

435724



P.- 59.961

A3H/204

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl.: B.22D

para solicitar PATENTE DE INVENCION en España
por VEINTE años

a nombre de ALCAN RESEARCH AND DEVELOPMENT LIMITED

entidad canadiense

establecida en 1, Place Ville Marie, Montreal, Quebec,
Canadá.

por: "UN APARATO PARA LA COLADA CONTINUA DE METAL EN FORMA
DE TIRA".



La presente invención se refiere a la colada con
tinua de metales en forma de tira, y en particular se re-
fiere a métodos y aparatos para colar metales, tales como
el aluminio (incluidas las aleaciones de aluminio), zinc,
5 latón, cobre y otros metales que se funden a una tempera-
tura similar o inferior, entre un par de superficies móvi-
les de las cuales por lo menos una está constituida por -
una banda flexible y conductora del calor.

Desde hace mucho resulta evidente que habrían de
10 lograrse economías apreciables en la producción de tira o
pletina y chapa de aluminio si pudiese obtenerse por cola-
da un llentón ancho y delgado para laminar en caliente o
bien ancho y grueso para el laminado en frío, a velocidades
grandes y con la buena calidad de superficie y subsuperfi-
15 cie necesaria para dar un producto final laminado de gran
calidad al ser sometida a laminación la tira, tal como sa-
le de la colada, sin tratamiento de superficie alguno para
la eliminación de defectos de la colada.

Aun cuando los aparatos de colada existentes, en
20 los que se emplea un par de bandas metálicas flexibles se-
paradas para definir una zona de colada o espacio de molde,
pueden hacerse funcionar de modo que den elevadas veloci-
des de producción, la tira así obtenida por colada tiende
a ser de espesor desigual y a tener unas imperfecciones -
25 de superficie ocasionadas por exudación superficial de un



material cuya composición difiere de la composición media de la tira colada. Esto viene acompañado de unas variaciones subsuperficiales de la estructura metalúrgica que - igualmente son fuente de variación de propiedades. Estas exudaciones superficiales y defectos de subsuperficies surgen de unas variaciones locales de la velocidad de solidificación en la superficie del llantón o tira colada. Tales variaciones se creen debidas al desarrollo de huecos entre partes de la superficie de la pieza o tira colada y la superficie adyacente de la banda móvil. El líquido de bajo punto de fusión puede entrar por exudación en estos huecos, formando las exudaciones de superficie antes mencionadas.

Es objeto principal de la presente invención realizar un aparato para la colada continua de metal, tal como del aluminio, aparato en el cual una banda que constituye una de las superficies de un espacio de molde se mueve en una trayectoria controlada con precisión, dispuesta de modo que el metal colado en el espacio de molde permanece en íntimo contacto con la banda durante la operación de moldeo o colada. Como consecuencia, puede eliminarse el calor a través de la banda de manera uniforme, y no se desarrollan, entre la banda y la tira que se está solidificando, huecos de un tamaño tal que tengan un efecto adverso sobre la calidad de la superficie o la subsuperficie de la tira o el llantón obtenido por colada.

10



5 Se han presentado muchas formas de construcción de aparatos en las que se emplea un par de bandas móviles paralelas, refrigeradas por agua, con el propósito de definir un espacio de molde cuyos bordes laterales, más estrechos, están cerrados por un dique o cerramiento de contención de borde.

10 En las disposiciones ya conocidas, los soportes para las bandas están repartidos a distancias relativamente amplias de separación, de modo que aun cuando las bandas estén en contacto con sus apoyos o soportes las desviaciones de las áreas de una banda entre los apoyos son lo bastante grandes, bajo los esfuerzos aplicados en la banda, para tener un efecto adverso sobre la colada. Además, en la mayoría de las disposiciones ya conocidas o anteriores a este invento, no había medios (aparte de la presión "metalostática" ejercida por efecto hidrostático del metal en estado de fusión) para mantener las bandas aplicadas contra sus apoyos o soportes en la extremidad de entrada del espacio de molde, donde el centro de la tira o llantón está aún fundido. La experiencia práctica demuestra que dicha presión de efecto hidrostático, o presión "metalostática", es del todo insuficiente para dicho propósito cuando el espacio de molde se halla dispuesto en posición sustancialmente horizontal o formando un ángulo pequeño con la horizontal, de manera que en los aparatos o máquinas de colada

15

25



conocidos del tipo de bandas no existe de hecho un control riguroso del trayecto de recorrido de las bandas de colada en el espacio de molde. El tipo de máquina de colar ya conocido, por lo tanto, da lugar a la dificultad de que el -
5 trayecto de recorrido de una banda está insuficientemente controlado en relación con sus apoyos, para llegar a asegurar que la posición de los apoyos determine la forma real y efectiva del espacio de molde entre las bandas. La relativamente amplia separación de los apoyos permite además
10 la desviación o deflexión de las áreas de banda entre los apoyos hasta tal punto que pueden abrirse huecos entre la banda y la superficie del metal en tales áreas.

En el aparato de colar de la presente invención, por lo tanto, los soportes o apoyos individuales para la -
15 banda se hallan a muy poca distancia de separación, y la banda está firmemente mantenida contra sus apoyos mediante el establecimiento de una presión diferencial en las caras opuestas de la banda, en el espacio de molde, independientemente del metal que haya en el espacio de molde. La fuerz
20 za proporcionada mediante este establecimiento de una presión diferencial en las caras opuestas de la banda suple y es usualmente mucho mayor que la fuerza hacia fuera debida a la presión "metalostática", y se genera, de modo sumamente conveniente, por establecimiento de unas condiciones de
25 presión subatmosférica en toda la cara inversa de la banda



5 en la zona de colada o moldeo. Esta fuerza de presión diferencial y la distancia de separación entre los apoyos tienen relación con el espesor y otras características de la banda, de manera tal que se asegura que la banda permanece en contacto con los apoyos o soportes, y el área no soportada de la banda, entre apoyos adyacentes, actúa de elemento rígido que no se desvía en más de 0,05 milímetros bajo los esfuerzos existentes o actuantes sobre él durante la colada. Con esta disposición, es posible asegurar -
10 que el trayecto de recorrido de la banda se adapta a un perfil que viene dictado por las posiciones de los apoyos. Por consiguiente, es posible tener la seguridad de que el contorno real y efectivo del espacio de molde se adapta en su forma a un contorno preseleccionado, ideado para lograr
15 unas condiciones óptimas de colada.

Los principios de la presente invención son aplicables a las máquinas de colar para la producción de tira o llantón delgado, en las cuales una o ambas caras anchas del espacio de molde están delimitadas por una banda flexible. En una forma preferida de construcción habrá dos -
20 bandas, pero en algunos casos una de las superficies del espacio de molde viene proporcionada por un tambor rígido y la superficie opuesta por una banda, guiada con arreglo a los principios de la presente invención.

25 Cuando la banda es de material ferromagnético,



la fuerza ejercida hacia fuera sobre la banda puede venir
suplementada por una atracción magnética entre la banda y
una serie de piezas polares magnetizadas, colocadas a muy
corta distancia de separación unas de otras, que constitu
5 yan o comprendan también los apoyos para definir el contor
no del espacio de molde.

