

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



|         |                       |         |
|---------|-----------------------|---------|
| (10) ES | (11) NUMERO           | (16) A1 |
| (21)    | 425.764               |         |
| (22)    | FECHA DE PRESENTACION |         |
|         | 27-4-74               |         |

**PATENTE DE INVENCION**

P.- 57.459

|                                  |            |              |
|----------------------------------|------------|--------------|
| (20) PRIORIDADES:<br>(21) NUMERO | (22) FECHA | (23) PAIS    |
| 20553/73                         | 30-4-73    | Gran Bretaña |

|                          |                                  |  |
|--------------------------|----------------------------------|--|
| (47) FECHA DE PUBLICIDAD | (51) CLASIFICACION INTERNACIONAL | (52) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA |
|                          | B22D 9/00; 35/06                 |  |

|  |
|--|
| (54) TITULO DE LA INVENCION  |
| "APARATO PERFECCIONADO PARA LA PRODUCCION DE LINGOTES RECTANGULARES" |

|  |
|--|
| (71) SOLICITANTE (ES)                  |
| ALCAN RESEARCH AND DEVELOPMENT LIMITED |

|   |
|---|
| DOMICILIO DEL SOLICITANTE                       |
| 1. Place Ville Marie, Montreal, Quebec, Canadá. |

|  |
|--|
| (72) INVENTOR (ES)   |
| WILLIAM SIMON RODENCHUK, ANTHONY GARTH ECCLES y<br>RENALD VEILLETTE. |

|                   |
|-------------------|
| (73) TITULAR (ES) |
|                   |

|                                 |
|---------------------------------|
| (74) REPRESENTANTE              |
| DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ |

El presente invento está relacionado con un aparato para la producción de lingotes metálicos, particularmente lingotes de aluminio y de aleación de aluminio, por el proceso de colada semicontinua con enfriamiento directo, es decir, con un proceso en el que los lingotes se producen vertiendo metal en un molde de extremos abiertos y aplicando refrigerante, usualmente agua, directamente a la superficie solidificada del metal cuando sale del molde.

En la producción de grandes lingotes de sección rectangular para la fabricación de productos laminados, es costumbre comunicar una pequeña cantidad de curvatura convexa a las paredes laterales largas del molde, para contrarrestar la mayor contracción de metal que tiene lugar cerca del centro de las caras anchas del lingote durante la solidificación, en comparación con las zonas próximas a las caras estrechas del lingote. Mediante la utilización de estos moldes convencionales en los que la distancia entre las caras anchas es máxima en sus puntos medios, las partes superiores de las caras anchas del lingote se controlan hasta una condición aceptable de planeidad. Sin embargo, el extremo de cabeza del lingote se forma cuando la velocidad a que se vierte metal fundido es relativamente baja y, como consecuencia, en la parte

de cabeza del lingote las caras anchas presentan una magnitud indeseable de convexidad cuando se emplean los moldes convencionales anteriormente mencionados. Antes de laminar un lingote, es costumbre raspar la superficie para eliminar defectos superficiales y formar así una cara de laminación relativamente lisa. La presencia de un extremo de cabeza grueso y convexo hace que frecuentemente sea necesario raspar las caras anchas del lingote en el extremo de cabeza para eliminar esta convexidad antes de que se pueda hacer un corte de raspado de cara de laminación. La presencia de la convexidad cerca del extremo de cabeza conduce también a un riesgo de la seguridad cuando se apilan los lingotes sin raspar.

Con el fin de superar esta dificultad, el presente invento proporciona un método para la producción de lingotes rectangulares, en el que se vierte metal en un molde de extremos abiertos, cuyo extremo de salida está obstruido inicialmente por un miembro de retirada del lingote, retirándose inicialmente el miembro de retirada del lingote a una velocidad relativamente pequeña y retirándose subsiguientemente a una velocidad relativamente elevada, aplicándose refrigerante directamente a la superficie del lingote a medida que sale desde el extremo de salida del molde,

caracterizándose dicho método porque el espacio libre entre los puntos medios de las caras más anchas opuestas del molde se incrementa progresivamente sin cambio sustancial del espacio libre en los extremos de dichas caras a medida que se incrementa la velocidad del miembro de retirada.

Con el fin de poner en práctica este método de producir lingotes, como mínimo las paredes laterales largas del molde se hacen de material flexible y están provistas de medios para controlar la curvatura de las paredes laterales largas por flexión de dichas paredes laterales. Estos medios adoptan convenientemente la forma de un gato de tornillo que actúa sobre la pared lateral en una o más posiciones simétricamente dispuestas respecto al punto medio de la pared, mediante cuyo accionamiento se puede aplicar curvatura progresivamente a la pared lateral para flexionarla desde una condición inicial plana o ligeramente curvada, al principio de la operación de colada, hasta un contorno apropiadamente curvado hacia el instante en que se alcanza la máxima velocidad de caída de la mesa o plataforma de colada. Alternativamente, la función de dar curvatura se puede llevar a cabo por medios hidráulicos. De hecho, para este fin se sugieren por sí mismos muchos otros dispositivos

5 mecánicos, electromecánicos y neumáticos. Cualquiera que sea la solución que se adopte, se prefiere que el dispositivo para flexionar la pared del molde sea controlado automáticamente, a fin de que la magnitud de la curvatura se mantenga en concordancia con la velocidad a que se baja la mesa de colada.

10 Cada miembro de pared flexible de molde está asociado con unos medios para aplicar refrigeración por debajo del molde, es decir, la aplicación de refrigerante directamente a la superficie solidificada de un lingote que sale del molde, y también están previstos medios para refrigerar la propia pared del molde. Para este fin, el miembro de pared flexible de molde puede estar asociado a un conducto de suministro de agua, pero relativamente móvil respecto a dicho conducto de suministro de agua, que está formado como mínimo con una abertura en forma de una hendidura continua o de una fila de orificios para dirigir agua sobre la cara del reverso del miembro de pared flexible, y también con una abertura para dirigir agua hacia dentro sobre la superficie de un lingote que sale del molde.

