

PATENTE DE INVENCION.

Case No.M-53591.

4 MAR 1935

310142



## *Memoria Descriptiva*

*sobre*

"Método y aparato de fundición continua"

*Solicitante:* UNITED STATES STEEL CORPORATION, entidad norteameri  
cana, residente en 525 William Penn Place, Pitts -  
burgh 30, Estado de Pensilvania, EE.UU. de A.

Esta invención se relaciona con un método  
y aparato para fundición continua, especialmente -  
con un nuevo método para doblar y guiar una fundi -  
ción continuamente formada en una trayectoria incurv  
5. vada antes de que el núcleo de metal fundido se so-



lidifique, y con un aparato para ello.

Es costumbre en la fundición continua de metales disponer un aparato que comprende un molde tubular vertical, abierto en el extremo superior para recibir -

5. metal fundido y abierto también en el extremo inferior para la descarga de una fundición metálica, medios refrigeradores, que comprenden una serie de pulverizadores de agua situados por debajo del molde para dirigir

10. agua refrigerante contra la fundición a medida que desciende verticalmente, medios de guía que comprenden una serie de rodillos de guía, situados entre los pulverizadores de agua, para guiar la fundición verticalmente - mientras se desplaza descendentemente a través de la zona de refrigeración, y rodillos prendedores accionados

15. a motor y situados por debajo de los rodillos de guía para controlar el ritmo de descenso de la fundición. Los medios refrigerantes van montados sobre un adecuado armazón inmovil. Los rodillos de guía y los rodillos prendedores están montados para su rotación en adecuados -  
20. montajes que están también montados sobre un armazón inmovil.

Al salir la fundición de la abertura de descarga del molde, tiene una película metálica solidificada alrededor de su periferia, pero tiene un núcleo líquido de sustancial volumen. Este núcleo líquido se solidifica gradualmente mientras la fundición desciende a

25. través de la zona de refrigeración. En el momento en que la fundición alcanza el fondo de la zona de refrigeración y pasa a través de los rodillos prendedores en -  
30. el aparato habitual, el núcleo líquido está casi solidi

310142



ficado.

- Es necesario cerrar el extremo de descarga inferior del molde inicialmente cuando se está vertiendo metal fundido en el molde. Esto se hace ordinariamente mediante la inserción de una barra de arranque en el fondo del molde. La barra de arranque es una barra metálica alargada, ordinariamente rígida, que tiene una forma en sección transversal aproximadamente igual a la del molde, con un área transversal ligeramente menor a fin de permitir una fácil inserción de la barra ascendentemente a través de los rodillos de guía y en el fondo del molde. La barra de arranque, además de cerrar el extremo de descarga del molde mientras se está vertiendo metal fundido, sustenta también la columna metálica o fundición mientras desciende a través de los rodillos de guía y de los rodillos prendedores.

- Después de que la barra de arranque ha pasado a través de los rodillos prendedores, se separa de la fundición. Esto se hace convencionalmente por medio de uno o mas sopletes cortantes situados a corta distancia por debajo de los rodillos prendedores. Estos sopletes cortan la fundición a escasa distancia por encima de la parte superior de la barra de arranque. Esta barra, con una corta longitud de fundición fijada a la parte superior de la misma, es descendida verticalmente, sustentada por una adecuada plataforma, cesta o similar. En el fondo de su desplazamiento vertical, la barra de arranque se desciende a una posición horizontal y se transporte horizontalmente mediante rodillos accionados por fuerza motriz, por ejemplo. El corto segmento de



1905

fundición fijado a la barra de arranque ha de retirarse antes de que pueda emplearse de nuevo dicha barra.

- La fundición (con exclusión del corto segmento que permanece fijado a la barra de arranque), después de su separación de la barra de arranque, es generalmente manipulada en cualquiera de dos formas diferentes. De acuerdo con un modo de operación, la fundición es cortada en segmentos por medio de los sopletes cor-  
tantes antes mencionados. Cada segmento cortado de fundición se desciende luego verticalmente y se deposita en posición horizontal, transportándose de igual manera que la barra de arranque. De acuerdo con un segundo modo de operación, la fundición, después de su separación de la barra de arranque, es desviada de su trayectoria vertical mediante un rodillo horizontalmente desplazable de modo alternativo, conocido por rodillo impulsor, y guiada en una trayectoria incurvada al ser doblada respecto a su dirección vertical inicial a una dirección horizontal por medio de un armazón de guía estacionario que tiene una serie de rodillos de guía por debajo de la fundición para sustentarla. Cuando la fundición alcanza una dirección horizontal, es enderezada por medios convencionales, tales como rodillos enderezadores. La fundición, después de su enderezamiento, puede calentarse de nuevo si fuese necesario y laminarse o tratarse de otro modo deseado.
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.

