

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

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

20 FEB. 1979

NUMERO	473.798
FECHA DE PRESENTACION	29-9-1978

10 AT

PATENTE DE INVENCION

90 PRIORIDADES:		
91 NUMERO	92 FECHA	93 PAIS
838.079	30-9-1977	EE.UU.
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	52 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B22D	
54 TITULO DE LA INVENCION		
"MEJORAS INTRODUCIDAS EN UN METODO DE COLAR METAL FUNDIDO EN UNA MAQUINA DE COLADA"		
71 SOLICITANTE (ES)		
HAZELETT STRIP-CASTING CORPORATION		(U.S.Pat.Appln.No. 838.079)
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Malletts Bay, Winooski, Vermont 05404, EE.UU.		
72 INVENTOR (ES)		
Robert William Hazelett y John Frederick Barry Wood		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
DON OSCAR DE ELZABURU FERNANDEZ		(P.-70!043)

jga

1

FUNDAMENTO DEL INVENTO

5

10

Se ha propuesto, por ejemplo, en la patente de los Estados Unidos número 3.860.057, concedida el 14 de enero de 1975 a T. W. Garlick, fabricar una tira de ánodos utilizando un aparato de colada continua que incluye correas flexibles, superior e inferior, que tienen diques de borde movibles dispuestos entre ellas y que se mueven junto con ellas sustancialmente a la misma velocidad. Los diques de borde están formados por una serie de bloques que proporcionan rebajos distanciados que se extienden por la plena profundidad de los diques de borde para permitir la colada de patillas enterizas en los ánodos.

15

20

25

Una desventaja de tal disposición consiste en que la tira metálica flexible continua sobre la que son tendidos los bloques en relación yuxtapuesta de extremo con extremo es desplazada divergentemente respecto de la línea de centros del respectivo dique de borde hacia el lado exterior de los bloques en una posición drásticamente desplazada. Esta tira colocada excéntricamente une entre sí los sucesivos bloques a lo largo de sus lados exteriores más apretadamente en comparación con sus lados interiores. Los bloques a lo largo de sus lados interiores están entonces delimitados entre sí por una secuencia de tramos separados de cable flexible trenzado que pasa a través de agujeros longitudinales en los bloques situados entre las colocaciones de sus rebajos de plena profundidad. Cada uno de dichos tramos de cable comienza aguas abajo desde un rebajo de plena profundidad y termina aguas arriba respecto del inmediatamente sucesivo rebajo de plena profundidad en el dique de borde. El comienzo y la ter-

30

16108

1 minación de cada tramo de cable están anclados a respec-
tivos bloques mediante tornillos de ajuste de cabeza hue-
ca. Por lo tanto, los diques de borde en un ambiente de
colada fundida tienden a manifestar a lo largo de sus la-
5 dos interiores, cuando los tramos separados de cable tren-
zado son utilizados, más laxitud en comparación con sus
lados exteriores en donde está colocada la tira metálica
continua. El resultado funcional de estas diferencias de
laxitud a lo largo de los lados interior y exterior de
10 cada dique de borde se ilustra en la figura 1. La estruc-
turación, la manipulación y el funcionamiento de dichos
conjuntos de bloques de diques de borde es necesariamente
complicado y largo, y se pueden desarrollar diversos pro-
blemas funcionales en un ambiente de producción debido
15 a su complejidad.

También se ha propuesto en esa patente de los
Estados Unidos 3.860.057 de Garlick, sincronizar el des-
plazamiento de los dos diques de borde disponiendo un ár-
bol rotatorio que se extiende a través de la anchura de
20 la máquina de colada junto al extremo de entrada de di-
cha máquina y soportado en un par de apoyos apropiados
cerca de lados opuestos de la máquina. Un par de ruedas
dentadas están fijadas a extremos opuestos del árbol. Los
dientes de estas ruedas engranan en rebajos sincronizado-
res en los bloques distanciados a lo largo de los lados
25 exteriores de los respectivos diques de borde.

Una desventaja de tal disposición consiste en
que este árbol rotatorio, con sus apoyos y ruedas denta-
das, aumenta la complejidad del mecanismo en la entrada
de la máquina y tiende a estrechar el sitio disponible pa-
30

1 ra el aparato que introduce el metal fundido, aumentando
de este modo las dificultades funcionales. Otra desventaja
de dicha disposición es que cuando uno de los diques
de borde está tendiendo a rezagarse o adelantarse al otro,
5 las ruedas dentadas provocan arrastre y empuje sobre los
respectivos bloques de dique, desplazando sus velocidades
relativas, con la posibilidad de abrir entre bloques su-
cesivos, espacios que proporcionan entonces una oportuni-
dad para la irrupción de metal fundido dentro de espacios
10 situados entre los bloques.

En la patente de los Estados Unidos número
3.504.429 concedida el 7 de abril de 1970 a W. R. N. Snel-
grove, se propuso fabricar ánodos colando de manera con-
tinua una placa de metal, cortándola a tramos de ánodo, y
15 usando subsiguientemente una prensa para formar hendiduras
en cada ánodo. Luego estos ánodos eran suspendidos median-
te colgadores reutilizables que se aplicaban dentro de es-
tas hendiduras.

Una desventaja de dicha disposición consiste en
20 que los colgadores, una vez que han sido utilizados los
ánodos, han de ser devueltos al aparato de colada para uti-
lizarse con nuevos ánodos. Esta manipulación de los colga-
dores y la utilización de una prensa para formar ranuras
implicaban trabajo y maquinaria adicionales, con gastos re-
sultantes, y esta secuencia de método aumenta la compleji-
25 dad global de tratamiento de los ánodos.

En la patente número 3.776.017, concedida el 4
de diciembre de 1973, a H. Ikeda, M. Yoneda y M. Ishii,
se describe un sistema para la fabricación continua de áno-
30 dos de cobre en que una tira continua de placa de cobre

1 es cortada a la forma de una serie de ánodos generalmente
con forma de T. Estos ánodos con forma de T se extienden
transversalmente respecto de las tiras, y cada ánodo suce-
sivo cuando es punzonado desde la tira es invertido de po-
5 sición respecto de su ánodo contiguo.

Una desventaja de este sistema es la necesidad
de una potente prensa punzonadora para formar los ánodos
y de un equipo asociado para hacer divergir los ánodos cor-
tados en diferentes direcciones, y para clasificarlos e
10 inspeccionarlos. También, las patillas salientes de los
ánodos con forma de T tienen el mismo espesor que el cuer-
po del ánodo.

RESUMEN DEL INVENTO

De acuerdo con un aspecto del presente invento,
15 un método para colar continuamente una petaca metálica com-
prende las etapas de formar una región de colada mediante
una correa de colada giratoria sin fin para soportar el
metal fundido y un par de diques de borde giratorios sin
fin distanciados lateralmente que se desplazan a lo largo
20 de cualquiera de los bordes de la región de colada con la
correa de colada sustancialmente a la misma velocidad que
la de la correa, disponer en cada uno de dichos diques de
borde unas bolsas de molde de profundidad parcial que co-
munican con la región de colada y que tienen una profundi-
25 dad menor que la profundidad de la región de colada, e in-
troducir metal fundido dentro de la región de colada y en-
friar el metal existente dentro de ella para formar una
petaca colada que tiene patillas enterizas de espesor par-
cial que se extienden desde bordes opuestos de la misma.

Las bolsas de molde de profundidad parcial pue-

1 den extenderse lateralmente desde el centro de la región
de colada en una distancia mayor que la anchura del resto
del dique de borde propiamente dicho. Para lograr dicha
5 extensión lateral de las bolsas de molde de profundidad
parcial, cada uno de dichos diques de borde puede ser pro-
porcionado por una pluralidad de bloques de dique de an-
chura uniforme a lo largo de las porciones inferiores del
mismo, y dichas bolsas de molde de profundidad parcial en
10 cada dique de borde se pueden extender lateralmente hacia
fuera desde el centro de la región de colada en una dis-
tancia mayor que dicha anchura uniforme disponiendo blo-
ques de dique especiales en posiciones distanciadas a lo
largo de la longitud de los diques de borde. Estos bloques
de dique especiales tienen porciones superiores que sobre-
15 salen hacia fuera en relación en voladizo con respecto a
sus porciones inferiores que definen las bolsas de molde
de profundidad parcial. Luego los diques de borde son guía-
dos a lo largo de lados opuestos de la región de colada
mediante medios de guía que se aplican a dichas porciones
20 inferiores de anchura uniforme de los bloques de dique.

Cada dique de borde está formado preferiblemente
por una pluralidad de bloques de dique tendidos sobre un
bucle de fleje sin fin. Por ejemplo, de acuerdo con un as-
pecto específico del presente invento, el bucle de fleje
25 sin fin se extiende en una ranura a través de cada bloque
de dique en posición central entre los lados interior y
exterior del dique de borde para igualar la laxitud del di-
que de borde a lo largo de los lados interior y exterior
del dique de borde para sostener ajustadamente entre sí a
30 los bloques de dique, extendiéndose dicha ranura longitu-

1 dinamente a través de cada bloque de dique cerca de la su-
perficie inferior (o viceversa la superficie superior) del
dique de borde, y unas bolsas de molde de profundidad par-
5 cial están formadas en bloques de dique previamente deter-
minados en posiciones distanciadas a lo largo de los di-
ques de borde, estando colocadas dichas bolsas de molde
de profundidad parcial en la superficie superior (o vice-
versa la superficie inferior) del dique de borde, y el fle-
je sin fin pasa a través de dichos bloques de dique previa-
10 mente determinados directamente por debajo (o viceversa di-
rectamente por encima) de la bolsa de molde de profundidad
parcial existente en él para sostener ajustadamente entre
sí los bloques de dique.

Con el fin de proporcionar sobre los ánodos pa-
15 tillas de espesor parcial que tengan la deseada resisten-
cia mecánica al tiempo que proporcionen holgura para que
el fleje sin fin pase a través de los bloques de dique pre-
viamente determinados que contienen las bolsas de molde de
profundidad parcial, pasando dicho fleje directamente por
20 debajo (o por encima) de dichas bolsas de molde, las bol-
sas de molde de profundidad parcial ilustrativas aquí des-
critas tienen una profundidad de aproximadamente 50% de
la altura global de los diques de borde.

Se encuentra dentro de las muchas ventajas del
25 método y del aparato que emplean el presente invento el
hecho de que se proporciona una conexión continua fuerte
para sostener la pluralidad de bloques de dique ajustada-
mente entre sí con igual efectividad a lo largo de los la-
dos interior y exterior del dique de borde.

1 el método mejorado de mantener la sincronización del despla-
plazamiento de las bolsas de molde de los respectivos di-
ques de borde a lo largo de los bordes opuestos de la re-
gión de colada comprende las etapas de percibir el despla-
5 zamiento de las bolsas de molde sobre un dique de borde
con relación a las del otro para determinar si el primer
dique de borde está tendiendo a rezagarse o a adelantar-
se al otro, y cambiar controlablemente las temperaturas
relativas de los diques de borde giratorios, por ejemplo
10 disminuyendo la temperatura relativa del que se está re-
zagando con respecto al otro a lo largo de al menos una
porción de su desplazamiento para disminuir relativamente
su longitud con respecto al otro con el fin de acelerar
su velocidad de desplazamiento para superar su tendencia
15 a rezagarse con respecto al otro y viceversa cuando aquél
tiende a adelantarse al otro. La percepción del despla-
miento de las bolsas de molde de un dique de borde con re-
lación al otro puede implicar la percepción del paso de
bloques de dique previamente determinados del dique de
20 borde por un lugar previamente determinado. Alternativa-
mente, esta percepción del desplazamiento de un dique de
borde con relación al otro puede comprender la percepción
de las posiciones relativas de las patillas coladas resul-
tantes que se establecen sobre bordes opuestos de la pe-
25 taca colada continua que se está formando.

De acuerdo con otro aspecto del presente inven-
to, el método mejorado de mantener sincronización del des-
plazamiento de los dos diques de borde para mantener una
relación previamente determinada entre los hombros sopor-
tantes enterizos que están siendo colados sobre bordes

1 opuestos de la petaca colada comprende las operaciones de
percibir las posiciones relativas de las secciones previas
lateralmente de hombros de los respectivos diques de
borde cuando cada uno de ellos está girando, enfriar indi-
5 vidualmente cada dique de borde en una posición a lo largo
de su trayectoria de desplazamiento de retorno, y acrecentar
relativamente el enfriamiento que está siendo aplicado
a uno de los diques de borde con respecto al otro cuando
éste tiende a rezagarse con respecto al otro para disminuir
10 relativamente la longitud de dicho dique de borde rezagado,
aumentando de este modo relativamente su velocidad de giro
con respecto al otro dique de borde para superar la ten-
dencia al rezagamiento para mantener el desplazamiento de
dos diques de borde en sincronización.

15 El aumento relativo en el enfriamiento del dique
de borde rezagado con respecto al adelantado se puede lo-
grar, de acuerdo con un aspecto específico del presente in-
vento, disminuyendo el enfriamiento que es aplicado al di-
que de borde adelantado, acrecentando de este modo relati-
20 vamente su longitud para disminuir su velocidad de giro
con el fin de superar su tendencia a adelantarse.

De acuerdo con todavía otro aspecto de este in-
vento, un aparato para colar continuamente una petaca me-
tálica comprende al menos una correa de colada flexible
25 giratoria sin fin para soportar el metal fundido en una
región de colada, y un par de diques de borde giratorios
sin fin, distanciados entre sí lateralmente, que se despla-
zan sustancialmente a la misma velocidad que la correa,
definen bordes opuestos de la región de colada, teniendo
30 cada uno de dichos diques de borde una altura previamente

1 determinada, y teniendo cada uno de dichos diques de borde
una pluralidad de bolsas de molde de profundidad parcial
situadas en él en posiciones distanciadas a lo largo del
mismo. Estas bolsas de molde comunican con el metal fundi-
5 do en la región de colada y tienen una profundidad menor
que la altura previamente determinada del dique de borde
para colar una petaca metálica que tiene patillas enteri-
zas de espesor parcial que se extienden desde bordes opues-
tos del mismo.

10 Se encuentra entre las ventajas adicionales del
presente invento en ciertos aspectos, el hecho de que és-
te proporciona mejorados diques de borde en desplazamien-
to para colar de modo continuo petacas metálicas que tie-
nen sobre ellas patillas de espesor parcial adaptadas pa-
15 ra ser cortadas a la forma de electrodos.

De acuerdo con todavía otro aspecto adicional de
este invento se crean bloques de dique especiales que de-
finen bolsas de molde de profundidad parcial que son ven-
tajosas y convenientes para utilizarse en la colada con-
20 tinua de electrodos.

Entre las ventajas adicionales de ciertas formas
de realización del invento, que aquí se describen, se en-
cuentra el hecho de que los bloques de dique especiales
hacen posible que patillas de espesor parcial sean forma-
25 das enterizamente sobre la petaca colada que sobresale
lateralmente desde el borde de la petaca en una distancia
mayor que la anchura del resto del dique de borde.

Tal como se utiliza aquí, se pretende que el
término "petaca" sea interpretado ampliamente para incluir
30 una tira o una barra, ya que este invento puede ser emple-

1 do para colar continuamente una tira o una barra (así como una petaca) que tenga patillas enterizas de espesor parcial que sobresalen desde un lado o desde ambos lados de la misma.

5 BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista en sección en alzado tomada a través de un aparato de colada continua de la técnica anterior, visto mirando en la dirección aguas abajo;

10 la figura 2 es una vista en sección en alzado parcial tomada a través de un aparato de colada continua que incorpora formas de realización de primer sistema del presente invento, visto mirando aguas abajo. En las formas de realización de primer sistema, los bloques de dique especiales para definir las bolsas de molde de profundidad parcial, para colar las patillas enterizas, son más anchos que los restantes bloques de dique regulares que comprenden los diques de borde en desplazamiento;

15 la figura 3 es una vista en sección en alzado parcial similar a la figura 2 que muestra un aparato de colada continua que incorpora formas de realización de segundo sistema del presente invento. En las formas de realización de segundo sistema, los bloques de dique especiales para definir las bolsas de molde de profundidad parcial tienen la misma anchura que los restantes bloques de dique regulares que comprenden los bloques de dique en desplazamiento;

20 la figura 4 es una vista en alzado lateral que ilustra el método y el aparato de colada de cualquiera de las figuras 2 ó 3, que produce continuamente una petaca metálica que tiene patillas de espesor parcial sobre su bor-

30

1 de;

5 la figura 5 es una vista en planta del aparato de colada de la figura 4 que incorpora los bloques de dique especiales más anchos del primer sistema, de la figura 2, visto mirando hacia abajo sobre el plano de colada a lo largo de la línea 5-5 de la figura 4;

10 la figura 6 es una vista en planta similar a la figura 5 pero que muestra el aparato de colada que incorpora los bloques de dique especiales del segundo sistema que tienen la misma anchura que los bloques de dique regulares;

15 la figura 7 es una vista en sección en alzado a escala aumentada del extremo aguas abajo del aparato de colada, según se ve en la figura 4, que muestra los bloques de dique especiales que definen la bolsa de molde que está siendo retirada de la patilla colada de espesor parcial;

20 la figura 8 es una vista en sección transversal a escala aumentada tomada a lo largo de la línea 8-8 en la figura 4 mirando aguas abajo y que muestra rodillos de guía provistos de rebordes que cooperan con uno de los diques de borde en desplazamiento que contienen los bloques de dique especiales más anchos;

25 la figura 9 es una vista en sección transversal a escala aumentada similar a la figura 8, y tomada a lo largo de la línea 9-9 en la figura 4 mirando aguas abajo y que muestra rodillos de guía provistos de rebordes que cooperan con uno de los diques de borde que contiene los bloques de dique especiales del segundo sistema que son de la misma anchura que los bloques de dique regulares;

30

16108

1 la figura 10 es una vista en sección transversal
a escala aumentada tomada a lo largo de la línea 10-10 en
la figura 4 a través de la línea de centros del rodillo de
polea de línea de sujeción superior mirando aguas abajo y
5 que muestra una junta de obturación frente al agua y un
conjunto de guía de borde recto para guía y alineación la-
terales de los diques de borde en desplazamiento del pri-
mer sistema;

10 la figura 11 es una vista en sección transversal
a escala aumentada similar a la figura 10 tomada a lo lar-
go de la línea 11-11 de la figura 4 que muestra un conjun-
to de junta de obturación frente al agua y de guía de bor-
de recto para guía y alineación laterales de los diques de
borde en desplazamiento del segundo sistema;

15 la figura 12 es una vista en sección transversal
a través de una celda electrolítica tomada a lo largo del
plano 12-12 en la figura 13 que muestra placas de electro-
do que tienen patillas de espesor parcial soportadas sobre
los carriles laterales de la celda;

20 la figura 13 es una vista en alzado de la celda
de la figura 12, tomada a lo largo de la línea 13-13 en la
figura 12, que muestra una pluralidad de estos electrodos
en alzado de borde en asociación con uno de los carriles
laterales de la celda;

25 la figura 14 es una vista en perspectiva a es-
cala aumentada que muestra una patilla de espesor parcial
que sobresale desde el borde lateral de una porción de una
placa de electrodo;

30 la figura 15 es una vista en planta trazada a
una escala que es aproximadamente el sesenta por cien del

1 tamaño pleno de una sección de un dique de borde en desplazamiento que tiene una bolsa de molde para patilla de espesor parcial definida por los bloques de dique especiales del primer sistema.