El establecimiento de una presión diferencial -
entre las caras opuestas de la banda puede lograrse fácil
mente haciendo pasar agua de refrigeración por un espacio
10 cerrado, detrás de la banda y limitado por ésta, por medio
de una bomba de aspiración colocada en la extremidad de sa
lida del espacio. De las diversas maneras posibles de lo
grar esta presión diferencial, al propio tiempo que se re
frigera la banda eficaz y uniformemente, se prefiere aquí
15 el sistema de refrigeración por chorros que funciona a pre
sión subatmosférica según se describe más adelante, ya que
merced a esos medios puede obtenerse una extracción parti
cularmente rápida y uniforme del calor de la banda y, por
tanto, se reducen al mínimo el gradiente de temperaturas
20 a través de la banda y las variaciones de temperatura a
todo lo largo y a todo lo ancho de la banda. En consecuen
cia, se reduce al mínimo el riesgo de deformación térmica
de la banda. Aun con una extracción uniforme de calor a -
todo lo ancho de la banda, el gradiente de temperaturas a
25 través de la banda y la variación en la temperatura media



a lo largo y a lo ancho de la banda producen unos esfuerzos térmicos que tienden a alabear o combar la banda. Ahora bien, con el presente y eficacísimo sistema de refrigeración, estos esfuerzos se mantienen a niveles bajos, y la
5 tendencia al alabeo o combadura se contrarresta fácilmente por medio de una presión diferencial relativamente pequeña.

Como las aleaciones que se desea colar continuamente mediante el presente método se contraen en varios - puntos o unidades por ciento durante la solidificación, es
10 muy conveniente habilitar medios para reducir progresivamente la distancia entre las dos caras opuestas del espacio de molde, con el fin de mantener de ese modo las caras de molde y las superficies de la tira esencialmente en un
15 contacto eficaz de intercambio o transmisión de calor mientras se hace pasar el metal por la zona en la cual tiene lugar la solidificación. El uso de unos apoyos o soportes de banda, contra los cuales se mantiene la banda en contacto directo, permite aplicar muy sencillamente cualquier con-
20 torno deseado al espacio de molde, En la conformación de la unidad, de la cual forman parte los apoyos de banda, el espacio de molde puede estar dispuesto de manera que converja o vaya en disminución progresivamente en la zona en la cual el metal experimenta la solidificación. La magnitud en la cual se acercan progresivamente las caras de molde -
25 una hacia otra variará con el espesor de la tira, y, en el



caso de la tira más delgada, esta magnitud puede ser de no más de algunas décimas de milímetro. Es posible habilitar unos elementos de apoyo giratorios que controlen el contorno de una banda móvil con una precisión de este orden, y tales dispositivos se hallan dentro del ámbito de la invención; pero en la forma preferida de realización del aparato, la banda se hace deslizar por encima de unos soportes o apoyos de banda estacionarios adecuadamente mecanizados.

La transmisión de calor desde el llantón o tira que se obtiene por colada hasta el agua de refrigeración, por medio de la banda de metal interpuesta, trae consigo una caída de temperatura muy grande en la zona interfacial o de contacto entre el metal y la banda, una caída de temperatura moderada a través de la banda y una caída de temperatura igualmente moderada en la zona interfacial o de contacto entre la banda y el agua. Es conveniente reducir al mínimo las variaciones de la elevación de temperatura de la banda a todo lo largo y a todo lo ancho de la banda, porque con ello se reducen al mínimo los esfuerzos térmicos que de lo contrario harían que la banda se alabea y abandonase su trayecto de recorrido previsto, definido con precisión por sus apoyos o soportes. El recurso de aumentar el coeficiente de transmisión de calor en la zona interfacial o de contacto entre la banda y el agua rebaja la

10 JUN 1975



temperatura media de la banda, para una tasa o velocidad
dada de transmisión de calor a través de la zona de con-
tacto entre el metal y la banda. Aun cuando la banda no
vaya provista de un recubrimiento aislante en la superfi-
5 cie contigua al aluminio fundido, se ha visto que es posi-
ble conseguir unos coeficientes de transmisión de calor -
de la banda al agua suficientes para mantener la elevación
media de la temperatura de la banda a unos niveles compa-
tibles con la necesidad de evitar el alabeo térmico. Según
10 se ha visto, las dimensiones físicas del presente sistema
de refrigeración por chorros son fácilmente compatibles -
con la presencia de los apoyos de la banda separados a muy
poca distancia a lo largo del trayecto de aquella, porque
con bandas metálicas de espesores compatibles o congruen-
15 tes con los requisitos de flexibilidad es posible obligar
a las bandas a un contacto deslizando con unos apoyos se-
parados o repartidos a distancias no mayores de unas 30 a
50 veces el grosor de la banda. Esta acción de obligar, en
unión de la poca distancia de separación de los apoyos, ha
20 ce efectivamente que la banda flexible sea extremadamente
resistente al alabeo o deformación.

Cada banda flexible constituye una superficie -
de transmisión de calor por medio de la cual se transmite
el calor desde el metal en solidificación hasta el agua -
25 que hay en el lado opuesto de la banda. La velocidad a la



cual puede obtenerse por colada la chapa o el llantón depende de la velocidad a la que sea posible transmitir el calor a través de la banda hasta el agua refrigerante.

5 Para lograr una elevada transmisión de calor, es necesario aumentar la turbulencia en la capa límite de la zona de contacto entre la banda y el agua y, según se ha visto, el sistema preferido de refrigeración por chorro, en el cual hay unos chorros de agua que se dirigen sobre la superficie inversa o del revés de la banda formando un ángulo grande (siendo dicho ángulo, muy convenientemente, de 90°), constituye un método particularmente eficaz de aumentar dicha turbulencia. Según se ha descubierto, mediante el recurso de proyectar un volumen de agua suficientemente grande, en forma de chorros dirigidos con un ángulo grande respecto a la superficie por medio de una formación o disposición regular de orificios repartidos a muy poca distancia de separación, puede eliminarse el calor de la banda aproximadamente tres veces más deprisa que en el caso de un sistema usual, en el que se hace pasar un flujo turbulento de agua a lo largo de la superficie de la banda flexible.

