



ESPAÑA

ES	11	NUMERO	A1
		473067	
21	22	FECHA DE PRESENTACION	

**PATENTE DE INVENCION**

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la memoria aneja.

<b>50</b> PRIORIDADES:		
<b>51</b> NUMERO	<b>52</b> FECHA	<b>53</b> PAIS
78 08 338	22.3.78	FRANCIA
78 19 545	29.6.78	FRANCIA
<b>47</b> FECHA DE PUBLICIDAD	<b>61</b> CLASIFICACION INTERNACIONAL	<b>62</b> PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C22C; C10G	
<b>64</b> TITULO DE LA INVENCION		
*PROCEDIMIENTO DE FABRICACION Y DE TRATAMIENTO DE UNA ALEACION A BASE DE NIQUEL, CROMO, CARBONO Y EVENTUALMENTE HIERRO*.		
<b>71</b> SOLICITANTE (ES)	La Sociedad Anónima Francesa ACIERIES DU MANOIR POMPEY	
<b>DOMICILIO DEL SOLICITANTE</b>		
62, Boulevard Victor Hugo 92205 NEUILLY SUR SEINE (Francia)		
<b>72</b> INVENTOR (ES)	1.- Fernand Pons, francés. 2.- Jacques Thuillier, francés.	
<b>73</b> TITULAR (ES)		
<b>74</b> REPRESENTANTE	D. FRANCISCO GARCIA CABREIZO S/Ref.: 33669 N/Ref.: 34.534/agg.	

POOR  
QUALITY

La presente invención se relaciona con una aleación refractaria a base de níquel, cromo, carbono y eventualmente hierro, que presenta una elevada resistencia a la carburación por agentes carburantes, especialmente sólidos o gaseosos, -  
 5. en particular hasta muy elevadas temperaturas superiores a -  
 1000° C y que pueden alcanzar 1150° C ó más.

Esta invención tiene igualmente por objeto todos -  
 los artículos o piezas constituidos por la citada aleación -  
 refractaria, relacionándose además con un procedimiento de -  
 10. obtención de artículos o piezas de resistencia muy elevada a  
 la carburación, basado en la utilización de la mencionada -  
 aleación refractaria.

Se conocen aleaciones especiales que presentan una buena resistencia a la carburación frente a agentes carburan-  
 15. tes, incluso a temperaturas del orden de 1000° C. Sin embar-  
 go, estas aleaciones no presentan por otra parte el conjunto de propiedades requeridas para ciertas aplicaciones, como -  
 por ejemplo los elementos estructurales utilizados en insta-  
 laciones destinadas a tratamientos a temperaturas muy eleva-  
 20. das, en medio oxidante y/o carburante, tales como los hornos  
 tubulares de instalaciones petroquímicas. Tales propiedades son, especialmente, por una parte, la resistencia al flujo, la resistencia a la oxidación, la ductilidad, la resistencia a la tracción, etc., para diferentes niveles de temperatura,  
 25. comprendiendo temperaturas muy elevadas, y por otra parte la soldabilidad.

Además, aleaciones ya conocidas que presentan una -  
 buena resistencia a la carburación a temperaturas elevadas, por ejemplo del orden de 1000° C, ven disminuir aquélla a -  
 30. temperaturas muy elevadas, del orden de 1100 a 1150° C, por

ejemplo.

Debe destacarse también el hecho de haberse propues-  
to ya el proteger aleaciones refractarias que presentan un -  
conjunto de propiedades satisfactorias, con excepción de la  
5. resistencia a la carburación y eventualmente de la resisten-  
cia a la oxidación, mediante una capa exógena de aluminio y/  
o de alúmina, aplicada por cualquier medio adecuado sobre la  
aleación. De hecho, la aplicación de tal capa exógena es di-  
fícil o delicada y su adherencia sobre la aleación es pobre  
10. o mediocre, lo que expone la aleación a una recarburación in-  
temperada.

La aleación de la presente invención permite reme-  
diar los inconvenientes expuestos, por el hecho de que posee  
un conjunto de propiedades adecuadas, especialmente para la  
15. fabricación de elementos estructurales de instalaciones pa-  
troquímicas, y porque su resistencia a la carburación es sus-  
ceptible de aumentarse durante su servicio o por medio de un  
tratamiento previo.

Esta aleación se caracteriza porque responde a la -  
20. siguiente composición, en peso:

	- Carbono	0,05 a	0,60%
	- Níquel	20 a	55%
	- Cromo	15 a	40%
	- Silicio	0,5 a	2%
25.	- Manganeso	0,5 a	2%
	- Nitrógeno	0,03 a	0,20%
	- Niobio	0 a	2%
	- Tungsteno y/o Molibdeno	0 a	5%
	- Aluminio	2 a	8%
30.	- Cobre	0 a	5%

- Hierro e impurezas habituales en cantidades tan escasas como sea posible.

Porcentaje complementario.

