54)名稱

以鐵—鉻為主之銅焊填料金屬

IRON-CHROMIUM BASED BRAZING FILLER METAL

(57)摘要

此發明係關於一種在不銹鋼基底材料上具有良好潤濕性質之銅焊填料金屬。該銅焊填料金屬產生一具有高強度及良好抗腐蝕性之銅焊接頭。該銅焊填料金屬係適於銅焊不銹鋼及需要抗腐蝕性及高強度之其他材料。典型之應用實例係熱交換器及觸媒轉化器。根據本發明之以鐵—鉻為主之銅焊填料金屬粉末包括：介於 11wt% 至 35wt% 之間之鉻，介於 0wt% 至 30 wt% 之間之鎳，介於 2wt% 至 20wt% 之間之銅，介於 2wt% 至 10wt% 之間之矽，介於 4wt% 至 10wt% 之間之磷，介於 0wt% 至 10wt% 之間之錳，及至少 20wt% 之鐵，且若 Si 係等於或少於 6wt%，則 P 應多於 8wt% 且若 P 係少於或等於 8wt%，則 Si 應多於 6wt%。



六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種以鐵-鉻為主之銅焊填料金屬，其適用於銅焊不銹鋼及需要抗腐蝕性及高強度之其他材料。應用之典型實例係熱交換器及觸媒轉化器。

【先前技術】

銅焊係用於藉由銅焊填料金屬及加熱之幫助而結合金屬部件之一工藝。該銅焊填料金屬之熔化溫度必須低於基底材料之熔化溫度，但高於 450°C 。若該銅焊填料金屬具有一低於 450°C 之銅焊溫度，則該結合工藝被稱為錫焊。最常用於銅焊不銹鋼之銅焊填料金屬係以銅或鎳為主。當考量成本優點時以銅為主之銅焊填料金屬較佳，而在高腐蝕及高強度應用中則需要以鎳為主之銅焊填料金屬。以銅為主之銅焊填料金屬例如通常用於銅焊用於區域供熱之熱交換器及自來水安裝。

在暴露於腐蝕性環境之應用中，使用具有高鉻含量之以鎳為主之銅焊填料金屬之原因在於，該等金屬具有高抗腐蝕性。以鎳為主之銅焊填料金屬亦可用於高使用溫度應用中及/或當在應用中需要高強度時。既暴露於腐蝕性環境又暴露高使用溫度中之一典型應用係自動柴油引擎中之廢氣再循環(EGR)冷卻器。用於此等應用之銅焊填料金屬必須具有某些適合的性質，諸如：抗腐蝕性，抗高溫氧化性、在銅焊期間良好地潤濕該基底材料而不造成該基底脆化。

相關技術

美國焊接協會(ANSI/AWS A 5.8)標準中列舉了若干不同類型之以鎳為主之銅焊填料金屬。此等以鎳為主之銅焊填料金屬中之許多者係用於銅焊熱交換器。具有Ni-7Cr-3B-4,5Si-3Fe組合物之BNi-2用於在高溫應用中生產高強度接頭。然而，硼之存在係一缺點，因為當硼擴散進入該基底材料中時，其可造成該基底材料之脆化。其他包含硼之以鎳為主之銅焊填料金屬存在該相同的缺點。

為了克服硼之該缺點，研發了其他以鎳為主之銅焊填料金屬。由於高鉻含量，BNi-5(Ni-19Cr-10Si)具有高抗腐蝕性。用於此合金之銅焊溫度相當高(1150-1200℃)。其他不含硼之以鎳為主之銅焊填料金屬係BNi-6(Ni-10P)及BNi7(Ni-14Cr-10P)。用於此等銅焊填料金屬之銅焊溫度較低，因為其磷含量高：磷含量為10 wt%。高磷含量(10 wt%)可形成一不具所需高強度之銅焊接頭，因為存在形成含有脆性相之磷之風險。

專利US6696017及US6203754中描述了另一以鎳為主之銅焊填料金屬。此銅焊填料金屬具有組成Ni-29Cr-6P-4Si且組合了高強度及高抗腐蝕性，且銅焊溫度相當低(1050-1100℃)。此銅焊填料金屬係特別針對用於高腐蝕性環境中之新一代EGR冷卻器而研發。