10

15

20

25 Como el volumen de agua aplicado es muy grande, es preciso habilitar medios de recoger el agua aplicada a cada banda. La zona de colada o moldeo de un aparato de colar del presente tipo está provista, preferiblemente, de un



1975

sistema de refrigeración de la banda que comprende una envolvente cerrada que se mantiene esencialmente en relación de cierre hermético con la superficie inversa o del revés de la banda en la zona de colada, teniendo la envolvente unos soportes o apoyos de banda repartidos a muy poca distancia de separación, que se mantienen en contacto deslizante o de rodadura con la superficie de la banda y que constituyen una proporción secundaria o minoritaria del área de la envolvente que se enfrenta a la banda. De preferencia, el agua de entrada o admisión se suministra a una primera cámara impelente, desde la cual se dirige - hasta la banda a través de unos orificios practicados en una pared que se enfrenta a la superficie inversa o del - revés de la banda. Exteriormente a la cámara impelente de entrada se prevé una cámara impelente de salida, conectada para recoger agua del espacio comprendido entre la banda y la pared por medio de unos tubos rígidos de drenaje o desagüe de gran diámetro que se entienden a través de la cámara impelente de entrada o admisión. Tales tubos sirven para reforzar o dar rigidez a la unidad. Los apoyos de banda de la envolvente están de preferencia dispuestos de manera que todas las áreas de la banda directamente opuestas al metal colado están en contacto directo con el agua durante una proporción principal o mayoritaria del tiempo de paso o recorrido por la zona de colada. De manera sumamente pre



10

ferible, los apoyos de la banda están compuestos de estrechas barras de material antifricción o de bajo coeficiente de rozamiento que se extienden transversalmente a la envolvente, estando los orificios de chorro dispuestos en una
5 o más filas transversales entre barras adyacentes. Estas barras, no obstante, pueden ser sustituidas por unas espigas, repartidas con arreglo a los principios ya indicados. Los orificios de chorro de diferentes filas están de preferencia escalonados o desviados alternativamente unos res-
10 pecto a otros. El intervalo entre orificios de chorro de la misma fila lateral, de preferencia, no excede de 25 milímetros, y el tamaño y la distribución de los orificios es tal que, cuando entre la cámara impelente de entrada y la cámara impelente de salida se mantiene una diferencia
15 de presión pequeña (por ejemplo, de 0,3 kg/cm²), se aplica agua a la superficie de la banda a razón de 40 ... 120 litros/cm²/hora.

Se obtienen ventajas especiales cuando el agua se hace pasar a través del sistema mediante la aplicación
20 de un vacío o aspiración a la cámara impelente de salida, puesto que ello produce en la superficie inversa o del revés de la banda unas condiciones de presión subatmósferica que producen la atracción de la banda contra las barras - que la sostienen o apoyan, de manera que la banda se mantie
25 ne en un trayecto de recorrido estrechamente definido y se

10 JUN 1964



hace pasar a través del aparato en contacto con dichas barras, manteniendo una zona de colada o cavidad de molde estable y definida entre estrechos límites.

Con referencia ahora a los dibujos adjuntos:

5 - la figura 1 es una vista lateral esquemática de una determinada forma de aparato de colar con arreglo a la presente invención;

10 - la figura 2 es una vista en planta de una determinada forma de disposición para soportar las bandas - mediante presión diferencial y aplicar refrigerante;

 - la figura 3 es una vista en planta, a mayor escala, de la parte encerrada en un círculo en la fig. 2;

 - la figura 4 es un corte por la línea 4-4 de la fig. 2;

15 - la figura 5 es un corte por la línea 5-5 de la fig. 2;

 - la figura 6 es una vista parcial en planta de la reguera de colada; y

20 - la figura 7 es una vista lateral de la reguera de colada en posición operativa.

25 El aparato ilustrado en la fig. 1 comprende un bastidor de sustentación 1 construido de varias piezas, en el cual van montadas unas poleas motrices 2 superior e inferior, de accionamiento de las bandas de colar. Un motor de accionamiento 3 de velocidad variable mueve un eje o -



árbol 4, por medio de una transmisión de cadena 5 y rueda dentada 6. La fuerza motriz se lleva desde el eje 4 a la polea motriz 2 inferior de la banda de colar, por medio de una transmisión de cadena 9 y ruedas dentadas 7 y 8. La fuerza motriz se lleva de la polea motriz 2 inferior de la banda de colar a la polea superior 2 por medio de una cadena de transmisión 11, que pasa por unas ruedas dentadas superior e inferior 12 y unas ruedas auxiliares 14, una de las cuales se representa montada en un brazo giratorio 14' para tensar la cadena 11. Las bandas sin fin 15 de colar pasan respectivamente en torno a sus poleas motrices 2 y a unas poleas tensoras 16 que van montadas a rotación en unas correderas 17, guiadas en unos bastidores de corredera 18 conectados a su vez por articulación mediana a unos pivotes 19 al bastidor principal 1, y a los cuales puede aplicarse una fuerza prefijada tensora o de atirantado de las bandas de colar, por medio de unos cilindros neumáticos 20. Las correderas 17 pueden moverse longitudinalmente en los bastidores 18 por medio de unos ajustadores 21, con el fin de producir el arrastre de las bandas sin fin de colar.

La banda superior 15 lleva un par de diques 22 de contención de borde, realizados en forma de bandas o cintas de un material elástico resistente al calor y térmicamente aislante. Tales diques de contención de bordes son



ligeramente compresibles, de manera que se pueda obtener un cierre hermético satisfactorio en la zona de colada - una vez dispuesta para converger longitudinalmente como se explica más arriba. Una de las formas de material adecuado para tales diques de contención de bordes es la de un núcleo de caucho o metal blanco envuelto en un tejido de amianto y suministrado para uso como junta de vapor. La disposición de los diques 22 de contención de bordes respecto a la reguera de colada 23 es la representada en las figs. 6 y 7, y se describirá con mayor detalle más adelante. Una de las unidades para la sustentación y refrigeración de las bandas de colar 15 en la zona de colada es - la que se ilustra en las figs. 2 a 5 inclusive. Las bandas 15 están refrigeradas por el agua aplicada a las mismas por medio de las envolventes o cajas 26 de refrigerante, que se describirán más adelante. El agua es arrastrada al interior de las envolventes 26, a través de unos conductos de alimentación 27, por medio de unas bombas de aspiración (no representadas) conectadas a unos conductos de salida 29 de manera que mantienen una presión reducida por el lado de las - bandas en contacto con el agua.

La caja o envolvente 26 está realizada en forma de estructura rígida y cerrada que tiene una ventana 30 en su superficie superior (considerando la envolvente que sirve de apoyo a la banda inferior de la fig. 1). La envolven



te tiene un tabique horizontal 31 que separa una cámara
impelente 32 de entrada o admisión, respecto de una cáma
ra impelente 33 de salida. A la cámara impelente 32 se le
5 suministra agua a través del conducto de alimentación 27,
y de la cámara de impulsión 33 se extrae el agua, a través
del conducto de salida 29, por medio de la bomba de aspira
ción.

La cámara impelente 32 está delimitada por un ta
bique grueso superior 34, cuya superficie exterior está -
10 dispuesta ligeramente en entrante respecto a la superficie
35 de la envolvente que rodea a la ventana 30. La porción
rayada de la superficie 35 (fig. 2) está recubierta de un
material antifricción. Unas estrechas barras 36 de apoyo
de banda se extienden a todo lo ancho de la ventana 30, y
15 la superficie superior de estas barras está rectificadas -
de manera que queda a nivel del área contigua de la super
ficie 35.

Entre las barras de apoyo 36, la superficie ex
terior del tabique 34 y la banda sin fin 15 colocada en
20 cima se extienden unos canales de agua 37 poco profundos.
Unos orificios de chorro, repartidos a muy poca distancia
de separación, conducen desde la cámara impelente 32 de -
entrada hasta el suelo o fondo de los canales 37, y se ha
llan dispuestos para dirigir chorros de agua, en esencia
25 perpendicularmente, sobre la superficie de la banda 15. En



sentido transversal respecto a la longitud de los canales 37 se extienden unos canales 39 de recogida de agua relativamente profundos, que están conectados por medio de unos tubos 40 con la cámara impelente 33 de salida.

