



PATENTE DE INVENCION

=====

BR. 1661.

Clasificación: B22D, B21C

Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE ESBOZOS DE HILADO.

Solicitante: SOCIETE DE VENDE DE L'ALUMINIUM PECHINEY,
entidad francesa, residente en 23 bis,
rue Balzac -- 75 008 -- PARIS, Francia.

La presente invención, debida a los trabajos de los Sres. Robert GAUVRY, Robert PORTALIER y Constantin CATSAROS, se refiere a esbozos de aluminio o de aleaciones de aluminio destinados a la fabricación por procedimientos de hilado, y en particular de hilado por choque, de reci-



5. pientes muy variados, tales como tubos, fundas, cajas, embalajes, bombas de aerosoles, cuerpos de extintores, cuerpos de botella o de cartuchos para gases comprimidos o liquidados, e igualmente se refiere a un procedimiento para la obtención de dichos esbozos.

10. A continuación se designa por "aleaciones de aluminio", el propio aluminio bajo sus diferentes cualidades comerciales, que contiene las impurezas habituales, y en particular hierro y silicio, y cuya proporción en aluminio es generalmente igual o superior al 99%, así como las aleaciones ligeras de las que el aluminio es el constituyente mayor.

15. Es perfectamente sabido que los esbozos de hilado son generalmente obtenidos por corte en bandas laminadas. Si esta forma de proceder permite ritmos de producción elevados, al menos para esbozos de espesor moderado, presenta numerosos inconvenientes: presencia de rebabas de corte en el contorno del esbozo que necesitan un desbarbado o un pulido al tambor antes del hilado; existencia de una estructura fibrosa del metal en el sentido del laminado, que ocasiona una fuerte anisotropía del esbozo que se manifiesta, durante el hilado, por defectos típicos: ovalización de las fundas hiladas, formación de cuernos que, incluso después del recorte de la porción extrema, pueden reaparecer durante una conificación o un ojivado de las citadas fundas o tubos hilados,

20. diferencia de textura de los granos en la parte superior de la porción cilíndrica, que proviene del corte del esbozo, y que altera el aspecto del producto acabado. Además, la obtención de esbozos espesos necesita prensas de corte de gran potencia, costosas y de ritmo relativamente lento. Este procedimiento por último no permite obtener mas que esbozos de

25.

30.



caras paralelas.

5. Es preciso igualmente hacer observar que después del corte de los esbozos en una banda laminada, queda un resto importante que debe ser refundido, y que, según la forma geométrica del esbozo, puede representar un peso igual o incluso superior al de los esbozos cortados.

10. Para remediar estos defectos, ya se ha imaginado fabricar estos esbozos por colada en coquilla. Así pues, se evitan las etapas de laminado, de corte y de desbarbiado y la estructura del esbozo debería ser, en principio, isótropa. Pero los inconvenientes de dicho procedimiento son todavía numerosos: la estructura cristalina del esbozo colado generalmente es demasiado basta y, en el momento del enfriamiento de la aleación de aluminio, se forma una sopladura mas o menos importante que puede ocasionar, durante el hilado, graves defectos, que hacen la pieza hilada inutilizable.

15. Igualmente se han propuesto sistemas de colada bajo vacío o a presión. En algunos de estos procedimientos, el molde es separado del sistema de inyección del metal inmediatamente al final del llenado, y el esbozo es inevitablemente afectado de una sopladura; en otros casos, por ejemplo en el procedimiento descrito en la patente francesa nº 1.589.521, el molde permanece solidario del sistema de inyección durante el enfriamiento; la sopladura es, ^{en} principio, evitada, pero el desprendimiento del molde necesita la cortadura del metal que ha coagulado en el canal de inyección. Esta última solución no es admisible mas que para esbozos de pequeñas dimensiones y se presta mal para ritmos de producción elevados. Se sabe igualmente que las piezas moldeadas a presión presentan frecuentemente pequeñísimas oclusio-

20.

25.

30.



nes gaseosas que, generalmente sin importancia para piezas macizas, se revelan desastrosas cuando se desea obtener, por hilado, fundas de paredes delgadas.