25 Cuando el lingote colado es de sección generalmente cuadrada, o cuando la diferencia de dimensión entre las caras más anchas y las caras más estre-

chas es pequeña, puede ser ventajoso que los cuatro miembros de pared, que definen la abertura rectangular del molde, sean flexibles y estén provistos de medios para aplicar una cuantía controlable de curvatura. De una forma más usual, es satisfactorio para la producción de lingotes de laminación, cuyo espesor es relativamente pequeño en relación con la cara ancha, proveer al molde de un par de miembros rígidos de pared extrema, para definir las caras extremas estrechas del lingote. Los miembros de pared extrema pueden ser de la forma de cajas de agua convencionales con ranuras o chorros convencionales de emisión de agua para la aplicación de refrigeración debajo del molde. Estos miembros extremos pueden estar fijos o pueden construirse de manera que sean móviles en el sentido de acercarse y de alejarse mutuamente. Los miembros de pared lateral flexible del molde, que definen las caras anchas de laminación del lingote, preferiblemente adoptan la forma de tiras gruesas de un metal que tiene una conductividad térmica elevada, tal como cobre o aluminio. Convenientemente, los miembros laterales son de unos 9 mm de espesor. Los medios para curvar los miembros laterales deben ser capaces de desviar el centro del miembro de pared lateral hasta 13 mm, o, en algunos casos, incluso más. Aunque el miembro de pared

lateral puede ser libre de flexionarse o de curvarse independientemente del sistema asociado de suministro de refrigerante, en una disposición preferida, el miembro de pared flexible de molde está provisto de una camisa asociada flexible de agua, que está dispuesta para proporcionar una hendidura de salida de agua en el borde de salida del lingote del miembro de pared flexible. Esta hendidura puede estar dispuesta de modo que sea de unas características sustancialmente constantes en relación con la superficie adyacente del lingote, y éste es un avance definido y sustancial si se compara con el suministro de refrigerante desde un conducto relativamente rígido de suministro de agua. La camisa flexible de agua puede tomar la forma de un tubo flexible de acrilonitrilo-butadieno-estireno o de poli(cloruro de vinilo), soportado en relación espaciada con el miembro de pared lateral por una serie de ménsulas separadas, fijadas al miembro lateral y dispuesto para rociar agua sobre la superficie exterior del miembro de pared lateral. Los orificios del tubo flexible, desde los que se dirige agua sobre el miembro de pared lateral flexible del molde, están situados preferiblemente de manera que dirigen el agua oblicuamente sobre el miembro de pared lateral del molde, a fin de mantener una cobertura per-

feccionada del miembro por la aplicación exterior de agua. La camisa de agua se completa con una envolvente flexible formada de material de chapa, fijada a lo largo de un borde longitudinal a la cara del reverso del miembro de pared lateral flexible en o cerca del borde de entrada del miembro, envuelta alrededor del tubo flexible y fijada a lo largo de su otro borde longitudinal a un miembro flexible que define una hendidura dispuesta en relación espaciada con el borde de salida del miembro de pared lateral flexible. De este modo, la envolvente flexible define una camisa de agua en el reverso del miembro de pared lateral, asociada con una hendidura de salida de agua sustancialmente constante.

Como la flexión de los miembros de pared lateral va acompañada de una pequeña magnitud de movimiento longitudinal en la región de sus extremos, es preferible disponer un obturador de frotamiento para mantener el espacio libre entre los miembros laterales y los miembros extremos montados independientemente en un valor tal que las fuerzas superficiales impidan el escape de metal fundido. En general, se considera que la conservación de este espacio libre en un valor de 0,8 mm o menos, es suficiente para impedir dicho escape.

En una disposición preferida, los miembros de pared lateral están apretados contra superficies cooperantes en los miembros extremos, y está prevista alguna forma de dispositivo de cojinete de rodillos para permitir la cuantía necesaria de movimiento de extremos.

En otra construcción alternativa, los miembros extremos y los miembros laterales están formados en una estructura unitaria, de manera que los miembros extremos se mueven acercándose y alejándose unos de otros de acuerdo con la magnitud de curvatura que se aplica a los miembros laterales. Aunque esto implica cierta reducción en la anchura de un lingote plano a medida que los lados del molde se curvan durante la operación de colada, esto no tiene importancia, dado que la consecuencia es que solamente en los primeros centímetros la anchura del tope está sobredimensionada. En esta construcción alternativa, tanto las caras extremas como las caras laterales se refrigeran por medio de una camisa de agua formada de un tubo de acrilonitrilo-butadieno-estireno o de poli(cloruro de vinilo), constituido con unos orificios de chorro dirigidos sobre los miembros de molde y que soporta una envolvente flexible montada para definir una hendidura de salida sustancialmente continua para dirigir agua

sobre la superficie del lingote que sale, a fin de efectuar la refrigeración debajo del molde de la manera convencional.

5 Aunque usualmente se prefiere que las caras de los miembros de pared lateral opuesta del molde sean realmente paralelas al eje geométrico de movimiento del lingote, en algunos casos, puede ser deseable inclinarlos ligeramente a fin de que el espacio libre entre los bordes de salida de los miembros de pared lateral sea ligeramente menor que el espacio libre en los bordes de entrada.

15 La provisión de un molde con paredes laterales flexibles tiene varias ventajas en el proceso de colada continua con enfriamiento directo. Además del objeto principal de eliminar sustancialmente la convexidad del tope, permite colar lingotes de composiciones diferentes sin cambiar de molde. En la práctica convencional frecuentemente es necesario, cuando se cuela una aleación diferente, cambiar el molde por un molde de distinta convexidad, debido a las características variables de contracción de las diversas aleaciones y a las diferentes velocidades de colada que se emplean. En una construcción en que los miembros de pared lateral y los miembros de pared extrema están separados unos de otros y los miembros de pared extrema son móvi-

les en el sentido de acercarse y alejarse mutuamente,  
se puede emplear un molde para colar una gama comple-  
ta de lingotes de diferentes alturas en la cara de la-  
minación. Mediante la utilización de una serie de miem-  
5 bros extremos de diferente anchura de caras, se pueden  
colar lingotes de espesores diferentes con el mismo  
aparato. En algunos casos, puede ser deseable un lingo-  
te estrechado longitudinalmente. Este puede producirse  
por un movimiento progresivo hacia dentro o hacia fuera  
10 de los miembros extremos durante la operación de cola-  
da.

En un ensayo, se produjeron lingotes de  
457,2 mm x 1.066,8 mm para la fabricación de chapa de  
aluminio. Con diversas velocidades de colada y curva-  
15 turas apropiadas de molde se produjeron lingotes con  
caras planas de laminación. El siguiente ejemplo fue  
una de estas prácticas:

|    |                       |                           |
|----|-----------------------|---------------------------|
|    | Caudal de agua        | : 378,5 litros por minuto |
|    | Velocidad de colada   | : 69,85 mm por minuto     |
| 20 | Altura de metal       | : 76,2 mm                 |
|    | Temperatura de pileta | : 680°C                   |
|    | Temperatura del horno | : 695°C                   |

La colada comenzó con las paredes laterales  
de molde rectas y paralelas y cada una se curvó a una  
25 velocidad de 0,794 mm en 22 segundos hasta que se obtuvo

una curvatura de 9,525 mm por pared o una curvatura total de 19,05 mm.