5 Como se verá, en el aparato ilustrado hay dos -
filas de orificios de chorro 38 relativamente escalonados,
entre cada dos barras 36 de apoyo de banda. La distancia
longitudinal de separación entre las barras 36 es de unos
20 mm y, como se verá, la separación entre orificios 38
10 adyacentes de la misma fila es similar. El diámetro de -
los orificios 38 individuales es de unos 5 mm.

 Cuando entre las cámaras impelentes 32 y 33 se
mantiene una diferencia de presión del orden de $0,3 \text{ kg/cm}^2$,
se ha visto que el agua se aplica al dorso de la banda a
15 razón de aproximadamente 45 litros por centímetro cuadra-
do y por hora ($45 \text{ litros/cm}^2/\text{h}$) y, en la colada de llantón
de aluminio, esto da lugar a una transmisión de calor de -
aproximadamente $24 \text{ calorías/cm}^2/\text{segundo}$. Aun cuando se re-
duzca la separación de los chorros y se aumente sensible-
20 mente el gasto o caudal de aplicación de agua refrigerante,
la tasa o velocidad de extracción de calor aumenta sólo en
un 10 ... 20% aproximadamente.

 El aparato está ideado de manera que, incluso con
las condiciones proyectadas de presión reducida en el lado
25 posterior de la banda, no habrá sensiblemente combadura o

10 JUN 1975

flecha alguna de las bandas sin fin entre apoyos contiguos, de manera que la banda no se separe de su contacto de transmisión de calor con el metal que se está solidificando en la zona de colada. Con el fin de conseguir esta condición, la distancia de separación entre las barras de apoyo 36 de antifricción está de preferencia limitada a no más de 50 veces, y preferiblemente de 20 a 50 veces, el espesor de la banda de acero 15 que, de por sí, tiene un espesor comprendido entre 0,5 y 1,5 mm.

El sistema de refrigeración arriba descrito es eficaz para mantener la caída térmica o de temperatura a través de la banda sin fin a un valor aproximado de 30°C. En ese caso, se calcula que es necesaria una presión diferencial de alrededor de 0,15 kg/cm² para mantener la banda superior 15 en contacto con las barras 36 a todo lo ancho de la banda sin fin. Ahora bien, se prefiere disponer las cosas para que la cámara impelente 33 de salida se mantenga a una presión de por lo menos 0,3 kg/cm² por bajo de la presión atmosférica, con el fin de tener un factor de seguridad adecuado.

En la fig. 1, la distancia de separación entre las bandas sin fin 15 en la entrada de la zona de colada viene regulada en primera aproximación por medio de unas empaquetaduras colocadas a modo de separadores en el apoyo de envolvente, y además se regula en fino o con mayor

10 JUN 1972



precisión por medio de unos tornillos de ajuste que actúan sobre unas barras de unión 41 suspendiendo elásticamente - el bastidor de manera que puedan subirse y bajarse unas - placas de retención 42. La caja o envolvente superior 26
5 está montada en unos muñones 43, de modo que la convergen-
cia de la cavidad de molde entre las bandas 15 puede hacer
se variar por medio del movimiento angular de la envolven-
te superior 26 en sus muñoneras de apoyo 43 por medio del
brazo de palanca 44, que se oprime hacia abajo por medio
10 de un cilindro neumático 45 hasta poner una placa de tope
46 en contacto con un tope ajustable 47. Como tope de se-
guridad se prevé un tope superior 48. Una de las ventajas
de esta disposición reside en que, si el tope 47 se ajus-
ta en el sentido de dejar una convergencia excesiva del -
15 espacio de molde, el metal solidificado de la extremidad
de salida del espacio de molde inclinará la envolvente 26
hacia arriba contra la carga elástica del cilindro 45. El
tope 47 puede reponerse entonces con el fin de proporcio-
nar unas propiedades óptimas de superficie para la tira que
20 sale del espacio de molde.

La reguera de colada 23 (fig. 6) está provista -
de una porción de punta o "morro" 50 dispuesta, en su posi-
ción de trabajo, para entrar en el espacio comprendido en-
tre las bandas sin fin. Al costado de la reguera 23 van -
25 aseguradas unas guías 51 de dique lateral de contención -



que poseen una ligera elasticidad, para así oprimir el
dique lateral entrante contra el costado de la parte de
morro 50 de la reguera, formando así un cierre hermético
en la entrada de acceso a la zona de colada de manera -
5 que puede mantenerse una altura adecuada de alimentación
o masa de metal dentro de la reguera 23 durante la opera
ción de colada.

El efecto de la presión subatmosférica en las -
cámaras impelentes puede suplementarse con el de una atrac
10 ción magnética para mantener la banda en contacto con las
barras de apoyo 36. Esto podría lograrse mediante el em
pleo de barras de apoyo 36 ferromagnéticas u otros apoyos
magnéticos o magnetizables, preferiblemente de un material
de bajo coeficiente de rozamiento.

15 Como se apreciará, este sistema de aplicación de
refrigerante puede emplearse en un aparato cuya zona de co
lada esté dispuesta en sentido vertical o con una acentua
da inclinación. En tal caso, la presión del metal líquido
puede emplearse para contribuir a mantener las bandas en
20 contacto con los apoyos. Cuando las bandas se emplean en
posición horizontal, como se indica en el aparato de la -
fig. 1, se prefiere operar con la cámara impelente de en
trada 32 a una presión de 0 ... 0,3 kg/cm² por debajo de
la presión atmosférica, y con una diferencia de presión de
25 alrededor de 0,3 kg/cm² entre la cámara impelente de entra



da 32 y la cámara impelente de salida 33, con el fin de hacer pasar chorros de agua por los orificios de chorro 38.

Es posible prever que sólo la banda 15 superior se mantenga en contacto con las barras de apoyo 36 mediante presión diferencial, sirviendo la acción del peso del metal sobre la banda inferior para mantener la banda inferior en contacto con el juego inferior de barras de apoyo. No obstante, resulta obviamente preferible aplicar aspiración a las cámaras impelentes de salida de ambas cajas o envolventes 26, superior e inferior.

El aparato ilustrado en las figs, 1 a 7 ha sido utilizado con sumo éxito para formar por colada tiras de aluminio y de aleación de aluminio, con excelentes cualidades de superficie.

Cuando el material colado es un aluminio de calidad comercial que se solidifica dentro de un intervalo de temperaturas muy estrecho, según se vió, es posible en el aparato de la fig. 1, cuya zona de colada tiene una longitud de 22,5 cm, colar el material a razón de 275 centímetros por minuto con un espesor de 12 mm, disponiendo que la separación de las bandas sea de aproximadamente 0,6 mm menos en la extremidad de salida de la zona de colada que en la extremidad de entrada.

Cuando el material colado era una aleación de -



aluminio de distintos componentes que se solidifica a temperaturas comprendidas dentro de un amplio intervalo de, por ejemplo, 110°C, se vió que era posible colar la aleación en tira o llantón de un grosor de 12 mm a razón de 225 centímetros por minuto sin que aparecieran exudados de superficie, siendo el hueco entre las bandas de alrededor de 0,5 mm menos en la extremidad de salida que en la extremidad de entrada.

