

AÑO 1.958

Expediente núm. _____



242798

REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

PATENTE DE INVENCIÓN

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de

una PATENTE DE INVENCIÓN por 20 años, en España

a favor de

LANGLEY ALLOYS LIMITED

, de nacionalidad

Inglesa

domiciliado en LANGLEY, Station Road
(Inglaterra)

calle de

Condado de Buckingham

núm. _____

por:

Mejoras en la obtención de aleaciones de hierro y aluminio

Nº 8465

Agente Sr. Fernandez Candelas.



1 JUL

242798

MEMORIA DESCRIPTIVA
de una Patente de Invención a nombre de:
LANGLEY ALLOYS LIMITED, de nacionalidad
inglesa, domiciliada en LANGLEY, Station
Road, Condado de Buckingham, (Inglaterra)
por: "MEJORAS EN LA OBTENCION DE ALEACIO-
NES DE HIERRO Y ALUMINIO".

... ..

El presente invento se refiere a aleaciones de hie-
rro y aluminio y de modo más particular a las que contienen
manganeso.

Según el presente invento, las aleaciones, tienen
una composición dentro de los siguientes límites:

5

Aluminio	-	4% a 20%
Manganeso	-	18% a 40%
Carbono	-	0.15% a 2%

y puede llegarse hasta 4% de columbio, hasta 1% de nitrógeno
y hasta 3% de silicio, siendo el resto hierro e impurezas.

10

Además, la aleación puede también contener hasta 10%
de uno o más de los elementos siguientes: berilio, cobalto,
níquel, molibdeno, wolframio, vanadio, cobre, tántalo, titanio,
circonio, hasta 5% de cromo y hasta 2% de boro y/o cerio.



21 JUL

15

Cuando en la aleación haya más del 5% de níquel, puede hacerse una reducción correspondiente y mayor en el contacto del manganeso y en algunos casos puede el níquel estar presente hasta el 15%.

20

La aleación se produce preferentemente por fusión eléctrica en hornos de inducción de elevada frecuencia y puede desde luego vaciarse en tochos para su siguiente elaboración en caliente. La aleación puede también utilizarse como revestimiento.

25

Pueden también producirse barras por vaciado continuo.

30

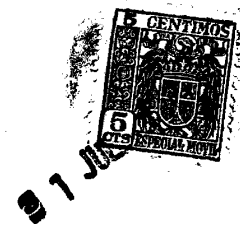
En el caso de producirse tochos o barras para el subsiguiente trabajo, se ha descubierto también que el procedimiento de vaciado o fundición "Durville" dá excelentes resultados, aunque también pueden emplearse otros métodos convencionales de fundición. Empleando el procedimiento "Durville" se ha descubierto ser innecesario el trabajo mecánicamente con lingotes o tochos rasparlos o pulirlos u otra cualquier preparación antes de trabajarlos en caliente.

35

Para trabajar esta aleación, los lingotes o barras se calientan hasta una temperatura dentro del campo de 950°C a 1250°C - siendo una temperatura preferida entre 1100 y 1200°C. Después de calentar a la temperatura requerida durante un periodo suficiente de tiempo, que depende de las dimensiones del lingote o barra, puede el lingote o barra trabajarse luego en caliente por cualquiera de los métodos convencionales de trabajo, por ejemplo mediante laminado, forja o extrusión.

40

Se ha descubierto que se obtiene una combinación muy buena de propiedades mecánicas en este estado forjado o batido sin recurrir al tratamiento térmico. En efecto, las pro-



45 propiedades equivalen a las logradas en aceros de elevado coeficiente de tracción que se han sometido a un tratamiento térmico de dos fases, consistente en enfriamiento desde una temperatura elevada, seguido del temple a una temperatura baja.

Ejemplo 1

50 Una aleación de la siguiente composición:

	Aluminio	10,56%
	Manganeso	24,0%
	Carbono	1,12%
	Columbio	0,35%
55	Hierro e impurezas	el resto

Si se vacía en barras de 5" día. Y a continuación se lamina en caliente dentro del campo de temperatura arriba indicado, posee las siguientes propiedades en el estado laminado.