5 Ha de hacerse observar que cada una de las figuras 15 a 28 está trazada aproximadamente a la misma escala, que es aproximadamente el sesenta por cien del tamaño real.

10 La figura 16 es una vista en alzado lateral según se vé a lo largo de la línea 16-16 en la figura 15 mirando hacia la región de colada;

15 la figura 17 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 17-17 en la figura 15 o a lo largo de la línea 17-17 en la figura 18, o a lo largo de la línea 17-17 en la figura 20, según los casos;

la figura 18 es una vista en planta similar a la figura 15 de una sección de dique de borde en desplazamiento que incorpora una segunda forma de realización de los bloques de dique especiales del primer sistema;

20 la figura 19 es una vista en alzado lateral según se ve en la dirección 19-19 en la figura 18 mirando hacia la región de colada;

25 la figura 20 es una vista en planta similar a las figuras 15 y 18 de una sección de dique de borde en desplazamiento que incorpora una tercera forma de realización de los bloques de dique especiales del primer sistema;

30 la figura 21 es una vista en alzado lateral según se ve en la dirección 21-21 en la figura 20 mirando hacia la región de colada;

1 la figura 22 es una vista en planta de una sección de un dique de borde en desplazamiento que tiene una bolsa de molde para patilla de espesor parcial definida por los bloques de dique especiales del segundo sistema;

5 la figura 23 es una vista en alzado lateral según se ve en la dirección 23-23 en la figura 22 mirando hacia la región de colada;

10 la figura 24 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 24-24 en la figura 22, o a lo largo de la línea 24-24 en la figura 25, o a lo largo de la línea 24-24 en la figura 27, según los casos;

15 la figura 25 es una vista en planta similar a la figura 22 de una sección de dique de borde en desplazamiento que incorpora una segunda forma de realización de los bloques de diques especiales del segundo sistema;

la figura 26 es una vista en alzado lateral tomada en la dirección 26-26 en la figura 25 mirando hacia la región de colada;

20 la figura 27 es una vista en planta similar a las figuras 22 y 25, que muestra una tercera forma de realización de los diques de bloque especiales del segundo sistema;

25 la figura 28 es una vista en alzado lateral según se ve en la dirección 28-28 en la figura 27 mirando hacia la región de colada; y

30 la figura 29 es una vista en alzado lateral similar a la figura 4 que ilustra el método y el aparato de colada que producen continuamente una petaca metálica que tiene patillas de espesor parcial sobre el borde, y en la figura 29 los diques de borde en desplazamiento circundan

1 a la correa de colada superior.

En las diversas figuras, se utilizan números de referencia correspondientes para indicar los mismos elementos o los que realizan las mismas funciones.

5

DESCRIPCION DETALLADA

Refiriéndose a la figura 1, los diques de borde 20 de la técnica anterior están dispuestos entre correas de colada superior e inferior 22 y 24, Estos diques de borde giran cada uno en un bucle y contienen rebajos 26 de plena profundidad para colar patillas de pleno espesor sobre ánodos, según se muestra en la patente de los Estados Unidos número 3.860.057. La tira metálica flexible continúa 28, relativamente estrecha, sobre la cual son tendidos los bloques en relación yuxtapuesta extremo con extremo, es desplazada divergentemente de la línea de centros del respectivo dique de borde 20 hacia el lado exterior del mismo en una posición drásticamente desplazada. Esta tira colocada excéntricamente une entre sí a los sucesivos bloques de dique de cada dique de borde más ajustadamente a lo largo de sus lados exteriores, en comparación con sus lados interiores. Aunque los bloques de dique a lo largo de sus lados interiores están delimitados entonces conjuntamente por una secuencia de tramos separados de cable flexible trenzado que pasan a través de agujeros longitudinales en los bloques entre los rebajos de plena profundidad, dichos diques de borde de la técnica anterior, en un ambiente de colada de metal fundido, tienden a manifestar más laxitud a lo largo de sus lados interiores en comparación con sus lados exteriores.

30

El resultado funcional de estas diferencias en

1 laxitud es ilustrado en la figura 1 en donde los lados interiores de cada dique de borde están mostrados flexionándose más hacia abajo que sus lados exteriores durante el desplazamiento de retorno de cada dique de borde. Por lo
5 tanto, los diques de borde resultan retorcidos y doblados a posición oblicua durante su desplazamiento de retorno. Se pueden desarrollar diversos problemas funcionales en un ambiente de producción a causa de la complejidad de dichos bloques de dique de la técnica anterior. La estructuración
10 y la manipulación de dichos conjuntos de bloques de dique de borde de la técnica anterior son necesariamente complicadas y largas.

De acuerdo con formas de realización de primer sistema del presente invento que se muestran en las figuras 2, 4 y 5, los diques de borde 30 en desplazamiento comprenden una pluralidad de bloques de dique 32 tendidos en relación yuxtapuesta extremo con extremo sobre un fleje metálico flexible sin fin 34 que está colocado a lo largo de la línea de centros del respectivo dique de borde. Este fleje 34 tiene la forma de un bucle sin fin, y posee una anchura que es preferiblemente al menos igual a la mitad de la anchura del dique de borde propiamente dicho. Por lo tanto, los bloques de dique en los diques de borde 30 están delimitados conjuntamente por el fleje sin fin 34 relativamente
20 ancho y colocado generalmente en posición central, produciendo aproximadamente igual laxitud a lo largo de los lados interior y exterior de los diques de borde. En virtud de esta disposición generalmente simétrica del fleje metálico 34, los diques de borde 30 cuelgan hacia abajo con sus bloques de dique colocados horizontalmente y se desplazan a lo
30

1 largo de trayectorias que son realmente paralelas, en lugar de estar retorcidos y doblados oblicuamente según se muestra en la figura 1.

5 En posiciones distanciadas a lo largo de la longitud de cada dique de borde, hay bloques de dique 36 especiales que definen bolsas de molde de profundidad parcial 38, es decir, estas bolsas de molde tienen una profundidad que es menor que la altura de la región de colada C (figura 2) definida entre las cintas de colada superior e inferior 22 y 24. En esta forma de realización del invento, que se muestra en la figura 2, las bolsas de molde de profundidad parcial 38 se extienden lateralmente desde el centro de la región de colada en una distancia mayor que la anchura de los bloques de dique regulares 32. Estas 15 bolsas de molde 38 de amplia anchura son definidas por porciones superiores 40 de los bloques de dique especiales 36 que sobresalen en relación de voladizo con respecto a sus porciones inferiores 42, que tienen la misma anchura que los restantes bloques de dique regulares 32.

20 Cada una de las bolsas de molde de profundidad parcial 38 puede ser definida por uno solo de los bloques de dique especiales 36. Alternativamente, estas bolsas de molde 38 pueden ser definidas por una pluralidad de bloques de dique especiales 36 adyacentes, Estas diversas alternativas y características detalladas de las bolsas de 25 molde de profundidad parcial serán explicadas más abajo con mayor detalle.

En las figuras 2 y 3 se muestran el aparato 100 y 100A para guiar los diques de borde en desplazamiento 30 y 30A, respectivamente, a lo largo de bordes opuestos de

1 la región de colada. Este aparato 100 y 100A se muestra con mayor detalle en las figuras 10 y 11 y se explicará más tarde cuando se discutan estas figuras.

5 Tal como se muestra en las figuras 4 y 5, cada dique de borde 30 gira en un bucle alargado, a lo largo de una porción del cual este dique está dispuesto entre las correas de colada 22 y 24, y se desplaza junto con ellas, para definir la región de colada C entre ellos. La correa de colada superior 22 es hecha girar alrededor de un rodillo de propulsión aguas arriba 43 y un rodillo tensor y de dirección aguas abajo 44 montado sobre un bastidor superior 45. Similarmente, la correa de colada inferior 24 es hecha girar alrededor de un rodillo de propulsión aguas arriba 47 y un rodillo tensor y de dirección aguas abajo 48 montado sobre un bastidor inferior 49. Se introduce metal fundido dentro del extremo de entrada 50 (figuras 4 y 5) de la región de colada C y llena dicha región de colada. Este metal fundido fluye dentro de las bolsas de molde de profundidad parcial 38 que comunican con la región de colada y forman prolongaciones laterales de las mismas. El metal es solidificado según es llevado aguas abajo entre las correas de colada, y una petaca 52 colada continuamente, que tiene patillas de espesor parcial 54 formadas enterizamente en sus bordes opuestos, sale del extremo aguas abajo 56 de la región de colada. Se entenderá que las correas de colada 22 y 24 son enfriadas a lo largo de la región de colada mediante un agente refrigerante líquido aplicado tal como es conocido para los expertos en la técnica, y el enfriamiento puede ser aplicado también directamente a la petaca 52 después de que ésta sale

1 de la región de colada.

5 Con el fin de formar placas de electrodo, por ejemplo tales como placas de ánodos de cobre, la petaca 52 de cobre es cortada a la forma de placas separadas mediante medios cortadores apropiados (no mostrados). Dichos medios cortadores están dispuestos preferiblemente para cortar la petaca 52 a lo largo de líneas de corte 55 que se extienden transversalmente, las cuales están situadas aguas arriba pero cerca de las respectivas patillas 54.

10 Estas patillas 54 están preferiblemente colocadas directamente opuestas una con respecto a la otra según se ve en las figuras 5 y 6 en bordes opuestos de la petaca, para formar de este modo un par de patillas de soporte para cada placa de ánodo resultante P (figuras 12, 13 y 14).

15 Al aproximarse al extremo de entrada 50 de la región de colada, los diques de borde 30 son guiados mediante medios de guía indicados generalmente en 58 en la figura 4. Estos medios de guía 58 de dique de borde incluyen una ménsula de soporte con forma de luna creciente 60, que

20 tiene una pluralidad de rodillos 62 provistos de rebordes, capaces de girar libremente, montados sobre pernos prisioneros 63 en posiciones separadas a poca distancia a lo largo de su perímetro convexo (véase figura 8).

25 Tal como se muestra en la figura 8, los rebordes 64 sobre los rodillos 62 con tambores cilíndricos están separados entre sí justamente lo suficiente para montarse a horcajadas sobre la anchura W de los bloques de dique regulares 32. De este modo, se proporciona guía en la dirección lateral a los diques de borde 30. En virtud del hecho

30 de que las porciones inferiores 42 de los bloques de dique

1 especiales 36 tienen la misma anchura que los bloques de
dique regulares 32, estas porciones 42 se acoplan entre
los rebordes 64 y se aplican en contacto rodante con los
5 tambores cilíndricos de los rodillos de la misma manera
que los otros bloques de dique 32. Correspondientemente,
los diques de borde 30 son guiados a lo largo de su plana
longitud por los medios de guía 58 a pesar del hecho de
que están sobresaliendo en voladizo porciones superiores
10 sobresalientes 40 sobre los bloques de dique especiales. Estas porciones
sobresalientes 40 son elevadas por encima del fondo de
los bloques de dique especiales por una altura suficiente
para despejar los rebordes 64.

15 La figura 8 muestra los medios de guía 58 para
el dique de borde izquierdo 30, y se entenderá que se
disponen medios de guía similares para el otro dique de
borde.

20 Tal como se muestra en la figura 4, medios de
guía similares 66 son dispuestos para cada uno de los di-
ques de borde 30 después de salir del extremo aguas abajo
56 de la región de colada. Cada uno de los medios de guía
66 incluye un soporte 68 en forma de luna creciente, con
los rodillos 62 provistos de rebordes montados en posicio-
nes separadas entre sí a poca distancia a lo largo de su
perímetro.

25 Las diversas formas de realización del presente
invento, según se muestran en las figuras 2, 5 y 8, y tam-
bién tal como se describen más abajo, en que hay porciones
sobresalientes 40 de los bloques de dique especiales para
definir bolsas de molde de profundidad parcial 38 que se
30 extienden lateralmente más allá de la anchura W de los blo-

1 - ques de dique regulares, son denominadas aquí formas de realización de "primer sistema".

Tal como se muestra en las figuras 3, 6 y 9, y tal como también se describe más abajo, hay varias formas de realización del invento denominadas formas de realización de "segundo sistema" en que las bolsas de molde de profundidad parcial tienen una extensión lateral que es menor que la anchura W de los restantes bloques de dique.

Refiriéndose a las figuras 3, 6 y 9, los diques de borde 30A de las formas de realización de segundo sistema comprenden una pluralidad de bloques de dique 32 tendidos sobre un fleje metálico flexible sin fin 34 que está colocado a lo largo de la línea de centros del respectivo dique de borde. Este fleje 34 tiene preferiblemente una anchura al menos igual a la mitad de la anchura W de los bloques de dique regulares 32. En posiciones separadas entre sí a lo largo de cada dique de borde 30A hay bloques de dique especiales 76 que definen bolsas de molde de profundidad parcial 78. Estos bloques de dique especiales 76 tienen la misma anchura W que los bloques de dique regulares 32.

El método de colar con las formas de realización de segundo sistema de los diques de borde 30A es el mismo que antes se describe, es decir el metal fundido es introducido dentro del extremo de entrada 50 (figuras 4 y 6) de la región de colada C. Las bolsas de molde de profundidad parcial 78 comunican con la región de colada y forman prolongaciones laterales de la misma. El metal fundido fluye lateralmente hacia dentro de estas bolsas de molde 78, y según es llevado aguas abajo entre las correas

1 de colada 22 y 24 resulta solidificado. Es colada una pe-
taca continua 52 que tiene patillas de espesor parcial 54
formadas enterizamente en sus bordes opuestos.

5 Con el fin de impulsar a los bloques de dique
de los diques de borde 30 ó 30A apretadamente uno hacia
el otro a lo largo de la región de colada, unos denomina-
dos medios de guía "abridores traseros" 70 pueden ser dis-
puestos para cada uno de los diques de borde. Estos medios
de guía abridores traseros 70 se aplican al dique de bor-
de durante una porción de su trayectoria de retorno y ha-
cen que los diques de borde 30 ó 30A se desplacen a lo
10 largo de un segmento de trayectoria que es convexo hacia
el interior de su bucle. La guía 70 incluye un soporte 72
y una pluralidad de rodillos 74 que tienen rebordes más
15 ampliamente separados entre sí que los rodillos 62 para
proporcionar separación para las porciones salientes 40
(figuras 2, 5 y 8) de los bloques de dique especiales 36.
En el caso de las formas de realización de segundo sis-
tema en que los bloques de dique especiales 76 tienen la
20 misma anchura W que los bloques de dique regulares 32, los
rodillos 74 pueden ser similares a los rodillos 62. Para
más información acerca de la estructuración y funcionamien-
to de dicha guía 70, el lector puede dirigirse a las pa-
tentes de los Estados Unidos número 3.865.176 y 3.955.615.

25 Para enfriar los diques de borde 30 ó 30A antes
de que éstos vuelvan a entrar en el extremo de entrada 50
de la región de colada, se dispone un aparato de enfria-
miento 80. Este aparato de enfriamiento está dispuesto pa-
ra dirigir chorros de agente refrigerante fluido 82 sobre
30 los diques de borde 30 ó 30A. El aparato de enfriamiento

1 - 80 incluye una conducción de suministro 84 para alimentar
el fluido refrigerante bajo presión dentro de conductos 86
que tienen boquillas 88 para lanzar el fluido refrigerante
82 en forma de chorro sobre los diques de borde. Este flui-
5 do refrigerante 82 puede comprender aire frío lanzado a al-
ta velocidad en forma de chorro sobre los diques de borde
30 ó 30A, o refrigerante líquido rociado sobre ellos. Unos
medios 90 de control de circulación de fluido, por ejemplo,
tales como una válvula controlable, están interpuestos en
10 la conducción de suministro 84 para regular la magnitud de
enfriamiento que es aplicado a los diques de borde 30 ó 30A
respectivos, por razones que se explicarán seguidamente.