Según un modo de realización más específico, esta

5. aleación presenta la siguiente composición, en peso:

	- Carbono	0,05 a 0,60%
	- Níquel	30 a 55%
	- Cromo	20 a 40%
	- Silicio	0,5 a 2%
10.	- Manganeso	0,5 a 2%
	- Nitrógeno	0,05 a 0,20%
	- Niobio	1 a 2%
	- Tungsteno y/o Molibdeno	0,2 a 5%
	- Aluminio	2 a 8%
15.	- Cobre	0 a 5%

- Hierro e impurezas habituales en cantidades tan escasas como sea posible.

Porcentaje complementario.

Preferentemente, el porcentaje de aluminio es del 20. 2,5 al 6,5% en peso y más ventajosamente del 3,5 al 6 %.

Es probable que la resistencia a la carburación - muy elevada adquirida durante el servicio o por medio de un tratamiento previo de la aleación refractaria de la presente invención se deba a la presencia de aluminio, que en una zona superficial de la aleación se encuentra, en parte por lo menos, en estado de óxido de aluminio, que forma una pantalla a la penetración del carbono en la aleación, inhibiendo o frenando la migración de este elemento. Así, esta zona o capa superficial, rica en óxido de aluminio de origen endógeno, asegura la mejora de la resistencia a la carburación

de la aleación, que ya es buena normalmente, puesto que se trata de una aleación cuya matriz es de naturaleza austenítica del tipo de carburos.

5. Naturalmente, la citada zona superficial, a diferencia de una capa aplicada, no presenta ningún límite interno preciso o ninguna solución de continuidad.

10. Además, no se arriesga ningún desprendimiento de esta capa superficial, como ocurriría si fuese de naturaleza exógena, es decir, aplicada ulteriormente sobre una aleación exenta de aluminio o conteniendo una proporción demasiado escasa del mismo para que este elemento pueda desempeñar algún papel en la resistencia a la carburación. Además, debido a la posibilidad de transformación de una fracción cada vez más importante del aluminio en óxido del mismo, y 15. a profundidades cada vez mayores, la resistencia a la carburación de la aleación de la invención no puede incrementarse con el tiempo.

Otra ventaja de la composición propuesta es la de que, en el caso en que la zona superficial oxidada fuese 20. eliminada, por ejemplo por abrasión o por cualquier otro medio, esta zona oxidada protectora volvería a formarse pronto en la zona subyacente de metal no oxidada.

25. Los ensayos complementarios efectuados por la solicitante han llevado a pensar que la capa protectora que forma la barrera contra la oxidación y la carburación sería continua y de tipo superficial o muy próxima a la superficie de contacto con el medio carburante u oxidante; esta capa contendría no sólo el aluminio más o menos oxidado, sino también silicio y cromo.

30. De acuerdo con la presente invención, la citada -

aleación se caracteriza también por la siguiente composición preferente:

	- Carbono	0,10 - 0,50%
	- Níquel	35 - 50%
5.	- Cromo	20 - 35%
	- Silicio	0,5 - 2%
	- Manganeso	0,5 - 2%
	- Nitrógeno	0,05 - 0,20%
	- Niobio	1 - 2%
10.	- Tungsteno y/o Molibdeno	0,5 - 3,5%
	- Aluminio	2,50 - 6,50%
	- Cobre	0 a 3%
	- Hierro	0 a 40%

En esta composición preferente, las proporciones en peso de níquel, cromo y aluminio son por ejemplo, en un primer caso, del orden del 45, 25 y 4% respectivamente, y en un segundo caso del orden del 40, 20 y 6% respectivamente.

Los porcentajes de ciertos elementos costosos de la aleación de la presente invención pueden mantenerse especialmente, con vistas a una disminución del precio de costo, dentro de intervalos de amplitud relativamente limitada, situados al lado de los límites inferiores de los intervalos generales antes mencionados, no sólo en lo que respecta al niobio, tungsteno y molibdeno, sino también al níquel y cromo.

Esta aleación puede incluir también solamente del 20 al 30 % de níquel y/o del 15 al 20 % de cromo y/o del 0 al 1 % de niobio y/o del 0 al 0,2 % de (tungsteno + molibdeno).

En un particular modo de realización de la invención esta aleación posee la siguiente composición, en peso:

30.	- Carbono	0,05 a 0,60%
-----	-----------	--------------

	- Niquel	20 a	35%
	- Cromo	15 a	25%
	- Silicio	0,5 a	2%
	- Manganeso	0,5 a	2%
5.	- Nitrógeno	0,03 a	0,10%
	- Niobio	0 a	1%
	- Tungsteno y/o Molibdeno	0 a	0,2%
	- Aluminio	2 a	8%
	- Cobre	0 a	5%
10.	- Hierro e impurezas habituales en cantidades tan escasas como sea posible		Porcentaje complementario.

La aleación de la presente invención puede contener igualmente, además de las impurezas habituales, menores proporciones de uno o varios elementos seleccionados entre los siguientes: Ta, Co, V, Ti y Zr.