	Barra 1/2" cua	Barra 1,7/16" cua	
60			
	0,1% ensayo tracción -T/cua.pul.	76,0	64,4
	máximo tracción -T/pul-cua.	84,0	77,0
	% elongación	28,0	28,0
65	reducción de área %	40,0	27,0
	V.P.N.	440	
	Coeficiente impacto izod -pié/libr.	45	



27 JUL

Ejemplo II

Una aleación de la siguiente composición:

70	Al	-	9,52%
	Mn	-	20,0%
	C	-	0,92%
	Si	-	0,23%
	Cb	-	nada
75	hierro e impurezas	-	resto

si se lamina en caliente desde una barra de 2" día, a 1/2" cuad. posee las siguientes propiedades:

	0,1% ensayo tracción	-	64,0 T/pul.cuad.
	máximo tracción	-	78,4 "
80	elongación	-	45,0%
	reducción del área	-	52%

Ejemplo III

Una aleación de la siguiente composición

	Al	-	10,10%
85	Mn	-	23,10%
	C	-	1,04%
	Si	-	<0,10%
	Cb	-	0,64%
	Co	-	2,10%
90	hierro e impurezas	-	resto

si se lamina en caliente desde barra de 2"día tamaño a una barra redonda de 1/2" día, presenta las siguientes propiedades



242798

1 JUN

	0,1% ensayo tracción	-	67,2 T/pul.cuad.
95	máximo tracción	-	92,8 "
	elongación	-	20%
	reducción del área	-	28%

Ejemplo IV

Una aleación de la siguiente composición:

100	Al	-	8,58%
	Mn	-	9,2%
	C	-	1,12%
	Si	-	0,10%
	Cb	-	nada
105	Ni	-	5,84%
	hierro e impurezas	-	resto

si se lamina en caliente desde una barra de 2" día a una barra redonda de 1/2" día, presenta las siguientes propiedades:

	01,4 ensayo tracción	-	85 T/pul.cuad.
110	máximo tracción	-	94 "
	elongación	-	19%
	reducción del área	-	24%

Se ha comprobado que la ductilidad de las aleaciones y en particular el coeficiente de impacto Izod puede mejorarse considerablemente calentando las aleaciones a un grado de temperatura dentro del recocado o disolución a 800 - 1250° C seguido de enfriamiento en aceite o agua u otro medio adecuado, y aunque esto dá por resultado el que se reduzca algo la resistencia a la tracción, poseyendo las aleaciones resultantes excelentes combinaciones de propiedades mecánicas, como se demuestra por los siguientes ejemplos.

115

120



242798

1 JUL

Ejemplo V

125

Una barra producida como en el ejemplo 1, si se calienta a 1000° C y se enfría en agua, presenta las siguientes propiedades:

E.a. 1000° C

130

0,1% ensayo tracción -T/pul.cuad	50,4
máximo tracción -T/pul.cuad.	62,9
% elongación	52
reducción del área %	60
V.P.N.	320
coeficiente impacto Izod pie/lb.	70

Ejemplo VI

135

Una barra producida como en el ejemplo II si se enfría en agua después de haber sido recalentada durante una hora a 1050° C posee las siguientes propiedades:

140

0,1% ensayo tracción	33,6 T/pul.cuad.
máximo tracción	52,6 "
elongación	98%
reducción del área	65%

Ejemplo VII

145

Una barra producida como en el ejemplo III, si se enfría en agua después de haberse recalentado durante una hora a 1050 °C presentó las siguientes propiedades mecánicas:

0,1 ensayo tracción	47,6 T/pul.cuad.
máximo tracción	65,0
elongación	55%
reducción del área	80%



242798

1 JUL

Ejemplo VIII

150 Una barra producida como en el ejemplo IV, si se enfría en agua después de haberse recalentado durante una hora a 1050° C, presentó las siguientes propiedades mecánicas:

	0,1% ensayo tracción	-	55,2 T/pul.cuad.
	máximo tracción	-	60,0 "
155	elongación	-	46%
	reducción del área	-	55%

160 Se ha comprobado también que puede conseguirse una modificación similar en las propiedades más económicas enfriando el producto laminado o forjado inmediatamente después del trabajo final en caliente.

