



ESPAÑA

19	ES	11	NUMERO	465.997	10	MI
		21				
		22	FECHA DE PRESENTACION	14-1-78		

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

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
	31	NUMERO			
		803.185	3-6-77		E.U.A.
47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			C 2 2 C		
54	TITULO DE LA INVENCION				
	"UN PROCEDIMIENTO PARA AFINAR UNA ALEACION DE ALUMINIO QUE CONTIENE MAGNESIO"				
71	SOLICITANTE (S)				
	NL INDUSTRIES, INC,		(NL-1599)		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE					
1230 Avenue Of The Americas, Nueva York, Nueva York 10020, E.U.A.					
72	INVENTOR (ES)				
	Mannige Vikram Rao, Bernard H. Coyle y Peter C.J. Gallagher				
73	TITULAR (ES)				
74	REPRESENTANTE				
	DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ		(P.- 67.863)		

ACH

POOR
QUALITY

1

FUNDAMENTO DEL DESCUBRIMIENTO

5

10

En la industria del aluminio, se obtienen en grandes cantidades fragmentos sobrantes de metal de aluminio que deben ser tratados para recuperar el aluminio. El metal de aluminio de los fragmentos sobrantes, trabajado, contiene pequeñas cantidades de silicio metálico y grandes cantidades de magnesio metálico. La mayor parte del aluminio secundario se usa en aplicaciones de colada. Para la mayor parte de las aplicaciones de colada el magnesio metálico debe ser separado del metal de aluminio y añadirse silicio antes de que pueda volver a ser usado.

15

20

25

En épocas anteriores se han usado diversos métodos para separar el magnesio del metal de aluminio. Estos procedimientos incluyen hacer reaccionar el metal de aluminio fundido que contiene el magnesio con cloro, cloruros y fluoruros para formar sales de magnesio que suben a la superficie de la masa fundida. La Patente de Estados Unidos Nº 2.174.926 emplea cloro gaseoso para este fin, mientras que la Patente de Estados Unidos Nº 3.025.155 emplea cloro gaseoso en asociación con carbón. En la Patente de Estados Unidos 2.195.217 se usan sales de metales alcalinos mientras que en la Patente de Estados Unidos Nº 2.840.463 se emplea cloruro de aluminio. En la Patente de Estados Unidos Nº 1.950.967 se usa criolita. Todos estos procedimientos, sin embargo, son difíciles de emplear ya que todos ellos dan lugar a subproductos que contaminan la atmósfera y los agentes usados son corrosivos para la instalación empleada.

30

En operaciones de fusión de aluminio secundario, los productos normales de metal de aluminio deben poseer un bajo contenido de magnesio y pueden contener más de 10%

1 en peso de silicio. En el procedimiento de la técnica anterior, aun cuando puede separarse el magnesio metálico, debe emplearse un proceso separado para añadir silicio al metal de aluminio que ha de volver a usarse.

5 Empleando el presente procedimiento con metal de aluminio en fragmentos sobrantes, no sólo se separa el magnesio sino que también se forman en el metal de aluminio las cantidades de silicio al mismo tiempo que se separa el magnesio.

10 SUMARIO DE LA INVENCIÓN

La presente invención cubre un procedimiento para separar magnesio de una aleación de aluminio que contiene cantidades indeseables de magnesio metálico, por ejemplo hasta aproximadamente 10% en peso, o más, de magnesio metálico y producir al mismo tiempo silicio que se disuelve en la aleación de aluminio, que comprende hacer reaccionar sílice con el magnesio existente en la aleación de aluminio para formar silicio metálico que se disuelve en la aleación de aluminio y óxido de magnesio, y separar el óxido de magnesio de la aleación de aluminio. La aleación de aluminio reacciona también con las partículas de sílice formando óxido de aluminio y silicio metálico adicional que también se disuelve.

25 Es sabido que es difícil incorporar partículas sólidas a un metal fundido de mayor densidad, ya que las partículas sólidas tienden a flotar sobre la superficie del metal fundido y por consiguiente no se mezclan con el metal fundido.

30 Las Patentes de Estados Unidos Nos. 2.793.949 y 3.936.298 están dirigidas hacia procedimientos para añadir

1 diversas partículas sólidas inertes, tales como carburo de
silicio y semejantes, a metales fundidos para alterar las
características físicas del metal, tales como aumentar la
resistencia al desgaste del metal, Según estas Patentes,
5 las partículas sólidas inertes pueden ser añadidas a meta-
les fundidos añadiendo las partículas sólidas a una masa
semisólida de metal fundido que retiene las partículas só-
lidas en suspensión lo suficiente para que la masa semisó-
lida "humedezca" las partículas sólidas permitiendo con ello
10 que las partículas sólidas inertes sean incorporadas al me-
tal fundido, lo que altera las características físicas del
metal tratado.

15 En contraste con estos procedimientos de la técni-
ca anterior, la característica sobresaliente de la presente
invención, comprende añadir partículas de sílice a una alea-
ción de aluminio que contiene magnesio y el magnesio reac-
ciona con las partículas de silicio formando óxido de mag-
nesio y una aleación de aluminio que contiene silicio metá-
lico.

20 En la presente invención las partículas de sílice
se incorporan preferiblemente al metal fundido formando
primeramente una suspensión que contiene la aleación de alu-
minio fundida y partículas sólidas suspendidas en ella y
después se añaden las partículas de sílice a la suspensión,
25 agitando. Las partículas de sílice reaccionan con la alea-
ción de aluminio formando silicio metálico que se disuelve
en la aleación de aluminio y óxidos de magnesio y aluminio
que se separan, por ejemplo por adición de un fundente. Se
ha encontrado que cuando se añade la sílice a una suspen-
30 sión líquida-sólida, la eficacia de la sílice aumenta y la

1 reacción de la sílice con el magnesio y el aluminio es más rápida.