所有以鎳為主之銅焊填料金屬之缺點在於昂貴鎳之含量高。鎳含量為至少60%，但通常會更高。此等銅焊填料金屬中之高鎳含量使得銅焊填料金屬及熱交換器及觸媒轉化

器之生產成本高。

為了克服成本高昂之以鎳為主之銅焊填料金屬所存在之缺點，已研究了使用以鐵為主之銅焊填料金屬之可能性。市場上現有兩種以鐵為主之銅焊填料金屬。AlfaNova (PCT申請案 WO02098600 中對之進行了描述) 具有接近不銹鋼之一組成，且添加有矽、磷及硼，以降低該銅焊填料金屬之熔點。此合金之銅焊溫度為 1190°C。

另一以鐵為主之銅焊填料金屬係 US20080006676 A1 中描述之 AMDRY805，其具有組成 Fe-29Cr-18Ni-7Si-6P。此合金不含硼，以克服硼所存在之缺點。此合金之銅焊溫度為 1176°C。

一第三以鐵為主之銅焊填料金屬係 Fe24Cr20Ni10Cu7P5Si5Mn，其可自瑞士 Höganäs AB 公司購買，商品名為 BrazeLet™ F300。此合金含有銅，以防止磷沈澱且增加抗腐蝕性。此合金之銅焊溫度為 1100°C。

根據 1994 年發表之「ASM 特殊性手冊，不銹鋼」之第 291 頁，與有限晶粒生長相符合之最高實踐溫度為 1095°C。因此，較佳採用低銅焊溫度，以避免出現與晶粒生長關聯之問題，諸如該基底材料中延展性較低且硬度較高。

【發明內容】

此發明係關於一種以鐵為主之銅焊填料金屬，其產生具有高強度及良好抗腐蝕性之銅焊接頭。

該銅焊填料金屬可以粉末形式提供且該銅焊填料金屬粉

末之形成係可使用此項技術中已知之方法來完成。例如，具有技術方案中所界定之組成之粉末係可藉由熔化一均勻合金且藉由一汽車過程將之轉化成一粉末而製成。粉末之平均粒度在10 μm 至150 μm ，通常在10 μm 至100 μm 之間變動。

根據本發明之銅焊填料金屬粉末係一種合金，其含有11 wt%至35 wt%之間的鉻，2 wt%至20 wt%之間的銅，0 wt%至30 wt%的鎳及2 wt%至10 wt%之間的矽，4 wt%至10 wt%之間的磷及至少20 wt%之鐵。若Si係等於或少於6 wt%，則P應多於8 wt%。若P係少於或等於8 wt%，則Si應高於6 wt%。

根據一實施例，Si應高於6 wt%且至多為10 wt%，且P係介於6 wt%至10 wt%之間。根據另一實施例，Si應高於6 wt%且至多為10 wt%，且P係介於8wt%至10 wt%之間。該銅焊填料金屬亦含有至多10 wt%之錳。該銅焊填料金屬係適於生產觸媒轉化器及熱交換器。

【實施方式】

此發明係關於一種以鐵-鉻為主之銅焊填料金屬，其在不銹鋼上具有優良之潤濕性。該銅焊填料金屬產生具有良好抗腐蝕性之高強度銅焊接頭且較之於以鎳為主之銅焊填料金屬，其成本大為降低。此銅焊填料金屬適於銅焊不同類型之加熱器及觸媒轉化器，且成本較習知的以鎳為主之銅焊填料金屬大為降低。

