

A4

C4

申請日期	86 年 9 月 9 日
案 號	86113060
類 別	(22 CIP/65, 30/00)

(以上各欄由本局填註)

449622

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	鋼材加熱爐之爐床金屬件用耐熱合金鋼
	英 文	
二、發明 人	姓 名	(1) 篠崎 斌 (2) 河合 徹 (3) 至田 喜榮
	國 籍	(1) 日本 (2) 日本 (3) 日本 (1) 日本國大阪府枚方市氷室台一—三八—一六
	住、居所	(2) 日本國大阪府豐中市新千里西町二—一〇—四 (3) 日本國大阪府枚方市中宮大池二—四五—二
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 久保田股份有限公司 株式会社クボタ
	國 籍	(1) 日本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國大阪府大阪市浪速區敷津東一丁目二番 四七號
	代 表 人 姓 名	(1) 三井康平

裝

訂

線

449622

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6

B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ☐有 ☐無主張優先權
日本 1996 年 10 月 21 日 8-276752 ☒有主張優先權

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

[發明之領域]

本發明係與做為鋼材加熱爐內被加熱鋼材之支持鋼件之滑動鈕 (shid button) 等爐床金屬件使用具有經改良之高溫特性之耐熱合金鋼有關。

[先前之技術]

平板 (slab) , 鋼環 (billet) 等鋼材, 係在熱塑性加工 (熱壓延, 熱鍛造等) 前放入加熱爐, 實施所定加熱處理。在加熱爐內, 配置被處理材料之支持構件之爐床金屬件。游動臂傳送 (walhing beamconveyer) 式加熱爐係以一定間隔將爐床金屬件, 耐熱合金製方塊 (滑動鈕) 裝於向爐縱方向配設之內部水冷構造之滑動臂 (固定臂與可動臂) 。放入爐內之鋼材係交互放置於固定臂與可動臂之各滑動鈕在爐內輸送。

爐床金屬件需: 不發生因爐內高溫氧化氣之腐蝕 (氧化損耗) 之耐氧化性, 及即使重量物之被加熱鋼材之壓縮負荷反覆作用亦不容易變形之壓縮變形抵抗性, 自先前, 其爐床金屬件材料, 使用高 Ni - 高 Cr 系合金鋼 (J I S G 5 1 2 2 S C H 2 2 等), 含有 Co 之 Ni - Cr 系合金鋼 (例如, 5 0 C o - 2 0 N i - 3 0 C r - F e) 等高合金鋼。又, 提出 0 . 3 ~ 0 . 6 % C - 4 0 ~ 6 0 % N i - 2 5 ~ 3 5 % C r - 8 ~ 1 5 % W - F e 合金 (日本特公昭 5 4 - 1 8 6 5 0 號公報) 、 0 . 2 - 1 . 5 % C + N - 1 5 ~ 6 0 % N i - 1 5 ~

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(2)

40%Cr - 3 ~ 10%W - Fe 合金 (日本特公昭 63 - 44814 號公報)、1.0% ≥ C - 26 ~ 38% Cr - 10 ~ 25%W - Ni 合金 (美國專利第 3,403,998 號公報) 等做為爐床合金之改良材料，其中一部分已供實用。

鋼材加熱爐由於多種之鋼材處理，加熱處理品質之提高，省能等要求，操作溫度年年提高，一般達 1250℃ 以上，爐內溫度有時超過 1300℃。為了有效穩定實施此種高溫操作，爐床金屬件要求具有更高耐氧化性，壓縮變形抵抗性。

惟，先前之耐熱合金無法充分對處此種高溫。高溫化對策，採強化滑動臂內部水冷構造之爐床金屬件冷卻，將招致冷卻水之熱量損失之增大，支持於爐床金屬件之被加熱鋼材之加熱損失 (所謂「滑動記號」之發生) 等，無法成為本質上之對策。

[發明之目的]

本發明之目的在提供解決爐床金屬件有關之上述問題而改良之具有高溫特性之耐熱合金鋼。

[發明之方法]

本發明之鋼材加熱爐之爐床金屬件用高融點耐熱合金鋼具有：C：0.03 ~ 0.1%，Si：0.2 ~ 0.7%，Mn：0.2 ~ 0.7%，Ni：42 ~ 60

五、發明說明(3)