- Los dos modos de operación antes mencionados y el aparato asociado a los mismos consideran que la fundición estará completamente solidificada, o casi solidificada por lo menos, en el momento en que pasa a través
- 30.

310142



1905

de los rodillos prendedores. Es esencial que la fundición esté completamente solidificada antes de cortarse con un soplete cortante a fin de separar la barra de arranque; de lo contrario, el metal líquido del núcleo de la fundición fluiría hacia afuera al cortarse la fundición.

Los presentes métodos y aparatos para la fundición continua de metales y particularmente de hierro y acero, tienen la desventaja de requerirse una torre de considerable altura, a fin de proporcionar una zona refrigerante vertical de adecuada altura para solidificar por completo la fundición. Para reducir al mínimo la desproporcionada altura de la zona refrigerante, es deseable enfriar la fundición parcialmente durante su descenso vertical, solidificar solo parte del núcleo metálico fundido y ulteriormente completar la solidificación mientras se está doblando la fundición desde la dirección vertical a una horizontal.

Otra desventaja del presente aparato de fundición continua consiste en que un corto segmento de fundición permanece fijado a la barra de arranque después del corte y ha de separarse antes de que la barra de arranque pueda emplearse de nuevo.

A fin de doblar una fundición y desconectarla de la barra de arranque sin necesidad de cortar la fundición con sopletes cortantes, es esencial un nuevo tipo de barra de arranque que pueda desconectarse por completo de la fundición sin corte o sin que permanezca fijada a la barra de arranque ninguna parte de la fundición. Las barras de arranque rígidas actualmente cono -



cidas no pueden emplearse con esta invención porque -  
han de cortarse de la fundición.

Es un objeto de esta invención proporcionar  
un aparato de fundición continua que incluye un arma-

5. zón de guía de la fundición especialmente diseñado pa  
ra guiar una fundición que tenga un núcleo de metal -  
fundido, por una trayectoria incurvada.

- Otro objeto de la invención es la provisión  
de nuevas estructuras de armazones de guía de la fun-  
10. dición, que sean especialmente adecuadas para guiar -  
una fundición que tenga un núcleo de metal fundido, -  
por una trayectoria incurvada.

- Seguidamente se describirá la invención a mo  
do de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos,  
15. en los cuales:

La fig. 1 es una vista isométrica y esquemá-  
tica del aparato de esta invención.

La fig. 2 es una vista en sección lateral -  
del aparato para doblar la fundición.

20. La figura 3 es una vista tomada a lo largo  
de la línea 3-3 de la figura 2.

La figura 4 es un alzado lateral que muestra  
un armazón de guía incurvado de acuerdo con una ver -  
sión de la invención.

25. La figura 5 es una sección transversal efec-  
tuada a lo largo de la línea 5-5 de la figura 4.

La figura 6 es un alzado lateral de un arma-  
zón de guía incurvado de acuerdo con una segunda ver-  
sión de esta invención.

30. La figura 7 es un alzado lateral de una ter



cera versión de esta invención.

La figura 8 es un alzado lateral de un arma - zón de guía incurvado, de acuerdo con una cuarta ver - sión de esta invención.

5. La figura 9 es una vista isométrica, con partes arrancadas y partes mostradas en sección, de una barra de arranque útil en el aparato de esta inven - ción.

10. La figura 10 está tomada a lo largo de la lí - nea 10-10 de la fig 9.

La figura 11 es una vista en perspectiva deta - llada de un pasador para fijar la fundición a la placa de enfriamiento; y

15. La figura 12 es un diagrama de circuito eléc - trico de un sistema de accionamiento para desconectar automáticamente la barra de arranque de la placa de en - friamiento y la fundición cuando la barra de arranque alcanza una elevación predeterminada.