Los elementos de apoyo pueden mecanizarse de manera que queden en un plano común, para así dar un perfil plano a la banda en la zona de colada. Como alternativa, puede ser conveniente tener una ligerísima curvatura longitudinal (tal como la de un radio de 50 metros), o una forma más compleja.

Lo que antecede es aplicable cuando se emplean dos bandas esencialmente paralelas. En un aparato cuya zona de colada tenga una de sus superficies constituida por un tambor refrigerado con agua, los apoyos de las bandas se mecanizan definiendo una superficie que progresivamente se aproxime a la superficie del tambor, con el fin de obtener una cavidad de molde convergente, pero no curva.

Con todo, es muy preferible emplear dos bandas.

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se

10 JUN 1975

presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las Reivindicaciones siguientes:

5 1ª.- Un aparato para la colada continua de metal en forma de tira, en el cual se introduce el metal en estado de fusión en un espacio de molde definido entre dos superficies móviles opuestas, de las cuales por lo menos una está constituida por una banda flexible y conductora del calor provista, en la zona de colada, de una pluralidad de apoyos de banda repartidos a cierta distancia de separación y en contacto con la superficie del revés de la banda, y unos medios para aplicar refrigerante a la banda, caracterizado dicho aparato por el hecho de que la banda está firmemente mantenida contra sus apoyos por una diferencia de presión aplicada en caras opuestas de la banda, que proviene independientemente del metal contenido en el molde, y la distancia de separación de los apoyos de banda está relacionada de tal modo con las características de la banda que un área no apoyada de la banda que se encuentre entre apoyos contiguos actúa como elemento rígido.

15 2ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, caracterizado además por el hecho de que la separación mutua de los apoyos de la banda es menor de 50 veces el espesor de la banda.

10 JUN 1975

3ª.- El aparato de la reivindicación 2ª, caracterizado además por el hecho de que la banda es una banda de acero que tiene un espesor comprendido entre 0,5 y 1,5mm y la distancia de separación entre apoyos de la banda es -
5 de 20 a 50 veces el espesor de la banda.

4ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, 2ª o 3ª, caracterizado además por el hecho de que los citados apoyos de banda para la banda se hallan, dentro de una envolvente que encierra el espacio, en contacto con la superficie del revés de la banda, habiendo en dicha envolvente -
10 una pluralidad de orificios de chorro repartidos a muy poca distancia de separación y situados en posición para dirigir chorros de refrigerantes sobre dicha banda formando un ángulo grande con las superficies de ésta situadas dentro de dicha envolvente, y previéndose unos medios para mantener dentro de dicha envolvente una presión subatmosférica con el fin de tirar de dicha banda hacia fuera atrayéndola hacia sus apoyos y extraer el agua refrigerante de dentro de dicha envolvente.
15

5ª.- El aparato de la reivindicación 4ª, caracterizado además por el hecho de que dichos apoyos de la banda están en forma de barras transversalmente dispuestas.
20

6ª.- El aparato de la reivindicación 4ª o la 5ª, caracterizado además por el hecho de que dicha envolvente que encierra el espacio está constituida por un bastidor a
25




10 JUN 1978

modo de caja que lleva incorporado un primer miembro divi
sor o de tabique horizontal separado a cierta distancia
de la trayectoria de la banda y separado de un segundo -
miembro divisor o de tabique horizontal con el fin de defi
5 nir una cámara impelente de entrada de refrigerante, habién
do en dicho primer tabique horizontal una pluralidad de -
aberturas practicadas para entregar o suministrar refrige
rante a la superficie del revés de la banda, y una plurali
dad de tubos de drenaje o desagüe que conectan dichos tabi
10 ques primero y segundo y se extienden a través de éstos pa
ra hacer pasar el agua a una salida de agua.

7ª.- El aparato de la reivindicación 6ª, caracte
rizado además por el hecho de que dicho bastidor a modo de
caja comprende o constituye una envolvente rígida que tie
15 ne en su parte exterior una superficie de toma de contacto
con la banda, habiendo en dicha envolvente una abertura en
dicha superficie de contacto con la banda y rodeada por -
ella, estando los citados miembros de apoyo de la banda dis
puestos dentro de dicha abertura y sostenido por dicho pri
20 mer miembro de tabique a nivel con la superficie de toma -
de contacto con la banda que los circunda.

8ª.- El aparato de la reivindicación 7ª, caracte
rizado además por unos medios de suministrar agua a dicha
cámara impelente de entrada y unos medios para aplicar as
25 piración a la salida de agua de tal modo que se extraiga -



10 JUN 1975

agua del espacio comprendido entre dicha banda y dicho primer tabique horizontal y se establezca una presión - subatmosférica en dicho espacio.

5 9ª.- El aparato de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual el espacio de molde está - definido entre dos bandas móviles, caracterizado además - por unos medios para hacer variar la inclinación mutua de dichas bandas en el espacio de molde, para la variación de la convergencia longitudinal del espacio de molde.

10 10ª.- El aparato de la reivindicación 9ª, caracterizado además por el hecho de que los apoyos de banda que están en contacto con una de dichas bandas van montados en un bastidor común, montado a su vez de modo que - puede girar hacia la extremidad de entrada de dicho espacio de molde, con el fin de permitir que la inclinación -
15 de la trayectoria de dicha banda pueda modificarse respecto a la trayectoria de la otra de dichas bandas.

20 11ª.- El aparato de la reivindicación 10ª, caracterizado además por el hecho de que dicho bastidor se halla elásticamente cargado contra un tope fijo con el fin de permitir que aumente la distancia de separación entre dichas bandas en la extremidad de salida de dicho espacio de molde en respuesta a un excesivo espesor de la tira de metal solidificada en dicho espacio de molde, en la extremidad de salida de éste.
25



10 JUN 1975



12ª.- El aparato de cualquiera de las reivin-
dicaciones precedentes, caracterizado además por un par
de diques o elementos flexibles de contención lateral -
transportados con una de dichas bandas, comprendiendo ca
5 da uno de dichos diques laterales una banda sin fin de -
un material elástico, compresible, térmicamente aislante
y resistente al calor, para la compensación de la ligera
inclinación mutua de dichas bandas

13ª.- "Un aparato para la colada continua de me
10 tal en forma de tira"

Tal y como se ha descrito en la memoria que an-
tecede, representada en los dibujos que se acompañan y pa
ra los fines que se han especificado.

Esta memoria consta de 28 hojas, escritas a má-
15 quina por una sola cara.

Madrid,

10 JUN. 1975,

P.A.

