



ESPAÑA

17 ABR. 1978

**CONCEDIDA**

**PATENTE DE INVENCION**

|    |                       |    |         |    |               |    |    |
|----|-----------------------|----|---------|----|---------------|----|----|
| 19 | ES                    | 11 | NUMERO  | 21 | <b>402403</b> | 10 | A1 |
| 22 | FECHA DE PRESENTACION |    | 15-9-77 |    |               |    |    |

| 30 | PRIORIDADES: | 32     | FECHA   | 33 | PAIS           |
|----|--------------|--------|---------|----|----------------|
|    | 31           | NUMERO |         |    |                |
|    | 725,482      |        | 22-9-76 |    | ESTADOS UNIDOS |
|    | 771,100      |        | 23-2-77 |    | ESTADOS UNIDOS |

|    |                     |    |                             |    |                                   |
|----|---------------------|----|-----------------------------|----|-----------------------------------|
| 47 | FECHA DE PUBLICIDAD | 51 | CLASIFICACION INTERNACIONAL | 62 | PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA |
|    |                     |    | C22C                        |    |                                   |

64 TITULO DE LA INVENCION

UN PROCESO Y SU CORRESPONDIENTE APARATO PARA PURIFICAR ALEACIONES DE ALUMINIO.

71 SOLICITANTE (S)

ALUMINUM COMPANY OF AMERICA.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Alcoa Building, Pittsburgh, Pennsylvania - Estados Unidos.

72 INVENTOR (ES)

Subodh Kumar Das, de nacionalidad india; Charles Norman Cochran, Richard Aldo Milito, Robert Michael Mazgaj y Walter Wade Hill, todos los últimos de nacionalidad estadounidense.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU

1           Esta invención se refiere a un método y aparato para purificar aleaciones de aluminio y más particularmente a un método y aparato para purificar electrolíticamente aleaciones de aluminio tales como las aleaciones del tipo de aluminio-silicio.

5           Las aleaciones de aluminio-silicio se han preparado convencionalmente añadiendo al aluminio de tipo comercial una cantidad deseada de silicio, preparada por lo general de forma independiente, lo que resultaba consiguientemente en un producto de aleación de aluminio de precio relativamente elevado. En  
10 otros procesos, las aleaciones de aluminio-silicio se preparan directamente a partir del mineral de alúmina-sílice. Por ejemplo, la Patente estadounidense de Seth y otros 3.661.562 describe que la aleación de aluminio-silicio puede prepararse en un alto horno en el que se alimenta coque u otro material carbonoso adecuado a una zona de reacción y una mezcla de coque y mineral de alúmina-sílice se alimenta a una segunda zona de reacción. Los  
15 gases calientes de monóxido de carbono producidos por la combustión del coque se introducen a la segunda reacción para reducir el mineral de alúmina-sílice. Sin embargo, dicho método u otros métodos similares de producir aleaciones de aluminio-silicio resultan frecuentemente en que la aleación tiene contenidos de silicio y hierro muy elevados que normalmente tienen que reducirse o disminuirse para que la aleación tenga utilidad comercial. Un método de mantener bajo el contenido de hierro  
20 en dichas aleaciones es usar minerales que contengan alúmina-sílice con bajo contenido de hierro. Otro método implica las fases de disminuir el contenido de hierro por beneficio físico antes del proceso de reducción. Sin embargo, debido a la economía desfavorable y a las fases extra implicadas, se prefiere  
25 comenzar con un mineral que contenga alúmina-sílice que tenga  
30

1 un contenido de hierro elevado, que, naturalmente, resulta en  
una aleación que tiene elevado contenido de sílice y hierro como  
se indica anteriormente y en que es necesaria la purificación de  
la misma.

