



PATENTE DE INVENCION

Case No. JS-51881

272313

272313

Memoria Descriptiva

sobre:

Método y aparato de producción de una extrusión térmicamente tratada".

Solicitante: REYNOLDS METALS COMPANY, entidad norteamericana, residente en Third & Grace Streets, Richmond, Estado de Virginia, EE.UU. de A.

Esta invención se relaciona con un método y un aparato para el tratamiento por calor de solución de aleaciones de aluminio térmicamente tratables, mientras tales aleaciones están siendo troqueladas. Más específicamente, esta invención se relaciona con un aparato y.



- 2 - 272313

- método para troquelar y tratar térmica y simultáneamente una aleación de aluminio a fin de obtener un temple T-4 sin necesidad de una separada operación de tratamiento por calor de solución para aplicarle aquel temple después de haberse separado la extrusión de la prensa donde la misma se realiza.
- 5.
- Durante mucho tiempo se ha seguido la práctica de tratar térmicamente las extrusiones de aleaciones de aluminio tratables por calor mediante un procedimiento conocido por tratamiento de calor de solución, para alcanzar el temple T-4. Tal tratamiento implica el calentamiento de la extrusión a una temperatura a la que tiene lugar la solución y difusión de los constitutivos aleables térmicamente tratables y que produce, con la
- 10.
- máxima aproximación practicable, una solución sólida homogénea. Luego se temple la aleación (es decir, se enfría rápidamente) a fin de evitar que los constitutivos que se están endureciendo precipiten sustancialmente de una solución sólida durante el período de refrigeración. Un enfriamiento lento, por otra parte, permitiría que estos constitutivos precipitasen en mayor medida, de manera que la aleación se hallaría en un estado parcialmente recocido, inadecuado para un tratamiento térmico precipitador. El tratamiento por calor de precipitación, incluyendo el templado, es una necesaria operación
- 15.
- preliminar para el subsiguiente tratamiento térmico de precipitación a un temple T-6, a fin de aumentar las propiedades mecánicas de la aleación.
- 20.
- 25.

30. El temple T-4 se define como "solución térmicamente tratada y naturalmente envejecida a una condición



2313

- sustancialmente estable". Tal envejecimiento natural puede requerir uno o dos días, pero la extrusión puede ser tratada con calor de precipitación para un temple T-5 en cualquier fase del envejecimiento natural para un
5. temple T-4 estable. Para los fines de esta solicitud, por consiguiente, el "temple T-4", se refiere a la condición de solución térmicamente tratada después del templado, independientemente de un subsiguiente envejecimiento natural.
10. Un método convencional de tratamiento térmico de solución de aleaciones de aluminio térmicamente tratables se lleva a cabo mediante operaciones separadas de las de formación, es decir, después de que se ha completado la operación de extrusión. Las extrusiones
15. son retiradas de la prensa, calentadas a la temperatura de tratamiento térmico de solución en un baño de sal fundida o en un horno de aire y, después de ser calentadas durante el tiempo requerido a tal temperatura para que tenga lugar la solución de los constitutivos solubles,
20. se retiran y templean inmediatamente. Tales operaciones separadas de tratamiento térmico requieren un costoso equipo y aumentan los costos de explotación. Las operaciones separadas de tratamiento térmico necesitan también una adicional manipulación de las extrusiones, lo cual
25. aumenta la posibilidad de estropearlas, y el tratamiento térmico causa frecuentemente un manchado superficial del metal, que sólo puede eliminarse mediante otra operación. Además, el recalentamiento a elevadas temperaturas favorece una adicional recristalización y desarrollo granulares, que afecta adversamente a la
30. resistencia mecánica.



313

- Un segundo método convencional de tratamiento térmico de solución de una extrusión consiste en troquearla por completo a una temperatura de tratamiento térmico de solución aproximadamente, cortar luego la extrusión e inmediatamente templarla en un depósito de agua situado junto a la plataforma de deslizamiento.
5. Sin embargo, el producto de este método tiene la desventaja de que su temple es fácil que difiera de un extremo al otro, porque el extremo anterior de la extrusión tendría necesariamente tiempo de enfriarse a una temperatura inferior a la del extremo posterior, en el momento en que toda la longitud de la extrusión sea templada simultáneamente. En consecuencia, por lo menos parte de la extrusión puede resultar sin el deseado temple T-4
10. y por consiguiente dejar de desarrollar la deseada resistencia incrementada al someterse al tratamiento térmico de precipitación. Además, la extrusión caliente se comba y retuerce excesivamente, mientras se temple en posición horizontal en el depósito de agua. Tal combamiento y torsión es parcialmente controlada en el método convencional primeramente mencionado, colgando verticalmente las extrusiones durante el tratamiento térmico de solución.
15. 20.

- Un tercer método convencional de tratamiento térmico de solución de una extrusión consiste en conducirla a través de un recipiente de agua construido en la plataforma de deslizamiento, de manera que la extrusión pueda templarse continuamente a medida que va saliendo de la prensa. Esto puede vencer la objeción de un temple desigual del segundo método, excepto en el
25. 30.



extremo terminal relativamente largo de la extrusión, que no ha alcanzado el agua al final del golpe de prensa. Sin embargo, este tercer método es sólo practicable para formas relativamente pequeñas y simples que pueden desplazarse fácilmente a lo largo de una trayectoria sinuosa, y el problema del combamiento y torsión continúa siendo considerable. Esta dificultad se complica por el hecho de que el ángulo con que la extrusión entra en el agua ejerce una gran influencia sobre el efecto de torsión de un enfriamiento desigual a través de la sección transversal de aquélla al entrar en el agua. En consecuencia, este método es difícil de poner en práctica y tiene sólo una limitada aplicación.

Es, por consiguiente, un objeto de esta invención el proporcionar un método y un aparato para troquelar y tratar térmica y simultáneamente una aleación de aluminio térmicamente tratable para producir una extrusión que tenga un temple equivalente al obtenido por operaciones separadas de tratamiento térmico de solución, al mismo tiempo que se evita un sustancial combamiento y torsión de la extrusión.