此銅焊填料金屬之典型用途係用於在腐蝕性環境中操作

之高溫應用。此等應用可為用於汽車應用(例如，廢氣再循環)中之不同類型之熱交換器(板或管)。其他實例係不同類型之觸媒轉化器。

根據此發明之銅焊填料金屬之組成如下：

鐵，含量為至少 20 wt%；

銅，約 2-20 wt%，較佳為 5-15 wt%；

鉻，約 11-35 wt%，較佳為 20-30 wt%；

鎳，約 0-30 wt%，較佳為 10-20 wt%；

矽，約 2-10 wt%；

磷，約 4-10 wt%；

且若 Si 係等於或少於 6 wt%，則 P 應多於 8 wt%；

且若 P 係少於或等於 8 wt%，則 Si 應多於 6 wt%。

此意味著，抑或 Si 之含量高於 6 wt%，抑或 P 之含量高於 8 wt%，或二者兼具，即 Si 之含量高於 6 wt% 且 P 之含量高於 8 wt%。

根據一實施例，Si 應高於 6 wt% 且至多為 10 wt%，且 P 係介於 6 wt% 至 10 wt% 之間。根據一第二實施例，Si 應高於 6 wt% 且至多為 10 wt%，且 P 係介於 8 wt% 至 10 wt% 之間。

可存在所列舉組分之外的其他組分。

該銅焊填料金屬可選擇性地含有至多 10 wt%(通常少於 7 wt%)之錳。

吾人認識到，該銅焊填料材料之主要組分之組成類似於該不銹鋼基底材料之組成較佳。不銹鋼等級之實例為

316L，其具有之一典型組成為Fe-17 Cr-13,5 Ni-2,2 Mo；及304L，其具有之一典型組成為Fe-18,8 Cr-11,2 Ni。根據定義，所有的不銹鋼皆含有最少11%之鉻且很少不銹鋼包含多於30%之鉻。形成給予該鋼其抗腐蝕特徵之保護性氧化鉻層需要高於11%之鉻含量。鉻含量越高，抗腐蝕性越好，但含量高於35%可能造成接頭之強度降低。因此，該鉻含量應介於11 wt%至35 wt%之間，較佳係介於20 wt%至30 wt%之間。

為了降低該合金之該熔點，添加熔點抑制劑。廣為人知的是矽、硼及磷各者均為有效的熔點抑制劑。研究Fe-P之相圖後吾人發現，在磷含量為約10 wt%時，該體系具有之一最小熔點為1100°C。在Si含量為約10 wt%時，該Fe-Si體系具有之一熔點為1380°C且在Si含量為約19 wt%時具有之一最小熔點為1210°C。磷及矽含量各高於10 wt%不為所期，因為形成脆性相之風險過高。在專利US6696017及US6203754中提到，Si+P含量應保持介於9 wt%至11.5 wt%之間。在該合金具有Si及P之一總含量大於11.5 wt%之情形下，該合金變得脆化且其強度降低。

吾人驚訝地發現，在該銅焊操作期間，銅會減少矽及磷擴散進入該基底材料。亦可防止磷沈澱於該基底材料之顆粒邊界處，這意味著該基底材料之脆化得以避免。此外，此意味著，可使用較高總量之Si及P與Cu組合，以增加該銅焊接頭之強度。因此，在需要高強度之情形下，較佳保持磷及矽含量高。因此，一含Cu之銅焊材料中之Si及P之

總量至多為 20 wt%。

因此，當 Si 係等於或少於 6 wt% 時，P 應大於 8 wt% 且若 P 係少於或等於 8 wt% 時，Si 應多於 6 wt%。同樣地，Si+P 必須高於 10 wt% 且通常 Si+P 將大於 14 wt%。

吾人亦出乎意料地發現，銅之存在對提高 10% H_2SO_4 中之銅焊接頭之抗腐蝕性具有正向效果。據信，獲得該銅之正向作用需要 2 wt% 之銅。本發明之該銅焊填料金屬之銅含量應保持低於 20 wt%，以與有待銅焊之基底材料在化學性質上不會相差過大。因此，銅含量應介於 2 wt% 至 20 wt% 之間，較佳 5 wt% 至 15 wt% 之間。