5 La purificación de las aleaciones de aluminio que  
usan cubas electrolíticas se describe en la técnica anterior.  
Por ejemplo, la Patente estadounidense de Hoopes 673.364 descri-  
be que si se usa aluminio impuro, en estado fundido, como ánodo  
en una cuba electrolítica, especialmente en una en la que el  
10 electrólito contenga fluoruro aluminico fundido o un fluoruro  
de un metal más electropositivo que el aluminio, el aluminio  
puro se depositará en el cátodo y el flúor se libera en el ánodo  
cuando pase corriente a través de la cuba.

En otro método de purificar aleaciones de aluminio-  
15 silicio, Sullivan y otros describen en la Patente estadouniden-  
se 3.798.140 producir electrolíticamente aluminio y silicio  
a partir de aleaciones de aluminio-silicio usando un electró-  
lito de  $\text{NaCl}$ ,  $\text{KCl}$  y  $\text{AlCl}_3$  o  $\text{AlF}_3$ . La aleación de aluminio-  
silicio se facilita como ánodo en un crisol de ánodo de grafito  
20 perforado. Un tamiz de grafito perforado se facilita alrededor  
de un cátodo y alrededor de un crisol de alúmina para evitar  
que el silicio fino liberado durante la electrólisis flote al  
compartimiento del cátodo. Sin embargo, la producción de alumi-  
nio purificado en este proceso se limita por su densidad de co-  
25 rriente efectiva que es solamente 150 a 200 amps/pie<sup>2</sup> (16,14 a  
21,52 amps/dm<sup>2</sup>) en el electrólito de cloruro-fluoruro.

La presente invención supera los problemas de la téc-  
nica anterior separando aluminio de constituyentes de aleación  
tales como silicio y hierro y análogos de una manera muy econó-  
30 mica.

1 Según la invención se facilita un proceso para purificar aleaciones de aluminio que comprende:

(a) facilitar la aleación de aluminio en un estado fundido en un recipiente que tiene una pared porosa en el mismo, 5 pudiendo contener dicha pared porosa aluminio fundido en el recipiente, siendo permeable la pared porosa por un electrólito fundido; y

(b) transferir electrolíticamente aluminio a través de dicha pared porosa a un cátodo en presencia del electrólito, 10 purificando sustancialmente por ello dicho aluminio separándolo de sus constituyentes de aleación.

También se facilita según la invención un aparato para purificar aleaciones de aluminio, que comprende:

(a) una cuba electrolítica que tiene un cátodo, adaptándose dicha cuba para contener electrólito y aluminio fundido; y 15

(b) un recipiente que tiene una pared porosa y un ánodo, adaptándose dicho recipiente para contener aleación de aluminio fundido en el mismo, adaptándose dicho ánodo para estar 20 en comunicación eléctrica con dicho cátodo cuando dicho electrólito se contiene en dicha cuba, adaptándose dicha pared porosa para pasar electrolíticamente aluminio a través de la misma a dicho cátodo, separando sustancialmente por ello aluminio de los constituyentes de aleación para facilitar aluminio 25 purificado.

En el método, la aleación de aluminio fundido se facilita en un recipiente que tiene una pared porosa que tiene un tamaño de poros medio máximo de 635 micrómetros. La pared porosa es permeable por el electrólito fundido e impermeable 30 por el aluminio fundido. El aluminio se transporta o transfiere

1 electrolíticamente mediante la pared porosa y mediante el electrolito a un cátodo separando sustancialmente por ello el aluminio de sus constituyentes de aleación.

En los dibujos adjuntos:

5 La figura 1 muestra en sección transversal una forma del aparato adecuado para usarse en la presente invención.

La figura 2 es una vista esquemática de un aparato que puede funcionar en una base continua para facilitar aluminio purificado.