Otro objeto de esta invención es el de proporcionar un método y un aparato destinados a troquelar y tratar térmica y simultáneamente una aleación de aluminio, que no sólo proporciona la extrusión con un temple T-4, sino que además aquélla presenta una superficie lisa y relativamente sin manchar.

Otros objetos y ventajas de la invención resultarán evidentes mediante la siguiente descripción y adjuntos dibujos, en los que:



La figura 1 es una vista en sección longitudinal y fragmentaria del aparato que materializa esta invención.

5. La figura 2, es una vista fragmentaria y ampliada de una porción de la figura 1.

La figura 3, es una vista fragmentaria y ampliada de otra porción de la figura 1.

La figura 3, es una vista en sección, tomada sensiblemente sobre la línea 4-4 de la figura 2.

10. La figura 5 es una vista en sección tomada sustancialmente sobre la línea 5-5 de la figura 2.

La figura 6 es una vista correspondiente a la figura 5, pero que ilustra una forma de aparato ligeramente modificada.

15. La figura 7 es una vista en sección tomada sustancialmente sobre la línea 7-7 de la figura 3.

La figura 8, es una vista en sección tomada sensiblemente sobre la línea 8-8 de la figura 3.

20. El procedimiento objeto de esta invención ha sido practicado intensivamente con excelentes resultados en aleaciones de aluminio térmicamente tratables en las que la porción principal de elementos aleables consiste en magnesio y silicio, que se hallan presentes en forma del compuesto siliciuro magnésico. Las más comúnmente usadas de estas aleaciones son las 6061, 6062 y 6063.

25. Los porcentajes límites en la composición de estas aleaciones son los siguientes:



	<u>6061</u>	<u>6062</u>	<u>6063</u>
	0,40-0,08	0,40-0,8	0,20-0,6
	0,7 máx.	0,7 máx.	0,35 máx.
	0,15-0,40	0,15-0,40	0,10 máx.
5.	0,15 máx.	0,15 máx.	0,10 máx.
	0,8-1,2	0,8-1,2	0,45-0,9
	0,15-0,35	0,04-0,14	0,10
	0,25 máx.	0,25 máx.	0,10 máx.
	0,15 máx.	0,15 máx.	0,10 máx.
10.	0,05 máx.	0,05 máx.	0,05 máx.
	0,15 máx.	0,15 máx.	0,15 máx.
	Al.	Al.	Al.

15. Aunque el proceso será descrito con referencia a estas aleaciones específicas, se comprenderá que es igualmente aplicable a otras aleaciones de aluminio térmicamente tratables, tales como aquéllas en las que el principal elemento aleable es cobre (serie 2000), zinc (serie 7000) y, en algunos casos, el silicio (serie 4000) con otros elementos (por ejemplo, 4032).

20. El proceso de extrusión y tratamiento térmico de solución sustancialmente continuo de esta invención, cuando se aplica a la aleación de aluminio 6061, ha producido extrusiones que, al envejecer, han respondido a todas las exigencias mecánicas y superficiales de la aleación de aluminio 6061-T6. Se han obtenido resultados equivalentes con la aplicación del proceso a las aleaciones de aluminio 6062 y 6063.

25. Las operaciones implicadas en el proceso quedan esbozadas como sigue:

30. 1. Calentamiento del tocho de aleación de



- 212343
- aluminio a troquelar a la elegida temperatura de tratamiento térmico de solución y mantenimiento del mismo a tal temperatura durante un tiempo suficiente para que se produzca la solución de los constitutivos solubles,
5. particularmente aquéllos que dan propiedades a la aleación para el tratamiento térmico (por ejemplo, el siliciuro magnésico). Para las aleaciones de aluminio 6061 y 6062, esta temperatura es aprximadamente de 960 a 980°F, preferiblemente, pero podría ser del orden
10. de 900 a 1050°F aproximadamente. Para aleaciones de aluminio térmicamente tratables en general, estos límites son aproximadamente de 800 y 1050°F.
2. Temple del tocho con un refrigerante, preferiblemente agua, a una temperatura práctica de
15. extrusión. Para las aleaciones de aluminio 6061 y 6062 esta temperatura es preferiblemente de 750 a 850°F y para las aleaciones de aluminio térmicamente tratables, la temperatura de extrusión es aproximadamente de 600 a 1000°F. Esta operación de temple no debe tener lugar,
20. sin embargo, hasta inmediatamente antes de la extrusión del tocho, por ser importante troquelar antes de que los constitutivos solubles en proceso de endurecimiento tengan tiempo de precipitar en la solución para el equilibrio de la solución reducida a la temperatura de
25. extrusión del tocho templado. Si coincidiesen las elegidas temperaturas de tratamiento térmico y de extrusión, tal temple del tocho sería innecesario.
3. La extrusión del tocho a través de un troquel que esté refrigerado por un fluido forzado,
30. preferiblemente aire, pero posiblemente agua. El fluido



5. empleado para enfriar el troquel se deja escapar, de acuerdo con la presente práctica preferida. Sin embargo, puede hacerse incidir directamente sobre las superficies exteriores de la extrusión inmediatamente después de su salida del troquel, lo cual puede ser útil para el control del grado de temple inicial de la extrusión. El enfriamiento del troquel reduce el picado superficial sobre la extrusión, mejorándose así su tersura superficial, permitiendo igualmente mayores velocidades de extrusión para el control de la temperatura en relación con los efectos del tratamiento térmico y para una incrementada producción.
10. 4. El paso de la extrusión, todavía caliente y algo plástica, inmediatamente después de su salida del troquel, a través de una serie de miembros de guía, preferiblemente en forma de anillos de carbono, que abrazan estrechamente y guían a la extrusión en movimientos a fin de evitar toda torsión o distorsión hasta que se enfríe suficientemente para permanecer sustancialmente recta. Tal tendencia a la torsión o arqueamiento puede ser el resultado de la acción del particular troquel y puede ser causada por una desigual contracción térmica debida a un espesor desigual de diferentes partes de la extrusión o a un desigual enfriamiento de distintas porciones de la misma, o a combinaciones de ambos factores, o a otras causas.
15. 5. El rápido temple de la extrusión en movimiento poco después de salir del troquel, preferiblemente con pulverizaciones de agua, a una temperatura a la que pueda tocarse, es decir, sustancialmente a la
- 20.
- 25.
- 30.