5. La presente invención, que permite industrialmente evitar los inconvenientes del arte anterior, tiene por objeto:

10. 1) Esbozos de hilado nuevos, de aleaciones de aluminio, que han experimentado un tratamiento previo de afinado, caracterizados por una estructura cristalina fina, densa, de simetría axial, sustancialmente homogénea y por una extensión reducida del campo de cristalización basáltica tosca que no alcanza, en ningún punto, la zona periférica.

15. 2) Un procedimiento de obtención de los citados esbozos por colada por gravedad en un molde de conductividad térmica elevada, enfiada por el fondo, coronado por dos chapas amovibles calorifugadas y/o recalentadas por un quemador de gas o cualquier otro medio equivalente, que permiten la formación de una mazarota cuya solidificación es retardada con respecto a la solidificación del esbozo contenido en el

20. molde, y sobre la que se ejerce, desde el momento mismo en que la solidificación del esbozo ha comenzado, una presión moderada comprendida entre 0,1 y 5 bares, y preferentemente entre 0,2 y 1 bares de tal modo que el metal de la mazarota, todavía líquido, por una parte, sea forzado en las sopladu-

25. ras del esbozo que son así colmadas a medida que tienden a formarse, y, por otra parte, destruya, por su aportación térmica y las corrientes de circulación que crea, las estructuras basálticas que tienden a formarse, dando así al esbozo la estructura mas favorable para el hilado por choque.

30. La Entidad solicitante ha establecido en efecto,



como consecuencia de numerosos ensayos, que la estructura mas favorable para esbozos de hilado por choque debía ser caracterizada por:

5. - una gran fineza y homogeneidad del grano,
 -una estructura cristalina prácticamente simétrica con respecto al eje de hilado,
 - una casi ausencia de defectos internos tales como sopladuras y micro-sopladuras, grietas, oclusiones gaseosas, dislocaciones, formaciones basálticas.
10. La fineza y la homogeneidad de grano generalmente se obtienen según la invención por un tratamiento de afinado convencional y conocido en si del aluminio o de la aleación a base de aluminio. Un afinante particularmente eficaz está constituido por una mezcla de fluoborato y de fluotitanato
15. de sodio y/o de potasio, añadido en proporciones tales que las proporciones finales del aluminio en titanio y en boro sean respectivamente de 0,01 a 0,10, y preferentemente de 0,03 a 0,07% de titanio y de 10 a 100 p.p.m. y preferente-mente de 20 a 50 p.p.m. de boro. Un exceso de producto afi-
20. nante puede conducir a la formación de inclusiones numerosas de diboruro de titanio que constituirían otros tantos fallos en las paredes delgadas de las fundas hiladas.

 Para algunas aleaciones de aluminio, por ejemplo de proporción elevada en silicio, es conocido igualmente
25. aplicar tratamientos de afinado, o de "modificación" al so-dio o al antimonio.

 La estructura simétrica con respecto al eje de hi-
30. lado, objeto de la invención, es necesaria para obtener un deslizamiento isótropo en el momento del hilado. Sino, se obtienen fallos característicos denominados "orejetas" o



"cuernos" que se manifiestan por diferencias de altura de las fundas hiladas a lo largo de su circunferencia superior, que obligan a efectuar un recorte, de ahí la necesidad de una operación suplementaria y pérdidas de materia.

5. Los defectos internos, tales como sopladuras, grietas, oclusiones gaseosas, dislocaciones son particularmente molestos para la producción de fundas de paredes relativamente delgadas (de una a algunas décimas de milímetro de espesor) que deben soportar una presión interna, tales como las bombas de aerosoles o los cartuchos de gases líquidos. Puede resultar así un grado de desecho importante.

10. Las formaciones cristalinas denominadas "basálticas" por analogía con la formación geológica que lleva este nombre, y que se caracteriza por una reunión de gruesos cristales muy alargados y alineados según una dimensión privilegiada, son particularmente nefastas, ya que ocasionan, no solo defectos de aspecto muy molesto, cuando los productos hilados son utilizados tal/cuales, o impresos sin capa de fondo, sino también defectos de estructura, ya sea en el momento del hilado ("orejetas", o "cuernos", ovalización de las fundas), o bien durante operaciones ulteriores de ojivado o de conificación (pliegues, grietas, bordones) en razón de la gran anisotropía de esta estructura basáltica.