Ejemplo IX

Una aleación de la siguiente composición:

	Aluminio	-	9,95%
	Manganeso	-	25,0%
165	Carbono	-	1,04%
	Columbio	-	0,70%
	hierro e impurezas	-	resto

170 se laminó en caliente desde 1-1/2" día a 1/2" cua. La laminación se comenxó a 1100° C y se acabó a 900° C próximamente, y luego la barra se enfrió inmediatamente en agua. Las propiedades de esta barra fueron:

	0,1% ensayo tracción	-	40 toneladas/pul.cua.
	máximo tracción	-	68 toneladas/pul.cua.
	elongación	-	54%
175	reducción del área	-	60%



1 JUL 1907

180 Si se enfrían desde la temperatura de recocido o disolución del orden de 800 - 1250° C, las diversas aleaciones se tornan sustancialmente no magnéticas y su estructura se aproxima muchísimo a la de la austenita en cuyo caso parece que son aleaciones austeníticas más fuertemente no magnéticas hasta ahora producidas.

185 Desde su estado trabajado en caliente o enfriado puede la aleación endurecerse o templarse más calentándola dentro del orden de temperatura de 400° C a 700° C y eligiendo adecuadamente la combinación del tiempo y la temperatura pueden obtenerse diversas combinaciones de propiedades mecánicas.

Ejemplo X

190 Una aleación de la composición señalada en el ejemplo III laminado desde una barra redonda de 2" día, poseía las propiedades indicadas en el ejemplo III, pero si se calienta durante 50 horas a 500 ° C, alcanza un aumento importante en coeficiente de tracción máxima, sin pérdida de consideración en la elongación como indican las siguientes propiedades:

195

0,1% ensayo tracción	-	65,6 T/pul.cuad.
máximo tracción	-	102,4 "
elongación	-	18%
reducción del área	-	38%

200 Cualquiera de las aleaciones antes indicadas si se enfría desde la temperatura de recocido o disolución del orden de 800 - 1250°C permite trabajarse en frío y si una barra en



242798

21 JUL

205 este estado se lamina en frío de modo que se reduzca el área de la sección transversal en 40 - 50%, su resistencia a la tracción se aumenta en más de 100 T/pul.cuad. como se ilustra por el siguiente ejemplo.

Ejemplo XI

Una aleación de la composición

	Aluminio	-	9,48%
210	Manganeso	-	25,10%
	Carbono	-	0,96%
	Columbio	-	0,70%
	hierro e impurezas	-	resto

215 se lamino en caliente a 0,473" cuad, se calentó a 1050° C y se enfrió en agua siendo antes laminada en frío a 0,850" pul.cuad. y luego resulto con las siguientes propiedades:

	0,1% ensayo tracción -T/pul.cuad.	-	98,7
	máximo tracción -T/pul.cuad.	-	109,7
	elongación	-	10%
220	reducción del área	-	45%

225 El estado de laminación en frío pueden también las aleaciones templarse si se calientan a una temperatura del orden de 400 - 700° C. Puede, por este medio, aumentarse más la resistencia a la tracción y la dureza y también la resistencia a la abrasión, haciendo así a las aleaciones más aptas para aplicaciones en que el desgaste es notable.

En este estado puede llegarse a obtener coeficientes de dureza hasta de 600 - 700 V.P.N.



242798¹

230 La presencia de proporciones considerables de aluminio y manganeso dá por resultado una aleación de peso específico relativamente bajo, esto es aproximadamente de 6.7 g/cm³ en el caso del ejemplo I y teniendo una resistencia tan elevada a la tracción, posee una relación de la resistencia al peso de un orden verdaderamente elevado y
235 lo que es más las propiedades mecánicas de esta aleación se conservan a un grado elevado a temperaturas elevadas y hasta 650° C poseen una relación de la resistencia a la tracción respecto al peso superior a otros muchos materiales de características semejantes, por ejemplo aceros aleados.
240 Como perfectamente satisfactorio, es conocido, para servicio prolongado a temperaturas hasta 400° C y para servicio durante breve tiempo a temperaturas más altas, por ejemplo en cohetes y proyectiles dirigidos.