Ha de entenderse que el aparato de enfriamiento
80 puede estar situado en cualquier colocación conveniente
15 a lo largo de la trayectoria de desplazamiento de retorno
del dique de borde 30 ó 30A. Cuando el refrigerante fluido
82 es un líquido, por ejemplo, se prefiere el agua, y en-
tonces el aparato de enfriamiento 80 está colocado sufi-
cientemente lejos de la entrada 50 de la región de colada
20 para proporcionar el secado de los diques de borde antes
de que se encuentre con el metal fundido. El aparato de
enfriamiento 80 y los medios de guía abridores traseros 70
pueden estar invertidos en su colocación, de manera que el
dique de borde es enfriado antes de pasar por los medios
25 de guía 70. En casos en que se utiliza una corriente 82
de aire frío para efectuar el enfriamiento, este enfria-
miento puede ser aplicado en más de un lugar a lo largo de
la trayectoria de desplazamiento del dique de borde 30 ó
30A.

30

También, los medios de guía abridores traseros 70

16108

1 y el aparato de enfriamiento 80 pueden estar dispuestos
en asociación íntima uno con otro. Por ejemplo, el inven-
tor prefiere actualmente que los medios abridores trasero-
5 y luego el aparato de enfriamiento 80, que emplea agua como
agente refrigerante, es interpuesto entre estas dos por-
ciones del abridor trasero. De esta manera, el abridor tra-
sero guía al dique de borde tanto antes como después de
su paso por el aparato de enfriamiento. Recintos y conduc-
10 tos de evacuación apropiados pueden ser dispuestos para
retirar el vapor de agua que se genera, por ejemplo tal
como se muestra en las patentes de los Estados Unidos
3.865.176 y 3.955.615 que arriba se mencionan.

15 Se observa que las patentes de los Estados Uni-
dos 3.865.176 y 3.955.615 arriba mencionadas, muestran la
utilización del aparato de enfriamiento por atomización
de líquido para enfriar diques de borde durante su despla-
zamiento de retorno, pero no describen ni sugieren el pre-
sente invento para mantener la sincronización del despla-
20 zamiento de los diques de borde giratorios.

Con el fin de sincronizar el desplazamiento de
las bolsas de molde de profundidad parcial 38 ó 78 a lo
largo de los bordes opuestos de la región de colada duran-
te el funcionamiento a lo largo de un período de tiempo
25 extenso, es percibido el desplazamiento de un dique de bor-
de con relación al otro. Esta percepción del desplazamien-
to del dique de borde puede realizarse de diversas maneras.
Por ejemplo, según se muestra en las figuras 4, 5 y 6,
unos medios perceptores 92 pueden ser colocados cerca de
30 bordes opuestos de la petaca colada para responder al pa-

1 so de cada una de las patillas 54. Dichos medios percepto-
res pueden comprender un manantial luminoso y una célula
fotoeléctrica colocados de manera tal que el paso de cada
5 patilla 54 cambia la intensidad del haz luminoso que llega
a la célula fotoeléctrica. Alternativamente, los medios
perceptores 92 pueden comprender un interruptor eléctrico
con un dedo accionador que es disparado por el paso de ca-
da patilla 54. Otros medios perceptores 92 para responder
10 al paso de dichas patillas 54 pueden ser utilizados igual-
mente.

Otra manera en la que se puede llevar a cabo la
percepción del desplazamiento de diques de borde tal como
se muestra en las figuras 4, 5 y 6, consiste en colocar los
medios perceptores 92' ó 92" en una posición previamente
15 determinada a lo largo de la trayectoria de desplazamiento
de cada dique de borde 30 ó 30A. Dicha posición previamen-
te determinada puede ser próxima al borde de la región de
colada C o próxima a la trayectoria de desplazamiento de
retorno del dique de borde 30 ó 30A. Los medios percepto-
20 res 92' ó 92" pueden ser idénticos a los medios percepto-
res 92 para responder al paso de las porciones salientes
40 de los bloques de dique especiales 36 en las formas de
realización de primer sistema de este invento de la misma
manera que los medios perceptores 92 responden al paso de
25 las patillas salientes 54.

Alternativamente, los bloques de dique especia-
les 36 ó 76 pueden incluir elementos que tengan diferentes
características para los restantes bloques de dique regula-
res 32, de manera que pueden ser distinguidos por los me-
30 dios perceptores 92' ó 92". Dichas características dife-

1 rentes pueden ser ópticas, mecánicas, electromagnéticas,
etc. Por ejemplo, los extremos exteriores de los bloques
de dique especiales 36 ó 76 pueden incluir piezas de in-
5 sersión para respuesta disparadora por célula fotoeléc-
ca o por microondas o hendiduras para disparar el dco de
un interruptor eléctrico, etc. En efecto, los bloques de
dique especiales 36 ó 76 pueden ser señalizados o codifi-
cados apropiadamente para interacción cooperante con los
medios perceptores apropiados 92' ó 92", cuando los blo-
10 ques de dique codificados pasan por dichos medios percep-
tores.

En lugar de codificar los bloques de dique espe-
ciales 36 ó 76, se pueden codificar bloques de dique pre-
viamente determinados de entre los bloques de dique regu-
15 lares, por ejemplo uno de cada veinte de los mismos para
disparar una respuesta en los medios perceptores.

Independientemente de la naturaleza y de la co-
locación particulares de los medios perceptores 92 ó 92'
ó 92" e independientemente de que sean percibidas las pati-
20 llas existentes en la petaca colada o de que se esté perci-
biendo el paso de bloques de dique previamente selecciona-
dos hasta un lugar previamente determinado, el resultado
de ello es que se pueden percibir las velocidades relati-
vas de desplazamiento de los dos diques de borde para de-
25 terminar si cualquiera de ellos está tendiendo a rezagarse
(o a adelantarse) respecto del otro. Los medios percepto-
res 92 ó 92' ó 92" para los respectivos diques de borde de-
recho e izquierdo están conectados por conductores eléctri-
cos X e Y con un controlador 94 que determina automática-
mente si uno de los diques de borde está tendiendo a reza-

1 garse (o a adelantarse) respecto del otro.

Con el fin de mantener sincronización del desplazamiento de los dos diques de borde giratorios con el fin de sincronizar el desplazamiento de las bolsas de mol-

5 de de profundidad parcial 38 ó 78 a lo largo de bordes opuestos de la región de colada C, el controlador 94 está conectado mediante conductores 96 con los medios de control 90 de circulación de fluido. Así, se puede acrecentar (o a la inversa disminuir) relativamente la magnitud de

10 enfriamiento para aquél de los diques de borde que tienda a rezagarse (o a la inversa adelantarse) en cualquier momento dado del funcionamiento.

El método actualmente preferido de lograr dicha sincronización de desplazamiento de los dos diques de bor-

15 de consiste en seleccionar previamente el izquierdo o el derecho como un patrón o referencia para comparación y luego controlar la velocidad de giro del otro con respecto al de referencia. Cuando los medios perceptores 92, 92' ó 92" muestran que el dique de borde controlado está tendien-

20 do a rezagarse o a adelantarse al de referencia, entonces la temperatura del dique de borde controlado es cambiada apropiadamente a lo largo de al menos una porción de su trayectoria de desplazamiento para superar la tendencia al rezagamiento o al adelantamiento.

25 Los bloques de dique y el fleje 34, que cada dique de borde comprende, tienen un coeficiente positivo de expansión a la temperatura. Por ejemplo, el fleje 34 está formado preferiblemente a base de material de acero inoxidable soldado para formar un bucle sin fin y los bloques

30 de dique pueden ser formados a base de acero, aluminio o

1 bronce. Consiguientemente, el hecho de aumentar relativa-
mente el enfriamiento que es aplicado a uno de aquellos
por al menos una porción de su desplazamiento, causa una
disminución relativamente ligera en su longitud con rela-
5 ción al otro. Esta disminución de la longitud relativa pro-
duce un aumento de su velocidad de giro y consiguientemente
supera su tendencia a rezagarse.

Entre las ventajas de utilizar un fleje de acero
inoxidable 34 en los diques de borde se encuentran las que
10 resultan del hecho de que su coeficiente de expansión tér-
mica es muy similar al de bloques de dique a base de bron-
ce que son preferidos para colar petacas de cobre.

Es preferido, y es el mejor modo que se conoce
para llevar a la práctica el presente invento, hacer que
15 la longitud acumulada de los bloques de dique múltiples
que comprenden los dos diques de borde, sea muy aproxima-
damente la misma a la temperatura ambiente, y hacer que la
longitud de los dos flejes flexibles sin fin 34 sea muy
aproximadamente la misma a la temperatura ambiente. Por lo
20 tanto, el desplazamiento en giro global de los dos diques
de borde se hace casi el mismo inicialmente, reduciendo
de este modo la magnitud de acción correctora exigida por
el control de sincronización durante el funcionamiento.
Además, se prefiere y es el mejor modo que se conoce, ha-
25 cer que la longitud acumulada de los bloques de dique entre
cada sucesiva bolsa de molde de profundidad parcial en ca-
da dique de borde sea muy aproximadamente la misma a la
temperatura ambiente. Por el término "muy aproximadamente
la misma", se entienden los resultados ventajosos que pue-
30 den ser obtenidos mediante atención razonable, diligente

1 y cuidadosa de las longitudes acumuladas implicadas; no se necesita nada heroico.

5 En ciertos casos, en lugar de aumentar el enfriamiento efectivo que se aplica al dique de borde rezagado, el controlador 94 puede ser dispuesto para disminuir el enfriamiento efectivo que es aplicado al dique de borde adelantado. El resultado global es en cualquier caso el compensar cualquier tendencia a velocidades de desplazamiento desproporcionadas del dique de borde controlado, con respecto al dique de borde de referencia. Consiguientemente, ha de entenderse que estos diversos métodos para cambiar la temperatura de un dique de borde en desplazamiento con respecto al otro durante al menos una porción de su trayectoria de desplazamiento se reconocen en esta memoria descriptiva y en las reivindicaciones anejas como equivalentes para los fines de sincronización que aquí se describen. Este método y este aparato de sincronización de diques de borde funcionan ventajosamente para colar patillas salientes en la petaca ya que mantienen a los bloques de dique en ambos diques de borde topando ajustadamente uno contra el otro cuando entran en la región de colada y también cuando se desplazan a lo largo de la región de colada, haciendo de este modo mínima cualquier tendencia a la irrupción de metal fundido entre bloques de dique adyacentes.

10
15
20
25

Se hará ahora referencia a la figura 10, que muestra un aparato 100 de guía de bloques de dique y de obturación frente a refrigerantes para guiar a los diques de borde 30 en desplazamiento, de las formas de realización de primer sistema a lo largo de los bordes opuestos de la

30

1 - región de colada C, y para obturar, contra la entrada de
refrigerante líquido dentro de la región de colada. La fi-
gura 10 es una vista en sección a escala aumentada tomada
a través de la línea de centros del rodillo aguas arriba
5 43, que puede ser también denominado el rodillo de "suje-
ción". La colocación mostrada en la figura 10 es el área
crítica para la guía y la alineación de los bloques de di-
que, ya que los diques de borde están entrando en la región
de colada junto con el metal fundido. El aparato 100 de
10 guía y de obturación frente a refrigerante incluye una ha-
rra rígida 102 de borde recto que es sostenida en su sitio
mediante una pluralidad de distanciadores calibradores 104.
Estos distanciadores calibradores 104 tienen cabezas ensan-
chadas que distancian con exactitud el bastidor superior
15 45 con relación al bastidor inferior 49, determinando de
este modo la separación entre las correas de colada 22 y
24, y por lo tanto la altura de la región de colada C, y
tienen unos vástagos que se adaptan dentro de manguitos
106 en el bastidor inferior 49.

20 Unas almohadillas elásticas 108, por ejemplo a
base de neopreno de celdas cerradas, están colocadas por
encima y por debajo del margen interior de la barra 102
de borde recto. Luego una capa 110 de material térmicamen-
te aislante, resistente a altas temperaturas y resistente
25 al desgaste por fricción, por ejemplo a base de amianto te-
jido, es envuelta en una configuración horizontal con for-
ma de U alrededor del borde interior de la barra 102. Esta
capa de barrera térmica y resistente al desgaste 110 se ex-
tiende entre las almohadillas elásticas 108 y las respecti-
vas correas de colada giratorias 22 y 24. Un miembro de
30

1 guía 112 que tiene una sección transversal con forma de L está colocada con su reborde inferior 114 de borde recto que se extiende hacia dentro a un bajo nivel para aplicarse a los bloques de dique en relación de guía. Este reborde inferior 114 está colocado a un nivel suficientemente bajo para despejar las porciones superiores en voladizo 40 de los bloques de dique especiales 36.

5 Por lo tanto, este reborde 114 se aplica a las porciones inferiores 42 de los bloques de dique especiales así como a los bloques de dique regulares para proporcionar medios de guía a todos los bloques de dique que pasan por esta guía. Una capa de barrera térmica y resistente al desgaste 110 está colocada por debajo del reborde 114 para soportar la guía 112 con forma de L fuera de contacto con la correa de colada inferior. El reborde vertical de esta guía 112 descansa contra la capa de barrera térmica 110 que cubre el borde recto interior de la barra 102.

10 Las almohadillas elásticas 108 comprimen firmemente el material de barrera térmica y resistente al desgaste 110 contra ambas correas de colada superior e inferior 22 y 24, impidiendo de esta manera que penetre inadvertidamente cualquier cantidad de refrigerante líquido dentro de la región de colada C. Cualquier humedecimiento del material 110 resulta evaporado como resultado del ambiente caliente existente cerca de la región de colada.

15 Ahora se hará referencia a la figura 11 que muestra el aparato 100A de guía y de obturación frente a refrigerante para los diques de borde en desplazamiento 30A de las formas de realización de segundo sistema. Este apa-

1 - rato 100A es generalmente similar al aparato 100 mostrado
en la figura 10, excepto que el miembro de guía 112 con
forma de L es reemplazado por un miembro de guía 116 de
sección transversal rectangular. Una capa de barrera tér-
mica y resistente al desgaste 110 está colocada por deba-
5 jo del miembro 116. Además, una almohadilla elástica 108
está emparedada entre el fondo del miembro de guía 116 y
la capa 110. El miembro de guía 116 se aplica a todos los
bloques de dique que pasan por él, incluyendo los bloques
regulares 32 y los bloques especiales 76.

10 Según se muestra en las figuras 12, 13 y 14 unas
placas de electrodo P, por ejemplo, tales como ánodos de
cobre para afino electrolítico, son formadas convenientemente
cortando la petaca colada 52 a lo largo de líneas
de corte 55 según se describe más arriba. Las patillas de
15 espesor parcial 54 están adaptadas para descansar sobre
los carriles laterales 120 de una celda electrolítica 121,
y a proporcionar conexión eléctrica con dichos carriles.
Un depósito 122 contiene el electrolito 124 en el cual es-
20 tán suspendidas las placas de electrodo P. Las patillas
54 sobresalen hacia fuera generalmente en sentido horizon-
tal más allá de los carriles laterales 120 en donde sus ex-
tremos libres pueden estar aplicados mecánicamente median-
te ganchos de grúa u otro aparato elevador para hacer des-
25 cender convenientemente nuevas placas de electrodo dentro
de la celda 121 y para eliminar posteriormente de modo con-
veniente la porción superior de cada placa de electrodo
consumida. Las porciones superiores de los electrodos ago-
tados son recirculadas volviendo a fundir y volviendo a
30 colar con una petaca 52.

1 Con el fin de aumentar la cantidad proporcional
de cada placa de electrodo que es consumido, es decir afi-
nado, y para disminuir de este modo la cantidad que ha de
ser recirculada, la línea de corte 55' (figura 12) a lo
5 largo de la cual es cortado cada electrodo desde su elec-
trodo contiguo puede tener su porción central desplazada
aguas abajo de los lugares 125 en donde la línea de corte
intersecta los bordes de la petaca colada. Esta línea de
corte desplazada se curva suavemente aguas abajo en una
10 distancia hacia dentro desde cada borde de la petaca cola-
da proporcionando hombros 126 que tienen resistencia me-
cánica suficiente para anclar las patillas 54 al cuerpo
principal del electrodo P.

15 Si se desea que cada una de las placas de elec-
trodo P cuelguen verticalmente, las patillas 54 son cola-
das para tener un espesor de al menos la mitad del espe-
sor de la petaca 52. Luego en las bolsas de molde 38 o 78
se cortan muescas a lo largo de su pared aguas abajo (de-
lantera) de manera que la porción más baja de cada pati-
20 lla 54 sea determinada previamente para quedar colocada
a lo largo de una región 128 alineada con el plano central
de la petaca colada y por lo tanto alineada con el plano
central 130 (figura 13) de cada placa colgante. Cuando la
patilla 54 es igual en espesor a la mitad del espesor de
25 la placa, lo cual ocurre con frecuencia, entonces la re-
gión más baja 128 aparece a lo largo del borde de la pati-
lla. En virtud del hecho de que esta región de soporte 128
es una línea que está alineada con el plano central 130,
es decir con el centro de gravedad de la placa, cada pla-
ca cuelga verticalmente. Como resultado de ello, hay muy

1 poca variación en la orientación de las placas colgantes
y éstas pueden ser colocadas en relación separada a muy
poca distancia.

5 Tal como se muestra en la figura 13, las placas
P son ánodos de cobre que están colgados separados a poca
distancia de las láminas 132 iniciadoras de cátodos para
el afino electrolítico del cobre. Las láminas iniciadoras
de cátodos son suspendidas por una barra colgante (no mos-
trada) de una manera bien conocida en la técnica. Una por-
10 ción del carril lateral 120 es mostrada rota y suprimida
en la figura 13 para revelar con mayor claridad el borde
soportante 128 y la superficie inferior 134, inclinada ha-
cia abajo, de cada patilla 54 que resulta de cortar mues-
cas en la pared delantera de la bolsa de molde, tal como
15 se explicará más abajo con mayor detalle.