272313



- temperatura ambiente. Durante esta operación de temple, se impide la deformación de la extrusión por el primer juego de anillos de guía y por una segunda serie de anillos de carbono abrazadores y de guía, situados
5. entre las pulverizaciones templadoras.
6. Facultativamente, si las precedentes operaciones no proporcionan el deseado temple, el recalentamiento de la extrusión en movimiento hasta la temperatura de tratamiento térmico de solución antes del
10. templado de la misma. Tal recalentamiento puede efectuarse mediante un horno de tipo de paso a través, interpuesto entre las dos series de anillos de carbono, pero más deseablemente mediante espiras de inducción eléctrica que rodean al extremo posterior de la primera
15. serie de anillos.
- Tan pronto como la prensa ha completado su golpe, se separa del troquel el extremo de la extrusión situado junto a aquél, de cualquier manera conveniente, y se arrastra inmediatamente a través del aparato
20. siguiente previamente descrito, aproximadamente a la velocidad de extrusión, a fin de templar el extremo posterior de ésta de igual manera que la porción precedente. La extrusión puede someterse luego al convencional tratamiento térmico de precipitación para darle el
25. temple T-6.
- En la práctica de la invención, la finalidad y efecto principales consisten en mantener a los constitutivos aleables térmicamente tratables en solución hasta el rápido temple de la extrusión a medida
30. que sale continuamente del troquel, al mismo tiempo que



se limitan el combamiento y torsión de la extrusión y se guía su movimiento a lo largo de una trayectoria recta.

El rápido temple impide que los citados constitutivos precipiten en grado apreciable, preparándolos así para

5. un subsiguiente tratamiento de endurecimiento por envejecimiento artificial a un temple T-6. La aplicación de la pulverización templadora uniformemente alrededor de toda la periferia de la extrusión ayuda a evitar el combamiento y la torsión. Puede emplearse una especial pulverización local, sin embargo, para producir un deseado movimiento local de la extrusión. Aunque el enfriamiento del troquel es útil, no siempre es esencial.

Aunque las precedentes son las operaciones materiales del proceso, se comprenderá que otros factores afectan a las propiedades físicas finales de la extrusión. Tales factores adicionales son la temperatura del cilindro de la prensa de extrusión, la velocidad de extrusión, el volumen de fluido refrigerante empleado en el troquel y el volumen de agua empleada en la operación de templado de la extrusión. Estos factores pueden ajustarse para obtener los deseados resultados, como comprenderán los expertos en el arte.

15. El anterior proceso, cuando se pone en práctica con aleación de aluminio térmicamente tratable, produce
20. extrusiones que no sólo poseen propiedades características del temple T-4, sino que además, después del tratamiento térmico para el temple T-6, tienen superiores propiedades mecánicas que las de extrusiones de aleación idéntica a las que se aplica el temple T-6 mediante
25. convencionales operaciones de tratamiento térmico de
- 30.



272313

solución separadas después de haberse formado la extrusión. Esta afirmación se demuestra mediante la siguiente comparación de ciertas propiedades físicas, basada en numerosas muestras, de extrusiones de aleaciones 6061-T6 formadas de acuerdo con esta invención y por convencionales métodos de extrusión y tratamiento térmico de solución separados:

5.

Fabricación	Resistencia tensil (1000 lpc)			Resistencia a la flexión (1000 lpc)			% alargamiento en 2 pulg.		
	Máx.	Mín.	Prome.	Máx.	Mín.	Prome.	Máx.	Mín.	Prome.
Convencional	52,5	36,5	42,5	40,5	34,5	39,5	23,0	7,0	14,0
El de esta invención	55,0	38,0	45,0	51,0	35,0	43,0	20,0	8,0	14,0

Además, el anterior proceso proporciona

10.

extrusiones que presentan una superficie lisa sustancialmente exenta de manchas, producidas en los procedimientos convencionales, es decir, de tratamiento térmico de solución separado. Se ha comprobado también que hay menos daños debidos a manipulaciones durante la fabricación con extrusiones formadas y térmicamente tratadas de acuerdo con esta invención. Igualmente se ha observado

15.

la posibilidad de obtener extrusiones mucho más densas y gruesas de aleaciones de aluminio 6063 de un temple T-6, con las deseadas propiedades de solidez, mediante el procedimiento de esta invención, sobre una base segura y económica. Esto representa un perfeccionamiento sobre la práctica convencional, que no puede

20.

garantizar una solidez en el caso de extrusiones análogas que tengan espesores superiores a media pulgada.



Con referencia ahora a los dibujos, se muestra en ellos un aparato destinado a llevar a cabo el anterior procedimiento. Haciendo primeramente referencia a las figuras 1 y 2m se muestra una sección del extremo del troquel de una prensa convencional 10 de extrusión de aluminio, provista del cilindro ordinario 12 dotado de un forro 14 que contiene el tocho 16 de aleación de aluminio a troquelar. El extremo del forro 14 está cerrado por el troquel habitual 18 y la pieza de apoyo 20 del troquel, ambos sostenidos en el soporte ordinario 22. Apoyando a la pieza 20, se encuentran el bloque o soporte 24 de troquel y la chapa brazo 26, estando ésta última provista de un anillo insertable de carbono 28 dotado de una configuración interior sustancialmente igual, pero ligeramente superior, a la forma de la sección transversal de la extrusión 30. El troquel 18, la pieza de apoyo 20, el bloque 24 y la placa brazo 26, están sostenidos en el brazo o portaherramientas ordinario 32 para su interposición entre el extremo del forro 14 y la placa 34 de la prensa. En las figuras 1 y 2 de los dibujos, el troquel 18 se muestra provisto de un orificio circular para formar una extrusión 30 en forma de una barra cilíndrica.