DESCRIPCION DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

5 Según se ha indicado antes se añaden partículas de sílice al aluminio fundido que contiene partículas sólidas suspendidas. La suspensión de dichas partículas puede formarse por muchos métodos. Uno de tales métodos que puede ser empleado es fundir la aleación de aluminio que contiene magnesio y añadir al metal fundido, con agitación, cualquier material sólido compatible que no interfiera con la
10 reacción deseada ni afecte de modo adverso a las propiedades del producto de aleación, véanse las Patentes de Estados Unidos Nos. 2.793.949 y 3.936.298, formando la suspensión sólida en la aleación de aluminio fundida que contiene el
15 magnesio. Los materiales en partículas que son aceptados por el aluminio fundido y que no reaccionan con éste incluyen, por ejemplo, partículas de metal o aleación de alta temperatura de fusión, relativamente insolubles en la aleación de aluminio-magnesio. Según se describe con mayor amplitud más adelante, también pueden usarse materiales en
20 partículas que sean aceptados por el aluminio fundido y que reaccionen allí, estando caracterizados los productos de reacción por no ser perjudiciales para el proceso. Por ejemplo, el material en partículas puede ser en gran parte
25 sílice que haya sido hecha ya reaccionar parcialmente para que tenga una capa superficial reducida químicamente. Al tiempo que actúan como agente de retención las partículas reaccionan además y separan magnesio y añaden silicio lo cual es deseable en el proceso.

30

Sin embargo, un método preferido consiste en fun-

190178

1 dir la aleación de aluminio que contiene el magnesio y enfriar lentamente la aleación fundida, con agitación, para producir una mezcla de partículas sólidas de aleación suspendidas en la aleación líquida de aluminio.

5 Las partículas de sílice se añaden a la suspensión y el magnesio y el aluminio reaccionan con la sílice formando óxidos de magnesio y aluminio y, al mismo tiempo, silicio metálico que se disuelve en la aleación de aluminio.

10 Se ha encontrado que valores de magnesio de hasta aproximadamente 10% o más, por ejemplo aproximadamente 0,3 a 10% en peso, de la aleación de aluminio fundida, pueden ser reducidos eficazmente mediante éste método hasta substancialmente cualquier porcentaje deseado, por ejemplo inferiores al 0,3%, preferiblemente inferiores al 0,1% del peso de la aleación, y tan bajo como aproximadamente 0,01% en peso. Se prefiere añadir partículas de sílice que tengan una superficie activa a la aleación de aluminio que contiene magnesio. Estas partículas de sílice activadas pueden formarse de muchos modos. Un modo conveniente de formar partículas de sílice activada consiste en calentar partículas de sílice para separar el agua unida física y químicamente y otras sustancias contaminantes, de la superficie de la sílice.

20 La cantidad de partículas de sílice a añadir a la aleación de aluminio que contiene el magnesio debe ser suficiente para que reaccione con el magnesio y produzca óxido de magnesio, que puede separarse con facilidad, dando lugar con ello a una aleación de contenido de magnesio reducido. Por lo general, la cantidad de sílice añadida es aquella cantidad suficiente para reaccionar con el magnesio y

1 reducir eficazmente el contenido de magnesio de la aleación hasta la cantidad deseada. Más especialmente, se desea añadir suficiente sílice para reducir el contenido de magnesio de la aleación a un valor inferior a aproximadamente 0,33% en peso, preferiblemente a un valor inferior a aproximadamente 0,1% en peso. Por lo general, se usan para cumplir estos objetivos entre aproximadamente 0,5 y 25 kg, de preferencia aproximadamente de 5 a 25 kg de sílice por cada kg de magnesio metálico presente en la aleación de aluminio. No obstante, preferiblemente, la cantidad añadida de sílice en una operación aislada o tanda, no debe exceder, en peso, aproximadamente de una parte de sílice por cada parte de aleación de aluminio; de otro modo la masa puede llegar a hacerse demasiado espesa o sólida.

5

10 Sin embargo, si se desea producir una aleación de aluminio que contenga mayores porcentajes de silicio, puede añadirse sílice adicional a la masa semi-sólida después de que la sílice añadida inicialmente haya completado su reacción con los metales magnesio y aluminio.

15

20 Cuando la sílice se añade a la suspensión de la aleación de aluminio la mezcla debe ser agitada para permitir que el magnesio de la aleación reaccione con la superficie de las partículas de sílice formando una capa de óxido de magnesio sobre las partículas de sílice. Con objeto de reducir el contenido de magnesio hasta un valor inferior al 0,3% del peso de la aleación, es necesario, sin embargo, emplear el exceso de sílice antes descrito (es decir hasta 25 kg de sílice por cada kg de magnesio). Cuando se usa esta cantidad de sílice, el magnesio reacciona primeramente con la sílice formando óxido de magnesio y des-

25

30

1 pués el aluminio reacciona con las partículas de sílice
formando óxido de aluminio. La sílice se reduce a metal
y se disuelve en la aleación de aluminio. Los óxidos de
5 magnesio y de aluminio se recogen sobre la parte superior
de la aleación de aluminio y se separan según la práctica
convencional. Para este fin, puede añadirse a la aleación
fundida un fundente convencional.

Se piensa que el magnesio reacciona con las parti-
culas de sílice de modo substancialmente inmediato y forma
10 óxido de magnesio y silicio metálico sobre la superficie de
las partículas de sílice. Después de que la mayor parte del
magnesio ha sido consumido, el aluminio comienza a reaccio-
nar con las partículas de sílice y se forma óxido de alu-
minio y silicio metálico que eventualmente reemplaza a las
15 partículas de sílice; el silicio metálico formado se di-
suelve en la aleación de aluminio.

Aun cuando el procedimiento descrito da lugar a
un producto satisfactorio de un modo anteriormente correc-
to, se ha encontrado en la práctica actual que una porción
20 del fundente usado para la separación del óxido de magne-
sio y del óxido de aluminio de una tanda anterior, perma-
nece en el recipiente de reacción. Cuando se añade al re-
cipiente una porción subsiguiente de la aleación de alumi-
nio que contiene el magnesio y se añaden las partículas de
25 sílice para producir una tanda subsiguiente de aleación
de aluminio de la que ha de ser separado el magnesio, el
fundente residual que permanece en el recipiente flota al-
canzando la parte superior de la tanda y reacciona de modo
substancialmente inmediato con las partículas de sílice a
30 medida que se va añadiendo al recipiente. Esta reacción ha-

1 ce inactivas las partículas de sílice y por consiguiente o
tiene lugar una reacción pequeña entre las partículas de
sílice y el magnesio, o no hay reacción.