5 Un lingote de estas dimensiones, colado en un molde convencional, tendría una convexidad de talón de aproximadamente 9,525 mm por cara. Sin embargo, a medida que se incrementa la anchura, lo hace la convexidad, de manera que un lingote de 457,2 mm por 2.032 mm tendría más de 12,7 mm de convexidad.

10 En otros ensayos se han empleado velocidades de colada de hasta 127 mm por minuto. Se han obtenido resultados muy satisfactorios a velocidades de hasta 95,25 mm por minuto. Lo mismo que en otros procedimientos de colada con enfriamiento directo, se ha observado que en general es preferible trabajar con pequeñas alturas de metal con el fin de asegurar un retardo mínimo entre la refrigeración por contacto con el molde y la refrigeración por medio de la aplicación directa de refrigerante a la superficie del lingote por debajo del molde (refrigeración por debajo del molde).

20 En otra serie de ensayos, se colaron lingotes para la fabricación de productos laminados, que tenían unas dimensiones de 457,2 mm por 1.422,4 mm, por el método del presente invento en tres aleaciones diferentes, de acuerdo con las técnicas siguientes.

| Aleación  | Aluminio de pureza comercial                 | Al-Fe 1%                                     | Al-Mg 1%                                     |
|---|--|--|--|
| Velocidad de colada   |  |  |  |
| Inicial .....   | 44,45 mm/minuto durante 80 segundos          | 44,45 mm/minuto durante 80 segundos          | 31,75 mm/minuto durante 80 segundos          |
| Aumentada.....  | Hasta 127 mm/minuto durante 180 segundos     | Hasta 127 mm/minuto durante 180 segundos     | Hasta 120,65 mm/minuto durante 180 segundos  |
| Caudal de agua  |  |  |  |
| Inicial.....  | 624,5 litros/minuto durante 80 segundos      | 624,5 litros/minuto durante 80 segundos      | 473,1 litros/minuto durante 80 segundos      |
| Aumentado .....   | Hasta 757 litros/minuto durante 180 segundos | Hasta 757 litros/minuto durante 180 segundos | Hasta 757 litros/minuto durante 180 segundos |
| Modo de aplicación  |  |  |  |
| Constante durante   | 70 segundos                                  | 70 segundos                                  | 90 segundos                                  |
| Variado durante   | 90 segundos                                  | 90 segundos                                  | 90 segundos                                  |
| a un ciclo pulsado de conexión-desconexión, de % de desconexión | 2 segundos<br>50%                            | 2 segundos<br>50%                            | 2 segundos<br>50%                            |
| Altura de metal en el molde                                     | 44,45 mm a 53,975 mm                         | 44,45 mm a 53,975 mm                         | 44,45 mm a 53,975 mm                         |
| Temperatura del metal   | 690° ± 5°C                                   | 690° ± 5°C                                   | 690° ± 5°C                                   |
| Comienzo de apertura del molde                                  | 100 segundos después de iniciarse la colada  | 100 segundos después de iniciarse la colada  | 120 segundos después de iniciarse la colada  |
| Velocidad de apertura del molde                                 | 3,175 mm/minuto por cara durante 7 minutos   | 3,175 mm/minuto por cara durante 7 minutos   | 3,175 mm/minuto por cara durante 7 minutos.  |

Los lingotes producidos en estos ensayos tenían unas superficies aceptablemente planas en sus extremos de cabeza.

5 El procedimiento del presente invento se puede emplear conjuntamente con el procedimiento de nuestra anterior patente británica N<sup>o</sup> 1.026.399, en el que las partes superiores de las superficies del molde están revestidas con un material flexible de chapa de aislamiento térmico. El segundo tipo alternativo de molde, en el que 10 los miembros laterales y extremos forman una estructura unitaria, es el más adecuado para usar en este caso.

Se ha observado que una ventaja particular del presente invento es que permite controlar la forma del lingote cuando se hace necesario reducir la velocidad de 15 colada. La reducción de la velocidad de colada puede requerirse debido a un incremento no programado en la temperatura del metal o a la falta de suministro de metal. Durante la disminución de velocidad, se puede evitar la formación de una convexidad en las caras de laminación de los costados del lingote reduciendo la curvatura en 20 las paredes del molde.

Refiriéndose ahora a los dibujos adjuntos:

La figura 1 es una vista en planta de una forma de molde construida de acuerdo con el presente invento,

25 La figura 2 es un corte por A-A de la figura 1,

La figura 3 es un corte por B-B de la figura  
1,

La figura 4 es un corte por C-C de la figura  
1,

5 La figura 5 es una vista parcial en planta de  
otra forma de molde construida de acuerdo con el pre-  
sente invento,

La figura 6 es una vista lateral del molde  
de la figura 5,

10 La figura 7 es un corte por D-D de la figura  
5,

La figura 8 es un corte por E-E de la figura  
5,

15 La figura 9 es un corte por F-F de la figura  
5, y

La figura 10 es un corte de la pared lateral  
de un molde modificado.

20 Aunque en la descripción de los dibujos adjun-  
tos se explica el invento con referencia a un molde  
axialmente vertical, se entenderá que los principios  
del invento se pueden aplicar igualmente a un molde  
axialmente horizontal.

25 En el aparato mostrado en las figuras 1 a 4,  
el molde está provisto de una base cooperante, que lle-  
va una tapa 2 de base y está soportada en una placa 3

de base móvil verticalmente. La tapa 2 de base cierra inicialmente el extremo de salida del molde axialmente vertical de la manera convencional.

El molde está unido a una armazón circundante 4 y soportado por esta armazón, que también constituye un conducto colector de agua. El molde en sí está constituido por unos miembros de pared lateral 5 y unos miembros de pared extrema 6. Unas camisas 7 de agua se extienden sustancialmente paralelas a los miembros de pared lateral 5, sirven para soportar a estos miembros de pared lateral 5 y comunican con el conducto 4 colector de agua. Los miembros de pared extrema 6 (figura 3) son de la forma de una simple caja de agua, teniendo una hendidura 8 de salida para dirigir agua para la refrigeración por debajo del molde. Una manguera flexible 9 conecta la caja 6 de agua con el conducto colector 4. En este caso los miembros de pared lateral 6 son fijos, estando asegurados por unos pernos 11 a unos miembros transversales 10 conectados entre las camisas 7 de agua. En este caso las camisas 7 de agua son fijas, estando aseguradas por unos pernos 11. Sin embargo, podrían montarse de manera que fuesen móviles longitudinalmente sobre guías mediante una sencilla modificación de la estructura, a fin de permitir la variación de la anchura de las caras laterales del lingote producido en el mol-

de.