Dispuesto dentro de la placa 34, en alineamiento con el troquel 18, hay un recipiente cilíndrico 36 dentro del cual se halla apilada una serie de anillos 38, cada uno de ellos provisto de una muesca orientadora longitudinal y exterior, a la que se ajusta una arista longitudinal e interior 40 del recipiente. La configuración interior de cada anillo 38 es sustan-



- cialmente igual, pero ligeramente superior, a la forma de la sección transversal de la extrusión 30, como mejor puede verse en la figura 5. En consecuencia, los anillos de carbono 38 rodean estrechamente e impiden la deformación y combamiento de la extrusión 30 que pasa a través del recipiente 36. Se advertirá que la abertura a través de cada anillo 38 tiene una sección anterior 42 que se abre ligeramente hacia el troquel 18 y se ahusa hacia atrás hasta una sección 44 cuya configuración en sección transversal es sustancialmente uniforme. Tal abocardamiento elimina toda posibilidad de un reborde o escalón sujetador de la extrusión dirigido hacia el troquel 18 entre anillos adyacentes 38. De aquí que la extrusión 30 pase suavemente de anillo 38 a anillo 38 sin obstrucción mientras es guiada e impedida de combarse por aquéllos, al tiempo que se enfría después de salir del troquel 18. El recipiente 36 es suficientemente largo para que en el momento en que sale la extrusión 30 del mismo, ésta, o por lo menos sus capas exteriores, se hayan enfriado lo suficiente para que la misma se sostenga sustancialmente por sí solo. La figura 6 ilustra la forma de un anillo de carbono 38 adaptado para guiar una extrusión 30 que presenta una sección transversal en forma de T.
5. En la cara del troquel 18 apoyada contra la pieza de sustentación 20, se forma una muesca 46 que se extiende casi en un círculo completo alrededor de la abertura central practicada a través del troquel. Una porción 46a de la muesca 46 se extiende junto a la superficie del troquel que se apoya contra la extrusión
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



- al ser finalmente formada ésta. Una muesca radialmente extendida 48 en la cara adyacente de la pieza de apoyo 20 conecta un extremo de la muesca 46 con una abertura 50 existente a través del porta-troquel 22 a una conducción de suministro 52, y una análoga muesca 47 radialmente extendida y la abertura 51 conectan el otro extremo de la muesca 46 con una conducción de descarga 53, de manera que pueda ponerse en circulación un adecuado fluido refrigerante (preferiblemente aire, pero en algunos casos agua), a través de la muesca 46 para refrigerar el troquel 18 durante la operación de extrusión. El suministro de tal fluido refrigerante puede controlarse mediante una válvula (no mostrada) para regular la refrigeración del troquel 18. Como las aberturas practicadas a través de la pieza de apoyo 20, el bloque 24 del troquel, la inserción de carbono 28 y los anillos 38 del recipiente 36 son de sección transversal ligeramente superior a la de la extrusión 30, el fluido refrigerante pasa hacia el exterior a través del recipiente entre las superficies interiores de los anillos de carbono situados en aquél y la superficie exterior de la extrusión, enfriándose así esta última.

- Dispuesto sobre la plataforma de deslizamiento o desviación 54 (figura 1), de la prensa 10, alineado y estrechamente adyacente respecto al extremo de salida del recipiente 36, se encuentra un extremo de entrada de un recipiente de templado 56. Este recipiente 56 comprende un alojamiento metálico y alargado 58 provisto de una serie de anillos pulverizadores 60 longitudinal-



2

- mente espaciados que presentan orificios pulverizadores 62 destinados a dirigir un fluido refrigerante sobre la extrusión 30 al pasar a través de dichos anillos 60.
- Los anillos pulverizadores 60 están provistos, cada uno
5. de ellos, de una entrada 64 que se extiende hasta el exterior del recipiente 56 y a la que puede asegurarse una manguera 66 para el suministro de agua u otro refrigerante líquido a los anillos. El suministro de agua a los anillos pulverizadores 60 puede controlarse
10. mediante válvulas (no mostradas) para regular la operación de temple. Alojado en el recipiente 56 y separando cada par de adyacentes anillos pulverizadores 60, hay un anillo de carbono 68, configurado también de modo que se adapte estrechamente, pero con alguna tolerancia,
15. a la configuración transversal exterior de la extrusión 30. La finalidad de estos anillos 68 es la de impedir un indebido combamiento de la extrusión 30 al ser rápidamente templada por la pulverización de agua procedente de los anillos pulverizadores 60. Cualquier agua
20. a desalojar que salga de uno u otro extremo, o de ambos, del recipiente templador 56, puede recogerse por cualquier medio adecuado (no mostrado).

- En el caso en que no se obtenga el deseado temple por completo mediante el calentamiento del tocho
25. 16 antes de la extrusión en el tratamiento térmico de solución y la ulterior extrusión a través del troquel refrigerado 18 y el recipiente templador 56 antes descritos, entonces en algunos casos la extrusión puede recalentarse a una deseada temperatura de tratamiento
30. térmico de solución inmediatamente antes de entrar en



- el recipiente templador, de manera que tras ser templada aquélla en dicho recipiente, se obtendrá el deseado temple T-4. Este recalentamiento de la extrusión 30 puede efectuarse mediante cualquier tipo adecuado de
5. horno de paso a través, de encendido a gas u otro tipo, interpuesto inmediatamente entre los recipientes 36 y 56. Preferiblemente, el recalentamiento, si fuere necesario, se efectúa mediante bobinas o devanados de inducción eléctrica 70 que rodeen el extremo posterior
10. del recipiente de guía 36 y se hallen conectados a una adecuada fuente de energía eléctrica. Por este medio, puede efectuarse cualquier recalentamiento deseado de la extrusión 30, sin necesidad de extender la longitud total del aparato con la interposición de un hornor
15. de paso a través entre los dos recipientes 36 y 56. Sin embargo, cuando sea conveniente evitar el tratamiento térmico de solución y el templado antes de la extrusión, el uso de un horno de paso a través más largo en lugar de las bobinas 70 permitirá el tratamiento térmico
20. de solución después de la extrusión pero inmediatamente antes del rápido templado antes descrito a la temperatura ambiente, a fin de obtener el temple T-4 y la capacidad para el subsiguiente tratamiento de temple T-6 para obtener las deseadas propiedades de endurecimiento por envejecimiento.
- 25.