Como muestran las composiciones antes señaladas, la aleación de la invención puede contener o no cobre, procurándose la presencia de cobre particularmente para las aleaciones de la presente invención destinadas a trabajar a muy elevadas temperaturas, por ejemplo del orden de 1100° C ó más.

De acuerdo con una característica de la presente invención, el contenido en carbono es generalmente del orden del 0,4 al 0,5% en peso, salvo en el caso en que las piezas o artículos de la aleación de la invención sean de forma alargada y se destinen a ser incurvados; así, en el caso de elementos estructurales constituidos por tubos que hayan sido incurvados, el contenido en carbono de la aleación debe ser generalmente inferior al 0,30%.

El tratamiento que pueden experimentar las piezas o artículos de la aleación de la invención, antes de su puesta en servicio, es, de acuerdo con la invención, un tratamiento de formación acelerada de la zona superficial rica en óxido de aluminio. Según una característica de la invención, este tratamiento consiste en calentar dichos artículos o piezas en una atmósfera oxidante.

Aparte de su excelente resistencia a la carburación, especialmente a elevada temperatura, las aleaciones de la presente invención ofrecen simultáneamente las siguientes propiedades: una buena soldabilidad; una excelente resistencia a la oxidación, en la que participa en gran medida el óxido de aluminio formado en la capa o zona superficial antes citada; buenas características mecánicas a temperatura ambiente, respecto a las otras aleaciones austeníticas resistentes o no a la carburación, y así, respecto a estas aleaciones, aumenta la resistencia a la tracción, como asimismo la ductilidad; y una elevada resistencia al flujo, especialmente a elevada temperatura, así como una buena ductilidad en caliente (ductilidad de flujo).

El contenido en aluminio de la aleación de la invención está preferentemente limitado, en su extremo superior, al 6,5%, teniendo en cuenta que más allá de este contenido la aleación sería demasiado frágil para la mayor parte de sus aplicaciones; es por otra parte necesario coordinar los porcentajes de los diferentes elementos constitutivos de la aleación de la invención dentro del marco de los intervalos generales antes indicados, a fin de no inducir la formación de fase sigma, que determinaría una considerable disminución de la ductilidad y fragilizaría la aleación. A tal respecto,

conviene mantener un equilibrio apropiado entre los elementos que muestran tendencia a inducir la formación de ferrita, tales como por ejemplo Cr, Si, Nb, Mo, W y Al, y los elementos tendentes a favorecer la formación de austenita, tales -  
 5. como por ejemplo C, Ni, Mn, N y Cu, de tal manera que la estructura global se quede en la de una aleación austenítica.

Otras características, objetos o ventajas de la presente invención aparecerán a lo largo de la siguiente descripción, ofrecida a título no limitativo, con referencia a  
 10. los adjuntos dibujos, en los cuales:

La figura 1 es un diagrama de ensayos de flujo a -  
 980, 1100 y 1150° C, efectuados en dos aleaciones de acuerdo con la presente invención, denominadas XA2 y XA4.

La figura 2 es un diagrama de ensayos de carburación  
 15. efectuados a 1100° C sobre la aleación XA4 y sobre la conocida por HK40; y

La figura 3 es un diagrama de ensayos de carburación efectuados a 1150° C sobre las mismas aleaciones XA4 y HK40.

Los citados ensayos de flujo y de carburación se -  
 20. efectuaron sobre aleaciones brutas de fundición.

Seguidamente se indican varios ejemplos de aleaciones según la invención.

Ejemplo 1 (aleación XA2)

	- Carbono	0,43%
25.	- Níquel	45,08%
	- Cromo	24,87%
	- Silicio	1,51%
	- Manganeso	1,03%
	- Nitrógeno	0,09%
30.	- Niobio	1,22%

	- Tungsteno	1,62%
	- Molibdeno	0,14%
	- Aluminio	2,02%
	- Cobre	0,12%
5.	- Hierro e impurezas	21,87%

Ejemplo 2 (aleación KA4)

	- Carbono	0,41%
	- Niquel	46,70%
	- Cromo	25,98%
10.	- Silicio	1,37%
	- Manganeso	1,16%
	- Nitrógeno	0,10%
	- Niobio	1,25%
	- Tungsteno	1,60%
15.	- Molibdeno	0,18%
	- Aluminio	4,28%
	- Cobre	0,15%
	- Hierro e impurezas	16,82%

Ejemplo 3

20.	- Carbono	0,54%
	- Niquel	40%
	- Cromo	20%
	- Silicio	1,20%
	- Manganeso	1,80%
25.	- Nitrógeno	0,18%
	- Niobio	1,80%
	- Tungsteno	2,5 %
	- Aluminio	6,1 %
	- Hierro e impurezas	25,88%

30.