15. Es conocido suprimir la sopladura principal de una pieza colada por la técnica denominada de la mazarota, que consiste en prever, por encima de la pieza colada, un espacio suplementario que constituye una reserva de metal líquido denominado "mazarota" que permite llevar la sopladura a la parte superior de la mazarota, que será posteriormente cortada y refundida.
- 20.
- 25.
- 30.



La mazarota es sin embargo de una puesta en práctica delicada para la obtención de esbozos de hilado. El diámetro del "cuello" o "canal de colada", es decir de la unión entre la mazarota y el esbozo, cumple una misión importante:

5. si es demasiado grande, hace mas difícil el corte en trozos ulterior de la mazarota; en el límite, si fuera igual al diámetro del esbozo, ello llevaría a producir los esbozos por tronzonado de un paquete colado en hilada; si es demasiado pequeño, corre el riesgo de solidificarse antes del esbozo

10. mismo, y la mazarota no puede ya cumplir su misión, hay por tanto una sopladura en el seno mismo del esbozo y otra en la mazarota.

La Entidad solicitante ha establecido igualmente que el procedimiento mas apto para proporcionar esbozos

15. conforme a los criterios de calidad que acaban de ser precisados, (fineza y homogeneidad del grano, estructura cristalina de simetría axial, ausencia de defectos internos), consistiría en combinar el método de la colada por gravedad en un molde metálico enfriado por el fondo, con la aplicación de una presión moderada sobre la mazarota durante la

20. solidificación, pudiendo ser obtenida esta presión de forma simple, pero no limitativa, por medio de aire comprimido.

Las figuras y ejemplos que siguen permitirán comprender mejor y precisar el alcance de la invención así como su puesta en práctica, sin, sin embargo, constituir una

25. limitación.

La figura 1, representa una sección vertical axial de un molde que permite obtener esbozos conforme a la invención.

30. La figura 2, representa una sección vertical axial



de un esbozo solidificado sin presión, según un procedimiento no conforme a la invención.

5. La figura 3, representa una sección vertical axial de un esbozo solidificado a una presión de 0,5 bares, según un procedimiento conforme a la invención.

La figura 4, muestra la dirección de las corrientes de circulación de la aleación de aluminio líquido en el momento en que se ejerce la presión sobre la mazarota.

10. La figura 5, esquematiza la estructura de un esbozo modificado por aplicación de una presión durante la solidificación.

La figura 1, representa en sección vertical axial un molde que permite obtener esbozos de hilado conforme a la invención.

15. El armazón 1 soporta un fondo 2 enfriado por una circulación de agua, de aire comprimido, de una emulsión agua-aire, o de un fluido refrigerante apropiado. El fluido refrigerante llega normalmente al centro, en 3, y parte de nuevo a la periferia en 4, pero la disposición inversa es
20. igualmente posible. El fondo 2 se fija al armazón 1 por los tornillos 5. El cuerpo del molde 6, que comprende el emplazamiento 8 del esbozo se fija al armazón por los tornillos 7. El molde está coronado por dos chapas 9 y 10 que pueden ser
25. llevadas en contacto muy junto y separadas por medio de los gatos 12. Un soplete de gas 11 o un medio de calentamiento equivalente por ejemplo eléctrico, permite precalentar las chapas, durante las primeras coladas y, si es necesario, mantenerlas a la temperatura deseada durante el trabajo de modo que el metal de la mazarota 13 acabe de solidificarse
30. después del esbozo. Un casquete 15 soportado por un brazo



5. articulado 16 puede ser aplicado sobre las chapas de forma estanca con vistas a ejercer sobre la mazarota 13 una presión de aire comprimido llevado por la tubería 17. Un deflector 18 permite, eventualmente, evitar que el flujo de aire comprimido actúe en parte distinta del centro de la mazarota 13 y expulse el metal líquido hacia la periferia.

Ejemplo 1

10. Al estar levantado el casquete 15, y al haber sido acercadas de forma muy junta las dos chapas 9 y 10 y precalentadas a 300/350°C, se introduce en el molde 8 una cantidad suficiente de aluminio al 99,5%, afinado por adición previa de 0,30% en peso del producto denominado Aluflux T que es una mezcla de fluoborato y de fluotitanato de potasio, a una temperatura de 710/740°C, de modo que la mazarota 13 ocupe
15. aproximadamente de 1/4 a 3/4 del espacio disponible entre las chapas 9 y 10. Merced a la circulación de fluido refrigerante en el circuito 3 y 4, la solidificación total del esbozo es rápida, y solicita por ejemplo de 40 a 45 segundos para 3 kg de aluminio.