La invención queda complementariamente ilustrada en los siguientes ejemplos:

Ejemplo 1

30. Se calienta progresivamente un tocho de aleación 6061, de 8 pulgadas de diámetro y 22 pulgadas



21231

- de longitud, durante un período de unos 5 minutos o más, a una temperatura aproximada de 980°F, sumergiéndose luego en un baño de agua para templarlo a una temperatura de 810°F aproximadamente, medida sobre su exterior unos 45 segundos después de su retirada del baño. Inmediatamente después se pone el tocho en la prensa de extrusión que se encuentra a una temperatura, en su cilindro, de unos 800°F, y se troquela a través de una ranura de troquelado en forma de L para producir una extrusión de una sección transversal en forma de L que mide 2 pulgadas en un ramal de dicha L y otras 2 pulgadas en el otro, teniendo cada uno de dichos ramales un espesor de 0,100 pulgadas. Un recipiente que contiene una serie de bloques de carbono ranurados para recibir la extrusión y 4 pies de longitud, va montado en la garganta de la prensa cerca del troquel, para recibir la extrusión a su salida, estando montado otro recipiente de 4 pies de longitud en tándem y cerca del primero, para recibir a la extrusión después que sale del primer recipiente. El segundo recipiente tiene bloques de carbono ranurados como el primero, pero tiene igualmente una serie de anillos pulverizadores de agua interpuestos entre los bloques de carbono, para templar la extrusión rápidamente a la temperatura ambiente. Los anillos pulverizadores están también contorneados en la forma de la extrusión a fin de efectuar un enfriamiento uniforme de la misma. El primer recipiente podría tener también tales anillos pulverizadores, pero su principal función es la de obstaculizar el arqueamiento y torsión de la extrusión tan pronto como sea
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.



272318

- posible después de que sale del troquel. Una vez que la extrusión sale inicialmente del troquel, éste es interiormente refrigerado con aire. Después de completarse el golpe de prensa, se corta al extremo junto al troquel y se retira la extrusión a través del troquel y los recipientes, con las pulverizaciones templadoras en funcionamiento, para completar el temple del extremo posterior de la extrusión, de manera que toda la longitud de ésta tenga un temple T-4. Luego se estira la extrusión en la forma convencional, se corta en su tamaño y, en cualquier momento ulterior conveniente, se envejece artificialmente durante 6 horas a 350°F (u otro tiempo y temperatura adecuados para el tratamiento térmico de precipitación). La extrusión se encontrará entonces a un temple T-6 y tendrá por lo menos una resistencia tensil de 38.000 lpc, una resistencia a la flexión de 35.000 lpc y un alargamiento del 10% en 2 pulgadas de longitud, lo cual responde a los requisitos de solidez y alargamiento publicados por la Aluminum Association (Estados Unidos) para las extrusiones 6061-T6.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

Ejemplo 2

- Se repite el ejemplo 1, con un espesor de pared de 3/16 de pulgada en ambos ramales de la extrusión en forma de L, obteniéndose los mismos resultados.
- 25.

Ejemplo 3

- Se repite el ejemplo 1, con un espesor de pared de 5/8 de pulgada en ambos ramales de una extrusión en forma de L de 3 por 4 pulgadas, obteniéndose los mismos resultados expuestos en el ejemplo 1.
- 30.



Ejemplo 4

272313

- Se repiten los ejemplos 1, 2 y 3 con aleación 6062, con iguales resultados, que responden a los requisitos publicados por la Aluminum Association para las extrusiones 6062-T6.
- 5.

Ejemplo 5

- Pueden someterse aleaciones 6063 al procedimiento de los ejemplos 1 y 2 a fin de obtener propiedades finales T-6 que respondan a los requisitos publicados para la Aluminum Association (por lo menos 30.000 lpc de resistencia tensil y 25.000 de resistencia a la flexión en ambos casos, y un 8% de alargamiento en 2 pulgadas en el caso del espesor de pared del ejemplo 1, y un 10% de alargamiento en 2 pulgadas en el caso del espesor de pared del ejemplo 2). No existen requisitos equivalentes publicados para el ejemplo 3) que se refieran a un espesor de pared superior a media pulgada, pero no obstante el ejemplo 3 puede repetirse con aleación 6063 para responder a las exigencias citadas para el 6063 en el ejemplo 2, sobre una base de producción normal. Además, es factible emplear corrientes de aire a la temperatura ambiente, movidas por ventiladores, en lugar segundo recipiente y sus pulverizaciones de agua, para templar extrusiones de aleación 6063 a un temple T-4, si el espesor de pared de la extrusión no es superior a una pulgada aproximadamente. Para mayores espesores, se requiere el templado por agua. Tal templado por aire, aunque rápido en comparación con el enfriamiento en aire en reposo (que no es adecuado para producir el temple
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



24
272313

5. T-4), es menos rápido que el templado por agua y de aquí que el primer recipiente solo sea suficiente para obstaculizar una excesiva deformación y torsión. Tal sustitución del temple por aire movido a ventilador, aunque adecuada para la aleación 6063 como queda dicho anteriormente, no lo sería para las aleaciones 6061 y 6062 de los ejemplos 1 a 4, por ejemplo, ya que estas últimas aleaciones requieren la rápida acción de un temple por agua o análogo para alcanzar el temple T-4 deseado.

10.