在硼含量為約 4 wt% 之情形下，該 Fe-B 體系具有之一最小熔點為 1174°C 。然而，硼具有造成該銅焊組件脆化之缺點。硼係一填隙子且由於其直徑小，其可迅速地擴散進入該基底材料之晶格中且形成脆化 CrB 相。由於硼之擴散，該合金之再熔溫度被提高，這在一些情形下具有一期望之效果。US4444587 描述了錳如何可以成為硼之上好替代物，因為錳亦抑制熔點。10-30 wt% 之錳與矽及硼一起將在該以鐵為主之體系中將熔化溫度降低超過 200°C 。其次，在該銅焊週期中，錳將幾乎完全蒸發，這將允許該再熔溫度升高，但不會存在形成任何脆化相(諸如 CrB)之風險。

鎳使增強該合金抗氧化性之奧氏體穩定。鎳亦增加該銅焊接頭之韌性。觀察 Cr-Fe-Ni 之三元相圖可發現，鎳亦具有抑制熔點之效果。根據 ASM 特殊性手冊不銹鋼，在含有

30 wt%之Cr及20 wt%之Ni之情形下，該Cr-Fe-Ni體系之熔點為約1470°C。關於此發明之該銅焊填料金屬之鎳含量應保持少於30 wt%，以最小化該銅焊填料金屬之成本。

根據此發明之銅焊填料金屬係呈粉末之形式且可藉由氣體霧化或水霧化而產生。該銅焊填料金屬可以粉末之形式使用或藉由各種習知的方法轉化成一糊狀物、帶狀物、箔或其他形式。根據應用技術，需要不同的粒度分佈，但該銅焊填料金屬粉末之平均粒度為10 μm至100 μm之間。

該銅焊填料金屬係適於使用真空($<10^{-3}$ Torr)而進行真空爐銅焊。該銅焊填料金屬具有之一熔點低於1100°C且在1120°C之銅焊溫度下產生具有高強度及良好抗腐蝕性之接頭，而未觀察到任何晶粒生長。

將呈糊狀物、帶狀物、箔或其他形式之銅焊填料金屬放置於該基底材料之有待結合之若干表面之間的間隙處或中。在加熱期間，該銅焊填料金屬熔化且藉由毛細力，該熔化之銅焊填料金屬潤濕該基底材料之表面且流入該間隙中。在冷卻期間，其形成一固態銅焊接頭。由於該銅焊填料金屬正作用於該毛細力，潤濕有待銅焊之該基底材料上之該銅焊填料金屬至關重要。此發明涵蓋之銅焊填料金屬在不銹鋼基底材料上具有優良之潤濕性。該銅焊填料金屬亦具有良好的間隙寬度公差，且能夠銅焊超過500 μm之間隙。

以此發明之銅焊填料金屬銅焊之接頭具有一微結構，其包括富含Cr-P相與富含Ni-Fe-Si-Cu相之均勻混合。吾人驚訝地發現，矽及磷之擴散因該銅焊填料金屬中存在銅而受

限。由於Cu之存在，亦可防止磷沈澱於該基底材料之顆粒邊界處。不含銅之銅焊填料金屬在該基底材料中具有一較寬之擴散區域且會發生磷沈澱於該顆粒邊界處，磷沈澱會造成該基底材料之脆化。

實例

作為參考，使用兩種銅焊填料金屬；

Fe₂₄Cr₂₀Ni₁₀Cu₇P₅Si₅Mn(稱為參考1)及 Fe₂₉Cr₁₈Ni₇Si₆P(稱為參考2)。

參考1係一以鐵為主之銅焊填料金屬，由Höganäs AB公司生產之BrazeLet™ F300。

參考2係專利申請案US2008006676中描述的一以鐵為主之銅焊填料金屬。

此外，根據本發明之三種不同銅焊填料金屬係藉由水霧化而製備。

表1顯示所生產之銅焊填料金屬之實際組成。各組分量係以重量百分數給出。表達「剩餘的」意味著，該由Fe組成之金屬中剩餘之材料。根據本發明，該填料金屬粉末包括至少20 wt%之Fe，且剩餘之組分在所顯示之限度內調整，以合計達到100 wt%。微量元素係此生產方法所造成之不可避免之雜質的結果且微量元素以不影響該銅焊填料金屬之性質之一小量而存在。微量元素通常存在之一總量為小於1 wt%。