20. Después del desmoldeo y enfriamiento, el conjunto esbozo-mazarota es trononado según un plano vertical que pasa por el eje, siendo una de las caras pulida y atacada por un reactivo macrográfico para descubrir el grano.

25. La figura 2 muestra una sección vertical axial de un conjunto esbozo-mazarota preparado como acaba de ser descrito.

30. El esbozo presenta tres defectos principales: una importante sopladura 19, que muestra que el canal de colada 24 se ha solidificado demasiado pronto y que la mazarota no ha cumplido su misión, una importante zona anular 20 de es-



5. tructura basáltica, una zona intermedia 21 donde el grosor de los granos es muy heterogéneo, y una zona 22 de grano fino y homogéneo. La sopladura 23 de la mazarota es normal y ademas sin importancia, ya que será a continuación tronzo-

Ejemplo 2

10. En el mismo molde 8, cuyo casquete 15 ha sido levantado, y las chapas acercadas muy juntas y precalentadas a 300/350°C, se introduce aproximadamente 3 kg de aluminio al 99,5% afinado por adición previa de 0,30% en peso de Aluflux T, y a una temperatura de 710/740°C. Al ser concluida la introducción del aluminio, se espera de 10 a 15 segundos para permitir a la solidificación cebarse y después se ejerce, por medio del casquete 16 aplicado de forma muy

15. junta sobre las chapas 9 y 10, una presión de aire de 0,5 bares durante 1 minuto y 30 segundos. Después se levanta el casquete, se separan las chapas, se desmoldea al conjunto esbozo-mazarota, que se corta, como en el ejemplo 1, según un plano vertical que pasa por el eje, y que se prepara de

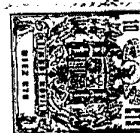
20. modo a descubrir el grano.

25. La figura 3, muestra en sección vertical axial, un conjunto esbozo-mazarota preparado según el ejemplo 2. Se comprueba: que la sopladura 23 de la mazarota permanece, lo que es normal, con una forma ligeramente diferente: mas estrecha y mas profunda que en la figura 2, que el propio esbozo no comprende ya sopladura, que las zonas basálticas 20 de la figura 2 han desaparecido prácticamente y que no subsiste mas que una zona anular 25, de pequeña extensión, donde la cristalización es un poco mas tosca, con una

30. inclinación general de 45° aproximadamente con respecto al



5. eje de colada, que el resto del esbozo 26 tiene un grano notablemente fino y homogéneo, a una y otra parte del cuello, en la zona 27, en contacto con la pared superior del molde, que, en el ejemplo 1 y la figura 2, estaba afectado de estructura basáltica.
10. La Entidad solicitante ha comprobado que el efecto de una presión moderada, y particular de una presión de aire durante la solidificación producía sistemáticamente, y de un modo perfectamente reproducible, las mejoras de estructura que acaban de ser descritas, y ello, para esbozos de un peso unitario de algunos gramos a algunos kilogramos.
15. La Entidad solicitante ha comprobado igualmente que la presión mas favorable se situaba entre 0,1 y 5 bares, y preferentemente entre 0,2 y 1 bar, valores demasiado elevados de la presión corrían el riesgo de ocasionar una expulsión del metal todavía líquido fuera del molde.
20. Sin que ello constituya una característica o una limitación de la invención, se puede pensar que el efecto de la presión, al ejercerse en el momento en que la solidificación ha comenzado, puede explicarse de la siguiente manera: la solidificación comienza por el fondo del esbozo que está mas próximo del circuito de enfriamiento y termina normalmente por la zona superior, a una y otra parte del cuello que se beneficia de la aportación térmica del metal de la mazarota y del recalentamiento de las chapas.
25. El término de espera antes de la puesta a presión corresponde, aproximadamente, a la formación de la zona 22 de la figura 2, donde la cristalización es fina y homogénea. Después aparecen, en contacto con la pared superior 27 gérmenes cristalinos que
30. van a tender a aumentar verticalmente y de arriba a abajo, en



5. el sentido del gradiente térmico. Al mismo tiempo, el cuello comienza a solidificarse. Si se deja evolucionar este procedimiento, el cuello termina de solidificarse, la mazarota no puede ya alimentar el esbozo de metal líquido. La sopladura comienza a formarse, mientras que los gérmenes cristalinos continúan aumentando de arriba a abajo, a partir de 27, para formar la zona denominada basáltica.