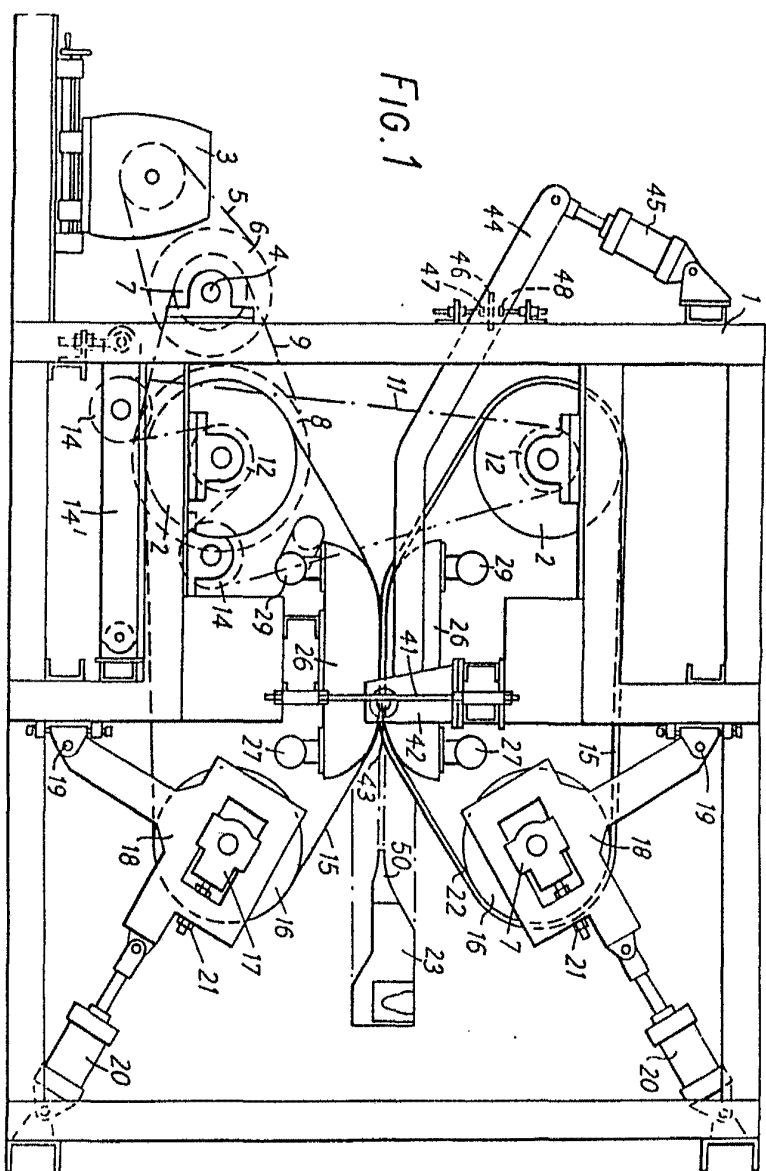
Alberto de Elzaburu
Por Poderes

30-5-75

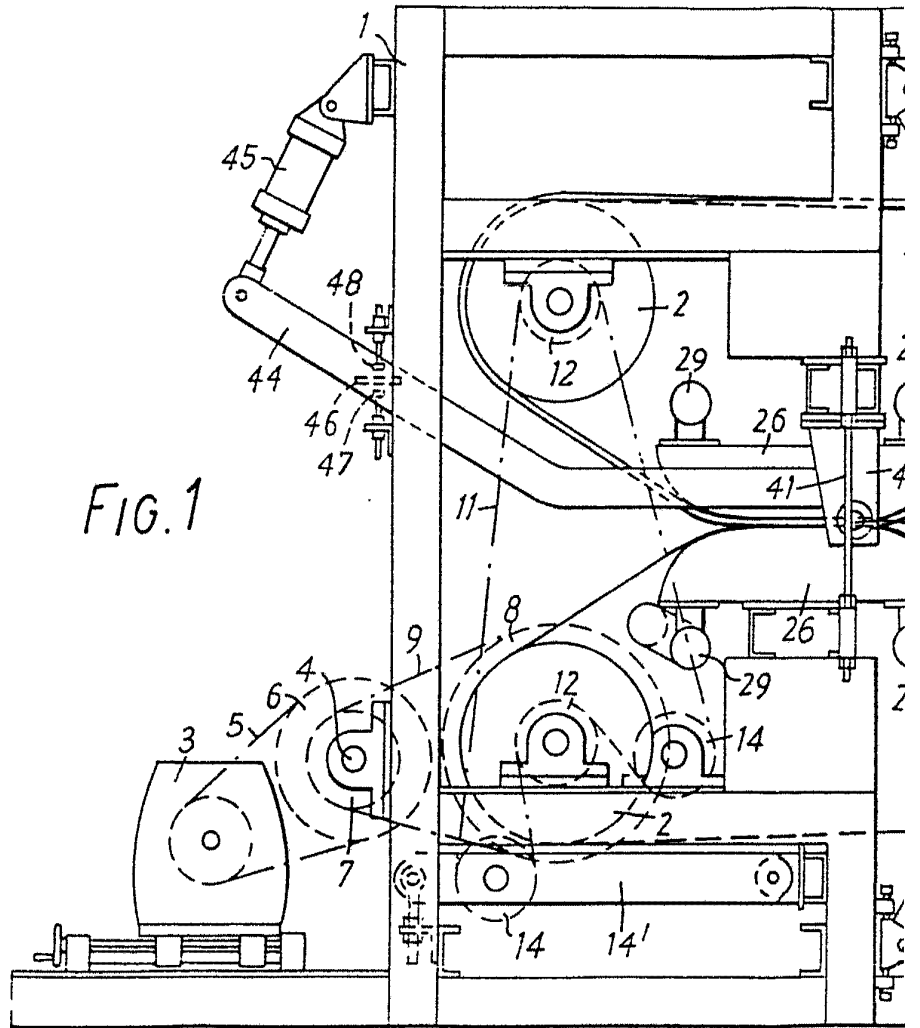
- 28 -

MCI

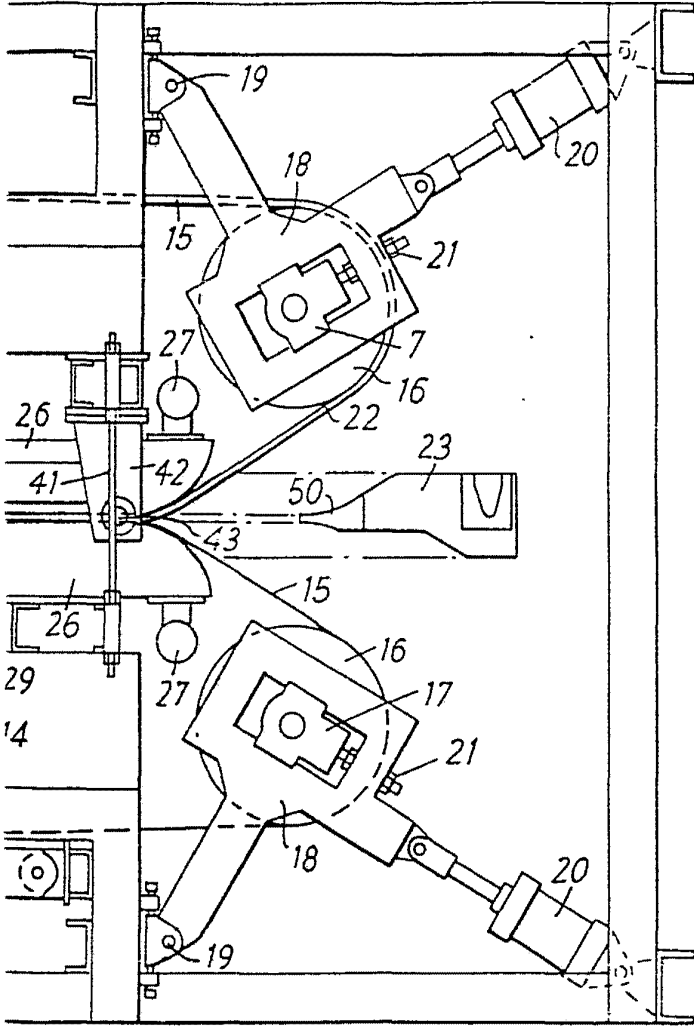
10 JUN 1964



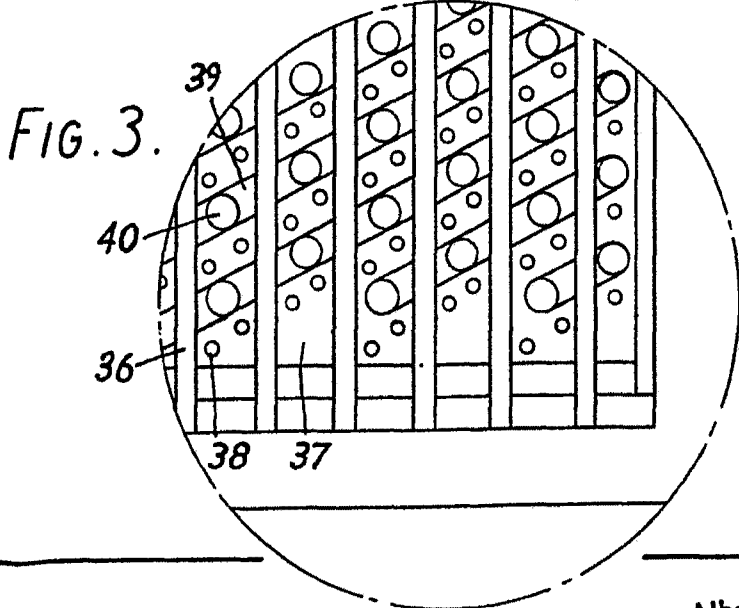
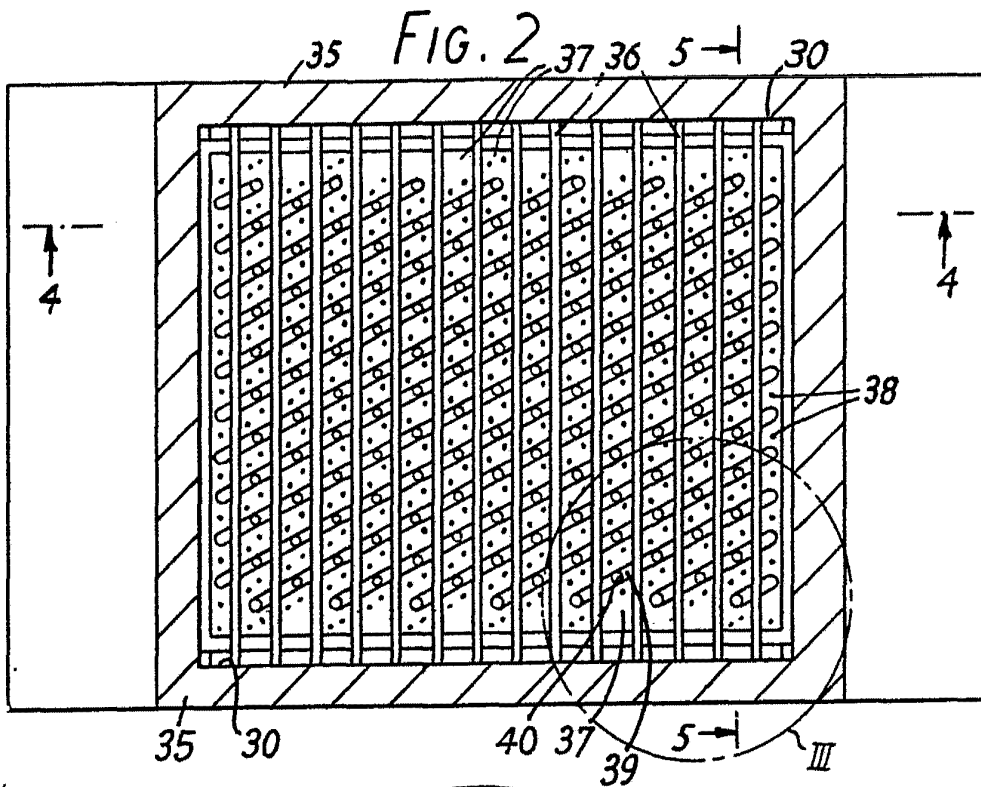