該銅焊填料材料需滿足的第一個標準是，該銅焊溫度應較佳為1100°C或更低。在表1中可以看到該銅焊填料金屬

開始熔化且銅焊受到銅之影響之溫度。參考2在1100°C下不熔化。

用於測試其性質之方法如下：

1) 潤濕測試。

將該銅焊填料金屬(0.2克)放置成一圓形，其在一不銹鋼基板之中心處之直徑為9 mm。由該粉末覆蓋之面積(初始粉末面積(A_i))為63,6 mm²。具有該銅焊填料金屬之基板接著在10⁻⁴托(Torr)之真空中於1100°C下加熱30分鐘。潤濕性係以伸展係數界定為：

$$S=A_m/A_i$$

其中 A_m 係熔化之填料金屬之面積且 A_i 係初始粉末面積。

自表2可看出，具有高銅含量之銅焊填料金屬(參考1)具有極好之潤濕性。此發明所涵蓋之銅焊填料金屬(合金1、2及3)具有中度之潤濕性。

2) 金相學試驗

藉由將該金屬粉末與一黏合劑混合而將該銅焊填料金屬轉化成一糊狀物。304不銹鋼被用作基底材料。根據圖1之T樣本在10⁻⁴ Torr之真空中於1100°C下被銅焊30分鐘。在銅焊之後，該等T樣本被橫截。在光學顯微鏡中觀察銅焊接頭之橫截面。一良好的銅焊接頭被識別為不包括孔及裂痕，且具有一均勻結構。

如在表2中看到，根據此發明之銅焊填料金屬(合金1、2及3)形成一均勻微結構，且各種元素向該基底材料中之擴散有限且無磷沈澱於境界處。當使用不含銅之以鐵為主之

銅焊填料金屬(參考2)時，發現向該基底材料中之擴散大為增多。

3) 接頭強度

使用類似於ANSI/AWS C3.2M/C3.2.2001中針對具有100 μm 平行間隙之搭接類型接頭組態(見表2)而推薦之程序來測試接頭強度。在銅焊之前，藉由混合該銅焊填料金屬與一黏合劑而將該銅焊填料金屬轉化成一糊狀物。具有所應用之糊狀物之該等接頭強度樣本接著在 10^{-4} Torr之真空中於1100°C下加熱30分鐘。

自表2中可以看出，獲得了具有最高Si+P含量之該等合金(合金1、3)之最高強度。甚至合金2較具有較少Si+P之參考1強度可大為增高。這證明，與人們所信的相反，高矽及磷含量與Cu組合會產生高強度。

4) 腐蝕測試

藉由將銅焊T樣本放置於含有腐蝕媒體之燒杯中一週來觀察抗腐蝕性。接著就腐蝕跡象觀察該等樣本。總計產生5個銅焊樣本：每種合金一個。所使用之腐蝕媒體為重量百分數10%之 H_2SO_4 水溶液。

在表2中發現結構。合金1-3及參考2具有受腐蝕影響之跡象，但參考2所受影響最大。將參考2與其他以鐵為主之合金對比證明，Cu對一以鐵-鉻為主之銅焊材料之抗腐蝕性具有正向影響。將此發明所涵蓋之合金(合金1、2及3)與參考1比較則顯示出，當考量抗腐蝕性時，較高鉻含量具有諸多益處。

表1經測試銅焊填料金屬之化學組成及熔化溫度。

合金		Fe	Cu	Cr	P	Si	Ni	Mn	Si+P	於 1100℃ 下熔化
1	本發明	剩餘	5,3	15,3	7,4	9,4	11	0	16,8	是
2	本發明	剩餘	5,1	15,2	9,2	4,9	10,1	0	14,1	是
3	本發明	剩餘	5,1	15,1	8,5	7,1	9,9	0	15,6	是
參考 1	參考	剩餘	10	24	7	5	10	5	12	是
參考 2	參考	剩餘	0	28	7	6	18	0	13	否