245 A estas temperaturas las aleaciones son también muy resistentes a la oxidación cuando se calientan al aire y un ensayo a 500° C durante 113 horas ha demostrado que el aumento de peso debido a la oxidación durante este periodo de tiempo fué solo de 0,96 mg/pul.cuad.

esto es, 0,0085 mg/pul.cuad./hora

250 La resistencia a la corrosión de las aleaciones puede mejorarse considerablemente produciendo una película de óxido sobre la superficie. Pueden emplearse varios procedimientos para producir esta película, aunque se ha encontrado ser conveniente calentar la aleación en oxígeno a una
255 temperatura adecuada elegida, por ejemplo durante 1 hora a 600° C, con lo cual la resistencia a la corrosión es de dos a tres veces superior a la de la aleación no tratada.



- 11 - 242798

21 JUN

260 La indicada película de óxido está constituida por óxidos mixtos de los componentes de la aleación. Pero si el aluminio se oxida selectivamente para formar una película completamente pura de óxido de aluminio, la resistencia a la corrosión es más de cuatro veces superior a la del material no tratado.

265 Pueden seguirse diversos métodos para conseguir este efecto, pero nosotros hemos encontrado convenir colocar la muestra de aleación o del componente de una cámara hermética al vacío que pueda calentarse y reducir la presión en la cámara a un grado inferior, a saber de 0,005 mm Hg.

270 Luego se calienta la cámara y la aleación a una temperatura adecuada, por ejemplo a 600° C y a través de la cámara se hace pasar una corriente de hidrógeno húmedo que puede lograrse preferentemente haciendo borbotar el hidrógeno a través de agua antes de introducirlo en la cámara.

275 Ejemplo XII

Resultados de ensayos de inmersión intermitente en disolución acuosa al 5% de cloruro sódico, de una aleación según el ejemplo I.

	pérdidas en peso miligramos/décimetro cuadrado/día
No tratado	46,0
Oxidado en oxígeno como se ha descrito	19,0
Oxidado selectivamente como se ha descrito	9,91



- 12 - 242798

1 JUL

Como se ha dicho anteriormente, las aleaciones según el invento en el estado de trabajadas en caliente posee, propiedades mecánicas, equivalentes a las obtenidas en acero aleado después del tratamiento en caliente. Poseen también propiedades mecánicas extraordinariamente buenas a temperaturas elevadas y se ha descubierto recientemente que la aleación puede emplearse en el estado como viene de la forja para la producción de troqueles destinados al estampado o forja en caliente. También se ha descubierto que un troquel fabricado por forja cuando se emplea para producir estampaciones de bronce y aluminio, posee una vida de 7250 estampaciones que vienen a ser aproximadamente dos veces las normalmente obtenidas de un crisol de acero tratado en caliente de la siguiente composición

300	Carbono	-	0,50%
	Niquel	-	1,75%
	Cromo	-	0,60%
	Molibdeno	-	0,80%
305	hierro e impurezas	-	resto

y que resulta considerablemente mejor que la mejor producción de cualquier troquel de otros tipos de acero, según nuestras experiencias. En este caso es también digno de advertirse que el empleo de los troqueles se interrumpe finalmente a causa de que los estampados resultaban de tamaño mayor, pero no a causa de ningún defecto del material, por ejemplo a grietas o a otros defectos superficiales, como frecuentemente ocurre con troqueles de acero.

Algunas de las aleaciones comprendidas en el presente invento pueden endurecerse hasta coeficientes extraordinariamente elevados y de este modo resultan altamente ade-



1 JUL

cuadas para componentes que resistan el desgaste y la abrasión.

Ejemplo XIII.

320 Una aleación de la composición señalada en el ejemplo VI, después de laminada en caliente se sometió a un tratamiento térmico, consistente en mantenerlas a 500° C durante 20 horas, y durante este tratamiento la dureza aumentó desde 488 a 712 V.P.N.