5 Con objeto de superar esta dificultad, se ha des-
cubierto que es posible obtener un producto intermedio aña-
diendo la totalidad de las partículas de sílice (necesarias
para reaccionar con todo el magnesio existente en la alea-
ción de aluminio) a una porción menor, por lo general in-
ferior a aproximadamente una tercera parte, típicamente
10 aproximadamente 10%, ó 15%, hasta aproximadamente 30% del
peso de la aleación de aluminio, y dejando que las partí-
culas de sílice reaccionen parcialmente con el contenido
de magnesio de esta porción de la aleación de aluminio. El
producto intermedio debe contener suficiente sílice para
15 completar la reacción tanto con el magnesio en el resto, es
decir, la porción principal, de la aleación de aluminio, co-
mo con el resto del magnesio sin reaccionar en la porción
menor, así como también añadir la cantidad deseada de si-
licio a la aleación. Por lo general, el producto intermedio
20 contendrá entre aproximadamente 0,1 y aproximadamente 1 par-
te de silicio, de preferencia aproximadamente 0,2 a 0,5 ó
1 parte de sílice por cada parte de metal aluminio presen-
te en el producto intermedio.

25 Este producto intermedio cuando se forma puede o
bien solidificarse y guardarse o puede añadirse a la porción
principal de la aleación de aluminio que contiene el mag-
nesio con objeto de reducir los valores de magnesio de la
aleación haciendo reaccionar la sílice del producto inter-
medio con el magnesio presente en la porción principal de
30 la aleación de magnesio-aluminio empleada.

Este producto intermedio se prepara tomando una aleación de aluminio que contenga magnesio y formando una suspensión de dicha aleación y añadiendo a ello partículas de sílice, con agitación, en la cantidad deseada, por ejemplo entre aproximadamente 0,1 y 1 parte en peso por cada parte de aleación de aluminio presente en la mezcla. Los valores de magnesio reaccionarán rápidamente con las partículas de sílice formando silicio metálico y óxido de magnesio sobre las partículas de sílice. Tan pronto como el magnesio ha reaccionado, la masa debe ser o bien solidificada y guardada para su uso posterior, o añadida a una aleación de aluminio que contiene magnesio, conteniendo la cantidad de la masa añadida de 0,5 a 25 partes de sílice por cada parte de magnesio presente en la cantidad total de aleación de aluminio que ha de tratarse.

Si la reacción en el producto intermedio se deja que continúe, el aluminio comienza a reaccionar con las partículas de sílice formando óxido de aluminio y silicio metálico después de que el magnesio haya reaccionado substancialmente con las partículas de sílice.

Se han obtenido fotomicrografías que muestran que el magnesio metálico existente en la aleación de aluminio reacciona preferentemente con las partículas de sílice formando óxido de magnesio y silicio metálico sobre la superficie de las partículas de sílice y después el aluminio metálico reacciona con partículas de sílice formando óxido de aluminio y silicio metálico, reemplazando el óxido de aluminio a las partículas de sílice mientras

que el silicio metálico forma una aleación con el aluminio metálico.

Aun cuando la mayor parte del magnesio reacciona con las partículas de sílice antes que el aluminio, con objeto de reducir el contenido de magnesio de la aleación al grado mínimo deseado, es decir por debajo de 0,3% del peso de la aleación, es necesario añadir a la aleación el exceso de sílice antes descrito. El uso de esta cantidad de sílice produce en la aleación una mezcla de óxido de magnesio y óxido de aluminio que se separa con objeto de producir una aleación de aluminio que contiene una pequeña cantidad de magnesio.

El metal de aluminio que contiene el silicio metálico se recupera después vertiendo en moldes una vez separados los óxidos de magnesio y aluminio.

Con objeto de describir con mayor detalle la presente invención, se presentan los ejemplos siguientes. Todos los porcentajes son en peso.

EJEMPLO 1

En este ejemplo se fundieron en un recipiente 2,28 kg de una aleación de aluminio que contenía 0,80% de magnesio metálico y 1,8% de silicio metálico. Después que la aleación estuvo fundida, se hizo bajar lentamente la temperatura hasta 638°C, con agitación rápida, para formar una suspensión de partículas sólidas en la aleación de aluminio fundida. La cantidad de partículas sólidas presentes

1 en la aleación fundida era aproximadamente de 30 a 40% del peso de la aleación total.

5 Se añadieron a esta suspensión agitada 0,22 kg de arena silícica mientras se mantenía la temperatura en 638 °C. Después de haber añadido toda la sílice la suspensión que contenía las partículas de sílice se mantuvo en 638°C 30 minutos, durante lo cual las partículas de sílice reaccionaron parcialmente con la aleación, y después se calentó la masa a 677°C para fundir las partículas sólidas de aleación y la masa fundida se mantuvo a 677°C durante 1,5 horas para dejar que el magnesio metálico presente en la aleación reaccionara con la arena silícica produciendo silicio metálico y óxidos de magnesio y aluminio.

15 Se añadió como fundente, 0,145 kg de un fundente anhidro (sales metálicas conteniendo 15% en peso de fluoruro), vendido como Coveral II y fabricado por Poseco Minssep Inc., y se recogieron los óxidos de magnesio y aluminio en la parte superior de la masa fundida, separándoles de la aleación fundida.

20 La aleación de aluminio final obtenida después de colar, contenía 4,1% de silicio y sólo 0,06% de magnesio.

EJEMPLOS 2-3

25 En estos ejemplos se repitió el procedimiento descrito en el Ejemplo 1, excepto que se variaron las cantidades de los diversos ingredientes y las temperaturas empleadas.

Los detalles de operación y los resultados obtenidos se indican en la Tabla 1 junto con los del ejemplo 1.