20. Con referencia ahora a la fig. 1, 20 es un - molde tubular extendido en general verticalmente, que tiene un paso 22 extendido a través del mismo. Este pa - so 22 incluye una abertura superior para la introduc - ción de metal fundido para formar una fundición, y una abertura de descarga inferior a través de la cual di -  
25. cha fundición puede descender continuamente a medida - que se forma. El molde puede ser de cualquier forma en sección transversal que se desee, pero a efectos de - ilustración se muestra un molde rectangular.

30. Es necesario cerrar el paso de descarga infe - rior del molde 20 antes del vertido de metal fundido -

310142



en el mismo. Una placa de enfriamiento 24, que inicialmente está asegurada de modo desprendible a una barra de arranque 26 como se muestra en la figura 9, constituye un miembro destinado a cerrar inicialmente el molde y formar una superficie contra la cual se solidifica el metal fundido de la fundición después de verterse en el molde. Mas adelante se describirá una versión ejemplificativa de esta placa de enfriamiento y barra de arranque, con referencia a las figuras 9 a 11 inclusivas. La placa de enfriamiento 24 y la barra de arranque 26 desprendiblemente asegurada a aquella se insertan inicialmente en el extremo inferior del molde de manera que se cierre la abertura de descarga inferior. Luego se vierte metal fundido en la abertura superior del paso 22 hasta que el metal alcanza una profundidad determinada dentro del molde 20. La superficie exterior del metal fundido que se apoya en el molde tubular 20, y la superficie inferior de metal fundido que se apoya en la placa de enfriamiento 24, se solidifican mientras se encuentran todavía en el molde y antes de que empiece el descenso de la barra de arranque. - Unos medios que se describirán con detalle con referencia a las figuras 9 y 11, proporcionan un firme agarre entrelazador entre la placa de enfriamiento 24 y el extremo inferior solidificado de la fundición metálica. Después de que la profundidad de metal fundido en el molde ha alcanzado un nivel predeterminado cerca de la parte superior, se descienden la barra de arranque, la placa de enfriamiento y la fundición fijada a la misma.



Una serie de rodillos de guía 30 van situados directamente por debajo de un paso de descarga del molde para guiar a la barra de arranque y a la fundición en una trayectoria vertical mientras descienden. Tales rodillos de guía son bien conocidos en aparatos de fundición continua.

Situado también por debajo del molde 20, hay un medio refrigerante que comprende una serie de toberas de pulverización 34 suministradas con agua a través de los colectores 36. Las toberas pulverizadoras 34 están dirigidas contra las caras opuestas de la fundición y están situadas para dirigir sus corrientes de agua entre sucesivos rodillos de guía 30. La estructura de las toberas pulverizadoras de agua y de los colectores para aparatos de fundición continua es conocida en el arte y puede emplearse aquí cualquiera de las estructuras conocidas.

Las toberas pulverizadoras 34 y los rodillos de guía 30, conjuntamente, constituyen una sección de refrigeración vertical en la que se solidifica por lo menos una parte del metal fundido del núcleo de la fundición. Una importante diferencia entre esta sección de refrigeración vertical y la sección de refrigeración vertical de un aparato de fundición continua convencional consiste en que la longitud de la sección refrigerante de este aparato será inferior a la necesaria para una completa solidificación de la fundición bajo condiciones de fundición convencionales.

A elevaciones predeterminadas, va situado un par de conjuntos 40 y 42 de rodillos prendedores por



- debajo de los rodillos de guía 30 y de las pulverizadoras 34. Cada uno de los conjuntos de rodillos prendedores comprende un par de rodillos accionados grandes 44 y una serie de rodillos locos mas pequeños 46 que se disponen de manera que se apoyan contra las caras opuestas de la fundición y ejerzan una fuerza contra la misma a fin de controlar el ritmo de su descenso. Además de los rodillos locos 46, pueden situarse rodillos adicionales 48 entre los rodillos accionados 44 y los rodillos 46 que se apoyan contra las caras de la fundición.
- 5.
- 10.