Los miembros de pared lateral 5 constan de una tira gruesa de un metal conductor del calor, preferiblemente aluminio o cobre, que está soportada por un par de barras articuladas 12, montadas a deslizamiento en la pared de la camisa 7 de agua, como se muestra en la figura 2. Las barras articuladas 12 están unidas a los miembros de pared lateral 5 por medio de pasadores giratorios 14. En sus extremos exteriores, las barras articuladas 12 están conectadas a una barra 15 de horquilla. La curvatura o flexión del miembro de pared lateral se efectúa por medio de un dispositivo 16 de gato de tornillo accionado a mano, conectado entre la barra 15 de horquilla y un anclaje 17 de la armazón 4. La magnitud de la flexión se indica mediante la cooperación de un indicador 18 y de una escala 19 grabada en la barra 15 de horquilla. Con el fin de obtener la flexión de los miembros de pared lateral 5, los extremos de estos miembros están restringidos contra el movimiento hacia fuera por unos rodillos 20 soportados sobre ménsulas 21, que están sujetas ajustablemente a los miembros de pared extrema 6 para permitir el ajuste de la anclura del espacio comprendido entre un rodillo 20 y el borde vertical adyacente de un miembro de pared extrema 6. Se observará también en la figura 4 que los miembros de pared lateral 5

están soportados a deslizamiento sobre unas guías 22 aseguradas a los miembros de pared extrema 6.

El sistema para la aplicación de refrigerante a los miembros de pared lateral 5 y para la refrigeración asociada, por debajo del molde, de las caras anchas del lingote se muestra en la figura 2. Consta de la camisa 7 de agua ya mencionada, que tiene una serie de orificios muy poco separados 23, que están dispuestos para dirigir agua un poco hacia abajo sobre la cara del reverso del miembro de pared lateral 5. Un deflector 24 está asegurado a la parte frontal de la camisa 7 de agua para moderar el movimiento ascendente del agua. El espacio comprendido entre el miembro de pared lateral 5 y la camisa 7 de agua está cerrado en la parte superior por unos miembros flexibles deslizantes 25 y 26 de junta de obturación, siendo libre el agua de escapar hacia abajo después de chocar con la superficie del reverso del miembro de pared lateral 5 para llevar a cabo su función de refrigeración. La refrigeración por debajo del molde se consigue mediante la utilización de una tubería de rociado 27, que tiene una serie de orificios 28 situados para dirigir chorros de agua muy cerca del borde del miembro de pared lateral 5. La tubería de rociado 27 aspira el agua del conducto 4 colector de agua.

En funcionamiento, la tapa 2 de base cierra

inicialmente la parte inferior de la cavidad de molde  
definida por los miembros de pared extrema 6 y los  
miembros de pared lateral 5. En esta etapa, los miembros  
de pared lateral 5 están sustancialmente sin flexión,  
5 de manera que la cavidad de molde tiene una sección  
transversal sustancialmente rectangular. A continuación  
comienza a verterse el metal y entonces se realiza el  
descenso de la base 1 de una manera convencional, es  
decir, inicialmente a poca velocidad durante la  
10 formación del extremo de cabeza y luego más rápidamente.  
A medida que se incrementa la velocidad de caída de  
la base 1, se acciona el gato 16 de tornillo para  
aplicar una magnitud de flexión que depende de la  
velocidad de caída y de las características del metal  
que se está colando.  
15

Se entenderá que la base constituye los medios  
para retirar el lingote del molde y que se sustituiría  
por otras estructuras convencionales cuando se disponga  
un molde de acuerdo con el invento con su  
eje geométrico en una posición horizontal o inclinada.  
20

En la construcción modificada que se ha ilustrado  
en las figuras 5 a 9, la camisa de agua está  
construida de manera que se flexione con la pared  
lateral del molde y que emita refrigerante por una  
25 hendidura practicada en el borde inferior de la pared late-

ral del molde.

El molde de la figura 5 comprende unos miembros de pared lateral 101 y unos miembros de pared extrema 102, formados de secciones de aluminio extruídas que se han soldado juntas para formar una estructura rectangular. Cada miembro de pared extrema 102 está soldado a una placa superior 103 de soporte, que lleva una caja 104 de agua para el suministro de refrigerante a la cara del reverso del miembro de pared extrema 102. Un miembro 105 de empalme o unión de manguera está asegurado a la cara inferior de la placa 103 de soporte. El miembro de empalme tiene un ramal de entrada que se extiende hacia abajo para la conexión, por medio de una manguera flexible, a un sistema de suministro de agua, y tres ramales o bifurcaciones de salida que se extienden horizontalmente.

Cada miembro de pared lateral 101 está provisto de dos abrazaderas, constituídas por las placas superior e inferior 106 y 107. Las abrazaderas están dispuestas simétricamente en los lados opuestos del punto medio del miembro de pared lateral 101 y están provistas para la conexión por barras articuladas a cualquier forma apropiada de gato de tornillo o elemento similar, por medio del cual se aplica la fuerza para flexionar las paredes laterales del molde.

Como se verá en las figuras 6 y 9, la caja 104 de agua recibe agua a través de una manguera flexible desde un ramal del miembro 105 de empalme o unión y aplica el agua a la superficie posterior del miembro 102 de pared de molde por medio de los chorros 108, que dirigen chorros de agua oblicuamente sobre la pared de molde en el espacio 109 lleno de agua. Una placa 110 está sujeta por pernos a la parte inferior de la caja de agua, para definir una hendidura 111 de emisión de agua a través de la cual se dirige agua desde el espacio sobre la superficie extrema de un lingote que sale hacia abajo desde el molde.

Como se verá por las figuras 7 y 9, los miembros de pared lateral 101 y los miembros de pared extrema 102 están formados ambos de una sección extruída de aluminio. Sin embargo, se entenderá que los miembros extremos 102 podrían formarse de una tira plana de aluminio, siendo esto casi igualmente conveniente.

Como se verá a partir de la figura 7, el conjunto de pared lateral flexible del molde está constituido por una sección extruída de aluminio para formar la pared del molde y una sección extruída 112 de envolvente y de conducto de agua, formada por una calidad mas bien rígida de poli(cloruro de vinilo).

El miembro de pared 101 está conformado de manera que pueda flexionarse sin una deformación sustancial, siendo de una rigidez sustancialmente igual en los bordes superior e inferior. La sección extruída está provista de una garganta recortada 114 receptora de tuerca y de una abertura longitudinal 115 que forma parte de un sistema de lubricación continuo. La superficie de la parte extruída está achaflanada en 117.

La sección 112 proporciona un conducto tubular 118 de agua. Una serie de orificios 119 están taladrados en la parte del conducto 118 que da frente a la cara del reverso del miembro de pared lateral 101, pero entre su conexión al miembro 105 de empalme o unión y al extremo del miembro de pared lateral 101 se han omitido estos orificios.

Una parte 120 de pared de envolvente superior de la sección extruída 112 de poli(cloruro de vinilo) descansa sobre el tope 116 y está asegurada por unos remaches 121 al miembro de pared lateral 101. Los remaches 121 sirven también para soportar un guardasalpicaduras delgado 122.