10 La aleación de aluminio a la que se hace referencia aquí es una aleación que contiene típicamente no más de 99,9% de peso de aluminio. Sin embargo, las aleaciones que pueden purificarse según la presente invención pueden contener grandes cantidades de impurezas. Por ejemplo, las aleaciones de aluminio pueden contener hasta 50% de peso de Si. También, las aleaciones pueden contener grandes cantidades de Fe, por ejemplo, 20% de peso. Además, otros constituyentes de aleación asociados normalmente con el aluminio, por ejemplo, Ti, pueden quitarse generalmente según la presente invención. También, los constituyentes de aleación pueden reducirse a un nivel muy bajo. Es  
15 decir, la presente invención puede ser útil para facilitar aluminio de gran pureza, incluso cuando el material de partida sea relativamente puro.

25 Con referencia a la figura 1, se muestra una configuración de cuba electrolítica 10 en la que una aleación de aluminio puede purificarse sustancialmente según la presente invención. La cuba comprende un recipiente exterior 20 que, al menos una porción del mismo, se construye de grafito o un material análogo que pueda actuar como cátodo en la cuba. Por ejemplo, la cuba puede construirse de tal forma que solamente la  
30

1 parte inferior 21 o una porción de la misma pueda servir de  
cátodo. La cuba electrolítica 10 comprende además un segundo re-  
cipiente 30 en comunicación con el cátodo al que se ha hecho  
referencia por medio del electrólito 24. El recipiente 30 sirve  
5 como una vasija, como se muestra en la figura 1, en la que se  
facilita la aleación de aluminio 32 en forma fundida. El reci-  
piente 30 deberá construirse de un material que resista el ata-  
que de la aleación de aluminio fundido 32 y del electrólito 24  
y debe tener una pared o una porción de una pared del mismo per-  
10 meable o penetrable por un ion que contenga uno o más átomos de  
aluminio que pueden transferirse o transportarse electrolítica-  
mente a través de la pared al cátodo.

El recipiente 30 puede construirse a partir de un ma-  
terial poroso conductor o no conductor. Si el recipiente 30 se  
15 construye a partir de material poroso no conductor, un ánodo  
tiene que proyectarse a la aleación de aluminio 32 para que el  
aluminio pueda transportarse electrolíticamente al cátodo. Si  
el recipiente 30 se hace a partir de un material poroso, con-  
ductor, el recipiente puede actuar como ánodo como se muestra  
20 en la figura 1.

Con respecto a la pared permeable, se prefiere que  
dicho material sea un material carbonoso cuando se desee la se-  
paración de constituyentes tales como silicio, hierro y análogos  
del aluminio. Sin embargo, cae dentro del alcance de la presente  
25 invención seleccionar otros materiales permeables por un ion  
que contenga uno o más átomos de aluminio pero que limite el  
paso de constituyentes tales como los que acaban de citarse.  
El material carbonoso preferido adecuado para usarse en la pre-  
sente invención es un carbón poroso o grafito poroso que tenga  
30 un diámetro de poros medio máximo de 635 micrómetros. Un diáme-

1 tro de poros medio del orden de 5 a 425 micrómetros puede usar-  
se, estando un diámetro preferido en el orden de 20 a 220 micró-  
metros. Se ha descubierto que es muy adecuado el carbón poroso,  
que puede obtenerse de Union Carbide Corporation, Carbon Pro-  
5 ducts Division, Niagara Falls, Nueva York, y denominado PC-25  
que tiene una porosidad efectiva de aproximadamente 48% y un  
diámetro de poros medio de aproximadamente 120 micrómetros. El  
carbón poroso u otro material poroso usado en esta solicitud  
se caracteriza además por ser impenetrable o impermeable al  
10 aluminio fundido y constituyentes de aleación del mismo cuando  
no pase corriente eléctrica por la cuba pero permeable por la  
sal fundida usada como electrólito.