- Un sistema accionador 50 va situado entre el conjunto superior de rodillos prendedores 40 y el conjunto inferior 42 de tales rodillos, para separar la barra de arranque 26 de la placa de enfriamiento 24 cuando la primera alcanza la predeterminada elevación en que se encuentra situado el medio accionador 50. En las solicitudes copendientes, Casos 307.368 y 307.444, se describen completamente adecuados medios accionadores. El funcionamiento de estos medios accionadores se describirá con mayor detalle con particular referencia a la fig. 12.
- 15.
- 20.

- Los medios incurvadores, indicados en su conjunto en 60, están situados por debajo del conjunto inferior 42 de rodillos prendedores. La finalidad de estos medios incurvadores es la de doblar la fundición y desviarla de su trayectoria verticalmente descendente en dirección lateralmente extendida. El grado de deflexión comunicado por los medios incurvadores 60 es pequeño pero suficiente para facilitar la
- 25.
- 30.

3 1 0 1 4 2



- guía de la fundición en una trayectoria incurvada -  
mientras continua descendiendo. Estos medios incurvadores 60 incluyen un conjunto de rodillos estacionarios 62 y un conjunto de rodillos móviles 64, que es
5. desplazable a través de un pequeño arco alrededor de un par de árboles no giratorios 66 axialmente alineados, que están apoyados en el conjunto de rodillos estacionarios 62 de manera que permitan un descenso vertical inobstaculizado de la barra de arranque 26 en ..
10. una primera posición e iniciar la deflexión de la fundición desde su dirección vertical inicial a una dirección que es generalmente vertical pero con un pequeño componente horizontal cuando se encuentra en su segunda posición. Los medios incurvadores 60 incluyen
15. también un cilindro hidráulico 68 para mover a tales medios entre las dos posiciones, y un dispositivo de fijación indicado en su conjunto en 70, que comprende un par de pasadores de articulación 71, un par de brazos 72 articulablemente asegurados por un extremo a
20. los pasadores de articulación 71 y por el extremo opuesto a un árbol 74, que se mantiene en posición entre una placa de apoyo 76 provista de tornillos presioneros 77, y una cuña vertical y alternativamente desplazable 78 que puede elevarse y descenderse mediante el cilindro hidráulico 79, a fin de fijar al miembro de armazón móvil 64 en su posición.
- 25.

La barra de arranque 26 continúa su curso descendente recto después de desprenderse de la placa de enfriamiento 24 y de la fundición fijada a la misma mediante el funcionamiento del mecanismo de acciona

30.

3 1 0 1 4 2



MAR 1935

miento 50. Como se indica en el último párrafo, el dispositivo incurvador 60 se encuentra en su primera posición al descender la barra de arranque. Un receptáculo verticalmente desplazable 80 recibe a la barra de arranque 26 durante su descenso vertical por debajo del mecanismo incurvador 60 y desciende a la barra de arranque hasta un nivel predeterminado. Cuando el receptáculo desplazable 80 alcanza el fondo de su trayectoria, la barra de arranque 26 es recibida por un armazón inclinador 82 que la desciende a la posición horizontal, siendo transportada luego sobre el transportador horizontal 84, para su nuevo uso si fuese necesario. El receptáculo desplazable 80, el armazón inclinador 82 y el transportador horizontal 84 son todos ellos conocidos en el arte, por lo que no se darán detalles adicionales aquí.

El aparato de esta invención incluye un nuevo medio de guía 90 de la fundición, que guía a ésta en una trayectoria incurvada desde la dirección generalmente vertical en la que se desplaza la fundición al salir de los medios incurvadores 60. Los medios 90 de guía de la fundición están preferiblemente situados inmediatamente debajo de los medios incurvadores 60, de manera que la fundición esté continuamente sustentada y guiada mientras desciende desde los medios incurvadores a los medios de guía de la misma. Estos medios de guía 90 incluyen una sección móvil superior o porción de entrada 92 y una sección fija inferior o porción principal 94. La sección móvil superior 92 es articulable alrededor de los pasadores de articulación 95 que

310142



están situados en el fondo de esta sección. Cada una de las secciones 92 y 94 de los medios de guía 90, - incluye una serie de rodillos 96, cuyos ejes están -  
5. definen entre ellas una trayectoria incurvada para - la fundición, y una serie de toberas pulverizadoras 100 que son suministradas con agua a través de colec-  
tores 102. Al guiarse la fundición en una trayecto -  
10. de guía 90, es enfriada otra vez con agua que sale a través de las toberas pulverizadoras 100, solidifi-  
cándose por completo.