325 Las aleaciones parecen adecuadas para numerosas aplicaciones que requieren una elevada resistencia a la tracción hasta unos 400° C (o durante periodos cortos a temperaturas más altas) y una resistencia moderada a corrosión, particularmente si conviene la reducción en peso, por ejemplo: 1) lámina y
330 discos de compresor 2) todas aplicaciones aeronáuticas en que actualmente se emplean aceros al carbono poco aleados; 3) las aplicaciones en que se mantiene un breve tiempo de servicio a temperaturas hasta de 650° C en las que el ahorro de peso es de importancia suprema, por ejemplo, los componentes estructurales de proyectiles dirigidos, 4) aplicaciones aeronáuticas en
335 que el ahorro de peso y la pequeña conductividad son convenientes, por ejemplo las cajas de cojinetes 5) aseguradores para tensión elevada, 6) muelles (laminados en frío o en estado estirado), 7) troqueles para forjado en caliente, 8) aplicaciones que exigen resistencia a la abrasión (en este caso el
340 empleo en estado endurecido o templado si puede emplearse una aleación más frágil).

345 Además de lo dicho anteriormente, son también adecuadas las siguientes aplicaciones (a) varillas de empalme cuando conviene una relación elevada de la resistencia al peso (b) engranajes, (c) inserciones de juegos de válvulas, (d) frenos de disco, (e) pernos aisladores particularmente para la electrifica-



ción de ferrocarriles en los que se requiere una relación elevadísima de resistencia/peso.

. - . N O T A . - .

- 350 Se reivindica como nuevo y de propia invención:
- 1.- Mejoras en la obtención de aleaciones de hierro y aluminio, caracterizadas por una aleación de hierro que tiene una composición dentro de los límites: aluminio 4% a 20% manganeso 18% a 40%, carbono 0,15% a 20%, columbio hasta 4%, silicio hasta 3%, y nitrógeno hasta 1%, siendo el resto hierro e impurezas.
 - 355 2.- Mejoras según lo reivindicado en el punto 1, la cual contiene además hasta 10% de los elementos berilio, cobalto, níquel, molibdeno, wolframio, vanadio, cobre, tantalio, titanio y hasta 5% de cromo.
 - 360 3.- Mejoras según lo reivindicado en el punto 1, la cual contiene también hasta 2% de boro.
 - 4.- Mejoras según lo reivindicado en el punto 1, la cual contiene también hasta 2% de cerio.
 - 365 5.- Mejoras según lo reivindicado en el punto 1, que se vacía y calienta a una temperatura del orden desde 950° C hasta 1250° C seguida de trabajo en caliente.
 - 370 6.- Mejoras con la composición: aluminio 10,56% manganeso 24,0%, carbono 1,12%, columbio 0,35%, hierro e impurezas el resto, cuando se funde o vacía y calienta a una temperatura dentro del orden de 1100° C a 1200° C, seguida de trabajo en caliente.



242798

EL JUL

375 7.- Mejoras con la composición: aluminio 9,52%; manganeso 20,0%, carbono 0,92%, silicio 0,23%, hierro e impurezas el resto, cuando se calienta a una temperatura dentro del orden de 1100° C hasta 1200° C seguida de trabajo en caliente.

380 8.- Mejoras con la composición: aluminio 10,10%, manganeso 23,10%, carbono 1,04%, silicio 0,10%, columbio 0,64%, cobalto 2,10% hierro e impurezas el resto, cuando se calienta a una temperatura dentro del orden de 1100° C a 1200° C, seguida de trabajo en caliente.

385 9.- Mejoras con la composición. aluminio 8,53%, manganeso 9,3%, carbono 1,12%, silicio 0,10%, níquel 5,84%, hierro e impurezas el resto, cuando se calienta a una temperatura del orden de 1100° C. a 1200° C seguida de trabajo en caliente.

390 10.- Mejoras según lo reivindicado en el punto 1, fundida y sometida a un tratamiento térmico de disolución a 800° C hasta 1250° C seguido de enfriamiento después de trabajada en caliente.

395 11.- Mejoras según lo reivindicado en el punto 6 cuando se somete después del trabajo en caliente a un tratamiento térmico de disolución a 800° C hasta 1250° C, seguido de enfriamiento.