Con respecto al tamaño de los poros, se observará que  
su tamaño puede variar según la cantidad de la carga, la tempera-  
15 tura del aluminio fundido, y la humectabilidad del miembro po-  
roso. También, el electrólito empleado así como los constitu-  
yentes de aleación pueden afectar el tamaño de los poros que  
serán impenetrables o impermeables al aluminio fundido y cons-  
tituyentes de aleación del mismo cuando no pase corriente eléc-  
20 trica por la cuba. Así se verá que en algunos casos miembros  
porosos que tengan poros en los mismos de un diámetro máximo  
mayor o un diámetro de poros medio mayor que el indicado en el  
orden anterior pueden usarse en la presente invención y serán  
impermeables al aluminio fundido.

25 El electrólito 24 es un aspecto importante de la pre-  
sente invención. El electrólito deberá comprender un fluoruro  
o cloruro aluminico y al menos una sal seleccionada a partir  
del grupo que consta de haluros de litio, potasio, sodio, manga-  
neso y magnesio con un electrólito preferido que comprenda fluo-  
30 ruro aluminico, cloruro de litio y cloruro potásico. El uso de

1 cloruro de litio permite usar elevadas densidades de corriente  
sin perjudicar el funcionamiento de la cuba, por ejemplo, por  
generación de calor debida a la elevada resistencia encontrada  
en el electrólito. El cloruro potásico contribuye a la coales-  
5 cencia del aluminio purificado 26 depositado en el cátodo. Es  
decir, cuando se usa cloruro de litio sin cloruro potásico,  
el aluminio depositado en el cátodo puede permanecer en forma  
de partículas divididas dificultando su recuperación de la cuba.

El electrólito puede comprender, por ciento de peso,  
10 5 a 95% de LiCl, 4 a 70% de KCl y 1 a 25% de  $AlF_3$ . Preferible-  
mente, la composición es 38 a 90% de LiCl, 8 a 50% de KCl y 2  
a 12% de  $AlF_3$ .  $AlCl_3$  o  $MgCl_2$  puede usarse en vez de  $AlF_3$ ; NaCl  
puede usarse en vez de KCl; y LiF puede usarse en vez de LiCl  
pero en una base menos preferida. Se observará que las combina-  
15 ciones de las sales anteriores también pueden usarse pero de  
nuevo en una base menos preferida.

La temperatura del electrólito puede afectar la econo-  
mía general del proceso. Si la temperatura del electrólito es  
demasiado baja, puede ser difícil recoger el aluminio purifica-  
20 do. También, las temperaturas bajas pueden resultar en baja  
conductividad del electrólito y consiguientemente en baja pro-  
ductividad de la cuba. Las temperaturas operativas demasiado  
elevadas pueden disminuir la vida útil del ánodo y cátodo así  
como producir vaporización de la sal. Así, aunque la temperatu-  
25 ra puede oscilar desde 675 a 925°C, una temperatura preferida  
es del orden de 700 a 850°C.

En el proceso de la presente invención, la cuba puede  
funcionar a densidades de corriente elevadas que resultan en  
producciones elevadas de aluminio purificado. También, la cuba.  
30 puede funcionar a elevadas densidades de corriente sin encontrar

1 grandes resistencias en el electrólito y la generación de calor  
indeseable resultante y sus problemas concomitantes. La cuba  
puede funcionar a un voltaje de 1 a 5 voltios y una densidad  
de corriente del orden de 200 a 3000 amps/pie<sup>2</sup> (21,52 a 322,8  
5 amps/dm<sup>2</sup>), o en algunos casos más elevada, estando el voltaje  
preferido en el orden de 1,5 a 4,5 voltios y una densidad mí-  
ma de corriente que no deberá ser inferior a 200 amps/pie<sup>2</sup>  
(21,52 amps/dm<sup>2</sup>) y preferiblemente al menos 300 amps/pie<sup>2</sup>  
(32,28 amps/dm<sup>2</sup>).