15. Un rápido templado a la temperatura ambiente de la aleación sometida a tratamiento térmico de solución es el procedimiento normal, pero para los fines de esta solicitud, "temperatura sustancialmente ambiente" se refiere a este respecto a cualquier temperatura a la que se mantengan los constitutivos térmicamente tratables en condiciones adecuadas para un subsiguiente endurecimiento por envejecimiento artificial a un temple T-6

20. Aunque se han ilustrado y descrito las presentes versiones preferidas de la invención, y los métodos para ponerla en práctica, se comprenderá que la invención puede presentar otras diversas versiones y maneras de ponerla en práctica que entran en el ámbito de las siguientes reivindicaciones

25.

N O T A

30. 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 modifica-

272313

- 22 -



5 ciones de detalle, en cuanto no alteren su principio
fundamental, siendo lo que constituye la esencia del
referido invento y por lo que se solicita Patente de
Invención por 20 años en España "METODO Y APARATO DE
PRODUCCION DE UNA EXTRUSION TERMICAMENTE TRATADA",
caracterizándose por lo siguiente:

10 1ª.- Método de producción de una extrusión
térmicamente tratada, dotada de una determinada
forma en sección transversal, a partir de una aleación
aluminosa térmicamente tratable, que comprende las
operaciones de troquelar la aleación con dicha forma en
su sección transversal y templar continuamente la
extrusión saliente durante toda esa operación, conte-
niendo la aleación constitutivos térmicamente tratables
15 que inmediatamente antes de tal templado son mantenidos
prácticamente por entero en solución; y obstaculizar
continuamente el combamiento de la porción de la
extrusión que se está templando.

20 2ª.- Método de producción de una extrusión
térmicamente tratada, que tiene una determinada
forma en sección transversal, a partir de una aleación
de aluminio térmicamente tratable, que comprende las
operaciones de calentar un tocho troquelable de dicha
aleación a la temperatura de tratamiento térmico de
25 solución ; el templado del tocho calentado a la tempera-
tura de extrusión é inmediatamente después troquelar
el tocho a través de un troquel para producir una
extrusión que tenga dicha forma en sección transversal,
y templar continuamente la extrusión a una temperatura
30 sustancialmente ambiente a medida que sale del troquel,



12317

mientras se obstaculiza el combamiento de la porción de la extrusión que se está templando.

5. 3ª.- Método de producción de una extrusión térmicamente tratada de una predeterminada forma en sección transversal, a partir de una aleación de aluminio, que comprende las operaciones de calentar un tocho troquelable de aleación de aluminio térmicamente tratable a una temperatura de tratamiento térmico de solución; mantener dicha temperatura de tratamiento térmico de solución durante suficiente tiempo para disolver los constitutivos endurecibles solubles; pasar el tocho a través de un troquel para formar una extrusión que tenga sustancialmente dicha forma en sección transversal, manteniendo los constitutivos endurecibles solubles de dicha aleación en estado sólido después de la citada extrusión; y templar continuamente la extrusión mientras se obstaculiza el combamiento y torsión de la porción de la misma que se está templando.
- 10.
- 15.
20. 4ª.- Método según las reivindicaciones 1ª a 3ª, en el que la extrusión se desliza contra unas restrictivas superficies de carbono antes y después de ser enfriada por templado.
25. 5ª.- Método de producción de una extrusión térmicamente tratada, de una predeterminada forma en sección transversal, a partir de una aleación de aluminio térmicamente tratable, que comprende las operaciones de calentar dicha aleación a la temperatura de tratamiento térmico de solución; troquelar la
30. aleación con la citada forma en sección transversal;



- templar rápida y continuamente la extrusión que sale, teniendo la aleación unos constitutivos térmicamente tratables que inmediatamente antes de tal templado son sometidos y mantenidos sustancialmente de un modo
5. completo en solución; y obstaculizar continuamente el combamiento de la extrusión.
- 6ª.- Método, según las reivindicaciones 1ª a 5ª, en el que la extrusión es guiada en una trayectoria recta a través de la operación de templado.
10. 7ª.- Método según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 6ª, que incluye la adicional operación de recalentar la extrusión a la temperatura de tratamiento térmico de solución a medida que sale del troquel y de temprar continuamente la extrusión recalentada,
15. sustancialmente a la temperatura ambiente, mientras se obstaculiza su combamiento y torsión.
- 8ª.- Método según las reivindicaciones 2ª ó 3ª, en el que el troquel es interiormente enfriado durante la operación de extrusión.
20. 9ª.- Método según las reivindicaciones 2ª ó 3ª, en el que la extrusión es enfriada mediante templado con agua.
- 10ª.- Método según la reivindicación 7ª, en el que la extrusión es recalentada por inducción eléctrica.
25. 11ª.- Método según las reivindicaciones 2ª ó 3ª, en el que la extrusión se desliza contra unas superficies de carbono durante la operación de enfriamiento por templado, obstaculizándose seguidamente su combamiento y torsión.
- 30.

272313



5. 12ª.- Método según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que la aleación tiene magnesio y silicio como sus principales constitutivos aleables, principalmente en forma de siliciuro magnésico.

10. 13ª.- Aparato para producir una extrusión térmicamente tratada, de una predeterminada forma en sección transversal, a partir de una aleación de aluminio térmicamente tratable, que comprende una prensa de extrusión provista de un troquel para producir dicha forma; una serie de miembros de guía de carbono montados a lo largo de la trayectoria de la extrusión que sale del troquel, cuyos miembros presentan unas aberturas a través de los mismos, 15. alineadas con el troquel y entre sí, conformándose estrechamente a la forma de la extrusión, para obligar a ésta a desplazarse en línea recta e impedir que la misma se combe al pasar a través de dichos miembros de guía de carbono; y medios que rodean a la extrusión 20. para pulverizar agua sobre su superficie a medida que pasa entre dichos miembros de guía.

25. 14ª.- Aparato según la reivindicación 13ª, en el que dichos miembros de guía de carbono y medios pulverizadores de agua están encerrados en un recipiente circundante para facilitar el alineamiento de dichas aberturas con el troquel al comienzo de cada operación de extrusión.

