



193949

17 JUL 1950

193949

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

MEMORIA DESCRIPTIVA
para solicitar
P A T E N T E D E I N V E N C I O N
e n
E S P A Ñ A
por VEINTE años

a nombre de ROLLS-ROYCE LIMITED, entidad británica, establecida en Nightingale Road, Derby, Inglaterra,

por:

" MEJORAS INTRODUCIDAS EN LAS ALEACIONES
DE ALUMINIO ".-

Los recientes progresos en mecánica han hecho deseable producir aleaciones de aluminio que tengan buena resistencia al trepamiento y fuerza tensil a temperaturas del orden de 300º C, como las que se dan en partes de motores de turbina de combustión interna, los cuales, dadas las propiedades deseadas, pueden hacerse de aleación de aluminio.-

17 JUL 1939



193949

Se conocen y tienen amplio uso en la práctica de la mecánica aleaciones de aluminio que contienen cobre, níquel, magnesio, silicio, hierro, titanio y manganeso.-

5 Un ejemplo de tal aleación es el descrito en la Patente 323.353.- Estas aleaciones se han templado para envejecerlas usualmente a temperaturas hasta de 180º C.-

10 Hemos hecho ahora el sorprendente descubrimiento de que si el magnesio se mantiene por debajo de 0,2, y con preferencia se omite del todo, y se hace una selección cuidadosa de la cantidad de los otros elementos, pueden producirse aleaciones de este tipo general que, envejecidas al temperaturas de 200-300º C, tienen propiedades de resistencial trepamiento y tensiles, cuando se usan a temperaturas de 300º C, que son superiores a cualesquiera otras aleaciones de aluminio conocidas.-

15 En general el tratamiento de envejecimiento puede hacerse sin previo tratamiento de solución.-

20 Por tanto, este invento se refiere a aleaciones que tienen buenas propiedades de trepamiento y tensiles a temperaturas del orden mencionado, y a piezas de maquinaria fundidas y forjadas hechas de tales aleaciones, haciendo la aleación de los elementos siguientes en las proporciones indicadas, y obteniendo las deseadas propiedades de trepamiento y tensiles por envejecimiento de las mismas a temperaturas de 200-300º C durante un periodo de media a 16 horas.-

25 La proporción de elementos es:

Cobre	3.5	a	7.0	por ciento
Níquel	0.1	"	2.0	" "



193949

Silicio	0	a	1.5	por	ciento
Hierro	0.01	"	1.5	"	"
Titanio	0.01	"	0.3	"	"
Manganeso	0.01	"	0.6	"	"

5 Todas las proporciones dadas en esta Memoria son porcentajes de peso de la aleación, y en todo caso debe entenderse que el resto hasta 100% es aluminio, salvo las impurezas.-

 Las propiedades deseables, en general pueden mejorarse añadiendo circonio hasta 0.4 por ciento, pero en tal caso,
10 el contenido total de circonio y titanio no deben exceder de 0.5 por ciento.-

 Pero el uso del circonio tiene ciertas desventajas.- Puede ser difícil fundir en el molde material de lingotes, y por tanto puede ser mejor añadirlo a la cuchara inmediatamente antes de la fundición, lo cual reduce ligeramente la fusibilidad.-
15

 Pueden incluirse cobalto y antimonio hasta 0.5 por ciento de cada uno pero no más de 0.6 por ciento en total.- Esto aumentará ligeramente la resistencia de trepamiento, pero
20 al mismo tiempo reducirá ligeramente la ductilidad.-

 Puede tolerarse el zinc hasta 2 por ciento y el bismuto hasta 0.3 por ciento.-

 Preferimos prescindir del magnesio porque empeora la fusibilidad, y aún en pequeñas cantidades hace la aleación más susceptible de oxidación al verterla en el molde.- Puede tolerarse hasta 0.2 por ciento en la aleación sin pérdida apreciable de las propiedades tensiles.-
25



193949

Para conseguir los mejores resultados debe hacerse otra selección dentro del campo general arriba dado, para hacer frente a los requisitos del caso.-

5 La mejor aleación de fundición, que llamaremos aleación A, está en el campo siguiente:

	Cobre	4.0	a	6.0	por ciento
	Níquel	0.5	"	1.5	" "
	Silicio	0.5	"	1.5	" "
	Titanio	0.01	"	0.3	" "
10	Manganeso	0.1	"	0.6	" "
	Hierro	0.1	"	1.0	" "

La mejor composición parece ser:

	Cobre	4.5	a	5.2	por ciento
	Níquel	0.7	"	1.2	" "
15	Silicio	0.7	"	1.2	" "
	Titanio	0.05	"	0.25	" "
	Manganeso	0.10	"	0.3	" "
	Hierro	0.10	"	0.5	" "
	Circonio	0.03	"	0.25	" "

20 Aluminio el resto (salvo las impurezas)

En cada una de estas composiciones el circonio, cobalto y antimonio pueden incluirse dentro de los límites arriba expuestos.-

25 Los límites de la composición son determinados por los siguientes factores;

Cobre:- A menos de 4 por ciento hay un descenso de resistencia al trepamiento, aunque la misma es buena hasta



193949

3.5 por ciento.-

5 Por encima de 6 por ciento hay peligro de segregación aunque si la aleación se ha de fundir con endurecimiento directamente para luego forjarla, el cobre puede ascender hasta 7 por ciento sin segregación seria.-

10 Níquel.- Por debajo de 0.5 por ciento perdemos resistencia de trepamiento, aunque ésta permanece buena hasta 0.1 por ciento; a más de 1.5 por ciento de aleación tiende a volverse quebradiza, pero si esta propiedad no importa, el níquel puede subir hasta 2.0 por ciento en que la resistencia de trepamiento es aún buena.-

Silicio.- Por debajo de 0.5 por ciento perdemos fusibilidad en ésta aleación A.- La fundición tiende a agrietarse en el molde.-

15 Por encima de 1.5 por ciento se pierde la resistencia de trepamiento.-

20 Titanio.- Es esencial para la resistencia de trepamiento y también un limpiador y refinador general.- No podemos usarlo en más de 0.3 por ciento, debido a una tendencia a la segregación.-

Manganeso.- Es esencial para la resistencia de trepamiento.- Por encima de 0.6 por ciento hay tendencia a volverse quebradiza la aleación y a la segregación.-

25 Consideramos el hierro como una impureza normal, y no nos importa hasta 1.0 por ciento.- Por encima de 1 por ciento hay tendencia al carácter quebradizo y pérdida de ductibilidad, y no debe tolerarse más de 1.5 por ciento.-

193949²



5 Como mejor se usa esta aleación es en estado fundido y envejecido.- El tratamiento térmico de solución después de fundir y antes de envejecer mejora la fuerza tensil y la ductilidad, pero reduce en gran manera la resistencia de trepamiento.-

El bismuto no parece producir efecto sobre la fusibilidad de esta aleación.- El zinc puede tolerarse hasta 2.0 por ciento sin afectar a la fusibilidad.-

10 Otra buena aleación de fundición, que llamaremos aleación B, se encuentra en las siguientes proporciones:

	Cobre	3.5	a	6.0	por ciento
	Níquel	0.1	"	2.0	" "
	Silicio	max	"	0.45	" "
	Titanio	0.01	"	0.30	" "
15	Manganeso	0.10	"	0.60	" "
	Hierro	0.10	"	1.50	" "
	Antimonio	Q	"	0.5	" "
	Cobalto	0	"	0.5	" "

pero sin exceder estos dos últimos de 0,6%.-

20 La composición óptima parece ser:

	Cobre	4.5	a	5.5	por ciento
	Níquel	0.7	"	1.2	" "
	Silicio	0.0	"	0.3	" "
	Titanio	0.05	"	0.25	" "
25	Manganeso	0.10	"	0.3	" "
	Hierro	0.10	"	0.5	" "

1939



Antimonio	0.10	a	0.35	por ciento	} sin exceder de 0,6 %
Cobalto	0.10	"	0.35	" "	
Circonio	0.03	"	0.25	" "	
Bismuto	0.	"	0.2	" "	

5

Aluminio el resto (salvo impurezas).-

Esta no es una aleación de fundición tan buena como la composición A, pero tiene mejores propiedades tensiles en caliente y de resistencia de trepamiento, particularmente cuando se trata en solución al calor después de fundir, y antes de envejecer, a 200-300° C.- Este tratamiento de solución normalmente es de 20 horas a media hora a 530-535° C, con temple en agua hirviendo, pero la temperatura de tratamiento de solución puede llegar hasta 545° C.- Preferimos el tratamiento en el extremo más largo del campo de tiempo, pero después de 15 20 horas no parece efectuarse ninguna mejora.-

La fusibilidad mejora considerablemente por la adición de antimonio y cobalto, con preferencia aproximadamente 0.25 por ciento de cada uno, y la adición de los mismos mejora más la resistencia de tratamiento.-