Ahora se hará referencia a las figuras 15, 16 y
17 que muestran un dique de borde 30 de acuerdo con las
formas de realización de primer sistema. Todos los bloques
de dique regulares (normalizados) 32 tienen la misma anchu-
20 ra W, y la porción inferior 42 de cada bloque de dique es-
pecial 36 tiene la misma anchura. Por ejemplo, W en una
forma de realización preferida que se muestra en las figu-
ras 15, 16 y 17, es igual a 76,2 mm. El fleje metálico fle-
xible sin fin 34 tiene una anchura al menos igual a la mi-
25 tad de W, pero en el dique de borde 30 de las figuras 15,
16 y 17, este fleje es más ancho que la mitad de W. Según
se muestra, el fleje 34 tiene una anchura de 50,8 mm, a sa-
ber dos tercios de W. Este fleje 34 relativamente ancho dis-
corre a lo largo de una rendija en forma de T 136 en cada
30 uno de los bloques de dique, y está colocado a muy poca dis-

1 tancia de la superficie inferior de cada bloque, tal como
se ve con claridad en las figuras 16 y 17. Tal como se
muestra en la figura 16, el fleje 34 se extiende a través
de los bloques de dique especiales por debajo de la bolsa
5 de molde 38.

La bolsa de molde de profundidad parcial 38 está
definida por un bloque de dique especial 36-1 inmediatamen-
te adyacente a otro bloque de dique especial 36-2 aguas
abajo del primer bloque 36-1. El bloque de dique 36-1 que
10 contiene la bolsa 38 es algo más largo en la dirección
aguas arriba-aguas abajo que todos los otros bloques de di-
que que tienen la misma longitud aguas arriba-aguas abajo.
L. Por ejemplo, en esta forma de realización, la longitud
L de todos los bloques de dique es 38,1 mm, mientras que
15 la del bloque de dique especial 36-1 es de 50,8 mm.

Si se desea, otro bloque de dique especial 36-3
puede ser colocado aguas arriba respecto del primer bloque
36-1. El bloque de dique especial 36-3 puede ser omitido
para ser reemplazado por un bloque de dique regular 32. Si-
20 milarmente, tal como se indica por la línea de puntos y ra-
yas 36-3 a la derecha inferior en la figura 15, un bloque
de dique especial puede ser colocado aguas abajo del blo-
que 36-2. El hecho de que estén o no incluidos dichos blo-
ques de dique especiales adicionales 36-3 depende de la
25 deseada extensión aguas arriba-aguas abajo del racimo de
bloques de dique especiales.

La bolsa 38 tiene un fondo plano 138 en el blo-
que 36-1. La pared aguas arriba 140 está configurada con
un aguzamiento compuesto, por razones que se explicarán
30 más abajo adicionalmente. Por la expresión "aguzamiento com-
16108

1 puesto", tal como se utiliza aquí, se entiende que esta pa-
red 140 tiene una pendiente aguas abajo hacia el fondo 138
de la bolsa y también tiene una pendiente aguas abajo ha-
cia la pared extrema exterior 142 de la bolsa. Esta pared
5 extrema exterior 142 es plana y está orientada paralelamente
a la dirección de desplazamiento del dique de borde 30.

Si se desea disponer una muesca en la pared aguas
abajo 144 de la bolsa de molde 38, esta muesca puede ascen-
der ventajosamente a aproximadamente 4 a 6°, según se ve
10 en la figura 16. La muesca en la pared 144 es mostrada co-
mo formada por la superficie adyacente del bloque aguas
abajo 36-2.

Si se desea, la pared aguas abajo de la bolsa 38
puede estar formada sin ninguna muesca, es decir puede ser
15 plana según se muestra en 144'.

En esta forma de realización la bolsa de molde
de profundidad parcial 38 tiene por ejemplo una profundi-
dad aproximadamente la mitad de la altura global H de los
bloques de dique. Por ejemplo, la bolsa de molde, según
20 se muestra, tiene una profundidad de 22,225 mm mientras que
la altura H del bloque de dique es de 44,45 mm. La pared
extrema exterior 142 está separada en una distancia D de
104,9 mm desde el lado interior del bloque de dique 36-1.
para colar una patilla que sobresale hacia fuera en esta
25 distancia D desde el borde de la petaca colada.

Junto a la embocadura 145 de esta bolsa de molde
38 en donde ésta se abre dentro de la región de colada,
las superficies de pared aguas arriba y aguas abajo 140 y
144 (o 144') pueden estar abocinadas en radios apropiados,
30 según se ve en la figura 15, y la superficie inferior 138

1 puede estar abocinada hacia fuera en un radio apropiado,
según se ve en la figura 17. Esta configuración de emboca-
dura abocinada hacia fuera de la bolsa de molde proporcio-
na los tres listones curvados, según se ve en la figura 14
5 en 146, 148 y 149, para reforzar la conexión entre la pa-
tilla 54 y el cuerpo principal más grueso de la pieza co-
lada. Los radios de esquina pueden ser dispuestos según
se ve en las figuras 16 y 17 allí donde la superficie de
pared inferior 138 se encuentra con las respectivas super-
10 ficies de pared 140 y 142, y también en donde estas últi-
mas se encuentran.

La porción superior en voladizo 40 de los bloques
de dique especiales 36-1, 36-2, 36-3 está separada en una
distancia E desde el fondo del bloque de dique. Esta dis-
15 tancia E es siempre menor de $3/8$ partes de la altura H del
bloque de dique con el fin de dejar suficiente espesor de
material en la región en voladizo 150 por debajo del ex-
tremo exterior de la bolsa de molde 38. En este ejemplo,
tal como se muestra, la distancia E es $2/7$ partes de la al-
20 tura H de los bloques de dique, proporcionando dicha dis-
tancia una holgura apropiada para el reborde de guía 114
(figura 10).

Se hará referencia ahora a las figuras 18, 19 y
17 en que la bolsa de molde 38 es generalmente similar a
la mostrada en las figuras 15, 16 y 17, excepto en que
25 ésta se muestra aquí como poseyendo su fondo plano 138 ex-
tendiéndose a través de porciones de dos bloques especia-
les adyacentes 36-4 y 36-5. En virtud de la extensión a
través de dos bloques, la bolsa 38 puede ser hecha más lar-
30 ga en la dirección aguas arriba-aguas abajo (según se ve

1 comparando la figura 18 con la figura 15) y además cada uno de los bloques de dique especiales 36-4 y 36-5 puede tener la misma longitud aguas arriba-aguas abajo que la longitud L de los bloques de dique regulares 32.

5 Si se desea, tal como se indica en la figura 18, otro bloque de dique especial 36-3 puede ser colocado aguas arriba respecto del bloque 36-4 y/o aguas abajo respecto del bloque 36-5. Dicho bloque de dique especial 36-3 puede ser omitido, para ser reemplazado por un bloque de dique regular 32.

10 Ahora se hará referencia a las figuras 20, 21 y 17. La bolsa de molde de profundidad parcial 38 tiene un fondo plano 138 que se extiende a través de toda la longitud aguas arriba-aguas abajo del bloque de dique especial 36-6. Su pared aguas abajo (que puede estar cortada con muesca según se muestra en 144, o puede ser plana según se muestra en 144') es definida por la superficie adyacente del bloque de dique especial aguas abajo 36-2. Su pared aguas arriba 140' es definida por el bloque especial aguas arriba 36-7 adyacente. Se hace observar que esta pared 140' está aguzada o inclinada sólo en la dirección de la altura del bloque, pero que esta pared se extiende transversalmente en la dirección de desplazamiento.

15 Según se indica en la figura 20, por las líneas de puntos y rayas 36-3, un bloque de dique especial puede estar colocado aguas arriba respecto del bloque 36-7 y/o aguas abajo respecto del bloque 36-2.

20 Las figuras 22, 23 y 24 muestran un dique de borde 30A de acuerdo con las formas de realización de segundo sistema de los diques de borde 30A. Todos los blo-

1 ques de dique regulares 32 y bloques de dique especiales
76 tienen la misma anchura W , por ejemplo tal como 101,6
mm en las figuras 22 a 28. El fleje 34 tiene una anchura
5 que es la mitad de esta cantidad y pasa a través de ren-
dijas 136 con forma de T en cada uno de los bloques, que
están separados a poca distancia del fondo de cada bloque
de dique según se ve en las figuras 23 y 24.

10 La bolsa de molde de profundidad parcial 78 es
definida por un bloque de dique especial 76-1 adyacente
a un bloque de dique especial aguas abajo 76-2. El blo-
que de dique 76-1 que contiene la bolsa 78 es algo más
largo en la dirección aguas arriba-aguas abajo que todos
los otros bloques que tienen la longitud L . Por ejemplo,
en esta forma de realización que se muestra, la longitud
15 L es de 38,1 mm y la longitud del bloque 76-1 es de 50,8
mm en la dirección aguas arriba-aguas abajo. La bolsa 78
tiene un fondo plano 158 en el bloque 76-1. La pared aguas
arriba 160 está configurada con un aguzamiento compuesto.
La pared exterior 162 es plana y está orientada paralela-
20 mente a la dirección de desplazamiento. La pared aguas
abajo 164 está cortada con muesca, o alternativamente,
según se muestra en 164', puede ser plana. La embocadura
145 de la bolsa de molde es mostrada como abocinada, se-
gún se ve en la figura 22, en radios apropiados junto a
25 las regiones interiores de las paredes 160 y 164 (o 164')
y por un radio similar, tal como se ve en la figura 22,
en la región interior del fondo 158 para proporcionar lis-
tones redondeados 146, 148 y 149 (figura 14).

30 En las formas de realización del dique de borde
30A del segundo sistema según se muestra en las figuras

1 22-28, la altura global H de los bloques de dique es, por ejemplo, de 38,1 mm, y la profundidad de la bolsa de molde 78 es por ejemplo la mitad de ésta.

5 Las bolsas de molde 78 se extienden transversalmente respecto del dique de borde 30A en una distancia D, por ejemplo de 85,6 mm en las figuras 22, 25 y 27 para colar patillas que sobresalen en esa distancia desde el cuerpo principal de la pieza colada. Sus embocaduras 145 están abocinadas por las razones que se describen más arriba.

10 En las figuras 25, 26 y 24, la bolsa de molde 78 es generalmente similar a la de las figuras 22, 23 y 24, excepto en que aquí se muestran teniendo su fondo plano extendiéndose a través de porciones de dos bloques de dique especiales adyacentes 76-3 y 76-4. Por lo tanto, 15 la bolsa 78 en la figura 25 es más larga en la dirección aguas arriba-aguas abajo que la bolsa 78 en la figura 22; no obstante, en virtud de emplear los dos bloques especiales adyacentes de esta manera, éstos pueden tener la misma 20 longitud que esa longitud L de los bloques de dique regulares.

25 En las figuras 27, 28 y 24, la bolsa de molde 78 tiene un fondo plano que se extiende por toda la longitud aguas arriba-aguas abajo del bloque de dique especial 76-5. Su pared aguas abajo (en que puede estar cortada una muestra según se muestra en la figura 164, o plana según se muestra en la figura 164') es definida por la superficie adyacente del bloque especial aguas abajo 76-2. Su pared aguas arriba 160' es definida por la superficie adyacente del bloque especial aguas arriba 76-6, estando esta super-

1 - ficie 160' aguzada o inclinada sólo en la dirección de la altura del bloque.

5 En los diversos diques de borde 30 y 30A mostrados en las figuras 15 a 28, las diversas bolsas de molde de profundidad parcial 38 y 78 son definidas por porciones de al menos dos bloques de dique especiales adyacentes. En ciertas formas ilustrativas de realización que se muestran en las figuras 20 y 21 y en las figuras 27 y 28, las bolsas de molde fueron definidas por porciones de tres bloques de dique especiales adyacentes.

10

Ha de hacerse observar que la bolsa de molde 38 ó 78 puede ser definida solamente por un bloque de dique, dependiendo de la longitud de esta bolsa en la dirección aguas arriba-aguas abajo. El límite práctico consiste en que en la mayor parte de las instalaciones es indeseable que la longitud de dicho bloque de dique especial rebase una longitud de 63,5 mm en la dirección aguas arriba-aguas abajo.

15

Ha de hacerse observar que la pared aguas abajo o delantera 144 ó 144', 164 ó 164' de cada bolsa de molde de profundidad parcial 38 ó 78 puede ser considerada como a base de secciones provistas de hombros lateralmente, de los respectivos diques de borde para colar hombros soportantes enterizos en posiciones distanciadas a lo largo de bordes opuestos de la petaca colada, según se proporciona por la superficie aguas abajo o delantera de las respectivas patillas 54.

20

25

La ventaja de proporcionar un aguzamiento compuesto a la pared aguas arriba de la bolsa de molde, se explicará ahora. Cuando el metal fundido está moviéndose aguas

30

1 abajo en las figuras 4, 5 y 6, se solidifica progresiva-
mente desde el exterior de la masa fundida hacia el inte-
rior de la misma según se retira calor. En otras palabras,
inicialmente se forma una envoltura de metal sólido que
5 contiene un núcleo fundido. Esta envoltura se hace progre-
sivamente más gruesa cuando el producto se mueve aguas
abajo desde la región de colada.

10 Durante esta solidificación, la petaca 52, se-
gún está siendo formada, se contrae tanto en sentido lon-
gitudinal como transversal, y en espesor. El aguzamiento
compuesto de la pared de molde 140 ó 160 permite que ten-
ga lugar esta contracción sin aplicar indebidas tensiones
sobre las patillas aguas arriba que se están formando re-
cientemente. Se entenderá que en cada caso las respecti-
vas patillas aguas abajo, que se han solidificado duran-
15 te un período de tiempo más largo, son más fuertes que las
que se han formado recientemente aguas arriba. En virtud
del aguzamiento compuesto, la contracción en una direc-
ción, ya sea transversalmente ya sea en espesor, hace que
20 la patilla recientemente colada se retraiga ligeramente
alejándose desde la pared del molde 140 ó 160 proporcionan-
do de esta manera holgura en la dirección longitudinal pa-
ra acomodar una contracción longitudinal de la patilla en
solidificación. Además, dicho aguzamiento compuesto per-
mite que la patilla colada 54 sea retirada con mayor faci-
25 lidad desde la bolsa de molde de profundidad parcial.

30 Con el fin de despejar o liberar las patillas
coladas respecto de las bolsas de molde de profundidad
parcial que se muestran en las figuras 4 y 7, los diques
de borde en desplazamiento 30 ó 30A son desviados hacia

1 abajo de manera que se desplazan en un ángulo con respec-
to al plano de la región colada C. Tal como se muestra en
la figura 4, el dique de borde desviado 30 ó 30A puede
5 ser hecho pasar sobre los rodillos de guía 62 y sobre el
soporte 68. Alternativamente, tal como muestra en la fi-
gura 7, el dique de borde desviado 30 ó 30A puede ser he-
cho pasar alrededor de una polea de guía 170 ancha, pro-
vista de rebordes, cuyos rebordes están distanciados apro-
piadamente para recibir la anchura W del respectivo dique
10 de borde, similar a la relación existente entre los rebor-
des de rodillos 64 (figuras 8 y 9) y la dimensión W.

Para ayudar a desviar el dique de borde 30 ó 30A cuando éste sale del extremo aguas abajo 56 de la re-
gión de colada, hay una pluralidad de rodillos 172 (figu-
15 ra 7) que están montados de manera capaz de girar libre-
mente sobre un miembro de bastidor 174. Estos rodillos
172 aprietan hacia abajo sobre la superficie superior del
dique de borde en desplazamiento. Además, hay un elemen-
to de dedo 176 montado sobre el miembro de bastidor 178
20 que tiene una punta redondeada 178. Este elemento de dedo
se extiende aguas arriba y se aplica a la superficie su-
perior de los bloques de dique cerca de la salida de la
región de colada. Por lo tanto, tal como se muestra en la
figura 7, el dique de borde en desplazamiento 30 ó 30A es
25 desprendido de las sucesivas patillas 54.

En virtud del hecho de que el fleje 34 está co-
locado cerca del fondo del dique de borde en desplazamien-
to 30 ó 30A, los bloques de dique se extienden en abanico
o diseminan momentáneamente hacia sus partes superiores
con espacios S con forma de cuña (figura 7) que aparecen

1 entre ellos en la región localizada R en donde el dique de
borde en desplazamiento cambia de dirección. Esta breve ex-
tensión en abanico o diseminación en R abre a la parte su-
5 perior de cada bolsa de molde de profundidad parcial en su
cesión, ayudando de esta manera a liberar desde éste la
respectiva patilla 54.

Aunque es preferible que los diques de borde en
desplazamiento 30 ó 30A se desplacen alrededor de la co-
rrea inferior 24, tal como se muestra en la figura 4, tam-
10 bién es posible invertir estos diques de borde, según se
muestra en la figura 29. A saber, los diques de borde en
desplazamiento 30 ó 30A pueden ser hechos girar alrededor
de la correa de colada superior 22. Con el fin de lograr
esta disposición invertida, se dispone un soporte curvado
15 180 que tiene una pluralidad de los rodillos de guía 62
provistos de rebordes, libremente giratorios, montados
sobre él. Los rodillos 62 sobre este soporte 180 llevan
a los respectivos diques de borde en desplazamiento a lo
largo de la porción principal de su trayectoria de retor-
20 no. Junto a los extremos aguas arriba y aguas abajo de
la región de colada, hay soportes arqueados 182 con rodi-
llos similares 62 montados sobre ellos. Los medios de guía
de "abridor trasero" 70' son similares en su función a los
medios de guía 70, que se muestran en la figura 4. El so-
25 porte curvado 180 está montado pivotablemente junto a un
pivote 186 y es empujado hacia arriba mediante medios de
resorte 188 que pueden ser mecánicos o neumáticos. La fi-
nalidad de estos medios de resorte 188 es la de aplicar
tensión a los diques de borde 30 ó 30A, similares al efec-
to de la gravedad en la figura 4 cuando ésta está actuando

1 sobre las porciones colgantes hacia abajo de los diques de
borde.