1
5
10
15
20
25
30
190178

TABLA I

<u>Ejemplo número</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>
Peso fundido de aleación (kg)	2,31	2,52	3,48
Mg inicial (%)	0,8	0,34	0,68
Si inicial (%)	1,8	1,8	10,0
Temperatura inicial (°C)	638	638	638
Sílice añadida (kg)	0,22	0,16	0,27
Tiempo de reacción en suspensión (Min.)	30	40	40
Temperatura de la masa fundida (°C)	677	788	843
Tiempo de reacción en la masa fundida (Min.)	90	180	210
Compuesto fundente añadido	seco	seco	seco
Cantidad de fundente (kg)	0,15	0,21	0,30
Carga (kg SiO ₂ /Kg Mg)	12,1	23,3	11,5
Mg final (%)	0,06	0,013	0,02
Si final (%)	4,4	2,7	11,8

1
2,3 % de { óxido de magnesio
 { óxido de aluminio

5 Después de añadir el producto intermedio, se mantuvo la temperatura de 774°C durante 2,5 horas permitiendo que el magnesio metálico presente en la porción principal de la aleación reaccionará con las partículas de sílice presentes en el producto intermedio produciendo silicio metálico y óxidos de magnesio y aluminio.

10 Cuando el magnesio hubo descendido a un valor inferior a 0,1%, se añadieron 29,4 kg de fundente de fusión (sodio, cloruro de potasio y fluoruro de aluminio y potasio) y los óxidos de magnesio y aluminio se hicieron reaccionar y se recogieron en la parte superior de la masa separándoles de la aleación fundida.

15 La aleación final de aluminio producida después de la colada contenía 10,8% de silicio y 0,04% de magnesio.

EJEMPLOS 5-7

20 En estos ejemplos se repitió el procedimiento descrito en el Ejemplo 4, excepto que las cantidades de los diversos ingredientes y las temperaturas empleadas fueron variadas.

Los detalles de operación y los resultados obtenidos se indican en la Tabla II junto con los del Ejemplo 4.

EJEMPLO 8

25 En este ejemplo se preparó el producto intermedio según el procedimiento descrito en el Ejemplo 4 excepto que se dejó que la reacción entre las partículas de sílice y el aluminio tuviera lugar durante una hora aproximadamente en lugar de 10-20 minutos. Este tiempo de reacción ampliado

1

permitió que reaccionara aluminio metálico con las partículas de sílice, produciendo óxido de aluminio y silicio metálico. El producto intermedio final poseía el análisis siguiente:

5

10

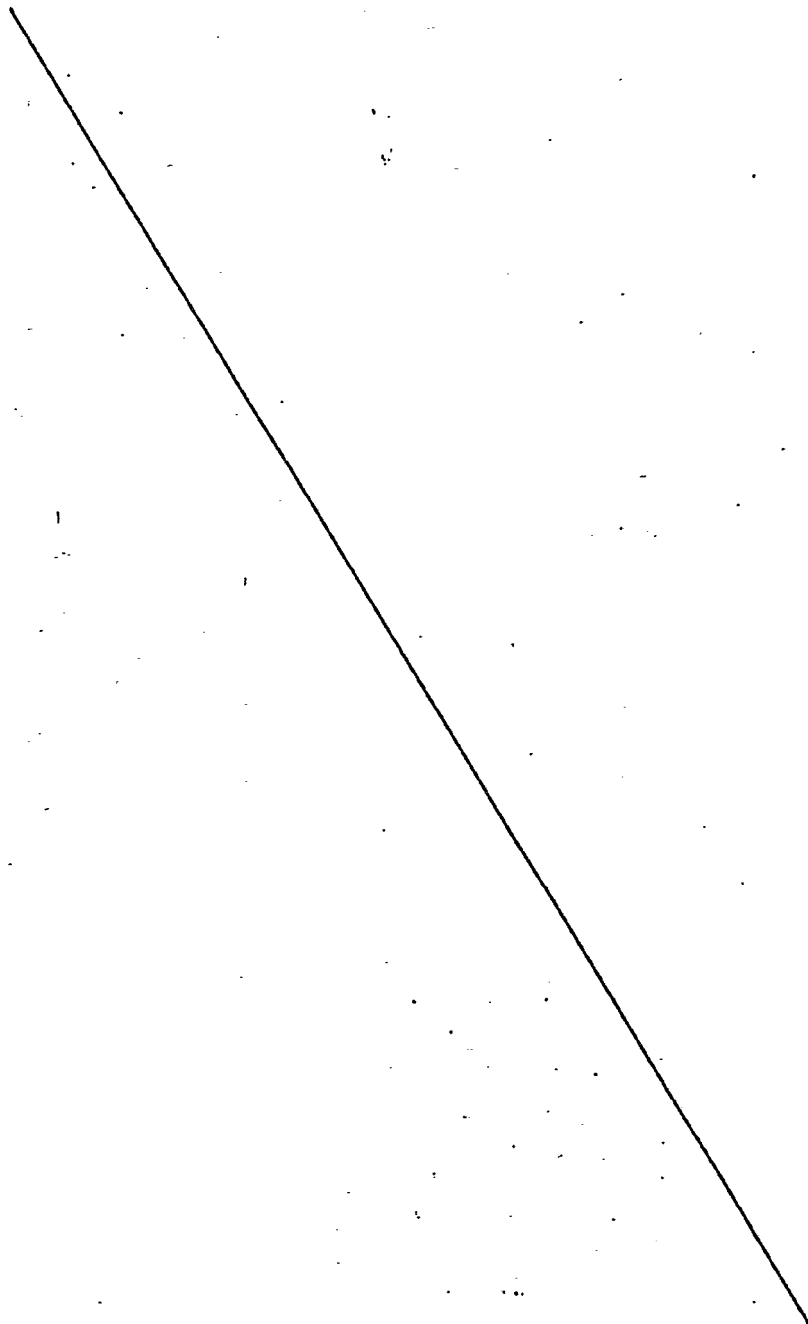
15

20

25

30

190178



30 25 20 15 10 5 1

TABLE II

Ejemplo número

Producto intermedio pre-
parado a partir de parte
de la aleación de Al a
tratar

6

5

4

	Primera tanda	Segunda tanda	Primera tanda	Segunda tanda	Primera tanda	Segunda tanda	Tercera tanda	
Cantidad de aleación de Al (kg)	25	30	23,8	27,9	27	54		
Cantidad de SiO ₂ añadida (kg)	19	20	9	9	9	39		
Carga (kg SiO ₂ /kg Al)	0,43	0,40	0,28	0,25	0,25	0,415		
Temp: Adición SiO ₂ (°C)	-	570	560	545	530	550		
Temp: Final adición SiO ₂ (°C)	575	560	550	525	520	510		
Tiempo de adición y mezcla del SiO ₂ (min.)	15	20	15	15	15	15		
Pre calentamiento del SiO ₂ (°C)	871	871	871	871	871	871		
Cantidad de producto preparado (kg)	43	50	32,8	36,9	36	92		
% de SiO ₂	-	37,3	23,7	18,5	23,7	40,8		
% de MgO + Al ₂ O ₃	-	2,7	3,9	6,0	1,3	0,7		
% de Metal	-	60,0	72,4	75,5	75	58,5		

TABLA II (continuación)

Ejemplo Número	4	5	6	7
<u>Aleación de Al a tratar</u>				
Cantidad de Al fundido (kg)	319	277	317,8	317
% de Mg	1,1	0,58	0,77	1,33
% de Si	6,25	5,8	5,6	6,0
Cantidad de SiO ₂ contenido en el producto intermedio/kg de Mg tratado	12,8	24,2	11,1	9,0
Cantidad de fundente (kg)	29	38	27	41,0
Temperatura en la adición de fundente (°C)	760±28	760±28	760±28	760±28
Cantidad de colada de Al (kg)	292,6	249,9	281,0	300
% Mg	0,04	0,04	0,06	0,33
% Si	10,8	7,8	6,50	9,4

1

5

10

15

20

25

30

1	54,8 %	Al
	21,1 %	{ MgO
		{ Al ₂ O ₃
	24,1 %	Si.

5 Usando el procedimiento descrito en el Ejemplo 4, se usaron 422 kg de este producto intermedio para tratar 1505 kg de una aleación de aluminio que contenía 0,79% de magnesio y 5,8% de silicio.

10 El producto intermedio antes descrito se añadió a la aleación de magnesio-aluminio fundida a 709°C, durante 4-1/2 horas removiendo periódicamente. Durante este periodo, el magnesio metálico en la aleación de aluminio reaccionó con las partículas de sílice sin reaccionar.

15 86 kg de fundente de fusión, vendido como Rossborough A-103 y fabricado por Ancor Division de Rossborough Corporation, se añadieron como fundente y el óxido de magnesio y el óxido de aluminio formados se retiraron de la aleación de aluminio. La aleación final poseía el análisis siguiente: 11,7% de silicio y 0,002% de magnesio.

20 EJEMPLOS 9-11

En estos ejemplos se repitió el procedimiento del Ejemplo 8 para obtener los productos intermedios. Estos productos intermedios fueron usados después para tratar la porción principal de la aleación de magnesio-aluminio.

25 Los detalles de operación y los resultados obtenidos en los Ejemplos 8-11 se indican en la Tabla III.

30 De la descripción anterior y mediante los ejemplos presentados se ha puesto de manifiesto que magnesio metálico presente en una aleación de aluminio puede ser separado del metal y reemplazado por silicio metálico cuando la

1 aleación se trata con sílice. Apparently el magnesio metálico existente en la aleación de aluminio reacciona con las partículas de sílice formando óxido de magnesio y silicio metálico que se disuelve en el aluminio metálico.