10 En el funcionamiento de la cuba electrolítica, el  
electrólito fundido 24 se facilita en el recipiente 20 y pre-  
feriblemente se mantiene a una temperatura del orden de 700 a  
850°C. La aleación de aluminio en forma fundida se coloca en  
el recipiente 30. Una corriente eléctrica se pasa desde el ánodo  
15 al cátodo y el aluminio se transporta en virtud del electrólito  
a través del carbón poroso al cátodo en el que se deposita y  
recoge. La pared porosa limita el paso de los constituyentes  
de la aleación tales como silicio y hierro y otros residuos y  
por consiguiente impide la contaminación del aluminio purifica-  
20 do bajo dichas condiciones operativas. Si el recipiente 30 se  
construye a partir de un material poroso, conductor, no deberá  
dejarse que el aluminio purificado 26 se acumule en el reci-  
piente 20 hasta que toque el recipiente 30 porque esto corto-  
circuitaría la cuba.

25 Los expertos en la materia observarán que un número  
de recipientes de ánodo, tales como los mostrados en la figura  
1, pueden colocarse dentro del recipiente de cátodo o exterior  
20 para aumentar la producción de la cuba. También, se obser-  
vará que pueden usarse otras configuraciones que empleen la  
30 membrana permeable. Por ejemplo, el recipiente 20 puede cons-

1 truirse a partir de un material no conductor y la membrana poro-  
sa puede usarse para dividir el recipiente, facilitando una área  
que contenga el aluminio fundido impuro 32 y otra área o espacio  
en el que se facilite el electrólito. El aluminio puede puri-  
5 ficarse facilitando un ánodo en el aluminio impuro y un cátodo  
en el electrólito y pasando corriente eléctrica a través de  
los mismos.

Con referencia a la figura 2, se muestra una realiza-  
ción alternativa de la cuba electrolítica que puede funcionar  
10 en una base continua. La cuba 10' comprende el recipiente exte-  
rior 20' construido de un material que resista el ataque del  
aluminio purificado 26 o del electrólito fundido 24 y un segundo  
recipiente 30' que sirve como una vasija en la que se facilita  
la aleación de aluminio 32 en forma fundida. La cuba tiene un  
15 cátodo 22 que se proyecta al electrólito 24. Debajo del cátodo  
22, se coloca un receptáculo 23 para recibir el aluminio puri-  
ficado 26 precipitado o depositado en el cátodo. El receptáculo  
23 tiene una salida 27 a través de la cual el aluminio purifica-  
do 26 puede quitarse continuamente a una velocidad sustancial-  
20 mente proporcionada a la velocidad de deposición del mismo en  
el cátodo 22. El recipiente 30', en la realización ilustrada en  
la figura 2, tiene una pared porosa 29 permeable o penetrable  
por un ion que contenga uno o más átomos de aluminio que puede  
transportarse electrolíticamente a través de la pared 29 al cá-  
25 todo. Se facilita una salida 34 de forma que puedan quitarse  
los residuos o constituyentes de aleación 36 que quedan des-  
pués de que el aluminio se haya separado de los mismos. En la  
realización particular ilustrada en la figura 2, el lado 29  
del recipiente 30' sirve como ánodo de la cuba.

30 En la cuba de la presente invención, la distancia "x"

1 (mostrada en la figura 2) entre el ánodo y cátodo deberá contro-  
larse estrechamente para contribuir a minimizar la caída de vol-  
taje a través de la cuba. Así, la distancia "x" entre el cátodo  
y ánodo no deberá ser superior a 1,0 pulgadas (25,4 ml) y prefe-  
5 riblemente no superior a 0,5 pulgadas (12,7ml).

La presente invención es ventajosa para quitar silicio  
y hierro y análogos en aleaciones de aluminio hasta un nivel  
muy bajo. Además, la presente invención puede separar magnesio  
y análogos del aluminio. Es decir, si una aleación de aluminio  
10 a purificarse contiene magnesio o análogos, es decir, menos no-  
bles que el aluminio, dichos materiales pueden pasar a través  
de la membrana porosa pero normalmente no se depositan en el  
cátodo. El magnesio y análogos se disuelven normalmente en el  
baño y así, de esta forma, puede evitarse que contaminen el  
15 aluminio purificado depositado en el cátodo.