5 Como resultado de la disposición invertida de
los dos diques de borde en desplazamiento 30 ó 30A, las
bolsas de molde de profundidad parcial están colocadas en
las porciones inferiores de los bloques de dique especia-
les. Por lo tanto, las patillas coladas 54 son formadas ad-
yacentemente a la superficie inferior de la petaca 52, se-
gún se muestra en la figura 29.

10 Correspondientemente, al interpretar las siguien-
tes reivindicaciones ha de entenderse que puede ser inver-
tida la relación física de las diversas partes de los di-
ques de borde, según se muestra en la figura 29. Así, las
palabras "superior" y "arriba" deberán ser interpretadas
15 para cubrir las respectivas palabras "inferior" y "fondo"
y viceversa. A la vista del hecho de que la disposición,
tal como se muestra en la figura 4, es la forma de realiza-
ción preferida en que se puede estimar que los diques de
borde están con el lado enderezado hacia arriba, las reivin-
20 dicaciones son escritas con la orientación preferida tomada
en cuenta, pero no se pretende que estén limitadas a esa
orientación preferida suya.

25 Ha de entenderse que el aparato que se muestra en
la figura 29 está provisto con medios perceptores 92 ó 92'
ó 92" conjuntamente con el controlador 94 y el aparato de
refrigeración por enfriamiento controlable 80, para mantener
un desplazamiento sincronizado de los respectivos diques de
borde. Este aparato está omitido de la figura 29 con el fin
de obtener claridad de ilustración.

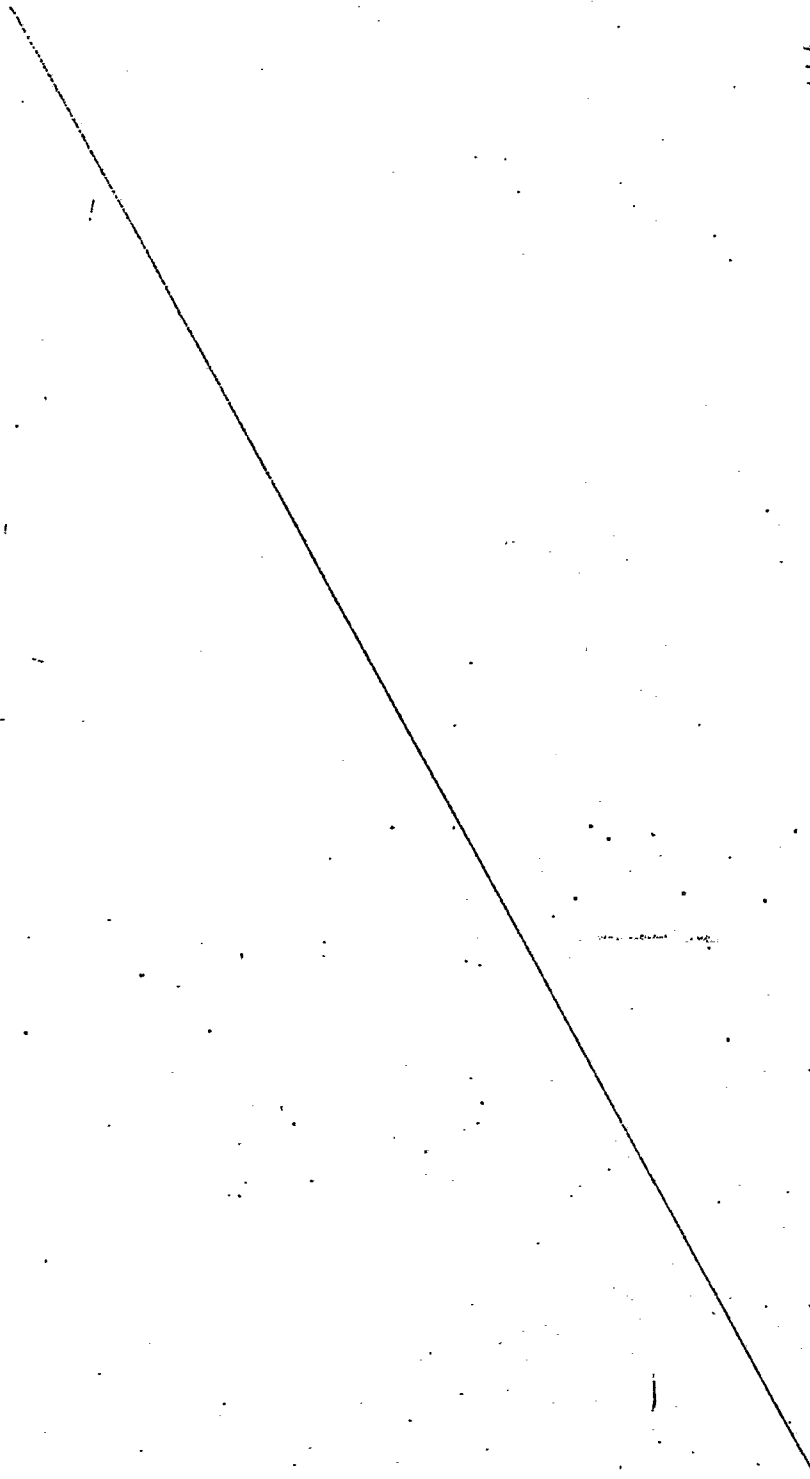
30

Si se desea, el controlador 94 puede incluir un

1 pupitre de control con medios indicadores legibles (no
mostrados) para indicar al operario cuándo uno de los di-
ques de borde está rezagándose o adelantándose al otro y
en qué distancia. Estos medios indicadores pueden incluir
5 un grupo de lámparas que quedan iluminadas en secuencia
para mostrar la desviación relativa del desplazamiento de
uno de los diques de borde con respecto al otro, o una
presentación de lectura numérica para mostrar dicha des-
viación relativa y su magnitud. También, los medios de
10 control de circulación de fluido 90 pueden incluir una
válvula accionable manualmente para controlar la magnitud
de enfriamiento que es aplicado al dique de borde en des-
plazamiento.

15 Por lo tanto, la sincronización del desplazamien-
to de los dos diques de borde puede lograrse por parte de
un operario que vigila visualmente el pupitre de control
y ajusta manualmente el control de temperatura 90 de tiem-
po en tiempo durante la operación de colada para superar
cualquier tendencia a que un dique de borde se rezague o
20 se adelante con respecto al otro. Esta válvula de ajuste
manual en el controlador de temperatura 90 puede estar
dispuesta como equipo de reserva para suplementar o sola-
parse a la acción de control automático, si apareciese la
ocasión. El modo preferido de accionar manualmente dicho
25 control 90 es un método similar al arriba descrito para
sincronización automática. A saber, uno de los diques de
borde es seleccionado previamente como el de referencia,
y el otro es seleccionado previamente como el que ha de
ser controlado. El operario humano ajusta entonces el con-
30 trol 90 de una manera que mantenga al dique de borde con-

- 1 - trolado desplazándose a poca distancia en sincronización con el desplazamiento del bloque de dique de referencia.



1

REIVINDICACIONES

5

Los puntos de invención propia y nueva que se 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:

10

1ª.- Mejoras introducidas en un método de colar metal fundido en una máquina de colada en que al menos una correa de colada sin fin gira alrededor de rodillos y pasa a lo largo de una región de colada desde su extremo de entrada a su extremo de salida y un par de diques de borde giratorios sin fin distanciados lateralmente se desplazan a lo largo de cualquiera de los bordes de la región de colada sustancialmente a la misma velocidad que la correa de colada, cuyas mejoras se caracterizan por disponer en dichos diques de borde unas bolsas de molde de profundidad parcial que comunican con la región de colada y que tienen una profundidad menor que la profundidad de la región de colada, permitiendo que circule metal fundido dentro de dichas bolsas de molde de profundidad parcial, y enfriar el metal fundido en dichas bolsas de molde de profundidad parcial para formar una petaca colada que tiene patillas enterizas de espesor parcial que se extienden desde bordes opuestos de la petaca colada.

15

20

25

30

16108

2ª.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizadas por las etapas adicionales de proveer a cada uno de dichos diques con una anchura uniforme a lo largo de las porciones principales de su longitud, y porque di-

1 chas bolsas de molde de profundidad parcial se extienden lateralmente alejándose del centro de la región de colada en una distancia mayor que dicha anchura uniforme.

5 3ª.- Mejoras de acuerdo con las reivindicaciones 1ª ó 2ª, caracterizadas por las etapas de proveer a cada uno de dichos diques de borde con una pluralidad de bloques de dique de anchura uniforme a lo largo de su porción inferior, extendiéndose dichas bolsas de molde de profundidad parcial en cada dique de borde lateralmente hacia fuera desde la línea de centros de la región de colada en una distancia mayor que dicha anchura uniforme mediante disposición de bloques de dique especiales que tienen porciones superiores que sobresalen hacia fuera en relación de voladizo con respecto a sus porciones inferiores y que tienen dichas bolsas de molde de profundidad parcial formadas en sus porciones superiores, y guiar los diques de borde mediante aplicación de dichas porciones de anchura uniforme inferiores de dichos bloques de dique.

10 4ª.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación 3ª, caracterizadas por disponer un fleje metálico flexible sin fin para cada uno de los diques de borde y que tiene una anchura mayor que la mitad de dicha anchura uniforme, y hacer pasar dicho fleje a través de rendijas en las porciones inferiores de todos los bloques de dique en el dique de borde, incluyendo los que tienen porciones superiores en voladizo con bolsas de molde de profundidad parcial dentro de ellos.

15 5ª.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación 1ª, según las cuales cada uno de dichos diques de borde incluye una pluralidad de bloques de dique tendidos sobre

1 un fleje metálico sin fin, caracterizadas por disponer
bolsas de molde de profundidad parcial que tienen una
profundidad igual a aproximadamente la mitad de la anchu-
ra de la región de colada y colocar dicho fleje metálico
5 flexible sin fin en posición central entre los lados ex-
terior e interior de cada dique de borde, y hacer pasar
dicho fleje a través de los bloques de dique especiales
que definen dichas bolsas de molde, por debajo de las bol-
sas de molde.

10 6ª.- Mejoras de acuerdo con una o varias de las
reivindicaciones 1ª a 5ª, caracterizadas por cortar la pe-
taca a la forma de placas de electrodo separadas a lo lar-
go de líneas de corte transversales que se extienden a
través de la petaca cerca de los respectivos pares de pa-
15 tillas sobre bordes opuestos de la petaca, estando dichas
líneas de corte detrás (aguas arriba) respecto de las pa-
tillas en la dirección de desplazamiento de la petaca.

20 7ª.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación
6ª, caracterizadas por las operaciones de disponer bolsas
de molde de profundidad parcial que tienen una profundidad
igual a aproximadamente la mitad del espesor de dicha re-
gión de colada, disponer una pared delantera de cada una
de dichas bolsas de molde en las que están cortadas mues-
cas para colar una petaca que tiene patillas enterizas de
25 espesor parcial que tienen aproximadamente la mitad del
espesor de la petaca colada y en que la porción de cada
una de dichas patillas que sobresale hacia delante en ma-
yor grado en la dirección de desplazamiento de la petaca
coincide aproximadamente con el plano central de dicha pe-
30 taca colada, y proporcionar de este modo placas de electro-

1 do que cuelgan aproximadamente en sentido vertical cuando
los respectivos pares de patillas de espesor parcial están
descansando sobre carriles de guía soportantes horizonta-
5 les con dichas porciones más delanteras de cada una de di-
chas patillas aplicándose sobre los carriles laterales ho-
rizontales.

8ª.- Mejoras de acuerdo con una o varias de las
reivindicaciones 1ª a 7ª, según las cuales cada uno de los
10 diques de borde giratorios sin fin se desplazan desde el
extremo de salida al extremo de entrada de la región de co-
lada a lo largo de una respectiva trayectoria de retorno
que está colocada alejada de la región de colada, carac-
terizadas por percibir las posiciones longitudinales rela-
tivas de las bolsas de molde de profundidad parcial en los
15 respectivos diques de borde que se desplazan a lo largo de
bordes opuestos de la región de colada, y cambiar la tem-
peratura relativa de los diques de borde giratorios a lo
largo de al menos una porción de una de las respectivas
trayectorias de retorno para cambiar sus longitudes rela-
20 tivas con el fin de aumentar relativamente la velocidad
de desplazamiento del dique de borde rezagado (o a la in-
versa para disminuir relativamente la velocidad de despla-
zamiento del dique de borde adelantado) con el fin de man-
tener sustancialmente en alineación a las bolsas de molde
de profundidad parcial, con lo cual la petaca metálica es
25 colada de modo continuo con las respectivas patillas ente-
rizas de espesor parcial mantenidas sustancialmente en ali-
neación sobre bordes opuestos de la petaca colada.

9ª.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación 8ª,
30 caracterizadas porque la percepción de las posiciones rela-

1 - tivas de los respectivos diques de borde cuando cada uno
de éstos están girando, se logra percibiendo las posicio-
nes relativas de las patillas enterizas de espesor parcial
formadas sobre bordes opuestos de la petaca colada después
5 de que la petaca colada ha salido de la región de colada.

10 10ª.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación
8ª, caracterizadas porque la percepción de las posiciones
relativas de los respectivos diques de borde, cuando cada
uno de éstos está girando se logra percibiendo las posi-
ciones relativas de uno de los diques de borde con respec-
to al otro.

15 11ª.- Mejoras de acuerdo con las reivindicacio-
nes 8ª, 9ª ó 10ª, caracterizadas porque el cambio de la
temperatura relativa de los diques de borde giratorios se
logra cambiando el enfriamiento relativo que es aplicado
en sus respectivas trayectorias de retorno.

20 12ª.- Mejoras de acuerdo con una cualquiera de
las reivindicaciones 8ª, 9ª, 10ª ú 11ª, caracterizadas por-
que las etapas de hacer que la longitud acumulada de los
bloques de dique en cada uno de los diques de borde sea
muy aproximadamente la misma, haciendo que sea muy aproxi-
madamente la misma a la longitud de fleje flexible sin fin
en cada dique de borde, y haciendo que sea muy aproxima-
mente la misma la longitud acumulada de los bloques de di-
que entre cada sucesiva bolsa de molde de profundidad par-
25 cial en cada dique de borde.

30 13ª.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación
12ª, según las cuales dicha petaca colada es de cobre,
adaptado para ser cortado a la forma de placas de electro-
do, cuyo método incluye las operaciones de formar a base

1 de acero inoxidable el fleje en cada dique de borde y formar los bloques de dique a base de bronce que tienen un coeficiente de expansión térmica muy similar al del fleje.

5 14ª.- Mejoras introducidas en un aparato para colar metal fundido en que al menos una correa de colada sin fin gira alrededor de rodillos y pasa a lo largo de una región de colada desde su extremo de entrada hasta su extremo de salida y un par de diques de borde giratorios sin fin, distanciados entre sí lateralmente, se desplazan a lo largo de cualquiera de los bordes de la región de colada sustancialmente con la misma velocidad que la correa de colada, cuyas mejoras se caracterizan porque cada uno de dichos diques de borde tiene una altura previamente determinada, y cada uno de dichos diques de borde

10 tiene en él una pluralidad de bolsas de molde de profundidad parcial, en posiciones distanciadas a lo largo del dique de borde, y dichas bolsas de molde comunican con el metal fundido en la región de colada y tienen una profundidad menor que la altura previamente determinada del dique de borde para colar una petaca metálica que tiene partillas enterizas de espesor parcial que se extienden desde extremos opuestos del mismo.

15 15ª.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación 14ª, caracterizadas porque dichas bolsas de molde de profundidad parcial tienen una profundidad de aproximadamente 50% de la altura del dique de borde.

20 16ª.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación 15ª, caracterizadas porque en una pared delantera de cada bolsa de molde en la dirección de desplazamiento del dique de borde, está cortada una muesca para colar parti-

30

1 llas enterizas de espesor parcial en que la porción más delantera de cada patilla en la dirección de desplazamiento está colocada aproximadamente en posición central de espesor de la petaca colada.

5 17ª.- Mejoras de acuerdo con las reivindicaciones 14ª, 15ª ó 16ª, caracterizadas porque la superficie de pared trasera de cada una de dichas bolsas de molde de profundidad parcial tiene una pendiente doble, teniendo dicha pared trasera una pendiente hacia delante desde la parte superior hacia la parte inferior de la bolsa de molde de profundidad parcial y teniendo también una pendiente hacia delante en la dirección hacia fuera alejándose de la región de colada para acomodar una contracción longitudinal de la petaca colada, al tiempo que acomoda a las patillas coladas recientemente formadas que sobresalen desde la petaca colada.

15 18ª.- Mejoras de acuerdo con las reivindicaciones 14ª, 15ª, 16ª ó 17ª, caracterizadas porque al menos uno de dichos diques de borde tiene una anchura previamente determinada a lo largo de la porción inferior, medios de guía que se aplican a dicho un dique de borde a lo largo de su porción inferior para guiar al dique de borde a lo largo del borde de la región de colada, teniendo dicho un dique de borde, cerca de cada una de dichas 20 bolsas de molde de profundidad parcial una porción superior en voladizo que sobresale hacia fuera en una dirección alejándose de la región de colada, estando dichas porciones superiores en voladizo distancias entre sí por encima del fondo del dique de borde suficientemente para despejar dichos medios de guía, y extendiéndose dichas 25 30

1 - bolsas de molde de profundidad parcial hacia fuera dentro de las respectivas porciones superiores en voladizo del dique de borde hasta una anchura mayor que dicha anchura previamente determinada del dique de borde.