%，Cr：25～35%，W：8～20%，Mo：0～8%，Co：0～5%，其餘實質上由Fe而成之化學組成。

本發明之耐熱合金鋼之成分限定之理由如下。表示元素含有量之百分比(%)係重量百分比(%)。

C：0.03～0.1%

耐熱合金鋼一般係將C與Cr、Fe等結合，以析出炭化物之分散強化作用增加高溫強度，惟本發明之對象之超過1250℃之高溫使用環境中，炭化物將被矩陣固溶，無助於強度之提高。又，C係對合金鋼融點大有影響之元素，以高融點化而言，減低C量為宜。故本發明為了獲得高融點，將C量限制在0.1%以下，所需高溫強度係以後述之W，Mo，Co等強化元素之複合添加效果確保。又，愈降低C量，雖對高融點化有利，惟將引起合金之溶製成本增加，又因無降低至0.03%以下之實質利益，故將其定為下限。

Si：0.2～0.7%

Si係做為合金溶製工程之脫氧劑作用，又使鑄造性良好之元素，其下限定為0.2%。其增加量雖對合金耐氧化性之改善有效，惟因將招致融點降低，故以0.7%為上限。

Mn：0.2～0.7%

Mn係脫氧，脫硫元素，又有助於奧氏體(austenite)組織之穩定化。惟其增加量將招致合金融點

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(4)

之降低。因此以 0.2% 為下限，0.7% 為上限。

Ni : 42 ~ 60 %

Ni 係耐熱合金鋼之基本元素，形成奧氏體，又由於與 Cr 之共存，形成穩定之氧化皮膜，提高耐蝕性外，與 Cr，W 等之複合效果為提高高溫強度，強化壓縮變形抵抗性。為確保此效果，將下限為 42%，上限為 60%。

Cr : 25 ~ 35 %

Cr 係有助於耐氧化性及高溫強度之改善之元素。為了獲得此效果，至少需 25%。但超過 35% 多量添加時，由於除將損及鑄造性外，引起高溫強度降低，故以此為上限。

W : 8 ~ 20 %

W 係提高高溫壓縮強度之元素。為了獲得此效果，需添加 8% 以上。雖增量即可增加效果，惟超過 20% 時，效果將略為飽和。又對耐氧化性或鑄造性將有不良影響。因此以 20% 為上限。

Mo : 0 ~ 8 %

Mo 係對高溫壓縮強度，高融點化有好影響之元素。此效果係與 Co 之複合添加，提高。雖由增量而增加效果，惟添加至 8% 即足夠，因超過此值之增量將損及經濟性，故以 8% 為上限。最好 0.5 ~ 5%。

Co : 0 ~ 5 %

Co 係與 Mo 同樣對高溫壓縮強度，高融點化有好影響，其效果由與 Mo 之共存更為提高。雖隨增量而增加效

五、發明說明(6)

果，惟因係高價之元素，故考慮添加效果與經濟性，以 5 % 為上限。最好為 0.5 ~ 3 %。

本發明之由耐熱合金鋼而成之爐床構件係以其鑄造材料為素材，施予機械加工成所需形狀製造而成。本發明之耐熱合金鋼，具有能耐超過 1250℃ 之高溫操作之高強度，高耐氧化性。又，其固相線係 1300℃ 以上，為顯著之高融點。此高融點可設計成緩和來自滑動臂之強制冷卻之爐床構造及減低其爐內熱量損失。

又，爐床金屬件，未必全部都以本發明之耐熱合金鋼形成之必要，而依爐床構造或爐床條件，爐床金屬件基部（接觸滑動臂有較強強制冷卻作用之部分）用先前材料而成之方塊，在其上側部接合形成本發明之耐熱合金鋼而成之方塊之積層構造體亦可。

[實施例]

將高周波溶解爐溶製之合金溶液對鑄造，所得鑄造材料予以機械加工調製試片。各供試合金化學組成，及各個相線，高溫壓縮變形抵抗性，及耐氧化性之測定結果，列示表 1。表中，固相線（℃）係昇溫速度 3℃ / 分之測定值，高溫壓縮變形量（%）及氧化減量（mm / year）係依下述試驗之測定值。

（ 高溫壓縮試驗 ）

如圖 1，將圓柱狀試片（b）直立放置於基台（a）

五、發明說明(6)

，將押壓治具(c)壓緊於頂面加壓縮負荷。如圖2，保持押壓狀態一定時間後，將解除壓縮負荷之操作為1循環，以所定次數反覆實施後，由次式算出試片(b)之壓縮變形量(D)。

$$D = (L_1 - L_0) / L_0 \times 100 (\%)$$

試片尺寸： $\phi 30 \times 50$ L (mm)