5

10

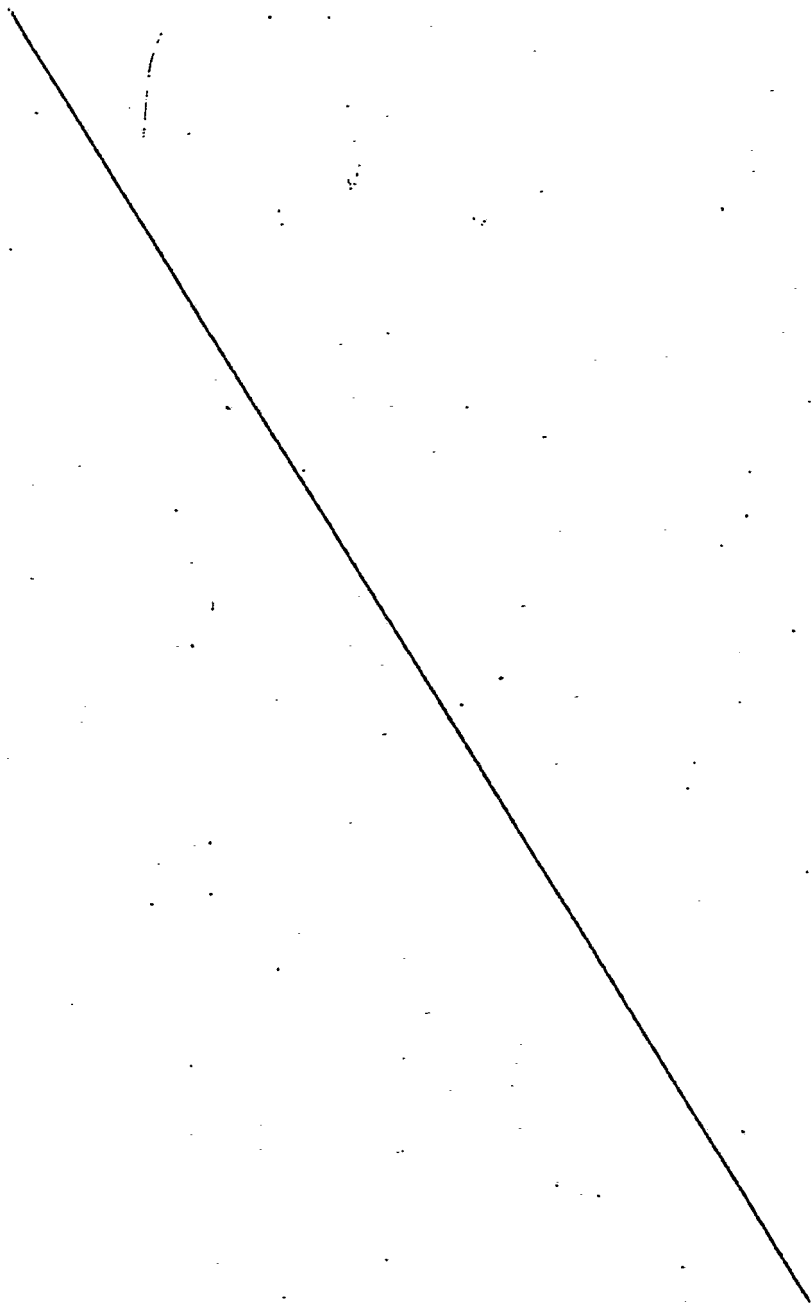
15

20

25

30

190178



190178

30

25

20

15

10

5

1

TABLA III

<u>Ejemplo Número</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>
<u>Aleación de Aluminio - A tratar (kg)</u>	682	679	681	681
% de Mg	0,79	0,66	0,79	0,64
% de Si	3,8	6,1	5,0	6,4
<u>Cantidad de SiO₂ contenido en el producto intermedio/kg Mg tratado</u>	8,5	8,0	5,7	9,9
<u>Temp. Fusión, Adición del producto (°C)</u>	636	657	711	613
<u>Cantidad añadida de fundente (kg)</u>	86	58	30	43,5
<u>Temperatura en la adición del fundente, (°C)</u>	709	700	657	657
<u>Aleación de Aluminio final</u>				
% de Si	11,7	10,1	10,7	10,8
% de Mg	0,002	0,008	0,07	0,02
<u>Producto intermedio añadido (kg)</u>	191	176	173	174
% de SiO ₂	24,1	20,4	17,8	24,8
% de Al metálico	54,8	44,7	53,8	53,1
% de MgO	21,1	34,9	28,4	22,1

1

5

10

15

20

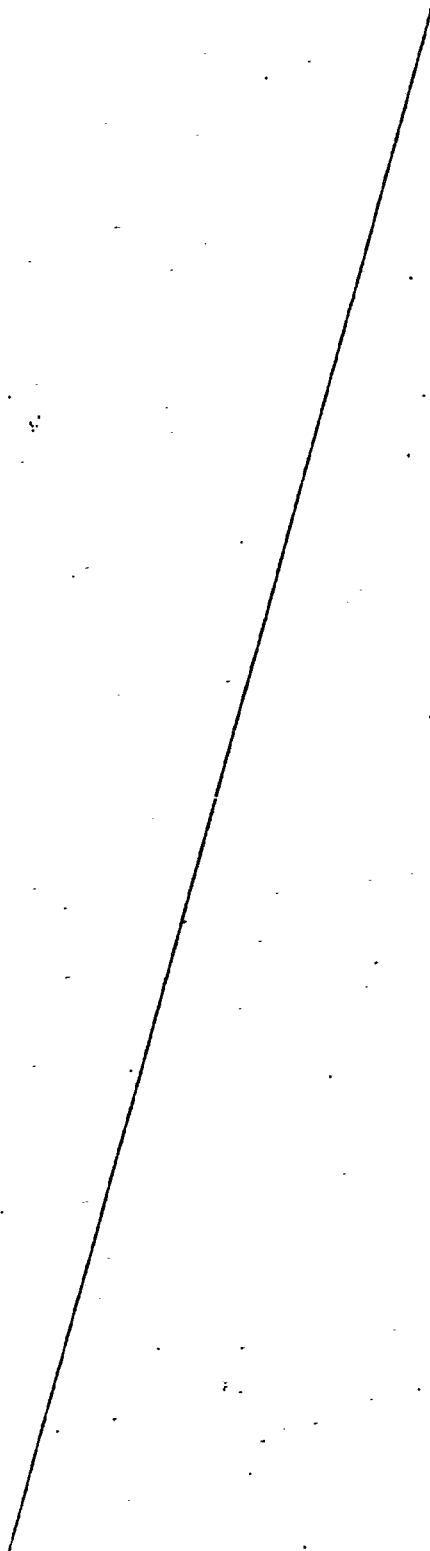
25

30

190178

TABLA III (continuación)

Ejemplo Número	8	9	10	11
Carga (kg SiO ₂ /kg Al en el producto)	0,43	0,45	0,46	0,47
Temperatura (°C) de la arena añadida		578±12		
Adición de SiO ₂ y Tiempo de mezcla (min.)		54,5±1		



1

El proceso es directo y sencillo de llevar a cabo y ejerce la doble función de separar magnesio metálico de la aleación de aluminio y al mismo tiempo forma silicio metálico que se disuelve en el aluminio metálico.

5

Si bien esta invención ha sido descrita e ilustrada mediante los ejemplos mostrados, no se pretende limitarla estrictamente a ellos, y pueden emplearse otras variaciones y modificaciones dentro de la extensión de las reivindicaciones siguientes.