La sección 112 tiene una parte 123 de pared de envolvente inferior y de labio, que coopera con la superficie 117 para proporcionar una hendidura 124 de emisión de agua, dirigida para proporcionar la refrige-

ración por debajo del molde, de la manera convencional. La parte 123 está unida al miembro de pared 101 por una serie de pernos muy poco espaciados 125, que roscan en unas tuercas tubulares 126 aprisionadas en la garganta 114.

De este modo, la sección 112 coopera con el miembro de pared lateral 101 para definir un espacio 127 de camisa de agua, al que se suministra agua desde el conducto 118 de agua a través de unos orificios 119 de chorro y desde el que se emite agua para refrigerar por debajo del molde por medio de la hendidura 124. La sección 112 proporciona poca interferencia con la flexión de la pared lateral de aluminio del molde y, con la pared del molde, proporciona una hendidura de emisión de agua a través de la que se puede emitir una hoja o cortina de agua sustancialmente uniforme para la refrigeración por debajo del molde.

Se verá en la figura 8 que en el emplazamiento de la abrazadera, la parte 123 de labio está cortada hacia atrás para ajustar con la placa 107 de abrazadera, que está soldada a la superficie achaflanada 117 del miembro 101. Para compensar esto, la placa 107 de abrazadera está formada con una serie de orificios muy poco espaciados 130 para la emisión

de agua de refrigeración debajo del molde. Preferiblemente, está prevista una placa deflectora ajustable 131 para cooperar con los orificios 130.

5 En el molde modificado ilustrado en la figura 10, la construcción general de las paredes extremas del molde y de la caja de agua asociada es la misma que en las figuras 5 a 9. Sin embargo, en esta construcción el conducto de suministro de agua y la envolvente para refrigerar la pared lateral y aplicar  
10 refrigerante por debajo del molde están separados uno de otra. El miembro 201 de pared lateral de molde es una simple tira de aluminio que tiene un borde achaflanado 202. Unas ménsulas 203 de soporte están aseguradas a intervalos a la cara posterior del miembro 201  
15 de pared lateral y están previstas para mantener un conducto 204 de agua separado de la pared lateral del molde. El conducto 204 es de un material de neopreno o de un material flexible similar y está provisto de unas toberas 205 para dirigir agua sobre el miembro  
20 201 de pared lateral. Una junta flexible de neopreno 206 está envuelta alrededor del tubo 204 de conducto para definir un espacio 207 de agua. En la parte superior, la junta 206 de envolvente está fijada detrás de una tira de aluminio 208, mientras que el otro borde  
25 de la junta 206 está fijado entre un par de tiras del-

gadas de aluminio 209 y 210, que están sujetas al miembro 201 de pared lateral a intervalos ampliamente separados por unos miembros de fijación 211 para definir una hendidura 212 de emisión de agua. Se deduce, evidentemente, que el tubo 204 actúa como un soporte para la junta 206, más flexible.

Se observará que el suministro de metal al molde se puede efectuar de cualquier forma conveniente, es decir, por medio de un tubo de inmersión convencional controlado por flotador u otros dispositivos convencionales de alimentación de metal que se emplean en la técnica.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Gran Bretaña, con fecha 30 de Abril de 1.973, bajo el Número 20553/73, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- REIVINDICACIONES -

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:

5           1ª.- Aparato perfeccionado para la producción de lingotes rectangulares en el que se vierte metal en un molde de extremos abiertos, cuyo extremo de salida está obstruido inicialmente por un miembro de retirada del lingote, retirándose inicialmente el miembro de re-  
10           tirada del lingote a una velocidad relativamente lenta y retirándose subsiguientemente a una velocidad relati-  
            vamente elevada, aplicándose refrigerante directamente a la superficie del lingote a medida que sale desde el extremo de salida del molde, caracterizado porque al-  
15           menos las paredes laterales largas del molde están for-  
            madas de metal flexible y están previstos medios para flexionar las paredes laterales largas, con lo que el espacio libre entre los puntos medios de las caras más  
20           anchas opuestas del molde puede incrementarse progresi-  
            vamente sin cambio sustancial del espacio libre en los extremos de dichas caras a medida que se incrementa la  
            velocidad del miembro de retirada.

25           2ª.- Aparato según la reivindicación 1ª, ca-  
            racterizado además porque un conducto tubular de mate-  
            rial plástico sumamente flexible está asegurado a di-  
            cha pared lateral larga del molde en relación separada

con ella, teniendo dicho conducto tubular una pluralidad de orificios de chorro previstos en él y situados para dirigir chorros de agua sobre las superficies del reverso de dicha pared lateral del molde, cooperando dicho conducto tubular con una envolvente flexible para definir una camisa de agua sustancialmente cerrada que tiene una hendidura de salida en el borde de salida del miembro de pared lateral, estando asegurada dicha envolvente en relación de obturación en el borde de entrada de la pared lateral del molde y estando asegurada en relación espaciada con dicha pared junto al borde de salida de la misma para definir una hendidura de salida para dirigir refrigerante a la superficie de un lingote que sale del molde.

15                   3ª.- Aparato según la reivindicación 2ª, caracterizado además porque dicho conducto tubular y dicha envolvente están combinados en una única sección extruída de material plástico flexible.

20                   4ª.- Aparato según la reivindicación 3ª, caracterizado además porque dicha sección extruída está provista además de una parte de labio angular para cooperar con una superficie sustancialmente paralela en el miembro de pared lateral del molde para definir una hendidura de emisión de agua en el extremo de salida del molde para aplicación de refrigerante directamente

25

a la superficie de un lingote que salga desde dicho molde.

5 5ª.- Aparato según la reivindicación 3ª, caracterizado además porque dicha sección extruída de material plástico comprende una parte de conducto circular para agua, que tiene un saliente de sección sustancialmente angular para conexión en relación de obturación con la pared lateral del molde y un segundo saliente, dispuesto sustancialmente perpendicular al saliente de sección angular y sustancialmente tangencial a la  
10 sección del conducto circular para agua, teniendo dicho segundo saliente una parte de labio inclinada que diverge respecto a dicho primer saliente y respecto a dicha parte de conducto para agua.

15 6ª.- Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 5ª, caracterizado además porque el miembro de pared lateral del molde está formado por una sección de metal extruída en forma de tira que tiene una garganta recortada cerca del borde de salida de la  
20 misma para mantener cogida una parte de los medios de fijación que aseguran dicha envolvente en relación separada con dicha pared lateral del molde para definir dicha hendidura de emisión de agua.

25 7ª.- Aparato perfeccionado para la producción de lingotes rectangulares.

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.