Ejemplo 4 (aleación KIA6)

	- Carbono	0,40%
	- Niquel	25,30%
	- Cromo	20,10%
	- Silicio	1,60%
5.	- Manganeso	1,00%
	- Nitrogeno	0,06%
	- Niobio	1,20%
	- Tungsteno	1,80%
	- Molibdeno	0,15%
10.	- Aluminio	5,95%
	- Cobre	0,10%
	- Hierro e impurezas	42,34%

Ejemplo 5 (aleación K A6)

	- Carbono	0,45%
15.	- Niquel	24,60%
	- Cromo	19,80%
	- Silicio	1,50%
	- Manganeso	1,20%
	- Nitrogeno	0,08%
20.	- Tungsteno	0,10%
	- Molibdeno	0,18%
	- Aluminio	6,51%
	- Cobre	0,18%
	- Hierro e impurezas	45,40%

25. Ejemplo 6 (aleación TX A6)

	- Carbono	0,22%
	- Niquel	29,70%
	- Cromo	18,20%
	- Silicio	1,60%
30.	- Manganeso	1,10%

	- Nitrógeno	0,05%
	- Niobio	1,00%
	- Tungsteno	1,10%
	- Molibdeno	0,20%
5.	- Aluminio	6,12%
	- Cobre	0,25%
	- Hierro e impurezas	40,46%

La siguiente Tabla I presenta cierto número de características mecánicas a temperatura ambiente de las aleaciones XA2 y XA4.

Aleación.	Re	Rm	A	Z
X A2	320	590	21	21
X A4	470	700	13	15

Re = límite elástico ( $\text{kg/cm}^2$ )

Rm = carga de ruptura ( $\text{kg/cm}^2$ )

A = alargamiento (%)

20. Z = coeficiente de contracción.

La solicitante ha establecido que las aleaciones que tengan la misma composición que las XA4 y XA6, pero que no contengan aluminio, presentarán una ductilidad menos buena, así como una resistencia menor a la tracción. El aumento de la resistencia a la tracción en presencia de aluminio, utilizado dentro del intervalo de contenidos de la presente invención, parece deberse a la presencia de una fase precipitada, dispersada de modo homogéneo en forma de partículas finas en la matriz.

30. La siguiente Tabla II muestra los resultados de ensa

5. yos de flujo efectuados sobre las dos aleaciones IA2 y IA4 antes citadas, a las temperaturas de 980, 1100 y 1150° C; ta les ensayos se ilustran igualmente mediante la curva de la - figura 1, en la que T representa la temperatura en grados - 5. Kelvin y t el tiempo transcurrido hasta la ruptura.

TABLA II

Ensayo de ruptura por flujo.

Piezas cilíndricas de 8 mm de diámetro y 40 mm de longitud.

10.	Temperatura (° C)	Apretamiento (kg/mm <sup>2</sup> )	Aleación IA2.		Aleación IA4.	
			Tiempo (h) <sup>▲</sup>	A (%)	Tiempo (h) <sup>▲</sup>	A (%)
	980°	3	107,1	22	41,4	20
15.	1050°	1,5	679,9	8	306,2	12
	1100°	1,0	151	8	134,0	10

▲ Tiempo transcurrido hasta la ruptura

A Alargamiento hasta la ruptura (%).

20. Se observa que la aleación IA2 presenta una mejor - resistencia al flujo que la aleación IA4, aunque la resisten - cia al flujo de ésta última sea todavía muy satisfactoria; - se aprecia igualmente la excelente ductilidad en caliente o ductilidad de flujo de estas aleaciones, como indican los va - 25. lores de alargamiento A.

La siguiente Tabla III ilustra los resultados de en - sayo de carburación efectuados sobre la aleación IA4, por - una parte a 1100° C y por otra parte a 1150° C; los resulta - dos de los mismos ensayos efectuados sobre la aleación cono - 30. cida HK40 se muestran igualmente en esta tabla. Todos estos

ensayos son asimismo ilustrados por las figuras 2 y 3.

TABLA III

Carburación con agente carburante sólido, durante 4 horas.  
Piezas cilíndricas de 50 mm de longitud y 10 mm de diámetro.

Distancia (en mm) contada a partir de la superficie externa de la pieza	Incremento del conte nido en carbono ( $\Delta C$ ) a 1100° C.		Incremento del con tenido en carbono a 1150° C.	
	Aleación HK 40	Aleación XA4	Aleación HK 40	Aleación XA4
0,2 a 0,5 mm	1,73	1,38	1,00	0,41
0,5 a 1	1,73	0,68	0,98	0,31
1,5	1,35	0,29	0,85	0,21
2	1,01	0,09	0,72	0,09
2,5	0,71	0,02	0,63	0,03
3	0,51	0	0,58	0,01
3,5	0,44	0	0,54	0
$\Sigma$ *	7,48	2,46	5,30	1,07

\*  $\Sigma$  = Suma de los incrementos  $\Delta C$  a las diferentes distancias indicadas.

El ensayo de carburación se efectuó sobre barras cilíndricas de 10 mm de diámetro y 50 mm de longitud; estas barras se mantuvieron durante 4 días a la temperatura indicada, en presencia de un agente de carburación sólido.