10. Si, por el contrario, se ejerce una presión sobre la mazarota, cuando la solidificación que ha comenzado ha provocado ya una contracción del esbozo, se crea inmediatamente una corriente de metal líquido de la mazarota hacia el esbozo, a una presión que evidentemente es igual a la presión de aire de 0,5 bares multiplicada por la relación superficie de la mazarota/superficie del cuello, que puede ser del orden de 10 a 100. Bajo este efecto, el aluminio líquido es violentamente expulsado en las direcciones indicadas por las flechas de la figura 4, y ejerce tres efectos al menos: un efecto mecánico, que destruye los conatos de cristalización 28 en la pared superior 27, rompe y disloca las estructuras basálticas 20 en vía de formación, un efecto térmico, que retarda la solidificación del cuello 24, y un efecto de relleno de las sopladuras, tales como 19 que habían comenzado a formarse en el esbozo.

25. La figura 5 esquematiza la estructura modificada tras la inyección de ésta aportación de aluminio líquido bajo el efecto de la presión.

30. Ensayos comparativos han sido realizados sobre esbozos de iguales dimensiones obtenidos por corte en bandas de aluminio laminadas, al 99,5% (calidad denominada A5), y sobre esbozos colados conforme a la invención, a partir



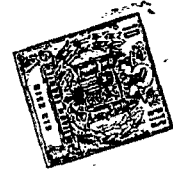
de aluminio al 99,5% (calidad denominada A5) y a partir de aluminio denominado de "segunda fusión" que titula al 99% en Al y que contiene diversos elementos de adición, y en particular, Fe, Si, Mg.

5. Después del hilado de los tres tipos de esbozos en condiciones idénticas, se han cortado muestras de tracción en las paredes de las fundas hiladas.

10. Tomando cada vez el coeficiente 100 para las características mecánicas de los productos hilados que provienen de planchas laminadas, se han obtenido los siguientes resultados:

	Esbozo laminado Al 99,5%	Esbozo colado según la invención. Al 99,5%	Al 2ª fusión
15. Límite elástico tomado como base	100	110/115	135/145
20. Carga de ruptura tomada como base	100	115/120	140/150

25. En unas bombas de aerosoles terminadas, obtenidas en condiciones idénticas, a partir de esbozos laminados y de esbozos colados según la invención, se ha medido, de la misma manera las características siguientes:



Esbozos laminados Al 99,5%		Esbozos colados, según la invención.		
		Al 99,5%	Al 2ª fusión	
5.	Presión de <u>pri</u> mera deformacion tomada como base	100	110/115	135/140
10.	Presión de <u>esta</u> llido tomada como base	100	115/125	140/145

15. Estos granos importantes de características mecánicas, unidos a un grado de rechazo prácticamente nulo, permiten ya sea fabricar con esbozos de idéntica dimensión por ejemplo bombas de aerosoles o cualesquiera otros recipientes que deban resistir a una presión interna, mas potentes, que autoricen presiones internas mas elevadas o que aseguren una mayor seguridad frente a choques o elevaciones de temperatura, o bien fabricar dichos recipientes con paredes mas delgadas para un coeficiente de seguridad invariable, lo que es particularmente útil para los aparatos respiratorios autónomos tales como los equipos de inmersión submarina o de intervención en medio irrespirable, o los cartuchos de butano líquido para los aparatos de calentamiento o de alumbrado portátil para los que el aligeramiento es buscado sin comprometer la seguridad.

20.

25.

30. La presente invención se refiere a esbozos nuevos de estructura mejorada en aluminio o en aleaciones a base de aluminio, destinados a la fabricación, por los procedi-



5. mientos de hilado y en particular de hilado por choque, de recipientes muy variados, tales como tubos, fundas, cajas, embalajes, bombas de aerosoles, cuerpos de extintores, cuerpos de botella o de cartuchos para gases comprimidos o liquidados. Igualmente se refiere al procedimiento de obtención de estos esbozos por colada por gravedad en un molde metálico enfriado con aplicación de una presión moderada durante la solidificación del metal.