表2係潤濕測試、金相學試驗、接頭強度測試及腐蝕測試之結果。

合金		伸展係數	接頭強度 (N/mm ²)	對銅焊接頭 之腐蝕	元素之擴散及 P 之沈澱
1	本發明	15	105	一些	有限擴散，無沈澱
2	本發明	20	88	一些	有限擴散，一些沈澱
3	本發明	23	110	一些	有限擴散，無沈澱
參考 1	對比	40	77	無	無擴散，無沈澱
參考 2	對比	15	93	嚴重	擴散，無沈澱

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：99131792

※申請日：99.9.17

※IPC 分類：B23K35/00 (2006.01)

B23K 35/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

以鐵-鉻為主之銅焊填料金屬

IRON-CHROMIUM BASED BRAZING FILLER METAL

二、中文發明摘要：

此發明係關於一種在不銹鋼基底材料上具有良好潤濕性質之銅焊填料金屬。該銅焊填料金屬產生一具有高強度及良好抗腐蝕性之銅焊接頭。該銅焊填料金屬係適於銅焊不銹鋼及需要抗腐蝕性及高強度之其他材料。典型之應用實例係熱交換器及觸媒轉化器。

根據本發明之以鐵-鉻為主之銅焊填料金屬粉末包括：

介於11 wt%至35 wt%之間之鉻，

介於0 wt%至30 wt%之間之鎳，

介於2 wt%至20 wt%之間之銅，

介於2 wt%至10 wt%之間之矽，

介於4 wt%至10 wt%之間之磷，

介於0 wt%至10 wt%之間之錳，

及至少20 wt%之鐵，

且若Si係等於或少於6 wt%，則P應多於8 wt%

且若P係少於或等於8 wt%，則Si應多於6 wt%。

三、英文發明摘要：

This invention relates to a brazing filler metal with excellent wetting behaviour on stainless steel base material. The brazing filler metal produces a brazed joint with high strength and good corrosion resistance. The brazing filler metal is suitable for brazing stainless steel and other materials where corrosion resistance and high strength is required. Typical examples of applications are heat exchangers and catalytic converters.

The iron-chromium based brazing filler metal powder according to the invention comprises:

between 11 and 35wt% Chromium,

between 0 and 30wt% Nickel,

between 2 and 20wt% Copper,

between 2 and 10wt% Silicon,

between 4 and 10wt% Phosphorous,

between 0- 10wt% Manganese,

and at least 20 wt% iron

and if Si is equal to or less than 6wt% then P should be above 8 wt%

and if P is less or equal to 8wt% then Si should be above 6wt%.