5 19ª.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación 18ª, caracterizadas porque dichas porciones superiores en voladizo de dicho dique de borde están separadas entre sí por encima del fondo del dique de borde en una distancia, de al menos $2/7$ partes de dicha altura previamente determinada del dique de borde.

10 20ª.- Mejoras de acuerdo con las reivindicaciones 18ª ó 19ª, según las cuales el dique de borde incluye una pluralidad de bloques de dique, tendidos sobre un fleje metálico flexible sin fin que se extiende a través de una rendija en la porción inferior de cada uno de dichos bloques de dique, caracterizadas porque dichas porciones superiores en voladizo de dicho dique de borde son proporcionadas por bloques de dique especiales que tienen dichas porciones en voladizo, y dicho fleje pasa a través de una rendija en la porción inferior de dichos bloques de dique especiales por debajo de dichas bolsas de molde de profundidad parcial.

15 20 25 30 21ª.- Mejoras de acuerdo con las reivindicaciones 18ª, 19ª ó 20ª, según las cuales una pluralidad de rodillos guían al dique de borde en desplazamiento hacia el extremo de entrada de la región de colada, caracterizadas porque los rebordes sobre dichos rodillos están distanciados entre sí lo suficiente para colocarse a horcajadas sobre la porción inferior del dique de borde, y dichas porciones superiores en voladizo del dique de borde están

1 — distanciadas entre sí lo suficientemente lejos por encima del fondo del dique de borde para despejar los rebordes de dichos rodillos de guía.

5 22ª.- Mejoras de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 14ª a 19ª, según las cuales el dique de borde incluye una pluralidad de bloques de dique tendidos sobre un fleje metálico flexible sin fin que se extiende a través de una rendija en la porción inferior de cada uno de dichos bloques de dique, caracterizadas porque dichas bolsas de molde de profundidad parcial en dicho dique de borde son definidas por bloques de dique especiales, y dicho fleje pasa a través de una rendija en la porción inferior de dichos bloques de dique especiales por debajo de dichas bolsas de molde de profundidad parcial.

10

15 23ª.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación 22ª, caracterizadas porque el dique de borde tiene una anchura previamente determinada y dicho fleje metálico flexible sin fin tiene una anchura al menos igual a la mitad de dicha anchura previamente determinada, y dicho fleje se extiende a lo largo de dicho dique de borde en posición central entre la anchura del mismo para mantener ajustadamente de modo conjunto a dichos bloques de dique a lo largo del lado exterior y del lado interior de dicho dique de borde.

20

25 24ª.- Mejoras de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 14ª a 23ª, caracterizadas porque dichas bolsas de molde de profundidad parcial incluyen cada una una superficie de pared delantera, una superficie de pared de fondo y una pared trasera, definiendo dichas tres superficies de pared una embocadura abierta enfrentada hacia

30

1 la región de colada a través de la cual entra el metal fundido en las bolsas de molde de profundidad parcial, y abo-
 5 cinándose hacia fuera dichas tres superficies de pared junto a dicha embocadura para colar una patilla de espesor parcial sobre el borde de la petaca colada que tiene tres listones redondeados sobre las regiones delantera, trasera y de fondo, en donde la patilla está unida enterizamente con la petaca colada.

10 25ª.- Mejoras de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 14ª a 24ª, caracterizadas por medios perceptores para percibir el desplazamiento relativo de los dos diques de borde a lo largo de bordes opuestos de la región de colada, teniendo dichos diques de borde un coeficiente de temperatura positivo de expansión térmica,
 15 medios para cambiar la temperatura relativa de uno de los diques de borde con respecto al otro sobre al menos en una porción de su trayectoria giratoria, y medios de control para controlar dichos medios cambiadores de temperatura con el fin de cambiar térmicamente de modo ligero la longitud de uno de dichos diques de borde con relación al otro
 20 para cambiar ligeramente la velocidad de giro de uno de ellos con relación al otro, cuando dicho uno de ellos tiende a desviarse de la deseada velocidad de desplazamiento con respecto al otro.

25 26ª.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación 25ª, caracterizadas porque dichos medios perceptores perciben las posiciones relativas de las patillas salientes sobre bordes opuestos de la petaca colada para percibir el desplazamiento relativo de los diques de borde.

30 27ª.- Mejoras de acuerdo con las reivindicaciones

1 25ª ó 26ª, caracterizadas porque dichos dos diques de bor-
de tienen muy aproximadamente la misma longitud a la tem-
peratura ambiente y la distancia entre sucesivas cavida-
des de molde en cada uno de los diques de borde en despla-
5 zamiento es muy aproximadamente la misma.

28ª.- Mejoras de acuerdo con las reivindicaciones
25ª, 26ª ó 27ª, caracterizadas porque dichos medios para
cambiar la temperatura relativa de uno de los diques de
borde con respecto al otro incluye medios de enfriamiento
10 que aplican fluido refrigerante a los diques de borde, y
dichos medios de control incluyen medios para cambiar la
circulación de fluido refrigerante que es aplicado a al
menos uno de los diques de borde.

29ª.- Mejoras de acuerdo con las reivindicacio-
15 nes 25ª, 26ª, 27ª ó 28ª, caracterizadas porque dichos di-
ques de borde en desplazamiento incluyen porciones en vo-
ladizo que sobresalen hacia fuera, que definen dichas bol-
sas de molde de profundidad parcial en dichos diques de
borde que tienen una anchura mayor que la anchura del res-
20 to de cada dique de borde, y dichos medios perceptores
que perciben el desplazamiento relativo de los diques de
borde son accionados por dichas porciones en voladizo sa-
lientes de dichos diques de borde.

30ª.- Mejoras de acuerdo con las reivindicacio-
25 nes 25ª, 26ª, 27ª, 28ª ó 29ª, según las cuales cada uno
de dichos diques de borde incluye una pluralidad de blo-
ques de dique con un fleje metálico flexible sin fin que
pasa a su través, en que dicho aparato es utilizado para
colar cobre, y según las cuales dichos bloques de dique
30 están formados a base de bronce, caracterizadas porque di-

1 cho fleje metálico flexible sin fin es de acero inoxidable que tiene un coeficiente de temperatura de expansión térmica muy similar al de dichos bloques de dique a base de bronce.

5 31ª.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación 23ª, caracterizadas porque dicho fleje tiene una anchura de aproximadamente dos tercios de la anchura de dicho dique de borde.

10 32ª.- Mejoras introducidas en un método de colar metal fundido en una máquina de colada.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

15 Esta Memoria consta de cincuenta y nueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 24. OCT. 1978

P.A.

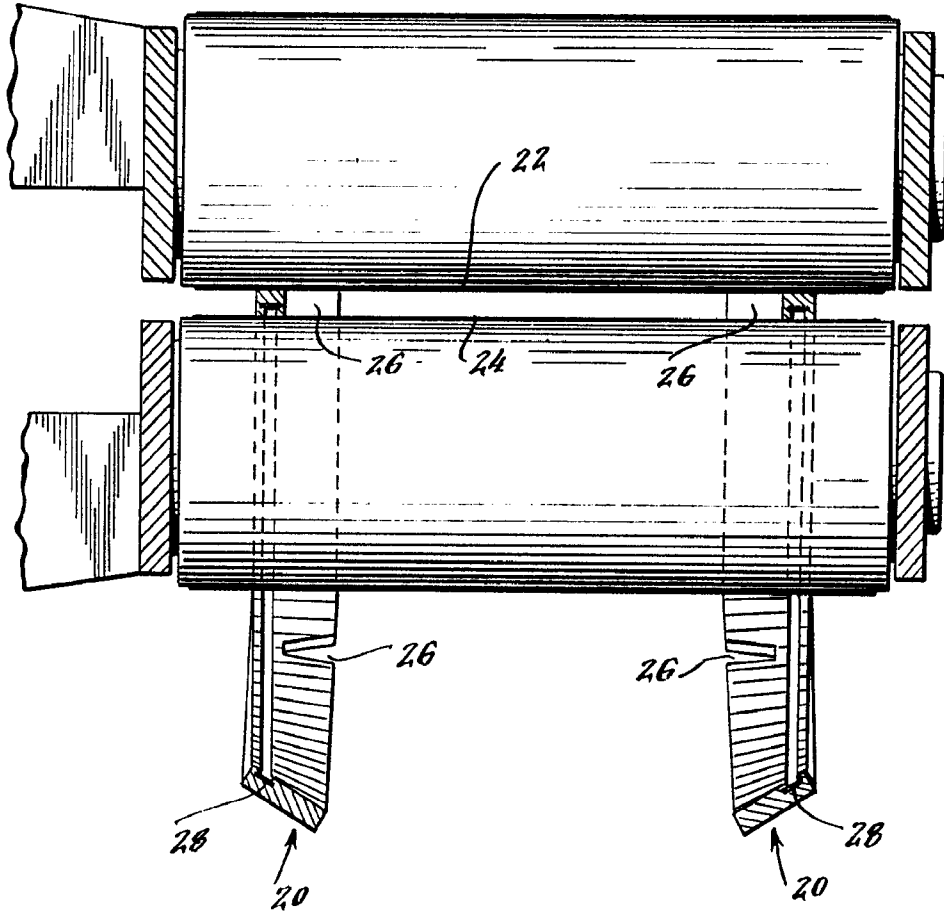
Oscar de Sancha
Per Fedm.



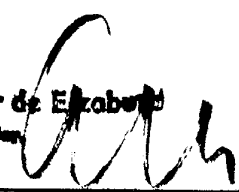
MCC.

16108

Fig. 1.



Oscar de Elizabeth
Per Pedro



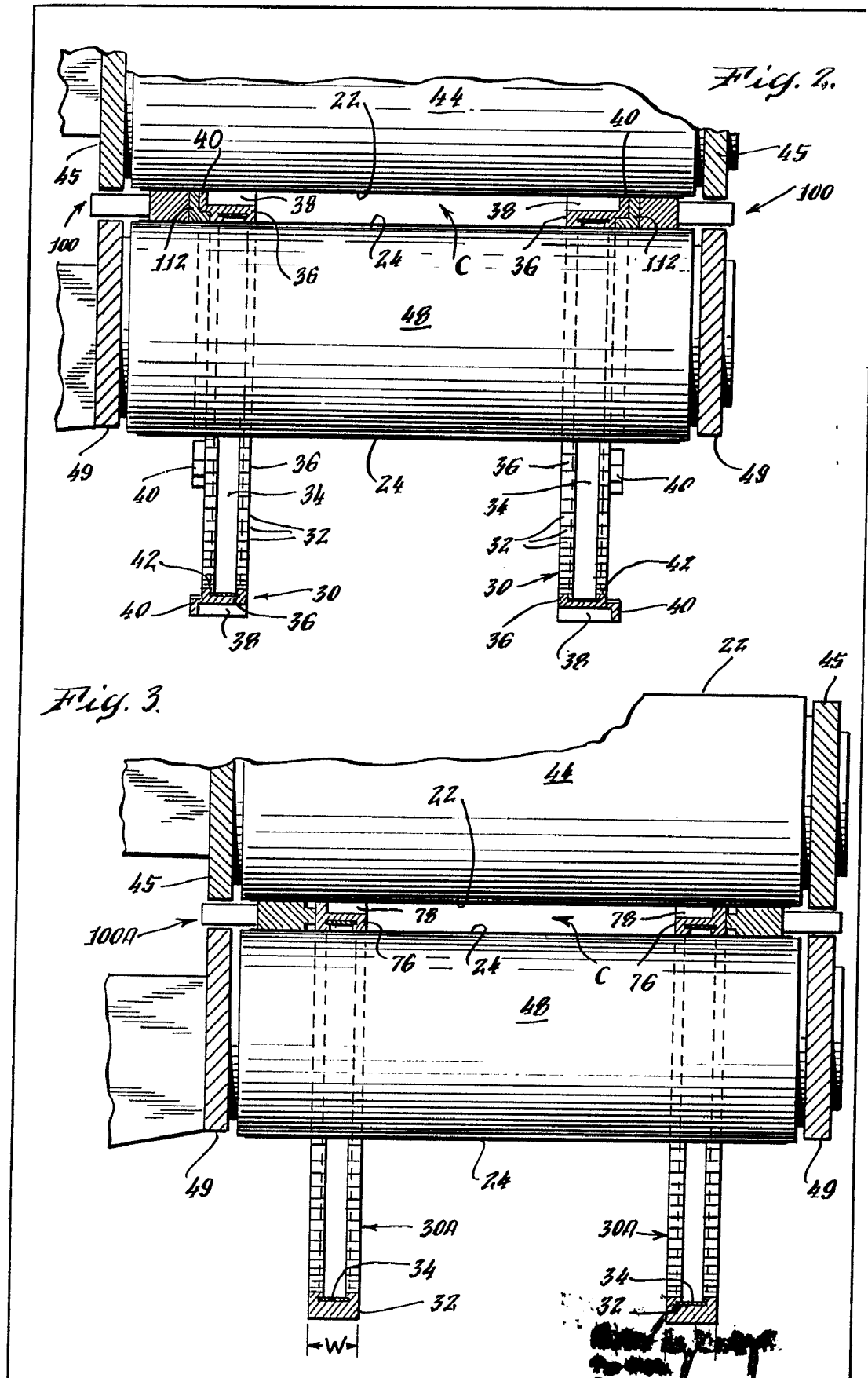


Fig. 4

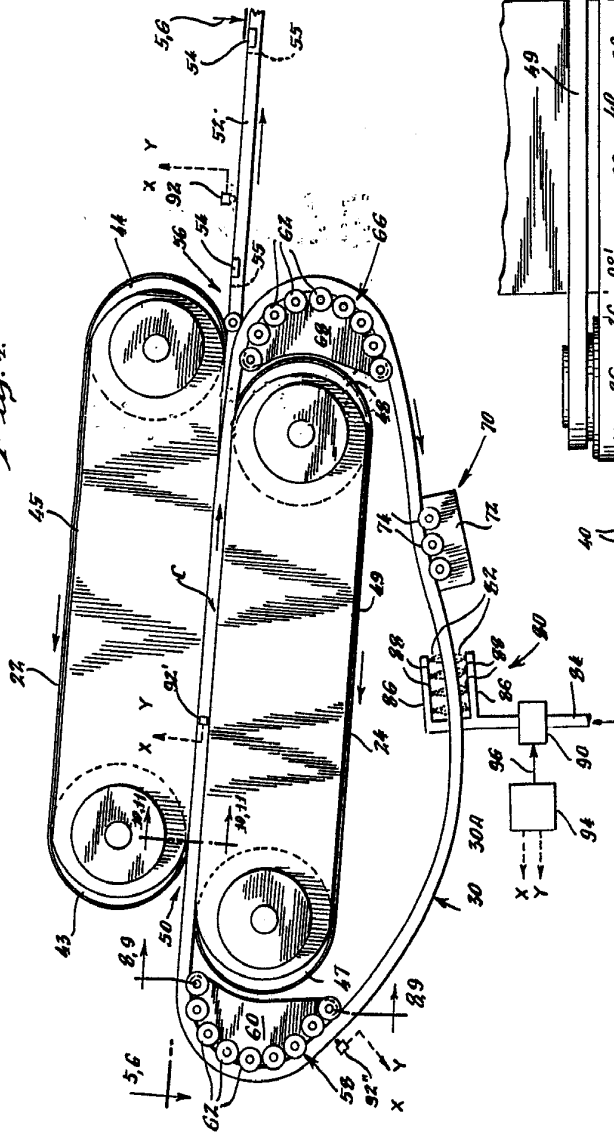


Fig. 5

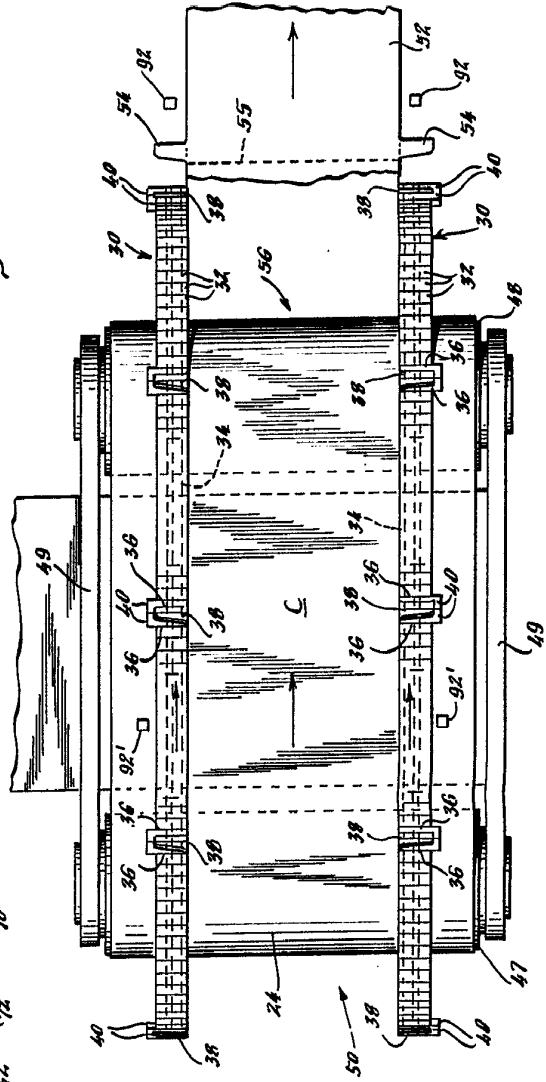




Fig. 4.