試驗溫度：1300℃

壓縮應力：24.5 MPa

反覆次數：2000次

(氧化試驗)

將圓柱狀試片保持於加熱爐(大氣)中一定時間後，測量因試片氧化之重量變化，求氧化減量速度(mm/year)。

試片尺寸： $\phi 8 \times 50$ L (mm)

試驗溫度：1250℃

試驗時間：100 Hr

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明()

表 1

供試材 No.	合金鋼組成 (重量%)								固相線 (°C)	高溫壓縮 變形量 (%)	高溫 氧化減量 (mm/year)	
	C	Si	Mn	Ni	Cr	W	Mo	Co	Fe			
1	0.05	0.32	0.42	50.4	29.8	12.7	1.02	0.97	餘	1335	4.35	1.21
2	0.06	0.33	0.40	50.3	29.6	10.1	2.09	1.91	餘	1337	4.22	0.94
3	0.05	0.28	0.41	49.8	30.1	10.1	1.02	0.21	餘	1333	4.73	0.99
4	0.05	0.29	0.42	50.1	29.8	10.1	1.05	2.91	餘	1325	4.11	0.89
5	0.05	0.31	0.40	50.3	30.2	10.3	3.12	1.98	餘	1332	3.98	1.21
6	0.06	0.32	0.43	50.6	29.9	9.8	5.01	2.02	餘	1329	3.85	1.34
1 1	0.24	0.30	0.42	50.2	29.8	12.8	-	-	餘	1310	8.85	1.36
1 2	0.07	0.11	0.41	50.2	30.2	13.1	-	-	餘	1347	7.01	1.75
1 3	0.05	0.30	0.65	49.9	29.9	12.9	-	-	餘	1324	7.55	1.33
1 4	0.06	0.33	0.98	50.1	30.0	13.1	-	-	餘	1319	8.12	1.35
1 5	0.07	0.28	0.41	50.3	29.7	7.4	-	-	餘	1327	15.21	0.72
1 6	0.05	0.34	0.45	49.4	30.1	12.4	1.02	-	餘	1335	6.02	1.35
1 7	0.07	0.29	0.46	50.4	30.6	12.5	4.89	-	餘	1342	5.57	1.50
1 8	0.05	0.34	0.45	49.7	30.4	9.9	1.21	-	餘	1338	6.84	1.28
1 9	0.05	0.32	0.41	49.8	29.9	12.9	-	0.55	餘	1321	7.40	1.14
2 0	0.05	0.30	0.47	50.1	30.4	12.9	-	2.50	餘	1324	6.65	0.92
2 1	0.44	0.31	0.39	49.8	31.2	13.1	-	-	餘	1302	9.81	1.37
2 2	0.48	0.13	0.15	51.2	31.5	17.2	-	-	餘	1312	10.81	2.45
2 3	0.14	0.30	0.45	50.0	29.9	12.9	5.03	2.10	餘	1308	6.15	1.40
2 4	0.23	0.29	0.43	50.3	30.0	9.5	2.10	1.98	餘	1309	6.52	1.35

發

明

例

比

較

例

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(8)

表 1 中，No. 1 ~ No. 6 係發明例，No. 11 ~ No. 24 係比較例。

比較例 (No. 11 ~ No. 24) 中，No. 11 ~ No. 20 係與發明例同樣之低 C - 高 Ni - W 系，惟非 Mo 與 Co 之複合金有組成之耐熱合金，No. 21 及 No. 22 係先前之材料，No. 21 係日本特公昭 54 - 18650 號公報記載之合金相當材料，No. 22 係美國專利第 3,403,998 號記載之合金相當材料。又，No. 23 及 No. 24 係 C 含有量多之耐熱合金，No. 24 係日本特公昭 63 - 44814 號記載之合金相當材料。

將發明例 No. 1 ~ No. 6 與先前材料 No. 21 及 No. 22 比較結果，發明例者比先前之材料具有顯著之高融點，又具備改良之壓縮變形抵抗性及耐氧化性。比較例 No. 11 ~ No. 20 雖比先前之材料高融點化，惟無法同時提高壓縮變形抵抗性及耐氧化性之兩特性，不及發明例之材質改善效果。