10. Se presta particularmente bien para la automatización del procedimiento de producción de los esbozos de ritmo elevado, en una gama de pesos unitarios que van de algunos gramos a algunos kilogramos.

NOTA

15. Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en

20. Francia con el nº 73 16624 de 9 de Mayo de 1.973, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita una Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO

25. PARA LA OBTENCION DE ESBOZOS DE HILADO, caracterizándose por lo siguiente:

30. 1.- Procedimiento para la obtención de esbozos de hilado, en aluminio o en aleación a base de aluminio que ha experimentado un tratamiento previo de afinado, por colada por gravedad en un molde de conductividad térmica elevada,





5. enfriado por el fondo, coronado por dos chapas amovibles, calorifugadas y/o recalentadas, que permiten la formación de una mazarota cuya solidificación es retardada, con respecto a la solidificación del esbozo contenido en el molde,

10. caracterizado porque se ejerce, después que la solidificación del esbozo ha comenzado, una presión moderada, comprendida entre 0,1 y 5 bares y preferentemente entre 0,2 y 1 bar de tal modo que el metal de la mazarota todavía líquido, por una parte, sea forzado en las sopladuras del esbozo que son así colmadas a medida que tienden a formarse y, por otra parte, destruya por su aportación térmica y las corrientes de circulación que crea, las estructuras basálticas que tienden a formarse, dando así al esbozo la estructura mas favorable para el hilado por choque.

15. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque dichos esbozos se constituyen de una estructura cristalina fina, densa, de simetría axial, sustancialmente homogénea y de una extensión reducida del campo de cristalización basáltica tosca que no alcanza, en ningún punto, la zona periférica.

20. 3.- Procedimiento para la obtención de esbozos de hilado, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

25. Esta Memoria consta de 16 hojas escritas a máquina por una sola cara.

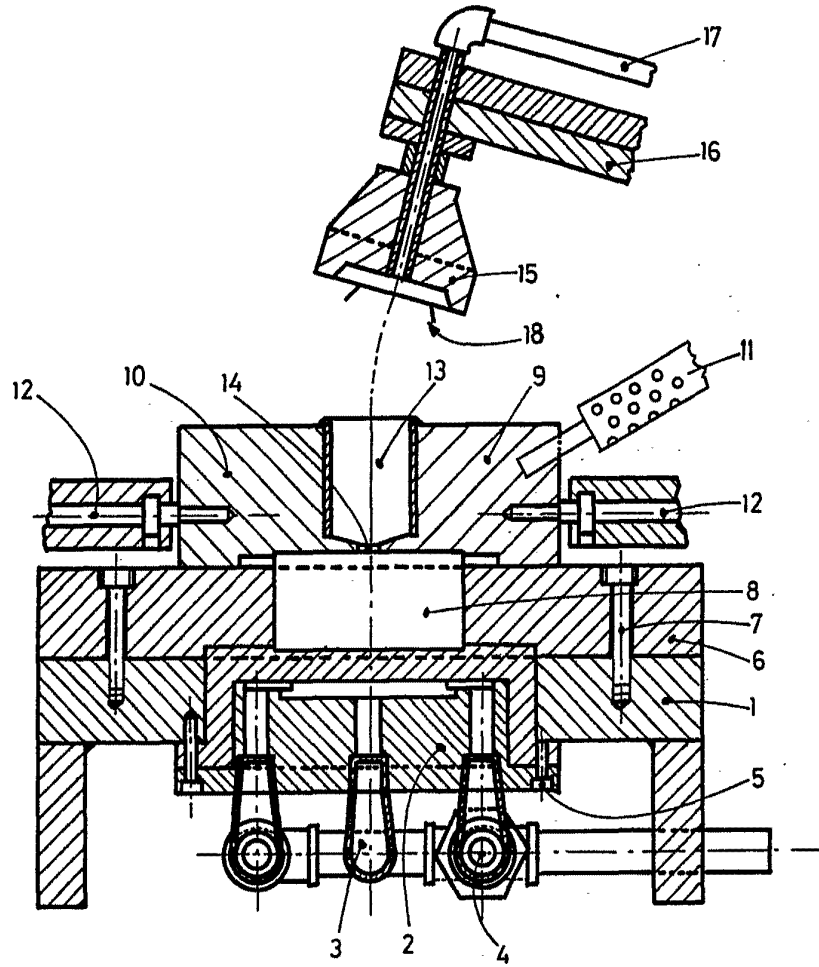
Madrid, - 8 MAYO 1974

SOCIETE DE VENDE DE L'ALUMINIUM PECHINEY.