Se observa que la aleación XA4, que contiene un 4% de aluminio, posee una resistencia a la carburación muy fuer-

tamente mejorada respecto a la aleación HK40.

Los ensayos cuyos resultados se indican en las tablas I a III se han efectuado sobre aleaciones brutas de fundición que no han sido sometidas a ningún tratamiento particular ni se han puesto en servicio; naturalmente, la capa superficial de estas aleaciones contenía óxido de aluminio al final de los ensayos, debido a la gran tendencia del aluminio a formar el citado óxido más bien que carburos, por ejemplo; evidentemente, tal como se expone antes, la resistencia a la carburación, al igual que la resistencia a la oxidación, sólo puede mejorarse con el tiempo, en razón a la posibilidad de formación progresiva de óxido de aluminio en la capa superficial.

Las aleaciones de los ejemplos 3 a 6 han sido sometidas a ensayos de carburación por cemento sólido durante 4 días, a temperaturas de 980, 1100 y 1150°C. No se ha observado ningún indicio de captación de carbono a una profundidad superior a 1 mm a contar desde la superficie, al contacto del agente carburante.

Todas las aleaciones antes citadas poseen excelentes propiedades de resistencia a la oxidación y a la carburación a elevada temperatura, lo cual puede explicarse por la formación de una capa formadora de una barrera contra la oxidación y la carburación, como se indicó anteriormente, lo cual es resultado no sólo de la presencia del aluminio, sino también de la del cromo y silicio.

Naturalmente, la invención no se limita en modo alguno a los modos de realización descritos y representados, que se han presentado solamente a título de ejemplos. En particular, comprende todos los medios que constituyan equiva-

lentes técnicos de los medios descritos, así como sus combinaciones, si éstas se realizan según el espíritu de tal invención y se ponen en práctica dentro del ámbito de las siguientes reivindicaciones.

5.

NOTA

La Patente de Invención que se solicita por veinte años, para España, de acuerdo con la vigente Legislación, deberá recaer sobre: "PROCEDIMIENTO DE FABRICACION Y DE TRATAMIENTO DE UNA ALEACION A BASE DE NIQUEL, CROMO, CARBONO Y EVENTUALMENTE HIERRO", con Prioridad de las Demandas de Patentes en FRANCIA números 78 08 338 y 78 19 545 de fechas 22 de Marzo de 1.978 y 29 de Junio de 1.978, según las características esenciales de las siguientes:

15.

20.

25.

30.

REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento de fabricación de una aleación a base de níquel, cromo, carbono y eventualmente hierro, dotada de buenas propiedades mecánicas, buena soldabilidad, una elevada resistencia a la fluencia y a la oxidación, especialmente a alta temperatura, y una gran resistencia a la carburación, caracterizada porque los contenidos en peso de carbono, níquel y cromo son elegidos respectivamente entre: carbono 0,05 a 0,60%; níquel 20 a 55%; cromo 15 a 40%, y porque se introduce en dicha aleación los siguientes elementos con los contenidos correspondientes: silicio 0,5 a 2%; manganeso 0,5 a 2%; nitrógeno 0,03 a 0,20%; niobio 0 a 2%; tungsteno y/o molibdeno 0 a 5%; aluminio 2 a 8%; cobre 0 a 5%; hierro e impurezas habituales en cantidades lo más bajas posible (porcentaje complementario), siendo susceptible la citada aleación de adquirir un aumento de resistencia a la carburación por formación, durante su servicio o mediante un tratamiento previo a la puesta en servicio, de una zona o capa que constituye un obstáculo a la penetración del carbono.
- 2.- Procedimiento de fabricación de una aleación según la reivindicación 1, caracterizado porque los contenidos, en peso, de los elementos antes citados son elegidos del siguiente modo: carbono 0,05 a 0,60%; níquel 30 a 55%; cromo 20 a 40%; silicio 0,5 a 2%; manganeso 0,5 a 2%; nitrógeno 0,05 a 0,20%; niobio 1 a 2%; tungsteno y/o molibdeno 0,2 a 5%, con preferencia 1 a 3%; aluminio 2 a 8%; cobre 0 a 5%; hierro e impurezas habituales en cantidades lo más bajas posible (porcentaje complementario).
- 3.- Procedimiento de fabricación de una aleación según la reivindicación 2, caracterizado porque se introduce

en dicha aleación aluminio en la proporción del 2,5 al 6,5 en peso, y con preferencia del 3,5 al 6%.

4.- Procedimiento de fabricación de una aleación según la reivindicación 2 ó 3, caracterizado porque los contenidos en peso de los mencionados elementos son elegidos del siguiente modo: carbono 0,10 a 0,50%; níquel 35 a 50%; cromo 20 a 35%; silicio 0,5 a 2%; manganeso 0,5 a 2%; nitrógeno 0,05 a 0,20%; niobio 1 a 2%; tungsteno y/o molibdeno 0,5 a 3,5%; aluminio 2,50 a 6,50%; cobre 0 a 3%; hierro 0 a 10. 40%.