30. 15ª.- Aparato según la reivindicación 13ª, en el que va montada una serie adicional de análogos miembros de guía entre el troquel y los miembros de



guía primeramente mencionados, con medios calentadores adyacentes a los citados medios adicionales de guía para recalentar a la extrusión saliente antes de templarla mediante los citados medios de pulverización refrigerantes.

5.

16ª.- Aparato para templar continuamente una extrusión de aleación de aluminio al ser troquelada en una forma final sustancialmente en su sección

10.

transversal, que comprende un recipiente alargado de extremos abiertos, una serie de anillos pulverizadores longitudinalmente espaciados, dispuestos en dicho recipiente para el paso de la extrusión a través de ellos, cuyos anillos tienen unos oroficios pulverizadores orientados hacia dentro a fin de dirigir unas

15.

pulverizaciones de fluido refrigerante sobre la extrusión en movimiento; medios para suministrar un fluido refrigerante a dichos anillos; y una serie de anillos de carbono apilados en dicho recipiente y que separan a los citados anillos pulverizadores, siendo la configuración interior de los referidos anillos de carbono sustancialmente igual, pero ligeramente mayor que el perfil transversal de la extrusión, a fin de guiar estrechamente a ésta última e impedir su combamiento a su paso a través del referido recipiente.

20

25.

17ª.- Método y aparato de producción de una extrusión térmicamente tratada, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado con los dibujos que se acompañan.

30.

Esta memoria consta de veintisiete hojas escritas a máquina por una sola cara.

- 27 272313



Madrid,

24

REYNOLDS METALS COMPANY,

J. GOMEZ ACEBO Y MODEZ
S. A.



FIG. 1.

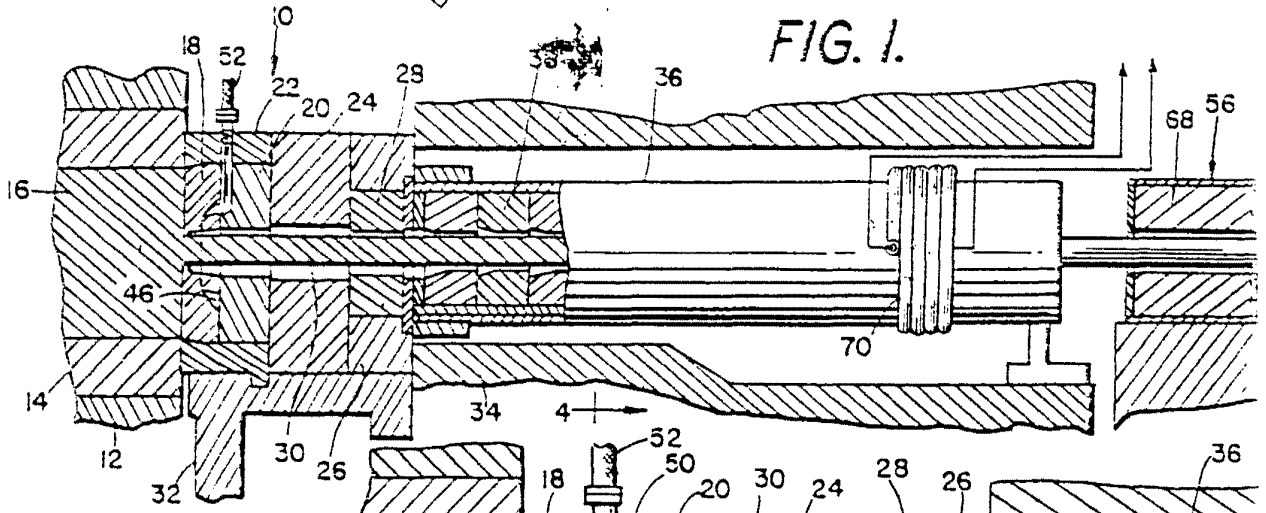


FIG. 2.

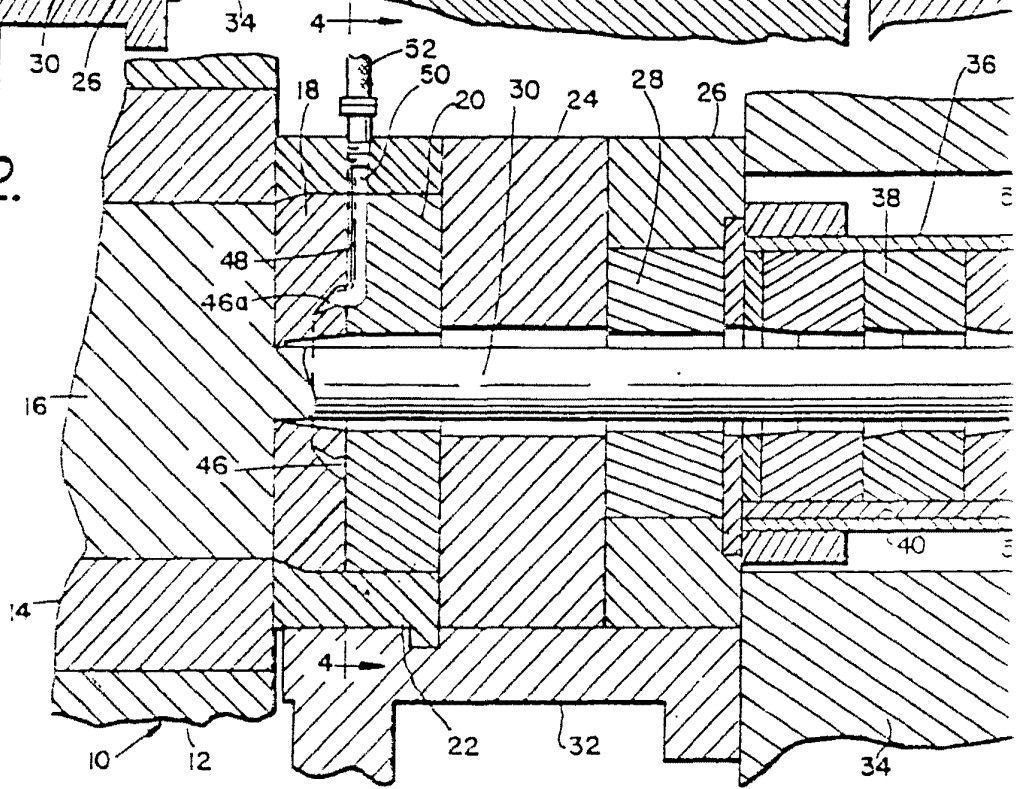
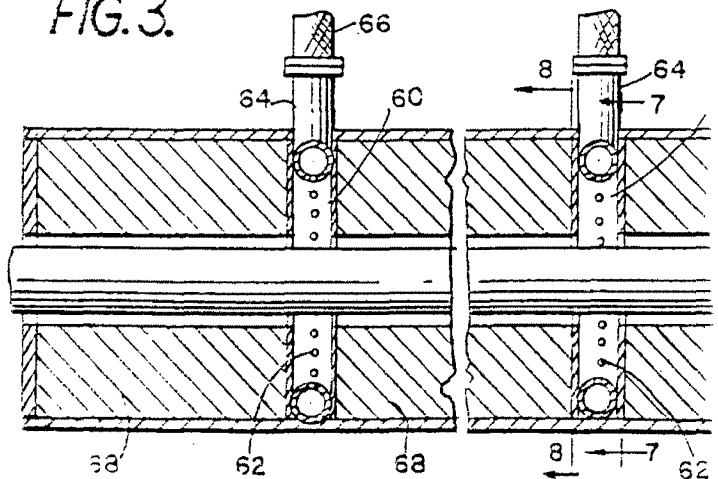