395 12.- Mejoras según lo reivindicado en el punto 7, cuando después de trabajada en caliente se somete a un tratamiento térmico de disolución a 800° C hasta 1250° C, seguido de enfriamiento.

400 13.- Mejoras según lo reivindicado en el punto 8, que después de trabajada en caliente se somete a un tratamiento térmico de disolución a 800° C hasta 1250° C, seguido de enfriamiento.



1 JUL

14.- Mejoras según lo reivindicado en el punto 9, que después de trabajada en caliente se somete a un tratamiento térmico de disolución a 800° C hasta 1250° C, seguido de enfriamiento.

405

15.- Mejoras según lo reivindicado en el punto 1, que después de trabajada en caliente se somete a un tratamiento artificial de bonificación en el orden de 400° C a 700° C.

410

16.- Mejoras según lo reivindicado en el punto 1, que se enfría después de trabajada en caliente y luego se somete a una ulterior deformación por trabajo en frío.

17.- Mejoras según lo reivindicado en el punto 1, que se enfría después de trabajado en caliente y luego se somete a una bonificación artificial.

415

18.- Mejoras según lo reivindicado en el punto 1, que se enfría después de trabajada en caliente y luego se somete a ulterior deformación por trabajo en frío seguido de una bonificación artificial.

420

19.- Mejoras con una composición dentro del orden: aluminio 4% a 20% , níquel 5% a 15%, manganeso 5% a 18%, carbonobono 0,15% a 2%, columbio hasta 4%, silicio hasta 3% y nitrógeno hasta 1%, siendo el resto hierro e impurezas.

425

20.- Mejoras según lo reivindicado en el punto 19, que se funde y se calienta a una temperatura del orden de 950° C a 1250° C seguido de trabajo en caliente.

21.- Mejoras según lo reivindicado en el punto 19 que se funde y somete a un tratamiento térmico de disolución a 800° C a 1250° C seguido de enfriamiento después del trabajo en caliente.



21 JUL

430

22.- Mejoras según lo reivindicado en el punto 19, que se somete a un tratamiento de bonificación artificial a la temperatura de 400° C a 700° C, después de trabajada en caliente.

435

23.- Mejoras según lo reivindicado en el punto 19, que después de trabajada en caliente se enfría y luego se somete a ulterior deformación por trabajo en frío.

440

24.- Mejoras según lo reivindicado en el punto 19, que después de trabajada en caliente se enfría y luego se somete a una bonificación artificial.

25.- Mejoras según lo reivindicado en el punto 19, que después de trabajada en caliente se enfría y luego se somete a ulterior deformación seguido de una bonificación artificial.

445

26.- Mejoras según lo reivindicado en los puntos anteriores caracterizadas por la producción de aleaciones de hierro, aluminio, y manganeso conteniendo de 0,15% a 2% de carbono con propiedades mejoradas y consistente en que la aleación después de fundida por inducción de alta frecuencia la aleación fundida se calienta dentro del orden de temperatura de 950° C a 1250° C y después la aleación se trabaja en caliente.

450

455

27.- Mejoras según lo reivindicado en los puntos anteriores caracterizadas por la producción de aleaciones de hierro, aluminio y en las que después de enfriar desde una temperatura dentro del orden de 800° C a 1250° C, la aleación se somete a una ulterior deformación por trabajo en frío.

460

28.- Mejoras para la obtención de aleaciones de hierro aluminio y manganeso según lo reivindicado en el punto 26 en que la aleación después del trabajo de deformación se somete a un tratamiento de bonificación artificial.



242708

29.- Mejoras en la obtención de aleaciones de hierro, aluminio y manganeso según lo reivindicado en el punto 26, caracterizados porque la fusión de la aleación se realiza por el procedimiento "Durville" o rotatorio.

465

30.- Mejoras en la obtención de aleaciones de hierro, aluminio y manganeso según lo reivindicado en el punto 26, en el que la aleación se somete a una oxidación superficial selectiva.

470

31.- MEJORAS EN LA OBTENCIÓN DE ALEACIONES DE HIERRO Y ALUMINIO.

Tal como se describe y reivindica en la presente Memoria Descriptiva que consta de diez y ocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 1 de Julio de 1958.

Claro Juguando