Alcanta de Ciencia
por Poder



10 JUN 1975



Alberto de ~~Claudio~~
Por Poder. *Alberto*



Alberto de Elzoburu
Por Federa



10

FIG. 4

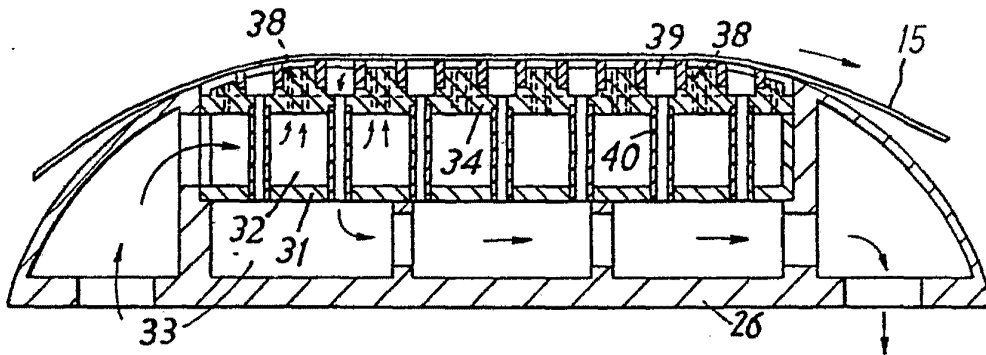
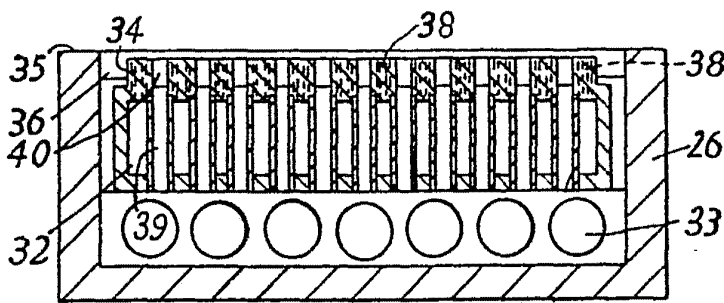


FIG. 5



Alberto de ...
Per Poder.