FIG. 3.



ESCALA VARIABLE

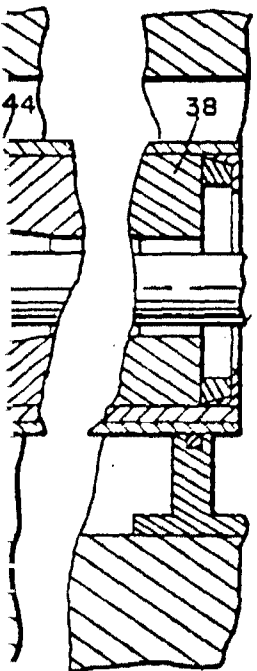
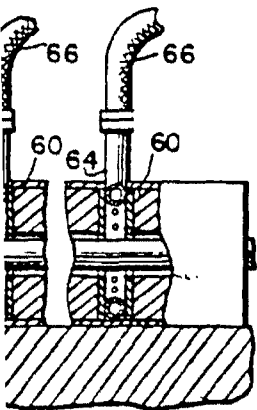


FIG. 4.

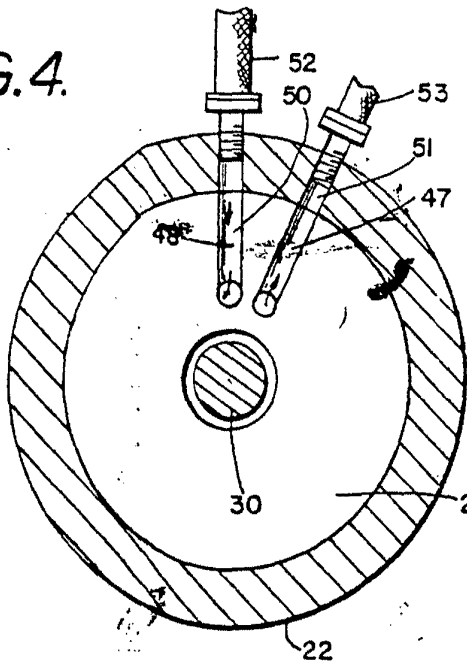


FIG. 5.

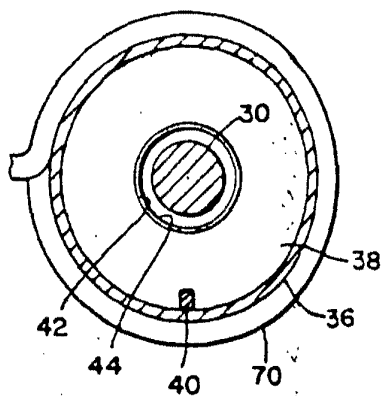


FIG. 6.

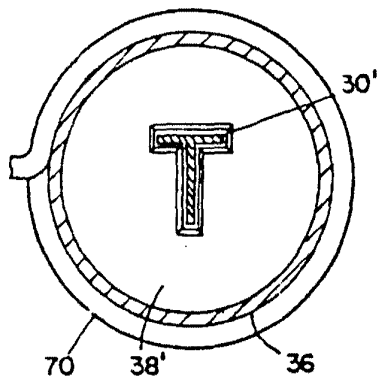


FIG. 7.

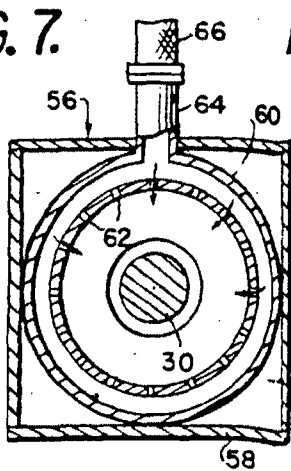
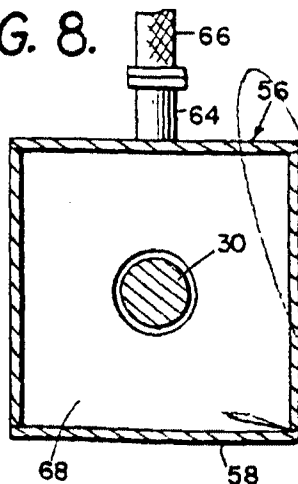


FIG. 8.



Madrid.