20

El bismuto hasta 0.3 por ciento mejora ligeramente la fusibilidad de esta aleación.- El zinc puede tolerarse hasta 1.5 por ciento sin afectar a la fusibilidad.-

25

Preferimos que el total de cobalto y antimonio juntos sea de unos 0.5 por ciento.- Sobre un total de 0.6 por ciento habría tendencia a la segregación, al carácter quebradizo y a la pérdida de resistencia de trepamiento.-

Consideramos el hierro y el silicio como impurezas

1939 9



normales, pero preferimos que el contenido de silicio sea lo más bajo posible, porque por encima de 0.45 por ciento la resistencia de trepamiento se pierde.- No nos importa el hierro hasta 1.5 por ciento pero por encima de 1.5 por ciento hay tendencia al carácter quebradizo.-

Hemos hecho un ensayo comparativo con aleaciones de las dos composiciones óptimas citadas y otras dos que dan lo que hasta ahora se consideraba muy buenos resultados a altas temperaturas.-

La primera aleación, que llamaremos aleación X, se hizo de una aleación de uso bastante general para piezas de fundición que han de tener resistencia térmica, y comprendida en las proporciones consignadas en la Patente Nº 323.353.-

Composición:

15	Cobre	1.25	por ciento
	Níquel	.90	" "
	Silicio	2.40	" "
	Hierro	1.0	" "
	Magnesio	0.12	" "
20	Titanio	0.17	" "
	Manganeso	vestigios.	

Envejecida por tratamiento térmico a 160-180º C., durante 8 horas.-

La otra aleación, que llamaremos Y, era de la siguiente composición, comprendida en el campo expuesto en la Patente 578.222.- Tiene gran resistencia térmica, pero es muy difícil de fundir.-

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

17 JUN 1950



193949

Cobre	5.60	por	ciento
Manganeso	0.25	"	"
Titanio	0.17	"	"
Silicio	0.23	"	"
Hierro	0.27	"	"

5

Esta aleación se trató al calor como sigue:

La solución se impregnó durante 20 horas a 530-535°C, se templó en agua hirviendo y se envejeció durante 16 horas a 215°C.-

10

La composición A se envejeció a 215°C durante 16 horas.-

La composición B se calentó en solución durante 20 horas a 530°C, se templó en agua hirviendo y se envejeció también a 215°C durante 16 horas.-

15

Se obtuvieron los siguientes resultados:

Temperatura a 300°C.

	F.T.D. por Ton. 6'452 cm ²	Alargato.
Aleación X	5.0	7.5%
Aleación Y	7.0	1.1%
20 Composición A	6.6	5.5%
Composición B	7.84	2.95%

A 300°C., después de impregnar durante 110 horas, se obtuvieron los siguientes resultados

	F.T.D. por Ton. 6'452 cm ²	Alargato.
25 Aleación Y	7.3	2.5%
Composición B	7.78	3.1%

Resistencia de trepamiento a la fractura en 100 horas a 300°C.



193949

	Aleación X	1.8	Tons.	por	6'452	cm ²
	Aleación Y	3.6	"	"	"	"
	Composición A	3	"	"	"	"
	Composición A con					
5	0.2% circonio	4	"	"	"	"
	Composición B	4.3	"	"	"	"
	Composición B con					
	0.2% circonio	5.5	"	"	"	"

10 Así se verá que las dos aleaciones A y B son superiores a la aleación X en la resistencia tensil última y que B y A con circonio es superior a la aleación Y en resistencia al trepamiento, y ambas consiguen esto con una facilidad de fundición que no tiene la aleación Y.-

15 Para el forjado, por el cual entendemos el forjado a martillo, la estampa, la prensa, la expulsión o el laminado, la aleación que elegimos estará comprendida en el campo siguiente

	Cobre	4.5	a	7	por	ciento
	Niquel	0.1	a	2.0	"	"
20	Manganeso	0.01	a	0.6	"	"
	Titanio	0.01	a	0.3	"	"
	Cobalto	0	a	0.5	"	"
	Antimonio	0	a	0.5	"	"
	Circonio	0	a	0.4	"	"
25	Silicio	0	a	0.45	"	"

La mejor composición parece estar comprendida en los siguientes límites:



193949

5

Cobre	4.90	a	6.20	por	ciento
Niquel	0.9	a	1.2	"	"
Manganeso	0.20	a	0.3	"	"
Titanio	0.10	a	0.25	"	"
Cobalto	0.20	a	0.3	"	"
Antimonio	0	a	0.3	"	"
Circonio	0	a	0.2	"	"
Silicio	0	a	0.25	"	"

10

y para obtener los mejores resultados la aleación debe tratarse de solución antes de envejecerla.- Este tratamiento de solución puede ser de 20 horas a media hora a 530-565º C.