又，比較例 No. 23，No. 24 之融點亦低壓縮變形抵抗性不良。

本發明之耐熱合金鋼具有鋼材加熱爐之爐床金屬件需要之高壓縮變形抵抗，耐氧化性，且具有顯著之高融點。由該改良之高溫特性，可獲得提高耐久性，減輕保養，維持穩定之操作，提高操爐效率等。又，高融點，可緩和爐床金屬件之強制冷卻，減少帶出爐外之熱量損失，發揮省

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

五、發明說明(6)

能效果。

圖示之簡單說明

圖 1：高溫壓縮試驗之說明圖。

圖 2：高溫壓縮試驗之負荷反覆循環之說明圖。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

四、中文發明摘要 (發明之名稱： 鋼材加熱爐之爐床金屬件用耐熱合金鋼)

含有以重量百分比 (%) , C : 0 . 0 3 ~ 0 . 1 %
、 S i : 0 . 2 ~ 0 . 7 % 、 M n : 0 . 2 ~ 0 . 7 % ,
N i : 4 2 ~ 6 0 % 、 $\overset{\text{Cr}}{\text{C}} : 2 5 \sim 3 5 \%$ 、 W : 8 ~
2 0 % 、 M o : 0 ~ 8 % 、 C o : 0 ~ 5 % , 其餘實質上
由 F e 而成 , 具備能耐超過 1 2 5 0 ℃ 高溫氧化氣之使用
， 經改良之壓縮變形抵抗性及耐氧化性。

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

附件 1a

修正
擴充

新000月15日

第 86113060 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 90 年 2 月修正

1. 一種鋼材加熱爐之爐床金屬件用耐熱合金鋼，以重量百分比（%）計算係含有：C：0.03～0.1%，Si：0.2～0.7%，Mn：0.2～0.7%，Ni：42～60%，Cr：25～35%，W：8～20%，Mo：0.5～8%，Co：0.5～5%，其餘實質上由Fe構成。

2. 如申請專利範圍第1項所述之鋼材加熱爐之爐床金屬件用耐熱合金鋼，其中Mo係0.5～5%，Co係0.5～3%。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

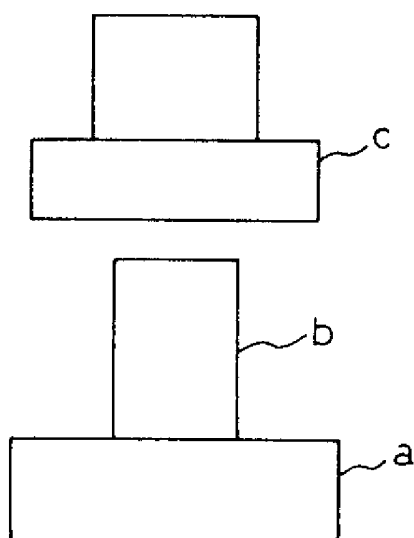
表

訂

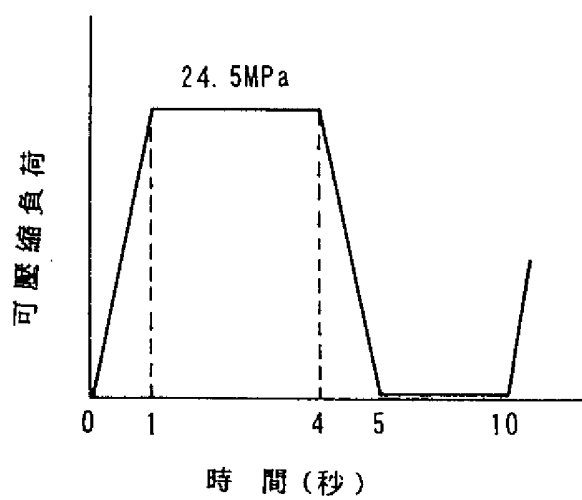
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
 本修正後是否變更原實質內容

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

第 1 圖



第 2 圖



六、申請專利範圍

附件 1a

修正
擴充

新000月15日

第 86113060 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 90 年 2 月修正

1. 一種鋼材加熱爐之爐床金屬件用耐熱合金鋼，以重量百分比（%）計算係含有：C：0.03～0.1%，Si：0.2～0.7%，Mn：0.2～0.7%，Ni：42～60%，Cr：25～35%，W：8～20%，Mo：0.5～8%，Co：0.5～5%，其餘實質上由Fe構成。

2. 如申請專利範圍第1項所述之鋼材加熱爐之爐床金屬件用耐熱合金鋼，其中Mo係0.5～5%，Co係0.5～3%。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

表

訂

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製