5.- Procedimiento de fabricación de una aleación según la reivindicación 4, caracterizado porque los contenidos en peso de níquel, cromo y aluminio son elegidos respectivamente a valores de aproximadamente 45%, 25% y 4%.

6.- Procedimiento de fabricación de una aleación según la reivindicación 4, caracterizado porque los contenidos en peso de níquel, cromo y aluminio son elegidos respectivamente a valores de aproximadamente 40%, 20% y 6%.

7.- Procedimiento de fabricación de una aleación según la reivindicación 1, caracterizado porque los contenidos en peso de los elementos antes citados son elegidos del siguiente modo: níquel 20 a 35%; cromo 15 a 25%; nitrógeno 0,03 a 0,10%; niobio 0 a 1%; tungsteno y/o molibdeno 0 a 20. 0,2%.

8.- Procedimiento de fabricación de una aleación según la reivindicación 1, caracterizado porque el contenido en peso de níquel es elegido entre el 20 y 30%.

9.- Procedimiento de fabricación de una aleación según la reivindicación 1, caracterizado porque el contenido en peso de cromo es elegido entre el 15 y 20%. 30.

10.- Procedimiento de fabricación de una aleación según la reivindicación 1, caracterizado porque el contenido en peso de niobio es elegido entre el 0 y 1%.

5. 11.- Procedimiento de fabricación de una aleación según la reivindicación 1, caracterizado porque el contenido en peso de molibdeno es elegido entre el 0 y 0,2%.

10. 12.- Procedimiento de fabricación y de tratamiento de una aleación según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque con vistas a mejorar la resistencia a la carburación de los artículos o piezas a base de la citada aleación, se realiza en dicha aleación, después de ser colada la misma bajo la forma de dichos artículos o piezas, la formación acelerada de una zona o capa endógena que constituye un obstáculo a la penetración del carbono en dichos  
15. artículos o piezas.

13.- Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado porque el citado tratamiento consiste en calentar dichos artículos o piezas en atmósfera oxidante.

20. 14.- "PROCEDIMIENTO DE FABRICACION Y DE TRATAMIENTO DE UNA ALEACION A BASE DE NIQUEL, CROMO, CARBONO Y EVENTUALMENTE HIERRO".

25. Según queda sustancialmente descrito en la presente Memoria que consta de diez y nueve hojas escritas a máquina, por una sola cara, y acompañada de dibujos.

19.

Madrid, 4 SET. 1978

ACIERIES DU MANOIR POMPEY

P.P.

FRANCISCO GARCIA CASERIZO  
P.P.

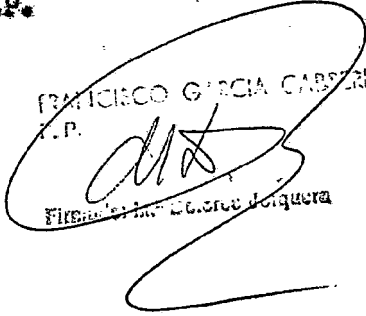
  
Firma de Francisco Caserizo

Fig: 1.