Ejemplos de composición de forja dentro de óptimo anterior son:

15
20

	(1)	(2)	(3)	(4)
Cobre	4.92%	5.5%	5.5%	5.97%
Niquel	0.94%	0.98%	0.90%	1.01%
Manganeso	0.25%	0.27%	0.25%	0.27%
Titanio	0.12%	0.18%	0.21%	0.20%
Cobalto	0.23%	0.28%	0.30%	0.24%
Antimonio	0.16%	0.27%	Nada	Nada
Circonio	0.07%	Nada	Nada	nada
Silicio	0.21%	0.23%	0.21%	0.19%

25

El tratamiento térmico mencionado arriba para la aleación B dió una resistencia de trepamiento a la fractura en 100 horas a 300º C., de

(1)	4.5 Tons. por 6.452 cm ²
(2)	4.1 " " "



193949

(3) 4.3 por Tons. 6.452 cm²

(4) 4.1 " " "

Estas cifras son mejores que las de cualquier otra aleación de este tipo conocidas.-

5

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Gran Bretaña, con fecha 18 de Julio de 1.949, bajo el número 18839/49, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto-Ley, sobre Propiedad Industrial.-

- N O T A -

10

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud de Patente de invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

15

19.- Mejoras introducidas en las aleaciones de aluminio que tiene notables propiedades de resistencia al trepamiento y fuerza tensil cuando se usa a la temperatura del orden de 3000 C., caracterizada porque se obtienen seleccionando los siguientes elementos en las proporciones indicadas:

20

Cobre	3.5	a	7.0	por ciento
Niquel	0.1	a	2.0	" "
Silicio	0	a	1.5	" "



193949

Hierro	0.01	a	1.5	por ciento
Titanio	0.01	a	0.3	" "
Manganeso	0.01	a	0.6	" "

Aluminio el resto (salvo impurezas).

5 y envejeciendo la aleación a temperaturas de 200-300° C., durante 15 horas a media hora.-

29.- Mejoras introducidas en las aleaciones según se reivindican en el punto 19, caracterizadas porque las mismas contienen circonio hasta 0.4%, pero de manera que la
10 cantidad total de circonio y titanio no exceda de 0.5%.-

39.- Mejoras introducidas en las aleaciones según se reivindican en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizadas porque las mismas contienen cobalto o anti-
15 monio o ambos, pero de manera que no haya más 0.5% de cada uno de ellos presente ni más de 0.6% en total.-

49.- Mejoras introducidas en las aleaciones según se reivindican en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizadas porque las mismas contienen zinc hasta 2%.-

59.- Mejoras introducidas en las aleaciones según se reivindican en cualquiera de los puntos anteriores
20 caracterizadas porque las mismas contienen bismuto hasta 0.3%.-

69.- Mejoras introducidas en las aleaciones según se reivindican en cualquiera de los puntos anteriores,
25 caracterizadas porque las mismas contienen magnesio pero sin exceder de 0.2%.-

79.- Mejoras introducidas en las aleaciones de



1950

193949

aluminio para usarla en estado fundido, que tiene notables propiedades de resistencia al trepamiento y de fuerza tensil definitiva a las temperaturas del orden de 300° C., y caracterizadas porque se obtiene seleccionando los elementos siguientes en las proporciones indicadas:

5

Cobre	4.0	a	6.0 %	
Níquel	0.5	"	1.5 "	
Silicio	0.5	"	1.5 "	
Titanio	0.01	"	0.3 "	
10 Manganeseo	0.1	"	0.6 "	
Hierro	0.1	"	1.0 "	
Zinc	0	"	2.0 "	
Circonio	0	"	0.4 "	} (pero sin exceder con el titanio de 0.5%) sin exceder de 0.6 por ciento en total.
Antimonio	0	"	0.5 "	
15 Cobalto	0	"	0.5 "	

Aluminio el resto (salvo impurezas)

y envejeciendo la aleación a temperaturas de 200-300° C durante 16 horas a media hora.-

20

89.- Mejoras introducidas en las aleaciones de aluminio según se reivindicán en el punto 7º, caracterizadas porque se obtienen seleccionando los elementos siguientes en las proporciones que se indica:

25

Cobre	4.5	a	5.2 %
Níquel	0.7	a	1.2 "
Silicio	0.7	"	1.2 "
Titanio	0.05	"	0.25 "
Manganeseo	0.10	"	0.3 "



L. 1950

193949

Hierro	0.10	a	0.5	%
Circonio	0.03	"	0.25	"

Aluminio el resto (salvo impurezas)

5 9º.- Mejoras introducidas en las aleaciones de aluminio para usarla en estado fundido, que tienen notables propiedades de resistencia a trepamiento y fuerza tensil definitiva a temperaturas del orden de 300º C, caracterizadas porque se obtienen seleccionando los elementos siguientes en las proporciones indicadas:

10	Cobre	3.5	a	6.0	%	
	Níquel	0.1	"	2.0	"	
	Silicio	0	"	0.45	"	
	Titanio	0.01	"	0.30	"	
	Manganeso	0.10	"	0.60	"	
19	Hierro	0.10	"	1.50	"	
	Antimonio	0	"	0.5	"	} pero sin pasar de 0.6 por ciento en total.
	Cobalto	0	"	0.5	"	
	Circonio	0	"	0.4	"	} pero sin pasar con el titanio de 0.5%
	Bismuto	0	"	0.3	"	
29	Zinc	0	"	1.5	"	

Aluminio el resto (salvo impurezas)

y envejecimiento de la aleación a temperaturas de 200-300º C. durante 16 horas a media hora.-

25 10º.- Mejoras introducidas en las aleaciones de aluminio según se reivindican en el punto 9º, caracterizadas porque tienen los siguientes elementos en las proporciones que se indican.-



193949

	Cobre	4.5	a	5.3	%	
	Níquel	0.7	"	1.2	"	
	Silicio	0.0	"	0.3	"	
	Titanio	0.05	"	0.25	"	
5	Manganeso	0.10	"	0.3	"	
	Hierro	0.10	"	0.5	"	
	Antimonio	0.10	"	0.35	"	} Pero sin pasar de 0.6 %
	Cobalto	0.10	"	0.35	"	
	Circonio	0.03	"	0.25	"	
10	Bismuto	0	"	0.2	"	

Aluminio el resto (salvo impurezas).

Tratamiento de solución a 530-545º C, durante 20 horas a media hora y temple antes del envejecimiento.-

11º.- Mejoras introducidas en las aleaciones de aluminio para su uso en estado forjado, que tienen notables propiedades de resistencia al trepamiento y fuerza tensil cuando se usa a temperaturas del orden de 300º C, caracterizadas porque las mismas se obtienen seleccionando los elementos siguientes en las proporciones indicadas:

20	Cobre	4.5	a	7	%	
	Níquel	0.1	"	2.0	"	
	Manganeso	0.01	"	0.6	"	
	Titanio	0.01	"	0.3	"	
	Cobalto	0	"	0.5	"	} pero sin pasar de 0.6 % en total
25	Antimonio	0	"	0.5	"	
	Circonio	0	"	0.4	"	} pero sin pasar con el titanio de 0.5 %
	Silicio	0	"	0.45	"	



1950

193949

Aluminio el resto (salvo impurezas).-

y envejeciendo la aleación a temperaturas de 200-300º C de 16 horas a media hora.-

5 12º.- Mejoras introducidas en las aleaciones de aluminio según se reivindican en el punto 11º, caracterizadas porque se obtienen seleccionando los siguientes elementos en las proporciones indicadas:

	Cobre	4.90	a	6.20	%
	Níquel	0.9	"	1.2	"
10	Manganeso	0.20	"	0.3	"
	Titanio	0.10	"	0.25	"
	Cobalto	0.20	"	0.3	"
	Antimonio	0	"	0.3	"
	Circonio	0	"	0.2	"
15	Silicio	0	"	0.25	"

Aluminio el resto (salvo impurezas)

Tratamiento de solución a 530-565º C durante 20 horas a media hora y temple antes de envejecer.-

20 13º.- Mejoras introducidas en las aleaciones de aluminio para usarse en estado fundido, que tienen notables propiedades de resistencia al trepamiento y fuerza tensil definitiva a temperaturas del orden de 300º C, obtenidas por selección y tratamiento térmico, virtualmente como aquí se describe.-

25 14º.- Mejoras introducidas en las aleaciones de aluminio.-

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL



JUL. 1950

193949

y para los fines que se han especificado.--

Esta Memoria consta de dieciocho hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.--

Madrid,

17 JUL 1950

P. A.

Alberto de Elizaburu

Por Poder