5 Esta Memoria consta de veintinueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

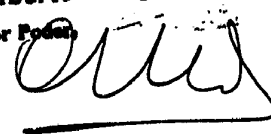
Madrid,

P.A.

14 ABR. 1976

Alberto de

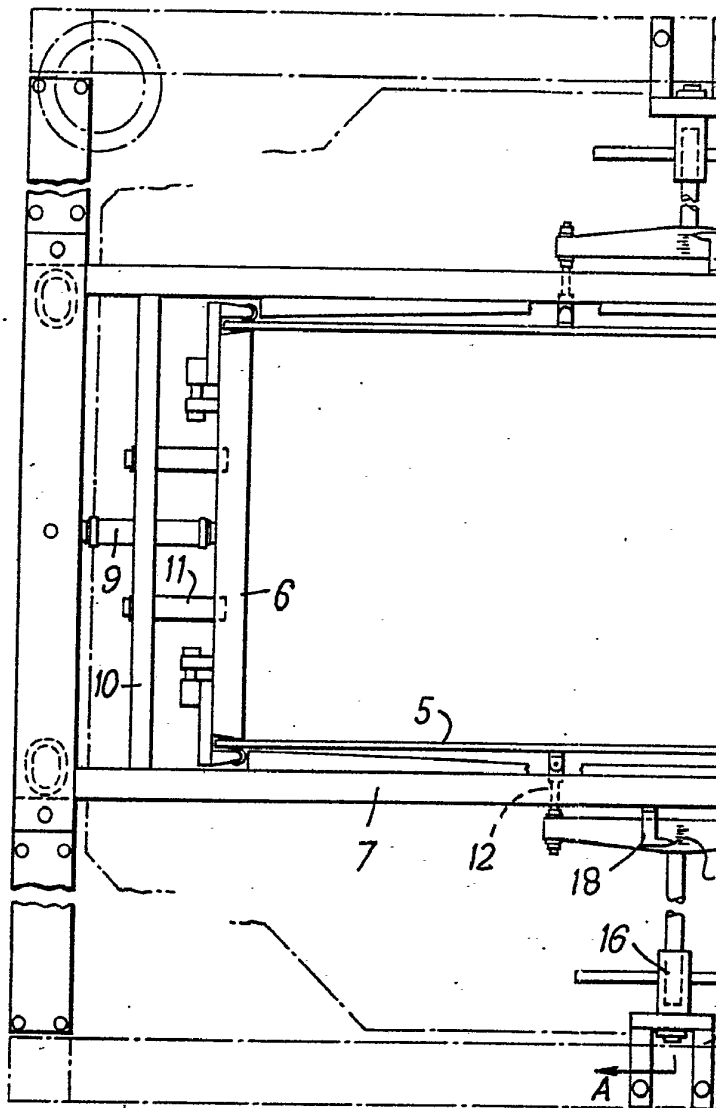
Por Poderes



10



FIG. 1





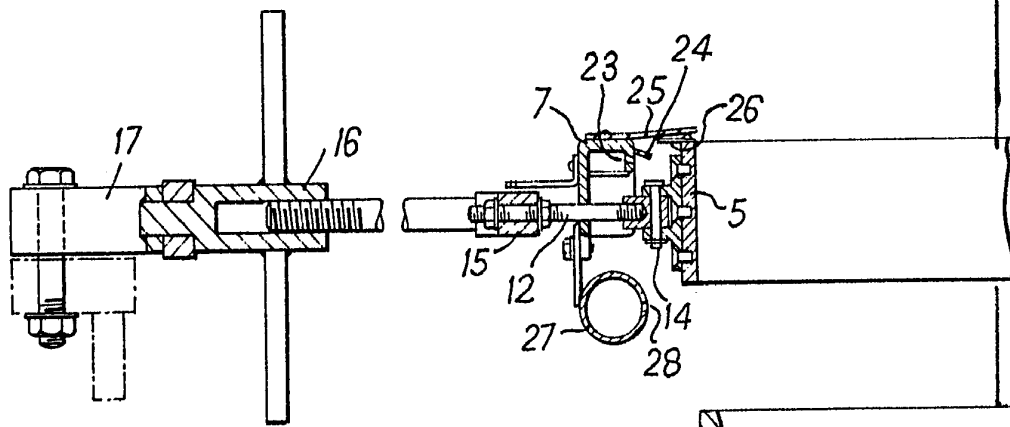


FIG. 2