La sección desplazable superior 92 es des-  
plazable entre una posición inactiva retraída que se  
15. muestra con trazado discontinuo en la figura 4, en - la que la barra de arranque 26 puede llevarse verti-  
calmente hacia abajo sin interferencia de la sección de guía, y una posición operante normal que se mues-  
tra con trazado continuo en la figura 4, en la que  
20. la sección de guía superior está adaptada para reci-  
bir y guiar a la fundición mientras desciende por de-  
bajo de los medios incurvadores 60. La sección de -  
guía superior 92 en su segunda posición proporciona  
25. una trayectoria incurvada para la fundición desde -  
los medios incurvadores 60 hasta la sección de guía  
fija 94. El movimiento de la sección superior 92 se  
efectúa por medio del cilindro hidráulico 104, que -  
tiene una biela de pistón 106 fijada a la sección mó-  
vil 92 por medio de un soporte de fijación 108. Los  
30. contrapesos 110 facilitan el movimiento de la sección



móvil 92 desde la posición normal a la retirada, a fin de disminuir el grado de fuerza que ha de ejercerse por el cilindro hidráulico 104. Además, los contrapesos reducirán al mínimo el choque al colocar la sección desde la posición retraída a la normal. Los contrapesos están fijados a los cables 112 que a su vez están fijados por sus extremos opuestos a la sección 92 del armazón de guía de la fundición por medio de soportes de fijación 114. Los cables 112 pasan sobre las poleas 116.

La fundición se desplaza en una trayectoria incurvada al salir del extremo inferior o de descarga de la sección fija 94 de los medios de guía 90. Luego puede elaborarse más, en la medida que se desee.

Pueden efectuarse varias versiones de la sección de guía incurvada 90 dentro del ámbito de esta invención. Se describirán con detalle 4 de tales versiones con particular referencia a las figuras 4 y 5, 6, 7 y 8, respectivamente.

Con referencia a las figuras 2 y 3, el conjunto de rodillos estacionarios 62 de los medios incurvadores 60 incluye un armazón fijo 130 del tipo de caja que tiene unos soportes 134 que reciben a los rodillos de guía 136 que se apoyan contra las dos caras opuestas de la fundición mientras esta desciende. Los rodillos de guía 136 se disponen en un par de filas 136a y 136b que se apoyan contra las dos caras opuestas de la fundición. Los rodillos superiores de la fila 136a están alineados de manera que las líneas a lo largo de las cuales cada uno de estos rodillos forma -

310142



- contacto con la fundición se extienden en un plano vertical. Los rodillos de la porción inferior de la fila 136a están alineados de manera que las líneas de contacto entre estos rodillos y la fundición de
5. finen una superficie incurvada que tiene un gran radio de curvatura, con el centro a la derecha, según se vé en la figura 2. La fila opuesta 136b de rodillos, que está a la izquierda según se ve en la figura 2, consta de varios rodillos alineados formando
10. un plano vertical. Los rodillos de guía 136 están sustentados contra todo incurvamiento hacia fuera mediante una serie de rodillos de apoyo 138, que descansan sobre los árboles cortos 140. Estos árboles 140 están sustentados por un soportes bifurcados 142
15. y mantenidos en su posición mediante chavetas 144. El armazón 130 es del tipo de caja fija sustenta a los rodillos de guía 136a y 136b, así como a los rodillos de apoyo 138. Los soportes 134 de los rodillos de guía van montados directamente sobre el armazón 130.
20. El conjunto de rodillos estacionarios 62 está provisto también de un par de colectores de agua 154 que tienen una serie de toberas pulverizadoras 156 proyectadas desde aquellos. Las toberas pulverizadoras de agua 156 se disponen de manera que proyecten sus
25. corrientes de agua entre rodillos adyacentes 136.

La estructura del conjunto de rodillos móviles 64 es en general similar a la del conjunto de rodillos estacionarios 62. El conjunto 64 de rodillos móviles incluye un armazón desplazable 160 y está articulado alrededor del par de árboles no giratorios

30.