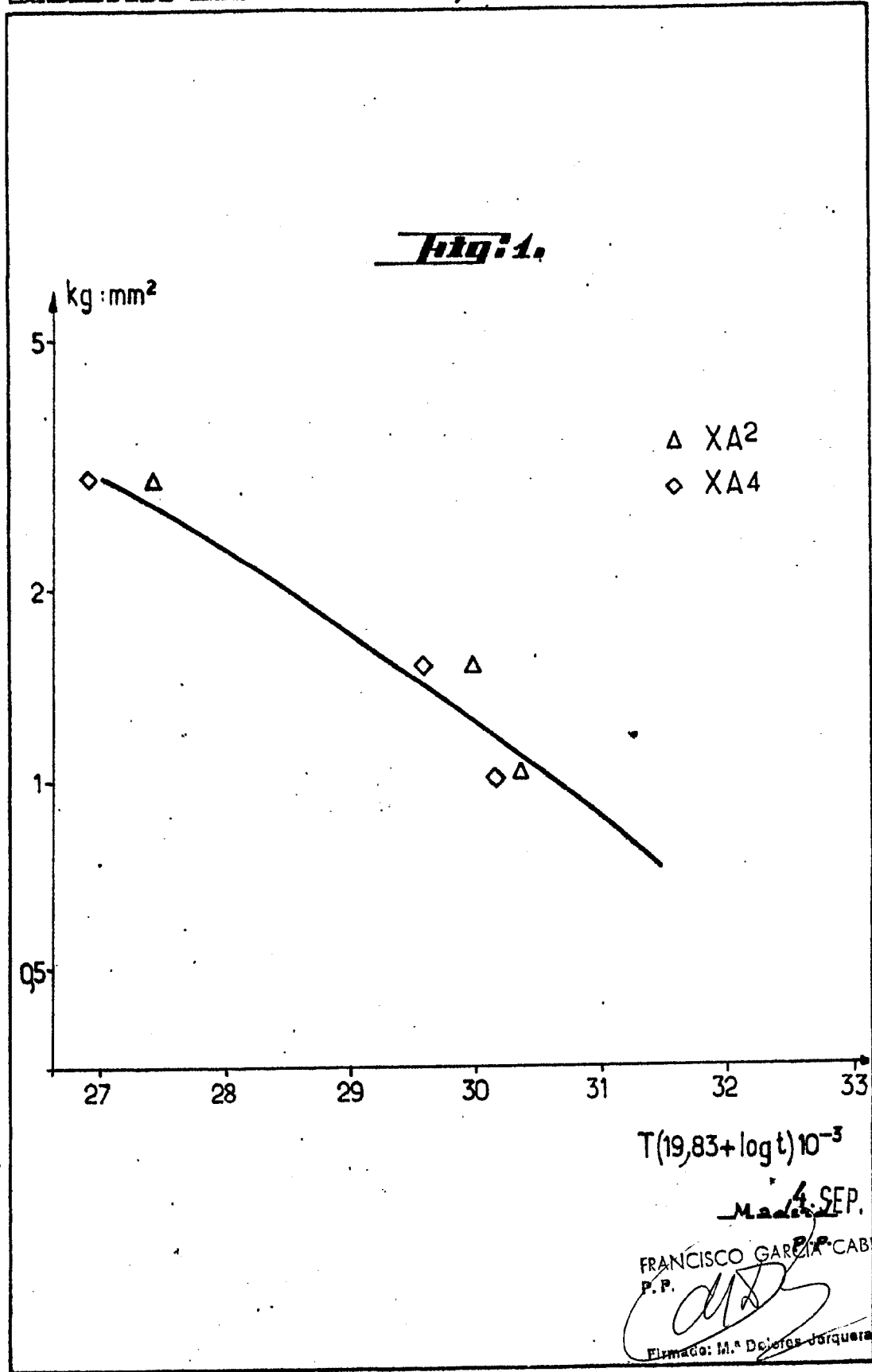


Fig. 2.

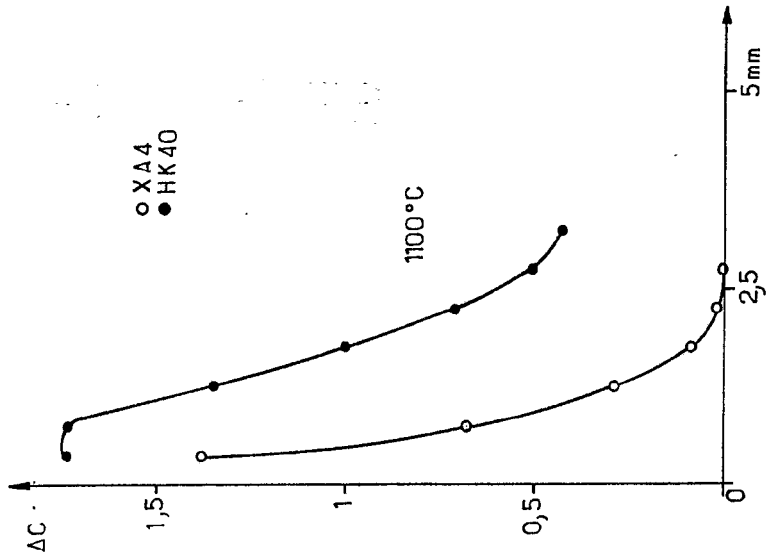
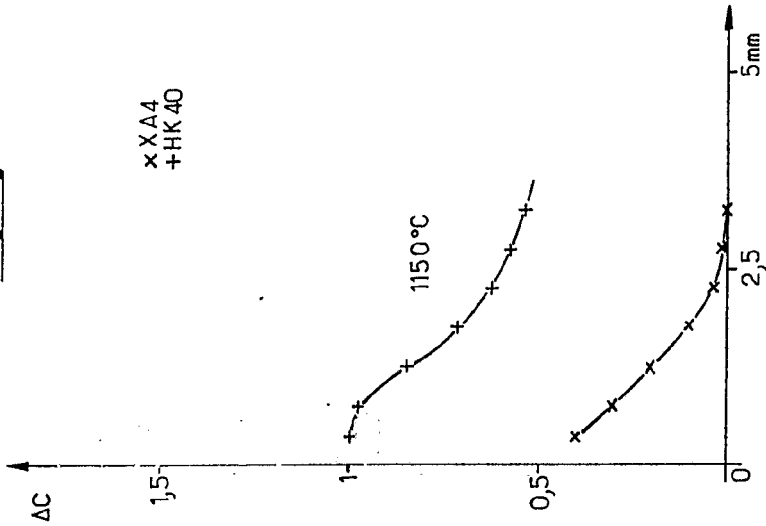


Fig. 3.