10

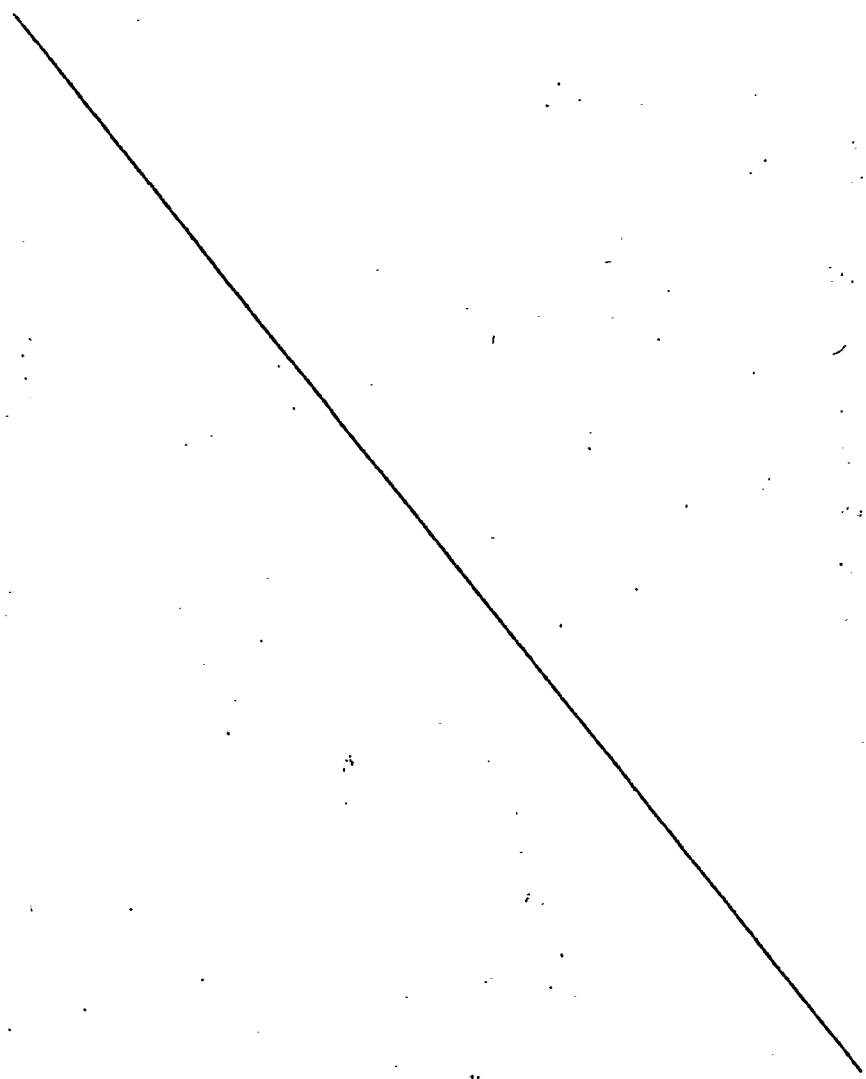
15

20

25

30

190178



1

5

REIVINDICACIONES

10

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esya solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

15

1ª.- Un procedimiento para afinar una aleación de aluminio que contiene magnesio, caracterizado por hacer reaccionar al menos una parte de la aleación de aluminio, que contiene dicho magnesio metálico con sílice para formar (a) silicio metálico que se disuelve en la aleación de aluminio y (b) óxido de magnesio.

20

2ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado por formar primero una suspensión de aleación de aluminio fundida y partículas sólidas suspendidas en ellas y añadir luego dicha sílice en forma de partículas a dicha suspensión en una cantidad suficiente para formar dicho óxido de aluminio y dicho silicio metálico.

25

30

07108

3ª.- Un procedimiento según la reivindicación 2ª, caracterizado porque dicha aleación de aluminio contiene hasta aproximadamente 10% en peso de magnesio metálico, añadiéndose dicha sílice en una cantidad suficiente para reducir el contenido de magnesio metálico existente en la aleación de aluminio a un valor inferior a aproximadamente 0,3%

1 -en peso.

4^a.- Un procedimiento según la reivindicación 3^a,
caracterizado porque las partículas de sílice se añaden en
una cantidad comprendida entre aproximadamente 0,5 a 25 kg
5 por cada kg de magnesio metálico presente en la aleación
de aluminio.

5^a.- Un procedimiento según la reivindicación 4^a,
caracterizado porque la cantidad de sílice añadida en cual-
quier momento no excede, sobre la base de peso, de la can-
10 tidad de aleación de aluminio presente.

6^a.- Un procedimiento según una cualquiera de las
reivindicaciones 2^a a 5^a, caracterizado porque dicha sus-
pensión de aleación de aluminio fundida y partículas sólidas
se forma fundiendo la aleación de aluminio que contiene
15 ne magnesio metálico y enfriando la aleación fundida para
producir una mezcla de partículas de aleación sólidas suspen-
didas en aleación líquida.

7^a.- Un procedimiento según una cualquiera de las
reivindicaciones precedentes, caracterizado por separar el
20 óxido de magnesio de la aleación de aluminio a fin de pro-
porcionar un producto final que contiene menos de 0,3% de
magnesio.

8^a.- Un procedimiento según una cualquiera de las
reivindicaciones 1^a a 6^a, caracterizado porque el producto
del mismo es un producto intermedic que comprende un agen-
te de tratamiento que contiene de aproximadamente 0,1 a 1
25 parte en peso de sílice por cada parte de aluminio presente
en dicho agente de tratamiento, añadiéndose dicho agente
de tratamiento a aleación de aluminio fundida que contiene
30 hasta aproximadamente 10% de magnesio para formar una mez-

1 cla, manteniéndose la temperatura de la mezcla durante un
tiempo suficiente para que el agente de tratamiento reac-
cione con el magnesio en la aleación de aluminio fundida
5 a fin de producir silicio metálico adicional, que se disuel-
ve en la aleación de aluminio, y óxido de magnesio, añadién-
dose un agente fundente para separar el óxido de magnesio,
y recuperándose la aleación de aluminio que contiene el si-
licio disuelto.

9ª.- Un procedimiento según la reivindicación 8ª,
10 caracterizado porque dicho agente de tratamiento está pro-
sente en dicha mezcla en una cantidad suficiente para pro-
porcionar en la aleación de aluminio fundida de aproximada-
mente 0,5 a 25 kg de sílice por cada kg de magnesio presen-
te en la aleación de aluminio, manteniéndose la temperata-
15 ra de la mezcla de reacción durante un tiempo suficiente
para que la sílice contenida en el agente de tratamiento
reaccione tanto con el magnesio como con el aluminio conte-
nidos en la aleación de aluminio a fin de producir óxidos
de magnesio y de aluminio, así como dicho silicio, que se
20 disuelve en el aluminio metálico, separando dicho agente
fundente los dos óxidos de magnesio y de aluminio.