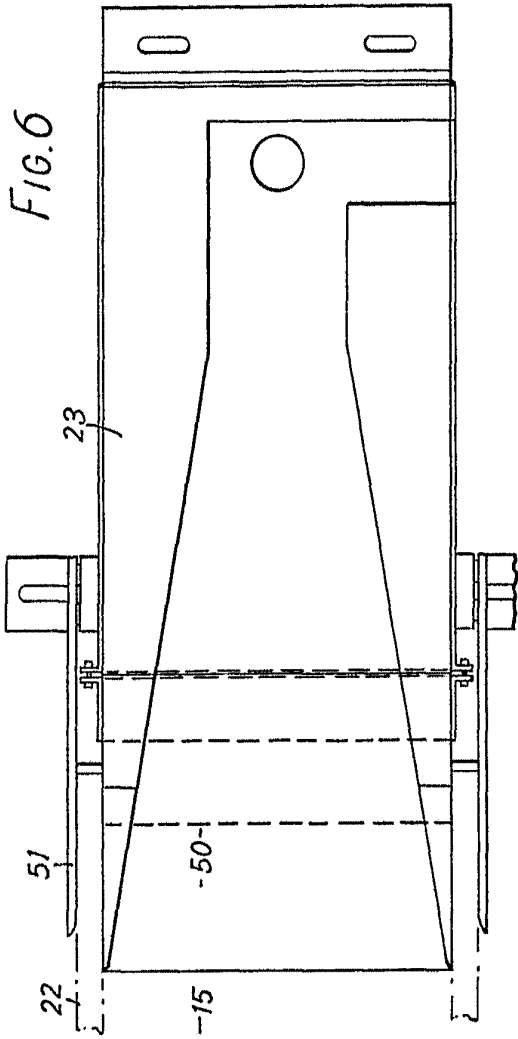


FIG. 6

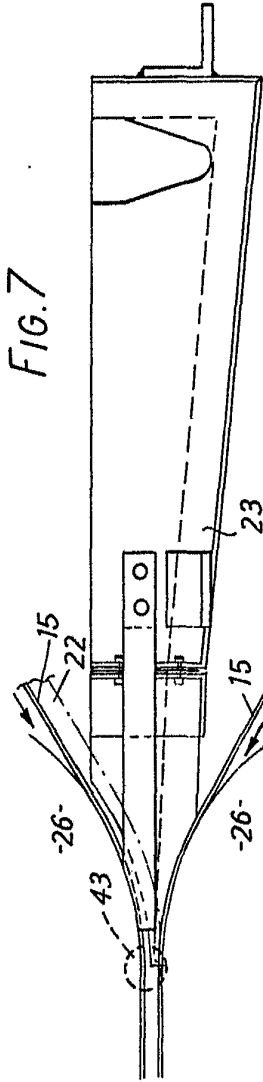


FIG. 7

Alberto de Elia
For Feeder

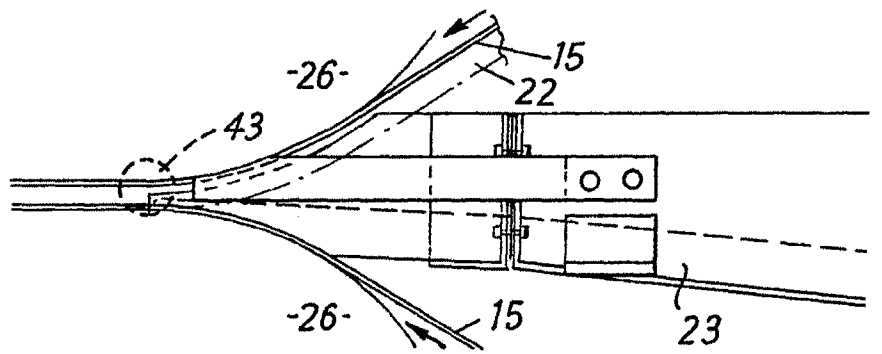
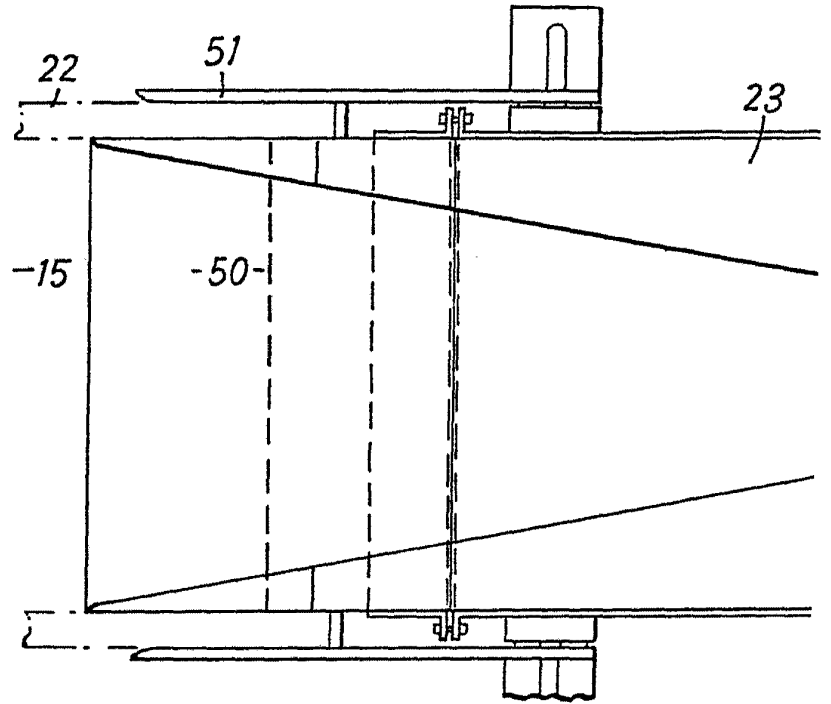




FIG. 6

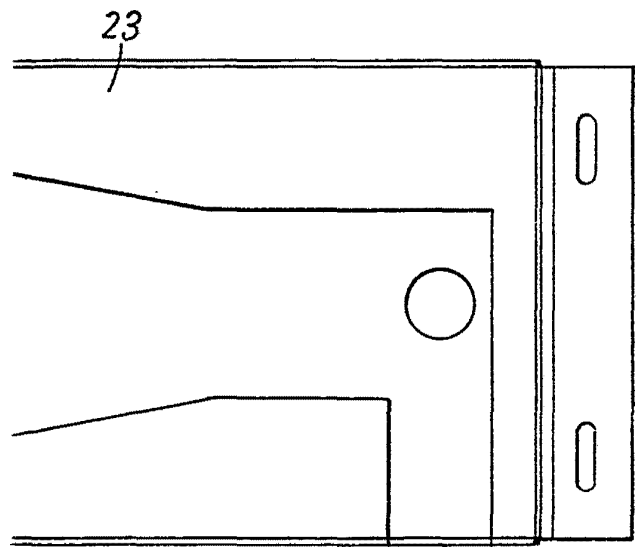
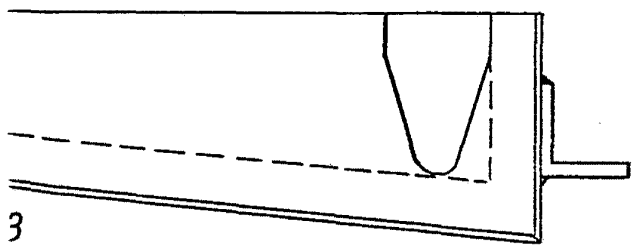


FIG. 7



Alberto de Elamberti
Por Poder
[Handwritten Signature]