七、申請專利範圍：

1. 一種適於銅焊不銹鋼基底材料之以鐵-鉻為主之銅焊填料金屬粉末，其特徵在於其包括：

介於11 wt%至35 wt%之間之鉻，

介於0 wt%至30 wt%之間之鎳，

介於2 wt%至20 wt%之間之銅，

介於2 wt%至10 wt%之間之矽，

介於4 wt%至10 wt%之間之磷，

介於0 wt%至10 wt%之間之錳，

及至少20 wt%之鐵，

且若Si係等於或少於6 wt%，則P應多於8 wt%

且若P係少於或等於8 wt%，則Si應多於6 wt%。

2. 如請求項1之銅焊填料金屬粉末，其中該材料係由下列金屬組成：

介於11 wt%至35 wt%之間之鉻，

介於0 wt%至30 wt%之間之鎳，

介於2 wt%至20 wt%之間之銅，

介於2 wt%至10 wt%之間之矽，

介於4 wt%至10 wt%之間之磷，

介於0 wt%至10 wt%之間之錳，

量小於1 wt%之微量元素

且該粉末之剩餘部分由含量為至少20 wt%之鐵所構成，

且若Si係等於或少於6 wt%，則P應多於8 wt%

且若P係少於或等於8 wt%，則Si應多於6 wt%。

3. 如請求項1或2之銅焊填料金屬粉末，其中該Si含量係大於6 wt%且係低於或等於10 wt%。
4. 如請求項1、2或3之銅焊填料金屬粉末，其中該P含量係大於6 wt%且低於或等於10 wt%，且通常該P含量係大於8 wt%且低於或等於10 wt%。
5. 如請求項1至4中任一項之銅焊填料金屬粉末，其中Si及P之該總量係低於或等於20 wt%。
6. 如請求項1至5中任一項之銅焊填料金屬粉末，其中該鎳含量係介於10 wt%至20 wt%之間。
7. 如請求項1至6中任一項之銅焊填料金屬粉末，其中該銅含量係介於係5 wt%至15 wt%之間。
8. 如請求項1至7中任一項之銅焊填料金屬粉末，其中該錳含量係低於7 wt%。
9. 如請求項1至8中任一項之銅焊填料金屬粉末，其中該鉻含量係介於20 wt%至30 wt%之間，且通常該鉻含量係介於11 wt%至20 wt%之間。
10. 如先前任一請求項之銅焊填料金屬粉末，其中該以鐵為主之銅焊填料金屬粉末具有平均粒度為10 μm至100 μm。
11. 如先前任一請求項之銅焊填料金屬粉末，其中該以鐵為主之銅焊填料金屬粉末係藉由各種習知的方法而轉化成糊狀物、帶狀物、箔或其他形式。
12. 一種如請求項1至11中任一項之銅焊填料金屬粉末於爐

內銅焊之用途。

13. 一種如請求項1至11中任一項之銅焊填料金屬粉末於熱交換器及觸媒轉化器之用途。
14. 一種藉由銅焊以鐵為主之基底材料製造之銅焊產品，其特徵在於，該等以鐵為主之材料係藉由如請求項1至11中任一項之鐵-鉻為主之銅焊填料金屬粉末而結合。

八、圖式：

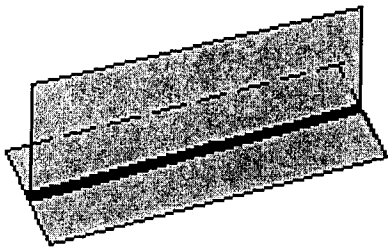
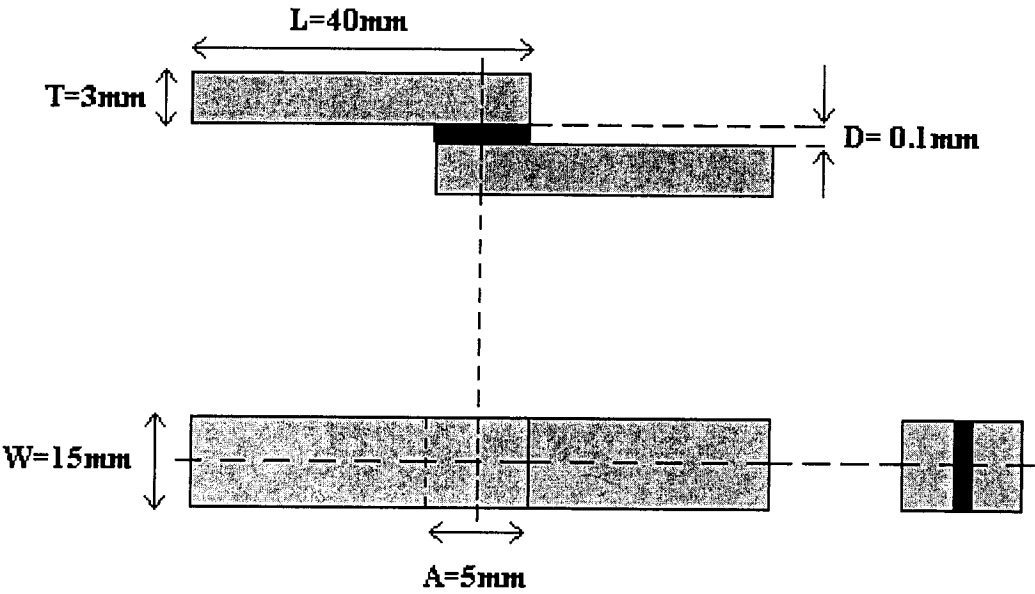


圖 1



A = 接頭重疊
W = 寬度
T = 厚度
D = 接頭間隙
L = 長度

圖 2

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

(無元件符號說明)

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)