J. GOMEZ DE Y DEBET
P. p. F. F. F. L. Casia Fernández



FIG. 1



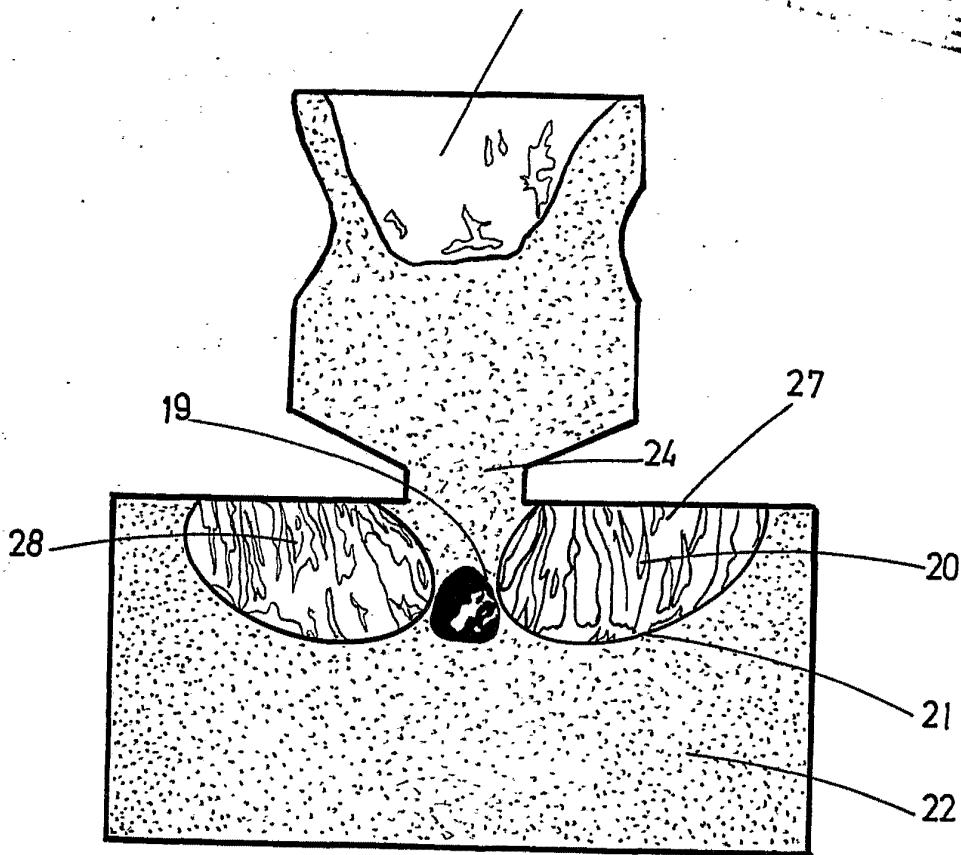
MAYO 1974

[Handwritten signature]

ESCALA VARIABLE.