10ª.- Un procedimiento según las reivindicaciones
6ª, 7ª u 8ª, caracterizado porque dicho agente de tratamien-
to comprende una suspensión o un producto sólido de una por-
25 ción secundaria de dicha aleación de aluminio fundida, es-
tando presentes dichas partículas sólidas y dicha sílice en
una cantidad (a) suficiente para reaccionar con una canti-
dad deseada del magnesio metálico contenido en la aleación
y (b) para proporcionar de 0,1 a 1 parte en peso de sílice
30 por cada parte de aluminio presente en dicha porción secun-

5 -daria de la aleación, añadiéndose dicha suspensión o pro-
ducto sólido a una parte principal de dicha aleación de
aluminio cuando se encuentra en estado fundido, y mante-
niendo la temperatura durante un tiempo suficiente para que
el magnesio contenido en la aleación del aluminio reaccio-
ne con las partículas de sílice contenidas en la suspen-
sión o producto sólido a fin de formar óxido de magnesio
y una aleación de aluminio que contiene silicio disuelto
en ella, separándose el óxido de magnesio de la aleación
de aluminio.

10 11ª.- Un procedimiento según una cualquiera de
las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la
sílice, hecha reaccionar con la aleación de aluminio, tie-
ne una capa superficial químicamente reducida.

15 12ª.- UN PROCEDIMIENTO PARA AFINAR UNA ALEACION
DE ALUMINIO QUE CONTIENE MAGNESIO.

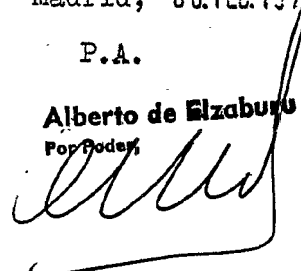
Tal y como se ha descrito en la Memoria que an-
tecede y para los fines que se han especificado.

20 Esta Memoria consta de veintiseis hojas escritas
a máquina por una sola cara.

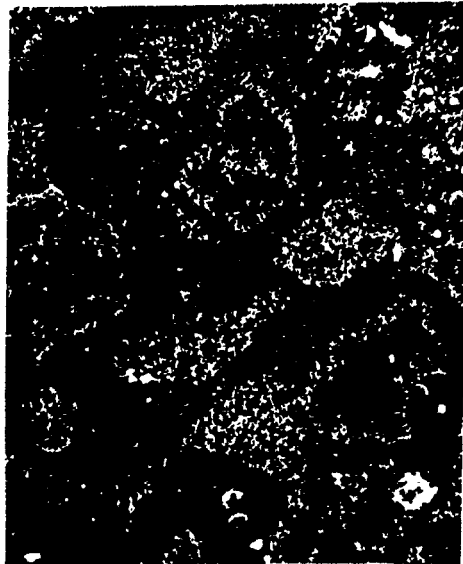
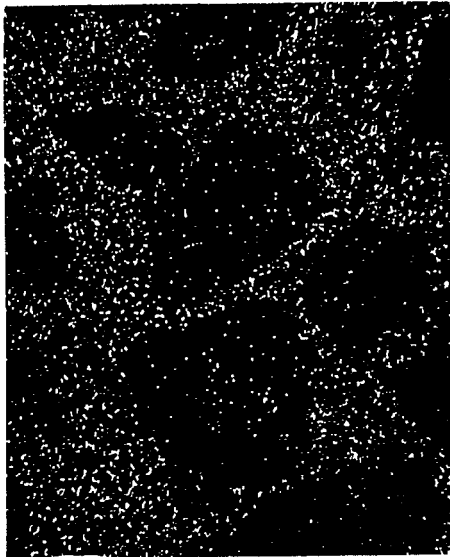
Madrid, 06.FEB.1979

P.A.

Alberto de Elizaburu
Por Poderes

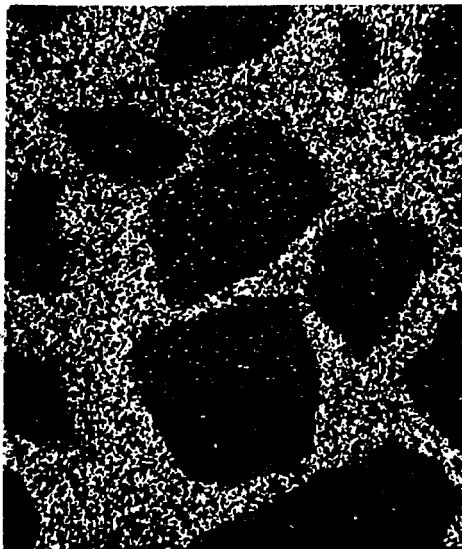
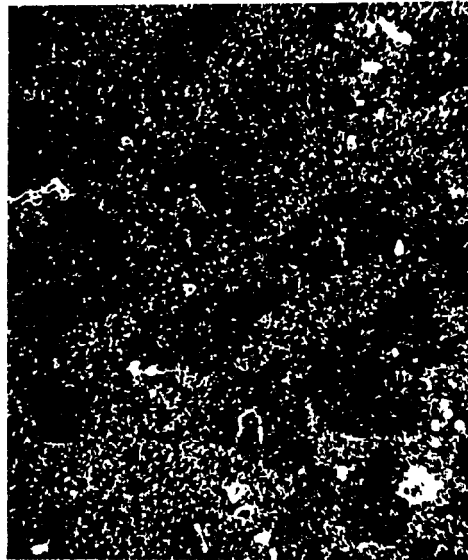
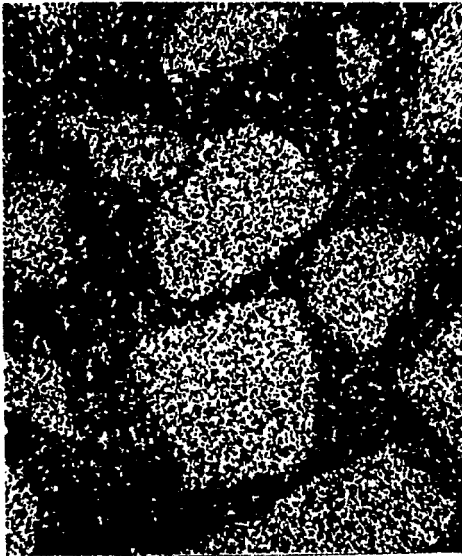


67803



Alberfo de Ezuburu
Por Pedra

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Alberfo de Ezuburu". The signature is stylized and overlaps with the printed text below it.



Albert de Elzabete
for Fedex