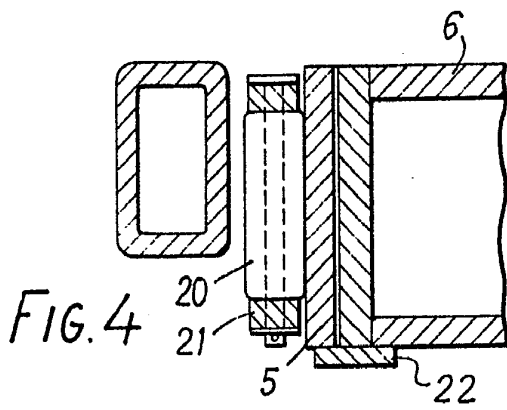


FIG. 4

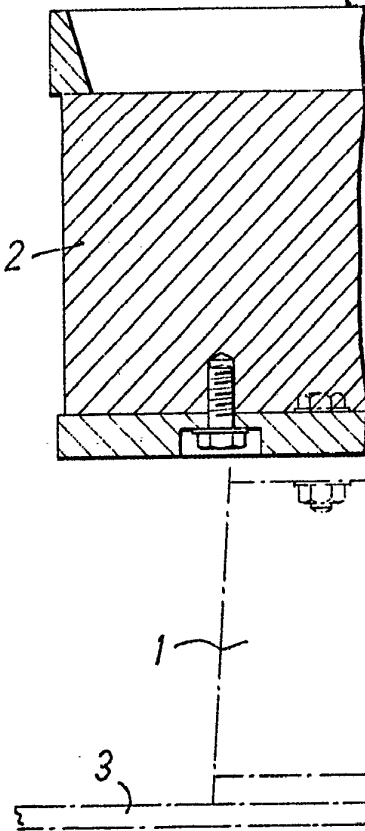


FIG. 3

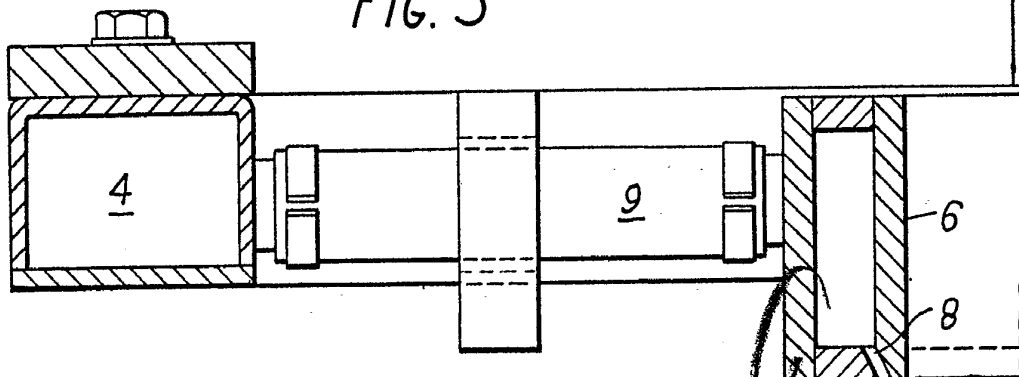


FIG. 5

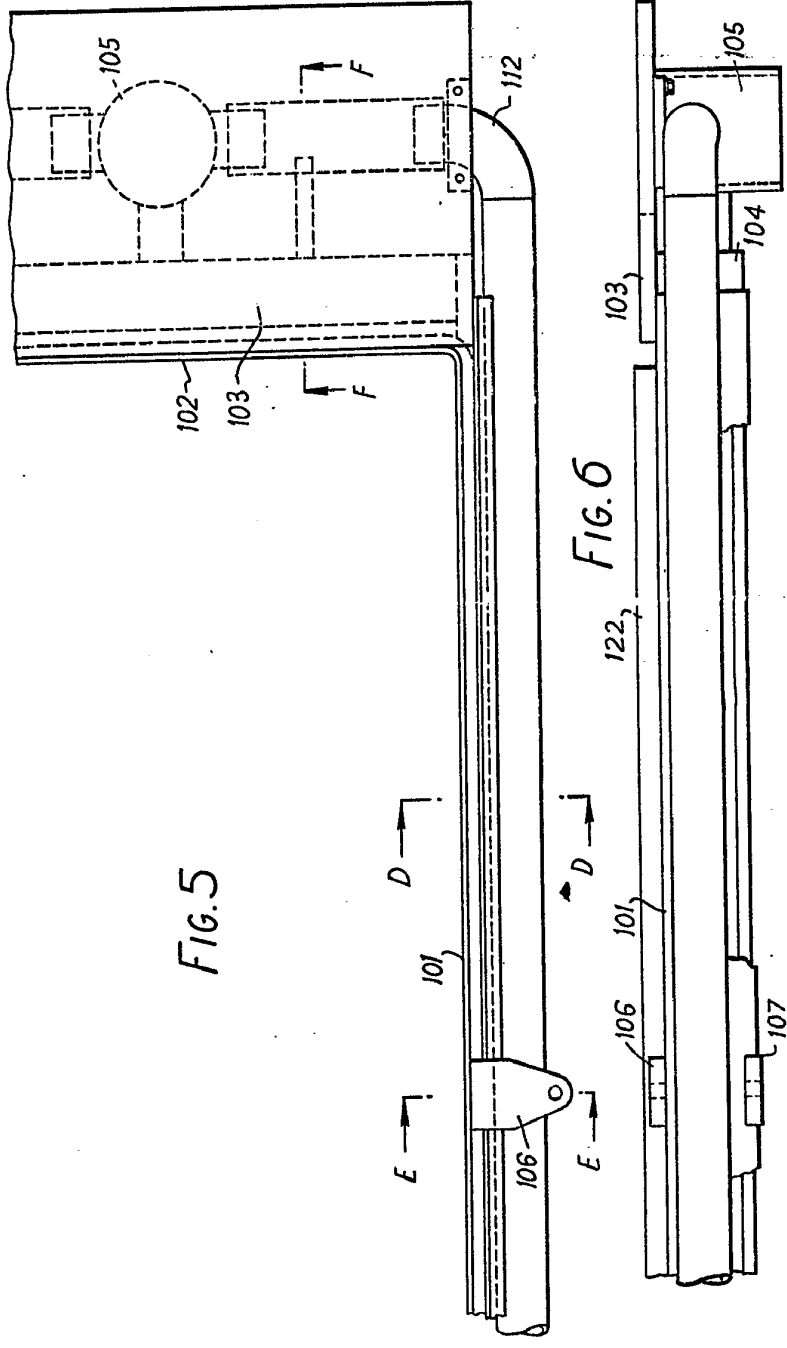
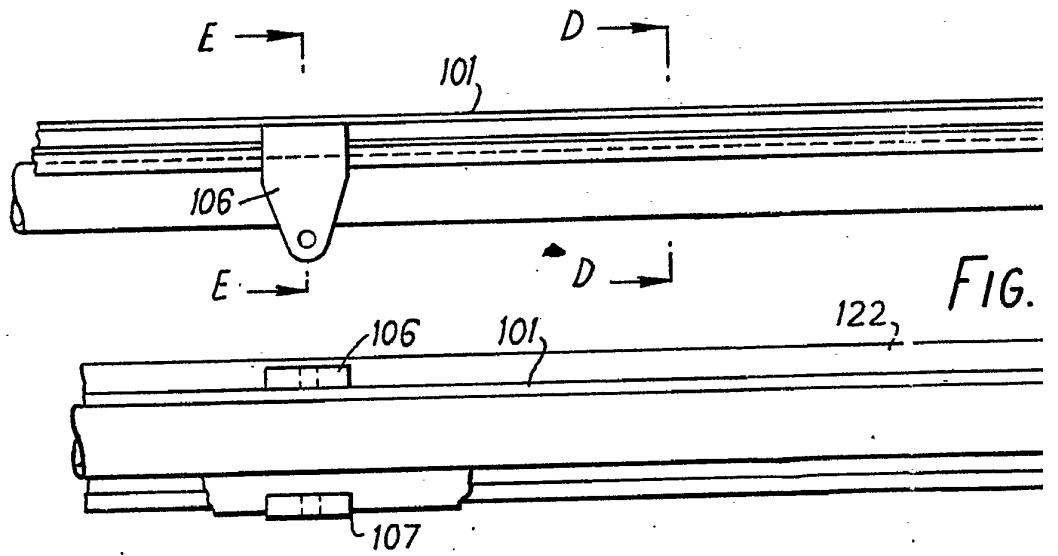
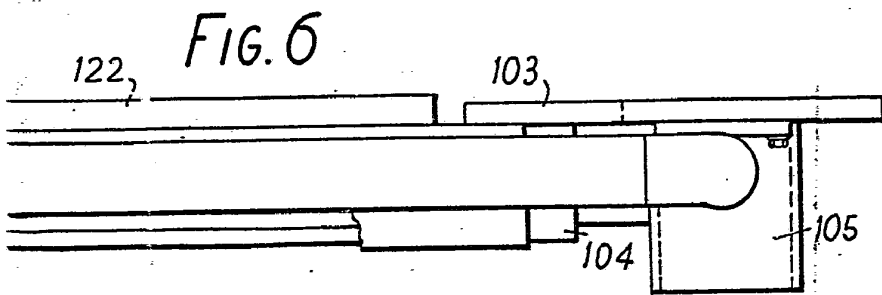
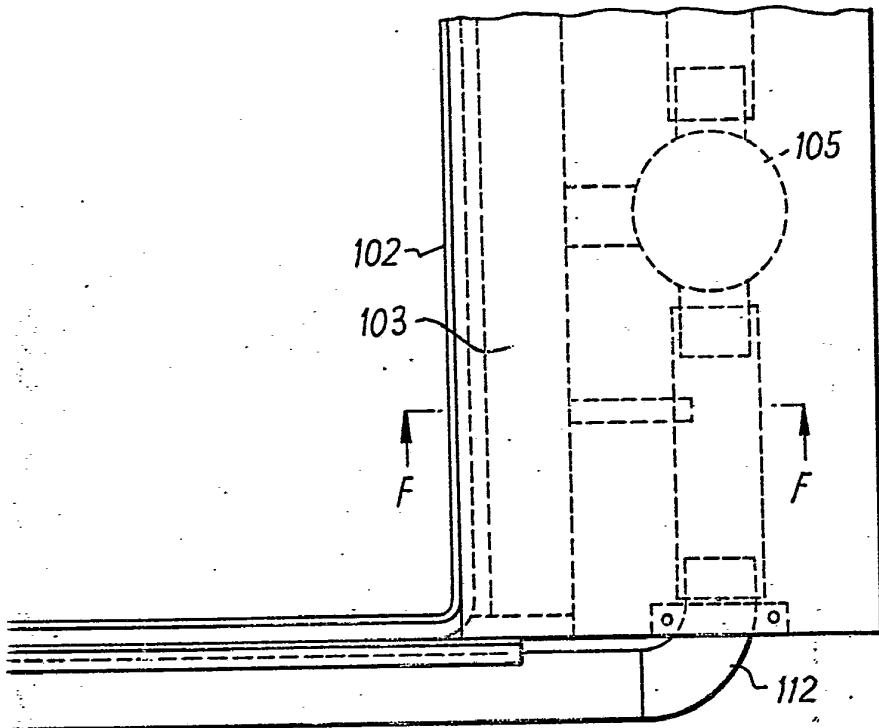