La presente invención, además de facilitar aluminio  
purificado, es ventajosa porque puede facilitar silicio de gran  
pureza. Además, los compuestos de ferrosilicio pueden recuperar-  
se porque dichos materiales no pasan a través de la membrana  
20 porosa. Además, aunque se observó anteriormente que la inven-  
ción era particularmente útil con respecto a la purificación  
de aleaciones de aluminio obtenidas a partir de minerales de  
gran contenido de silicio, también es útil para purificar cha-  
tarra de aluminio que contenga materiales de hierro y silicio.  
25 También, la invención puede usarse para purificar el aluminio  
usado en productos de chapado, por ejemplo, aleación para bron-  
cesoldar.

Los ejemplos siguientes ilustran aún más la invención.

Ejemplo I

30 Una aleación de aluminio que contenía 11,4% de peso de

1 silicio y 0,21% de peso de hierro se facilitó en forma fundida  
en una sección de ánodo de una cuba. Se usó un electrólito fun-  
dido que constaba de 5% de peso de fluoruro aluminico y 95% de  
5 cloruro de litio. La temperatura del electrólito era 750°C. La  
sección de ánodo se fabricó a partir de carbón poroso que tenía  
un diámetro de poros medios de 120 micrómetros y una porosidad  
de 48%. La distancia entre el ánodo y el cátodo era 0,4 pulgadas  
(10,15 ml). Una corriente eléctrica, de amperaje 125 y voltaje  
4,2 a una densidad de corriente de 650 amps/pie<sup>2</sup> (69,94 amps/  
10 dm<sup>2</sup>) se pasó a través de la cuba. El aluminio purificado recogi-  
do en el cátodo contenía solamente 0,011% de peso de silicio  
y 0,05% de peso de hierro.

#### Ejemplo II

La aleación de aluminio del Ejemplo II se purificó  
15 como en el Ejemplo I a excepción de que el electrólito contenía  
5% de peso de AlF<sub>3</sub>, 10% de peso de KCl y 85% de peso de LiCl.  
La cuba se hizo funcionar a 4,2 voltios y una densidad de co-  
rriente de aproximadamente 700 amps/pie<sup>2</sup> (75,32 amps/dm<sup>2</sup>). El  
aluminio purificado recogido en el cátodo contenía 0,009% de  
20 peso de Si y 0,015% de peso de Fe.

#### Ejemplo III

Un producto de chapado que tenía un núcleo de alea-  
ción de aluminio 3105 (0,5% de Mn, 0,5% de Mg, el resto esen-  
cialmente Al) y un revestimiento en ambos lados del mismo (sien-  
25 do la composición 9,75% de Si, 1,5% de Mg, el resto esencial-  
mente Al) se fundió para facilitar una composición de aleación  
de aluminio que tenía 3,10% de Si, 0,45% de Fe, 0,11% de Cu,  
0,16% de Mn y 0,56 de Mg. Para la purificación, la fusión se  
facilitó en una sección de ánodo y se trató como en el Ejemplo  
30 I a excepción de que la composición del electrólito era 10% de

1  $AlF_3$  y 90% de LiCl y la densidad de corriente era 500 amps/pie<sup>2</sup>  
(53,8 amps/dm<sup>2</sup>). El análisis del aluminio purificado mostró so-  
lamente 0,002% de Si, 0,004% de Fe, 0,001% de Cu, 0,004% de Mn  
y 0,0003% de Mg, facilitando así un aluminio de sustancialmente  
5 99,99%.

Por los ejemplos anteriores, puede verse que el conte-  
nido de silicio y hierro del aluminio se redujo bastante signi-  
ficativamente. Además, puede verse que la invención puede pro-  
ducir un metal alumínico de gran pureza.