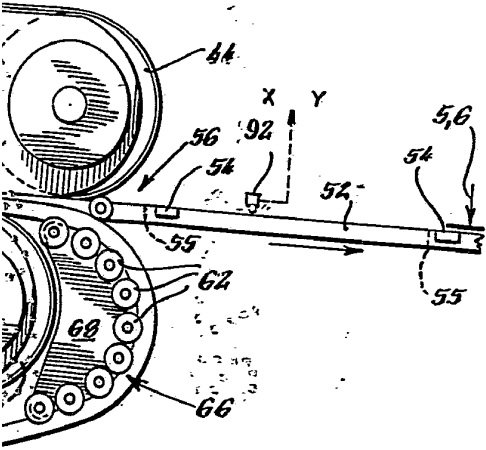
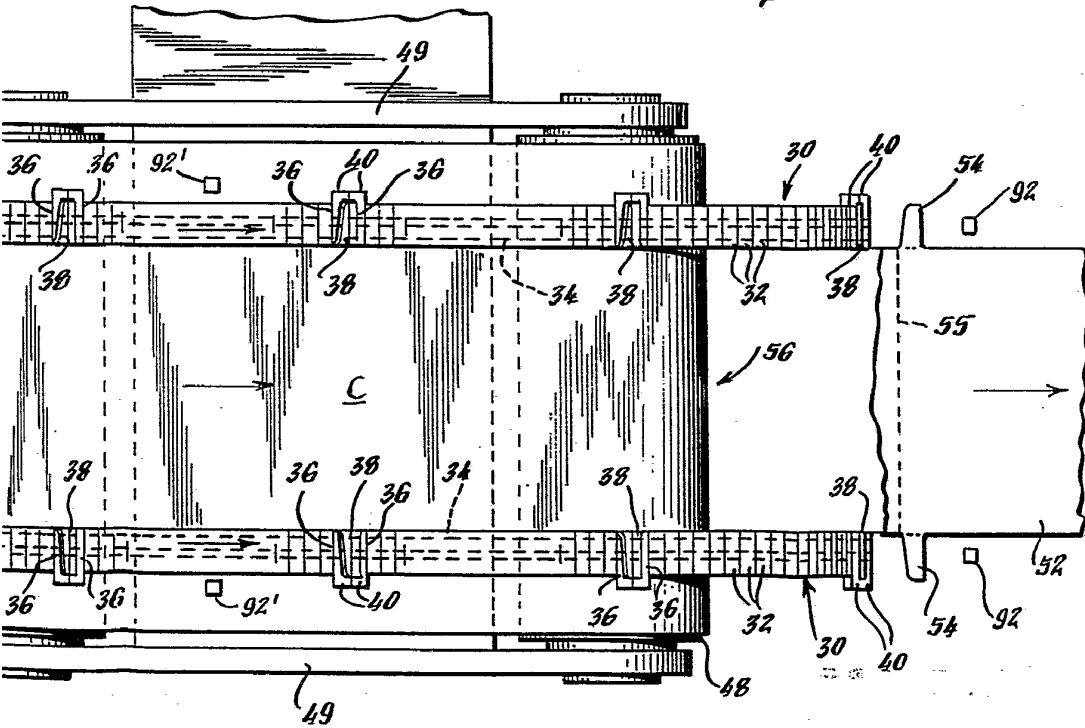


Fig. 5.



Wray & Hazard
Per. 1111

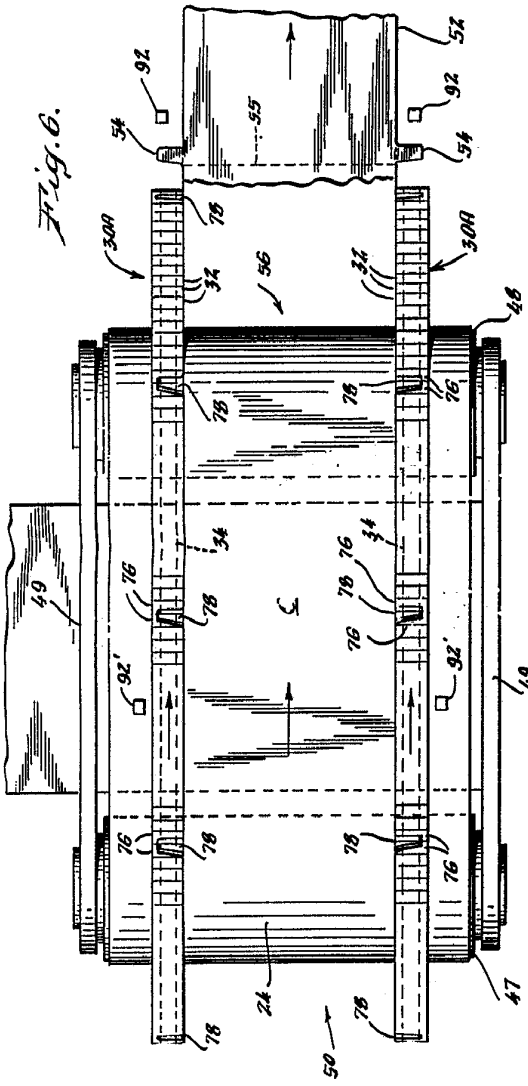


Fig. 6.

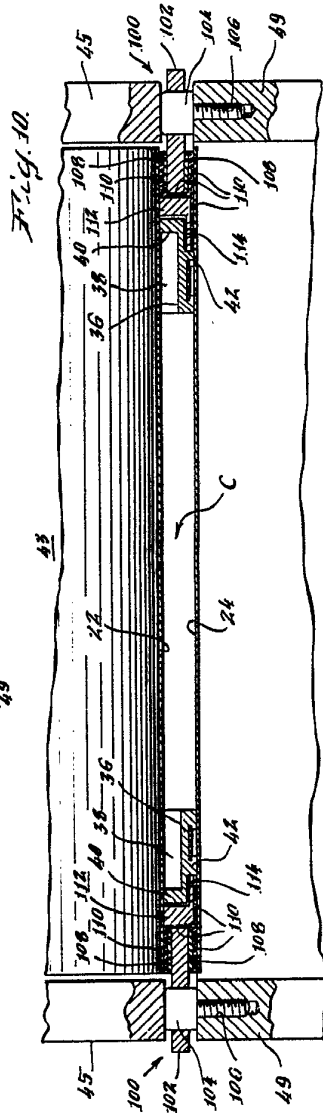


Fig. 10.

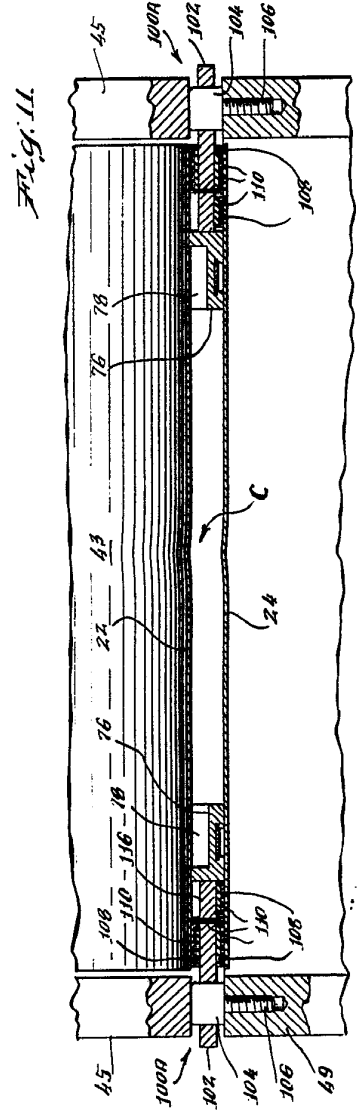
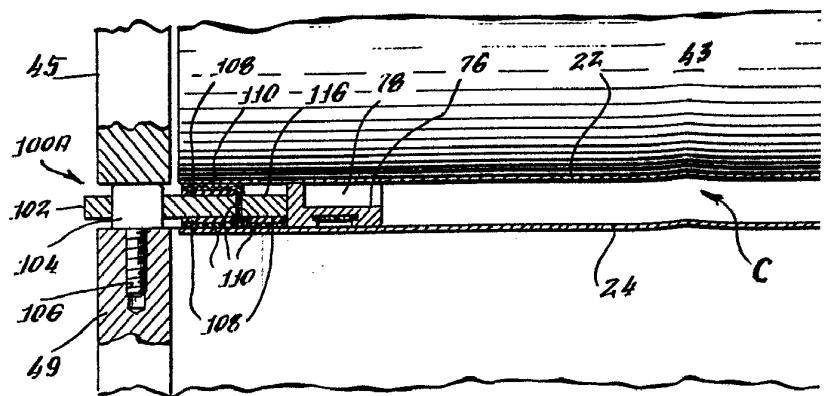
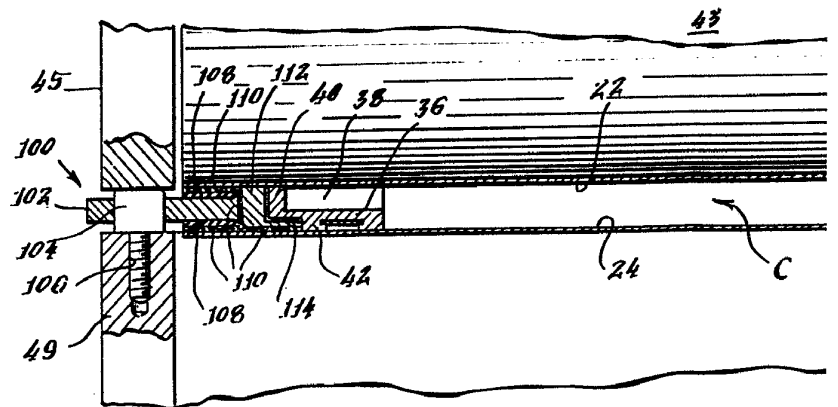
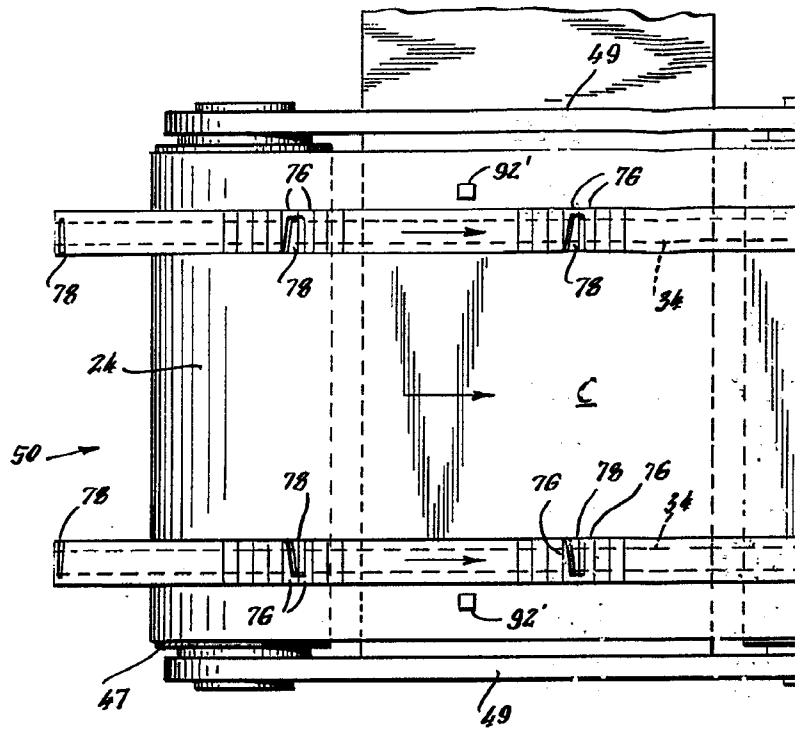
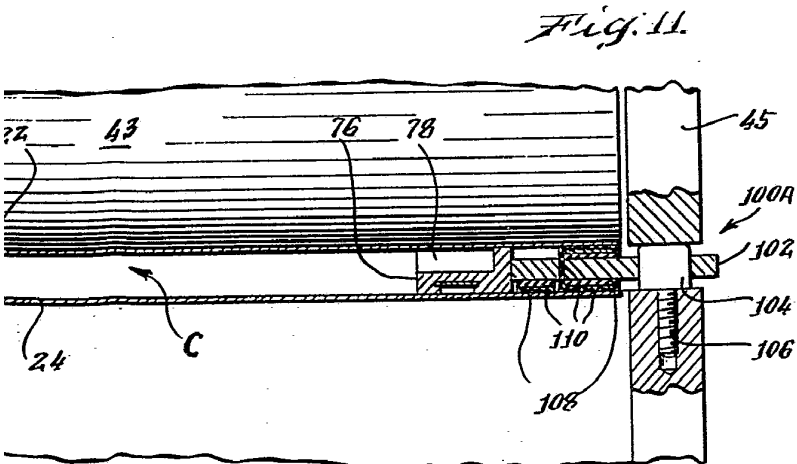
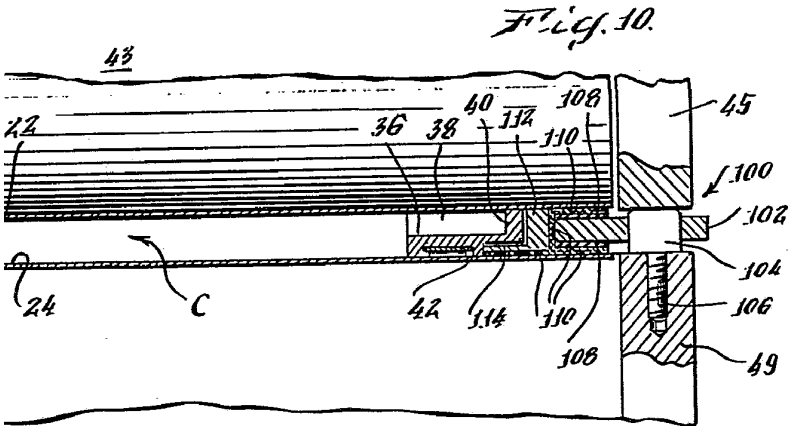
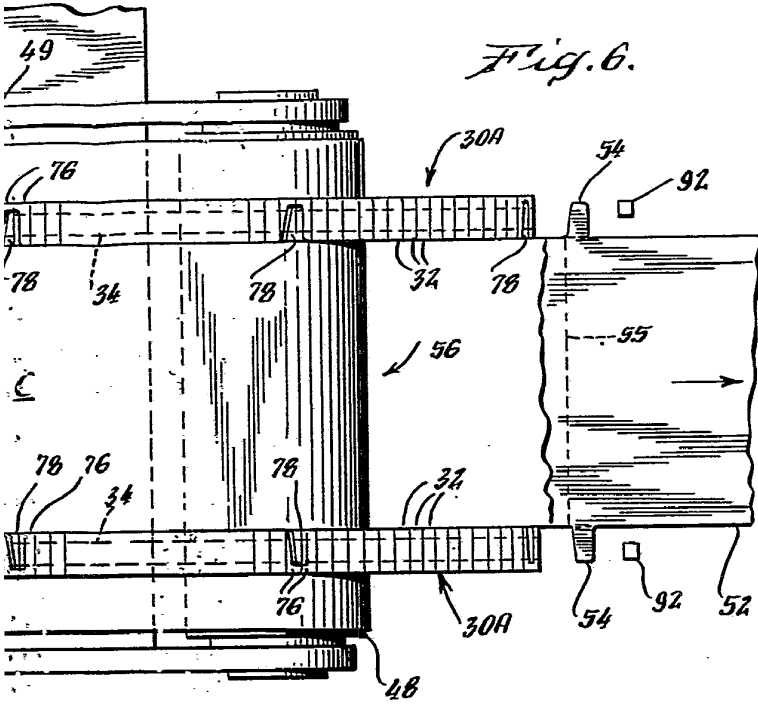


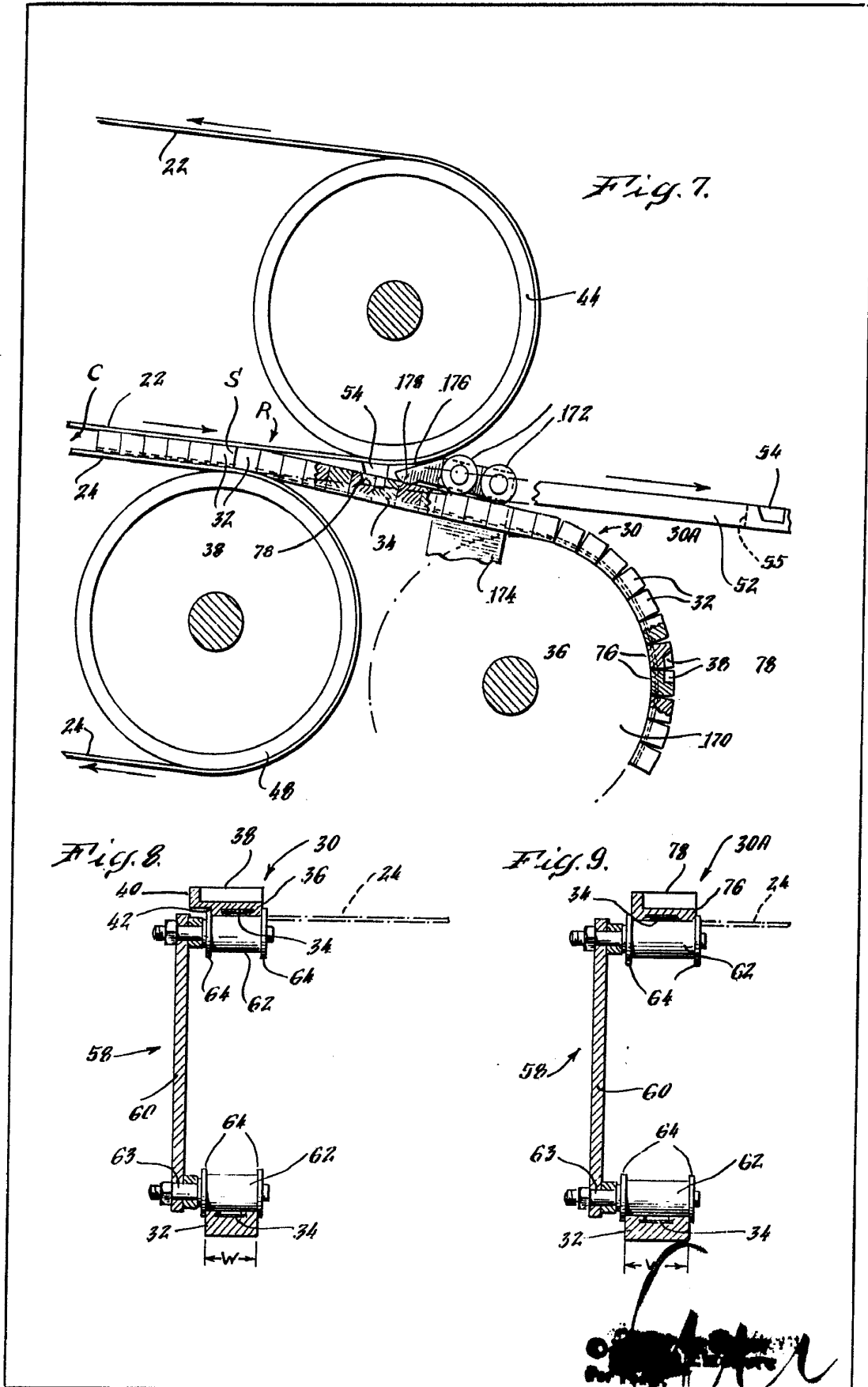
Fig. 11.