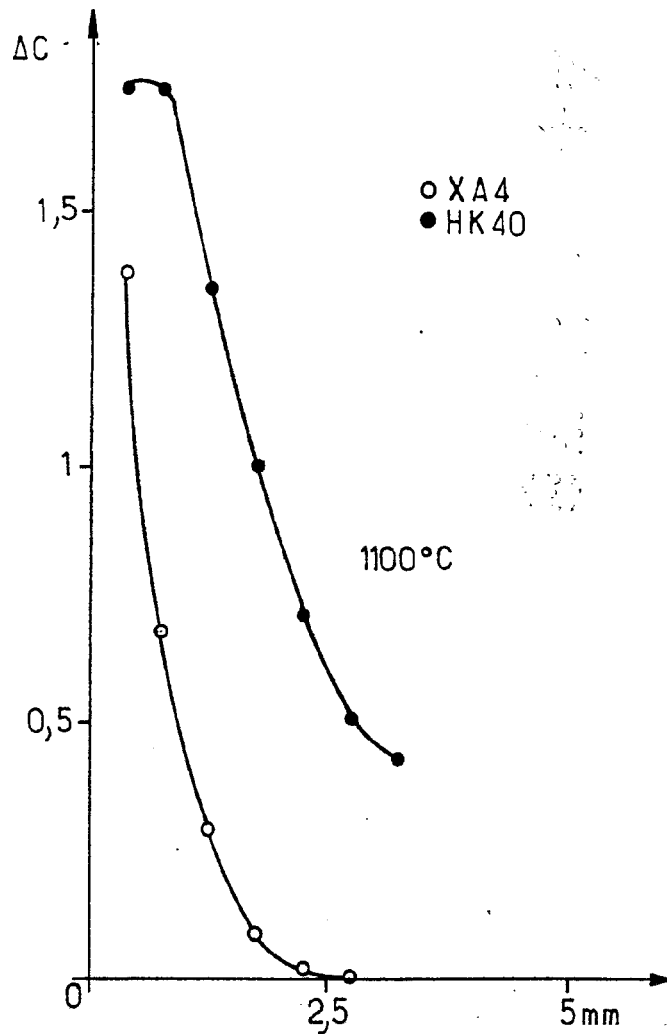


Madrid 4 SEP. 1978

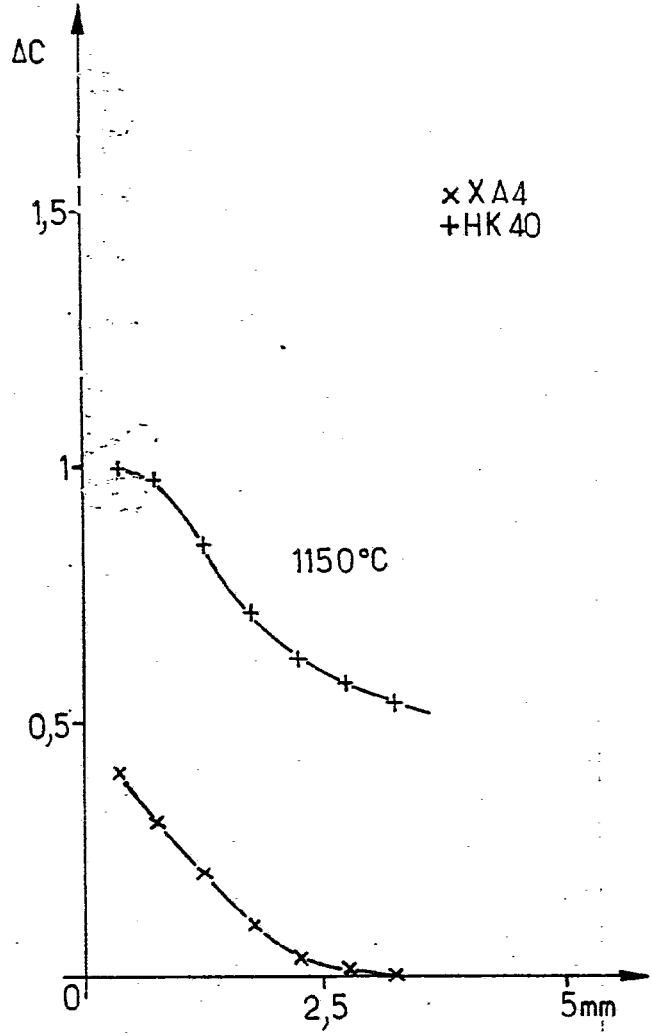
FRANCISCO GARCIA CARENZO  
P.F. [Signature]  
Ingeniero de Electricidad

# Acieries du Manoir Pompes

**Fig: 2.**



**Fig. 3.**



Madrid 4 SEP. 1978

P.P.  
FRANCISCO GARCIA CABRERIZO

Firmado: M.ª Dolores Jorquera