FIG. 5





*Auto*

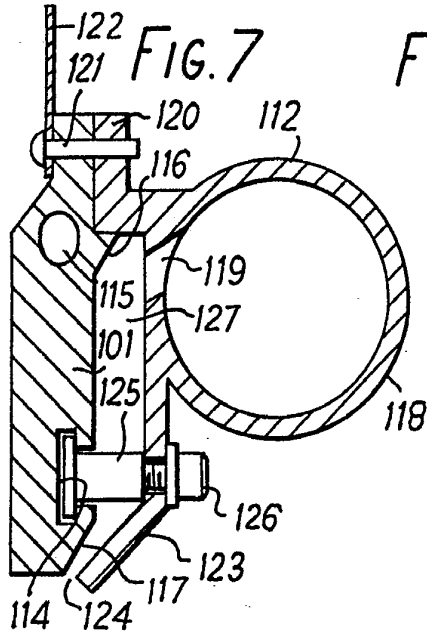


FIG. 8

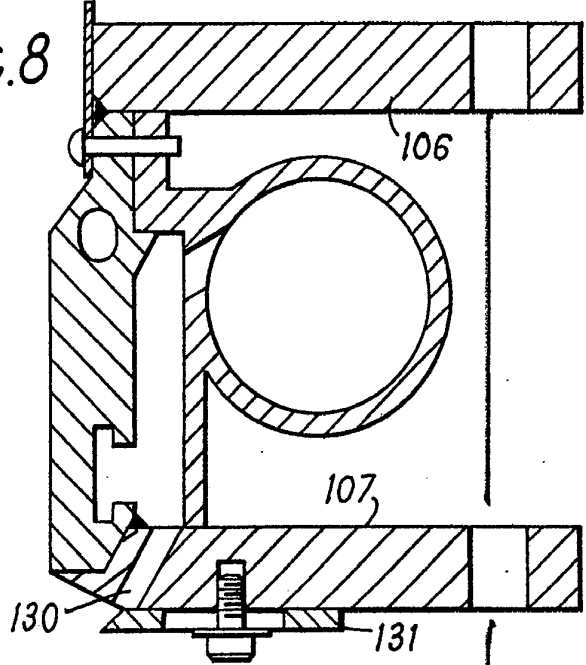


FIG. 9

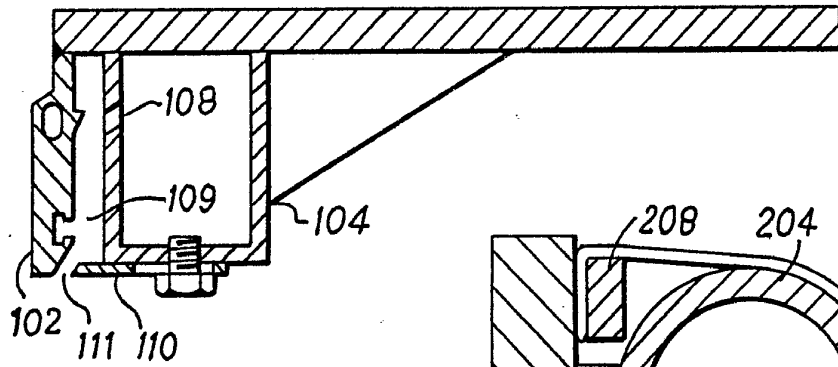
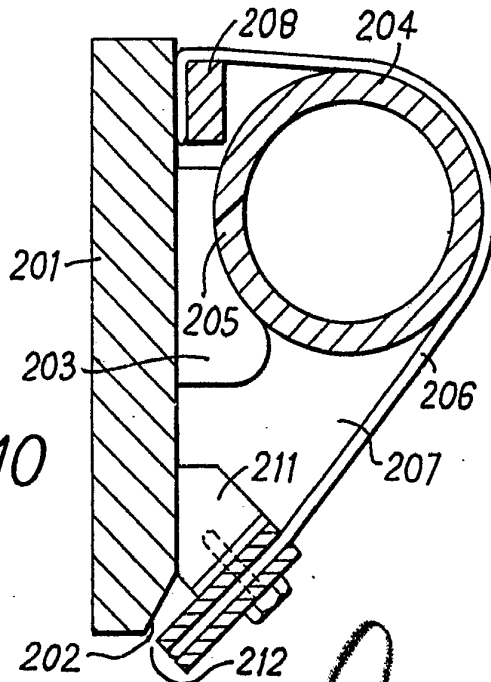


FIG. 10



*Perth*