FIG. 2

ESCALA
VARIABLE

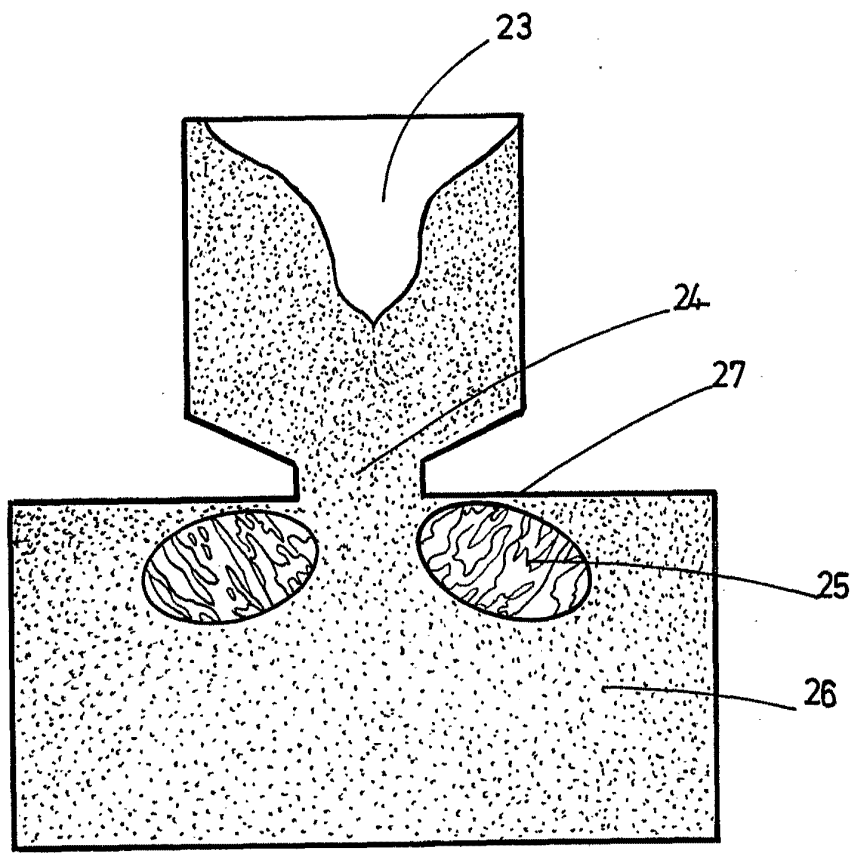


MAYO - 8 MAYO 1974

ESCALA VARIABLE

ESCALA
VARIABLE

FIG. 3



17-11-8 MAYO 1974

ESCALA VARIABLE

FIG. 4

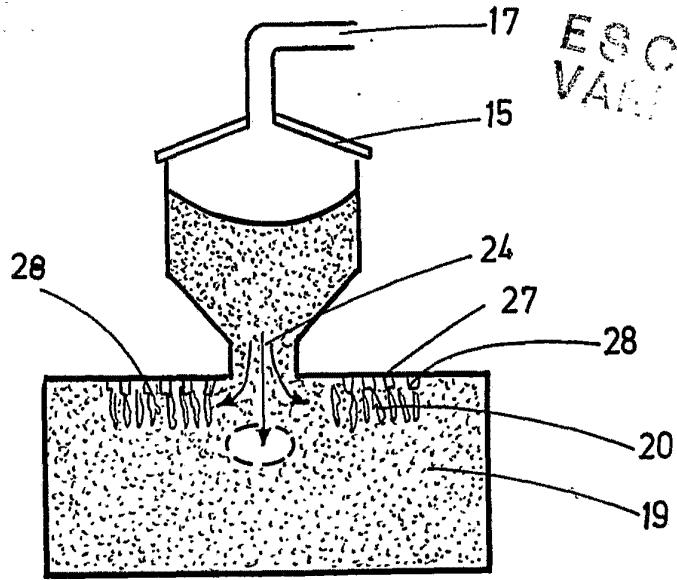
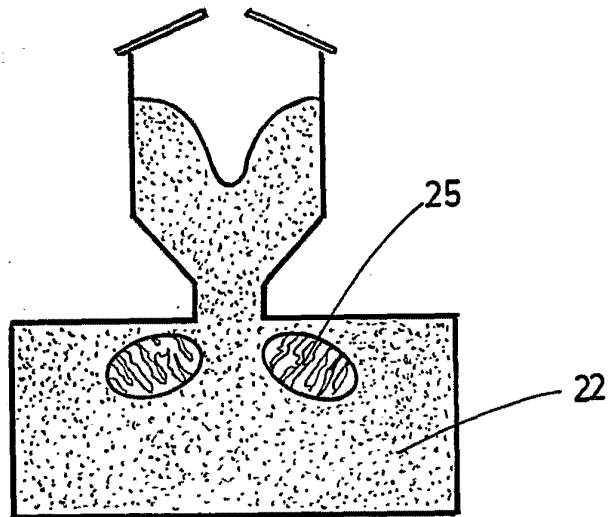


FIG. 5



Madrid 8 MAYO 1974

[Handwritten signature]