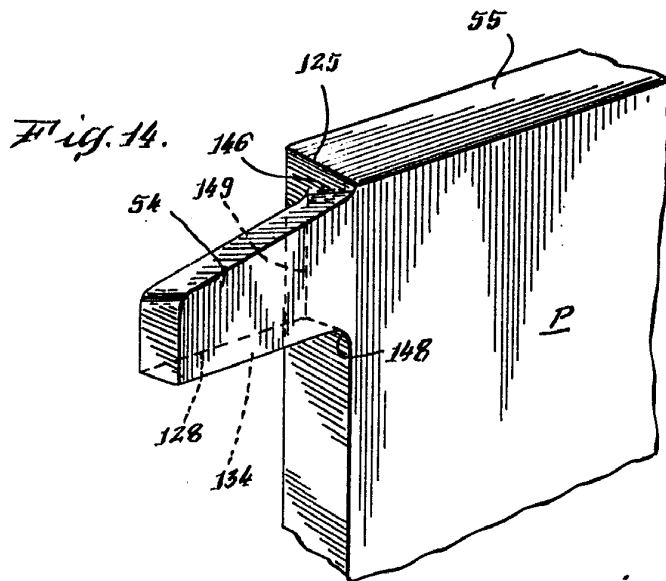
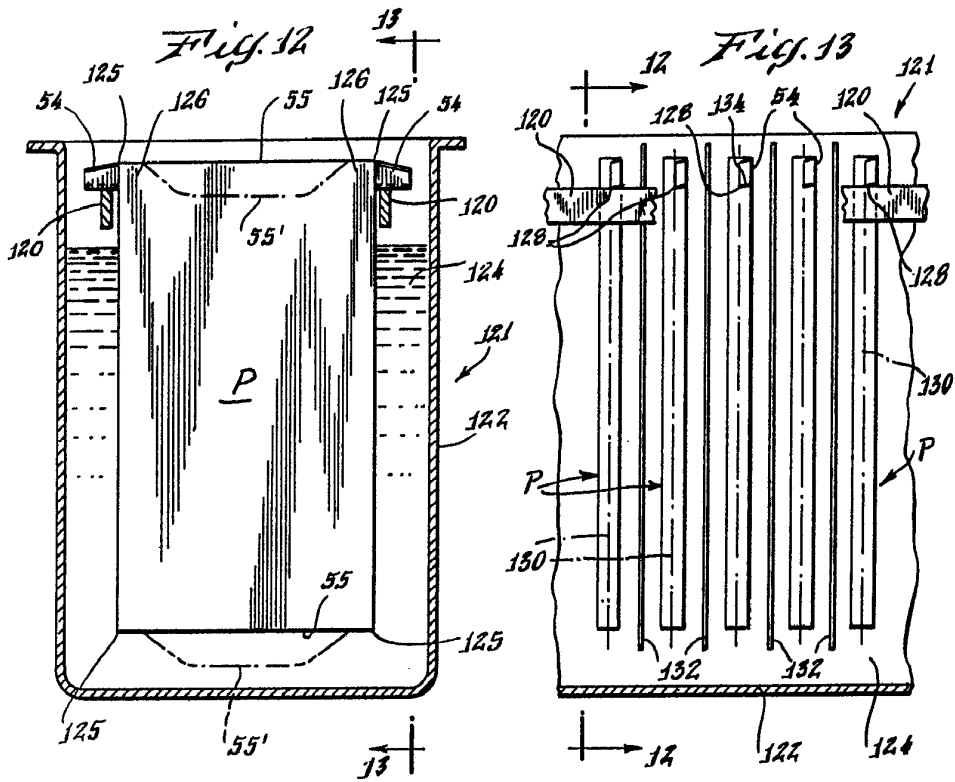
HAZELTIP STRIP-CASTING...





© 1964 by Elzabors
NY 100





A handwritten signature or scribble in the bottom right corner of the page.

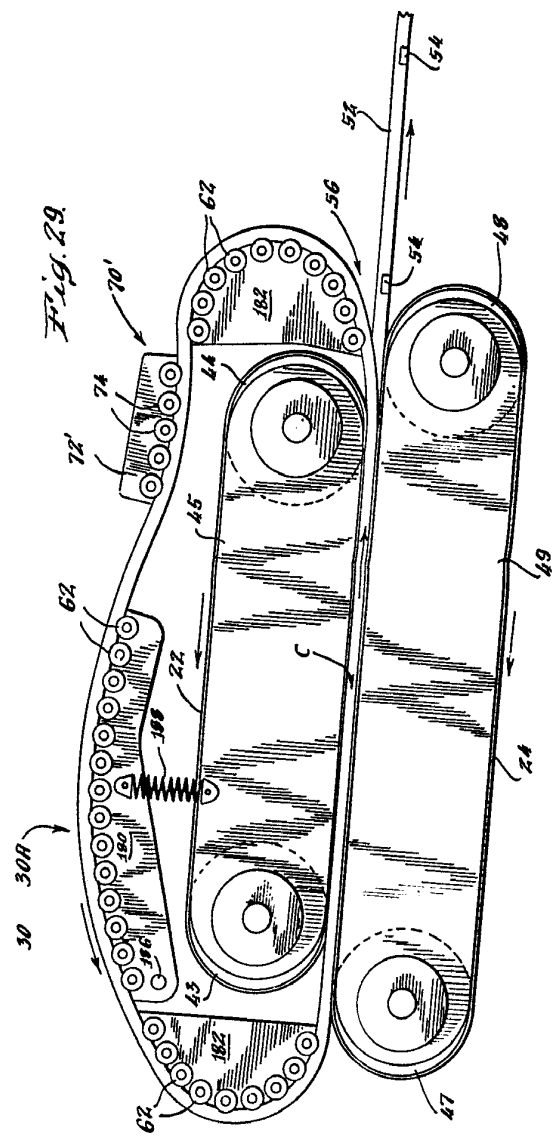
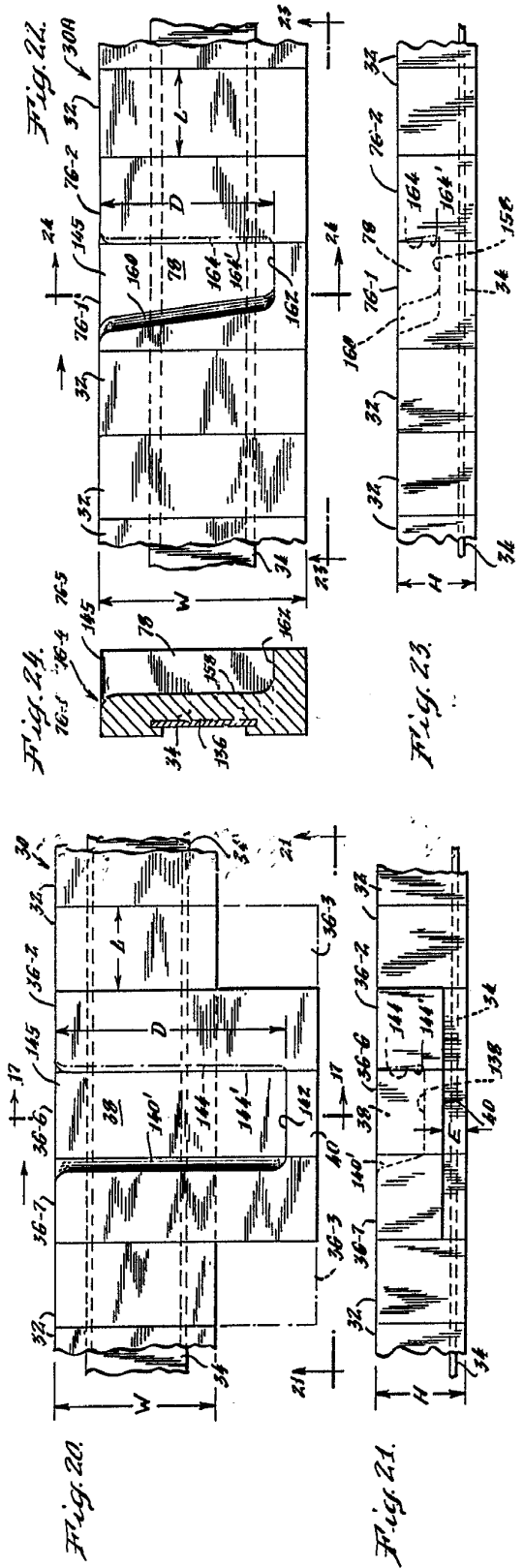


Fig. 29

HAZELET STRIP-CASTING

Fig. 20.

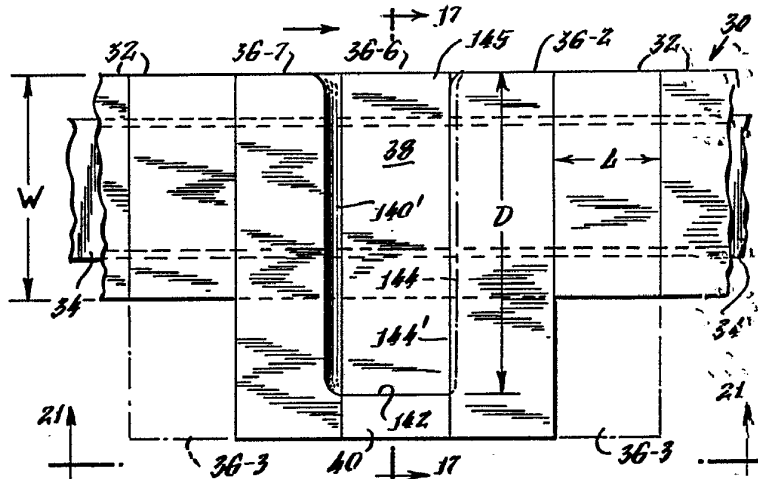


Fig. 16.

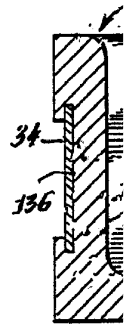


Fig. 21.

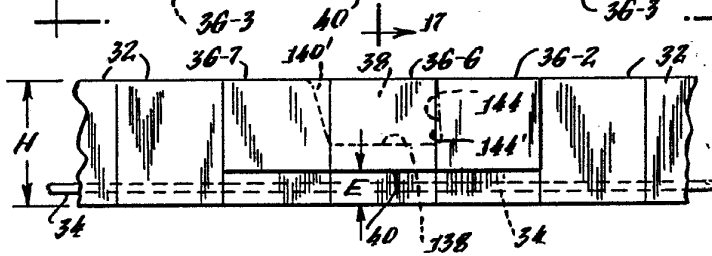


Fig. 17.

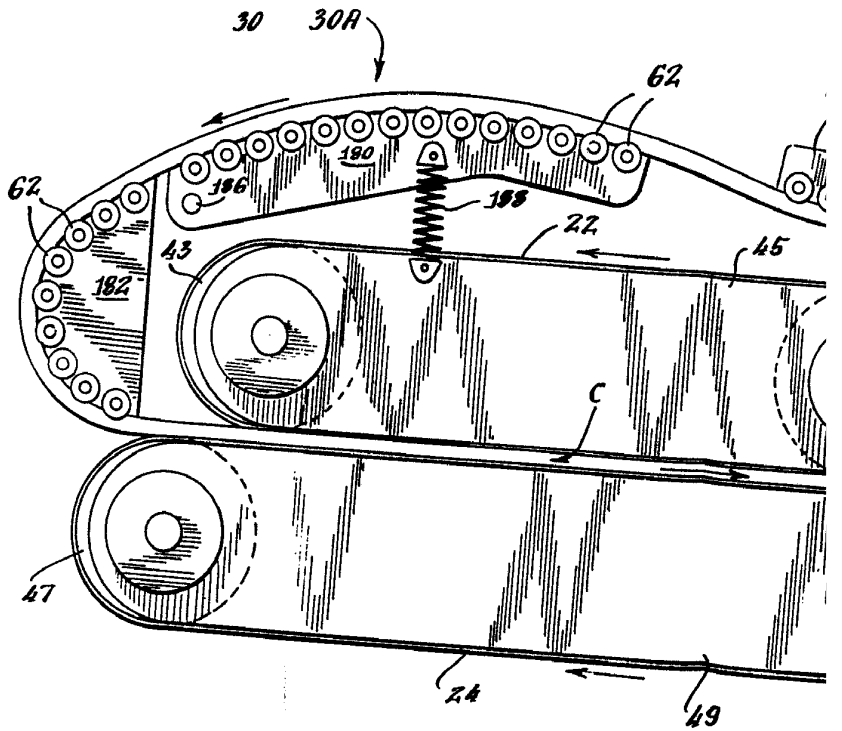


Fig. 24.

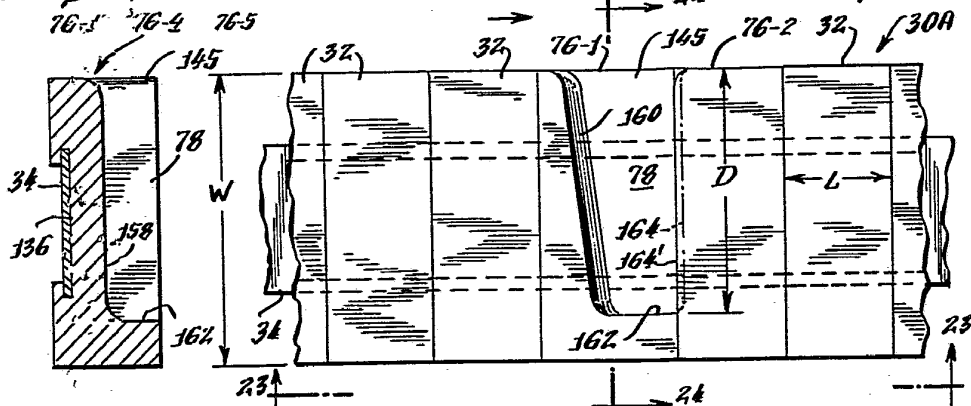


Fig. 22.

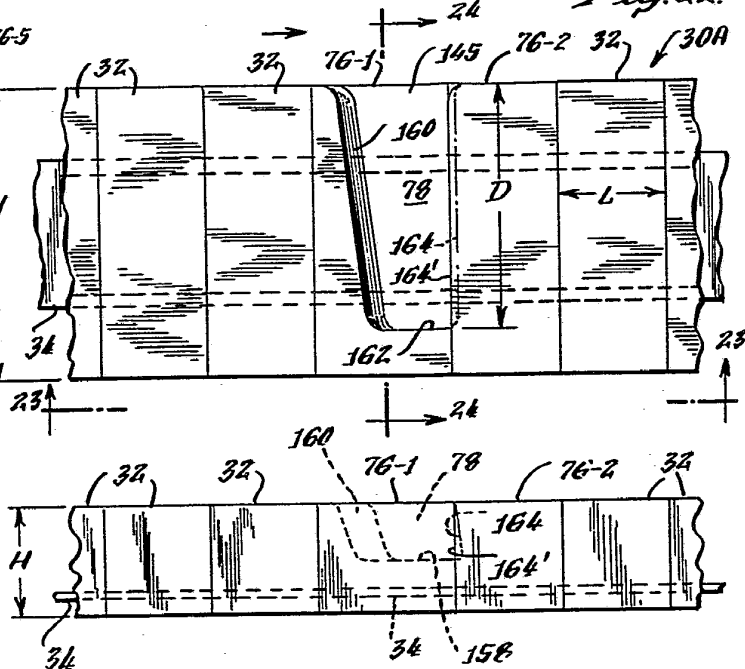


Fig. 23.

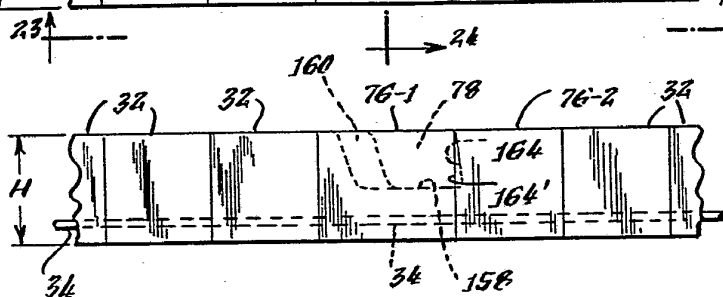


Fig. 29.