10 Aunque la invención se ha descrito en términos de  
realizaciones preferidas, se pretende que las reivindicaciones  
unidas a la misma comprenden otras realizaciones que caen dentro  
del espíritu de la invención.

En resumen, la Patente de Invención que se solicita  
15 deberá recaer sobre las siguientes:

#### REIVINDICACIONES

1. Un proceso para purificar aleaciones de aluminio  
caracterizado porque comprende:

(a) facilitar la aleación de aluminio en un estado  
20 fundido en un recipiente que tiene una pared porosa en el mismo,  
pudiendo contener dicha pared porosa aluminio fundido en el  
recipiente, siendo permeable la pared porosa por un electrólito  
fundido; y

(b) transferir electrolíticamente aluminio a través  
25 de dicha pared porosa a un cátodo en presencia del electrólito,  
purificando sustancialmente por ello dicho aluminio separándo-  
lo de sus constituyentes de aleación.

30 2. Un proceso según la reivindicación 1, caracteriza-  
do porque se usa una pared porosa que tiene un diámetro de po-  
ros medio máximo de 635 micrómetros.

1                   3. Un proceso según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque se emplea carbón poroso como la pared porosa, teniendo preferiblemente dicho carbón un diámetro de poros medio del orden de 5 a 425 micrómetros.

5                   4. Un proceso según cualquiera de la reivindicaciones precedentes, caracterizado porque se emplea un electrólito que comprende al menos una sal que consta de fluoruro aluminico o cloruro aluminico y al menos una sal que consta de haluros de sodio, potasio, litio, manganeso o magnesio, preferiblemente  
10 cloruro.

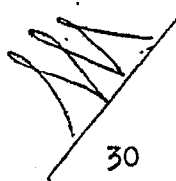
5. Un proceso según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque se emplea un electrólito que consta esencialmente de 5 a 95% de peso de LiCl, 4 a 70% de peso de KCl y 1 a 25% de peso de  $AlF_3$ .

15                   6. Un proceso según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque se emplea un electrólito que tiene una temperatura del orden de 675 a 925°C.

7. Un proceso según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque dicho aluminio fundido se  
20 transfiere electrolíticamente a una densidad de corriente no inferior a 200 amps/pie<sup>2</sup> (21,52 amps/dm<sup>2</sup>).

8. Un aparato para realizar el proceso de la reivindicación 1, para purificar aleaciones de aluminio, caracterizado porque comprende:

25                   (a) un cuba electrolítica (10) que tiene un cátodo (20 o 22), adaptándose dicha cuba (10) para contener el electrólito (24) y aluminio fundido (26); y

 (b) un recipiente (30) que tiene una pared porosa (29) y un ánodo, adaptándose dicho recipiente (30) para contener  
30 aleación de aluminio fundido (32) en el mismo, adaptándose di-

1 cho ánodo para estar en comunicación eléctrica con dicho cátodo  
(20 o 22) cuando dicho electrólito (24) se contiene en dicha  
cuba (10), adaptándose dicha pared porosa (29) para pasar elec-  
trolíticamente aluminio a través de la misma a dicho cátodo,  
5 separando sustancialmente por ello aluminio (26) de los consti-  
tuyentes de aleación (36) para facilitar aluminio purificado (26).

9. Un aparato según la reivindicación 8, caracteriza-  
do porque dicha pared porosa (29) es carbón poroso, teniendo  
preferiblemente un diámetro de poros medio máximo de 635 micró-  
10 metros.

10. Un aparato según la reivindicación 8 o 9, caracte-  
rizado porque la distancia entre dicho ánodo y dicho cátodo  
(20 o 22) no es superior a 1,0 pulgadas (25,4 ml).

11. Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones  
15 8 a 10, caracterizado porque la cuba electrolítica (10) tiene  
un receptáculo (23) en la misma colocado en una posición para  
recoger aluminio fundido (26) después de que se haya depositado  
electrolíticamente en el cátodo (22), teniendo dicho receptá-  
culo (23) una salida (27) en el mismo para quitar dicho aluminio  
20 purificado (26).

12. Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones  
8 a 11, caracterizado porque el recipiente (30') tiene una sa-  
lida (34) en el mismo para quitar los constituyentes (36) de  
los que se ha separado el aluminio (26).



FIG. 1.

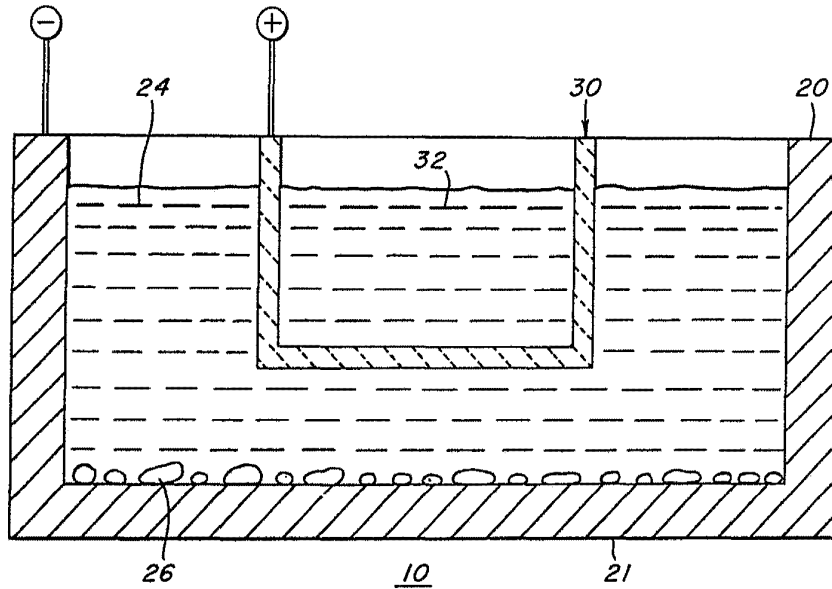
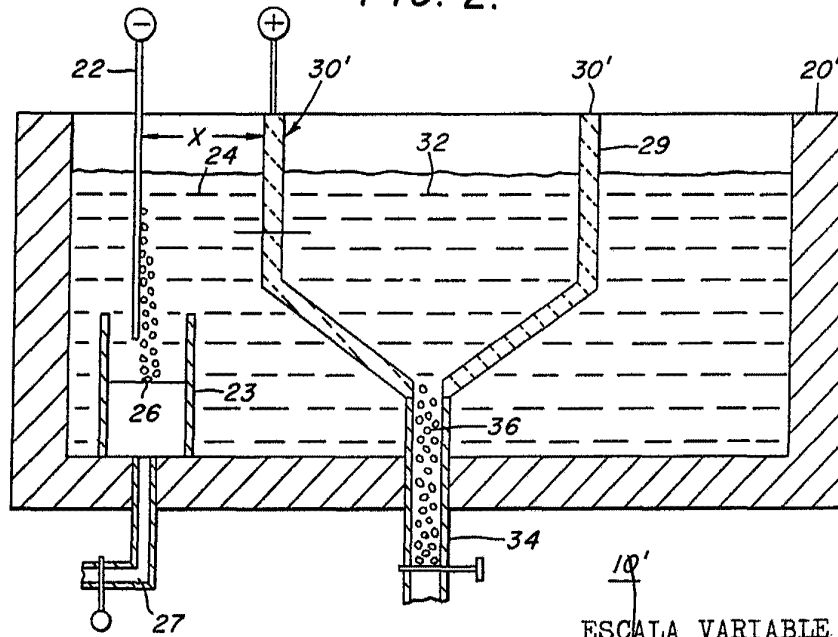


FIG. 2.



ESCALA VARIABLE  
Madrid, 15 Septiembre 1.977  
BERNARDO UNGRIA