66 axialmente alineados. Los árboles 66 están colocados en el buje 164 (véase figura 3), que a su vez se coloca en los soportes 166 solidariamente conectados al armazón 160. Estos árboles 66 se extienden también a través de manguitos 166 en el armazón fijo 130 y están fijados en su posición mediante chavetas 169.

El conjunto de rodillos desplazables 64 tiene una serie de rodillos de guía 70 que están apoyados en los soportes 172 asegurados a las paredes laterales del armazón 160. Las líneas de contacto entre los rodillos 170 y la fundición forman una superficie incurvada que tiene un gran radio de curvatura. Cuando el conjunto de rodillos móviles 64 se encuentra en su primera posición, estos rodillos están en una posición tal que no obstaculizan el desplazamiento descendente vertical de la barra de arranque 26. Cuando el conjunto de rodillos móviles 64 se encuentra en su segunda posición, éstos rodillos inician el doblamiento de la fundición desde su trayectoria vertical descendente a una trayectoria incurvada. Una serie de rodillos de apoyo 174, apoyados en los árboles cortos 176, sustentan a los rodillos de guía 170 a intervalos espaciados para evitar su incurvamiento. Los árboles 176 son sustentados por soportes bifurcados 178 y mantenidos en posición mediante las chavetas 182. El conjunto de rodillos móviles 64 tiene un colector de agua 190 que presenta una serie de toberas pulverizadoras 192 proyectadas desde aquel para dirigir agua refrigerante contra la fundición. Estas toberas pulverizadoras se disponen para proyectar sus corrientes de agua entre los rodi -



llos adyacentes 170.

El conjunto de rodillos móviles 64 es puesto en rotación a través de un pequeño arco alrededor de los árboles 66 por medio del cilindro hidráulico 68.

5. El cilindro hidráulico está montado sobre una placa - forma fija 194 por medio de orejas de articulación - 196. El cilindro hidráulico 68 tiene un pistón (no - mostrado) y una biela de pistón 198 que se proyecta - exteriormente desde aquel y se fija al armazón 186 -
10. del conjunto de rodillos móviles 64 por medio de las orejas de articulación 200. Cuando el conjunto de rodillos móviles 64 se ha desplazado a la posición seleccionada, se asegura en su posición por medio de una estructura de fijación 70. La placa de apoyo 76 está
15. atornillada a la viga 202, que forma parte de la estructura de sustentación estacionaria. Los tornillos 77 limitan la posición del árbol 74. El desplazamiento de la cuña 78 es controlado por la posición del pistón en el cilindro 79. Este cilindro tiene una biela de pistón 204 que se asegura a la cuña 78. El cilindro 79 está fijamente montado sobre el soporte 206. Se disponen unos tornillos de ajuste 207 y 208 para alinear inicialmente el conjunto de rodillos fijos -
20. 62. El conjunto de rodillos móviles puede fijarse en una posición retraída para permitir el descenso vertical de una barra de arranque o fundición, o posición normal para iniciar la deflexión de la fundición a una trayectoria incurvada mientras desciende, mediante un adecuado movimiento de la cuña 78 y del árbol 74.

30. Con referencia ahora a las figuras 4 y 5, un



- dispositivo 90 de guía de la fundición incluye un armazón de guía superior móvil 92 y un miembro de armazón de guía fijo inferior 94, como queda ya explicado. El miembro de armazón de guía móvil es una estructura
5. encerrada de cuatro lados, que tiene un par de paredes laterales 210 y un par de paredes terminales 211 y - 212. La pared terminal inferior 211, que se extiende por debajo de la trayectoria incurvada de la fundición es una pared incurvada relativamente delgada de chapa
  10. de acero y paralela a la trayectoria incurvada de la fundición. La pared terminal superior 212, que se extiende por encima de la trayectoria incurvada de la fundición, es también una pared de chapa de acero relativamente delgada. La sección de guía 92 tiene una serie de rodillos de guía 213 que guían a la fundición
  15. en una trayectoria incurvada. Los ejes de los rodillos de guía 213 se extienden a lo largo de un par de líneas incurvadas que definen la trayectoria incurvada de la fundición entre ellas. Los rodillos de guía 213 están
  20. apoyados en soportes 214 excéntricamente montados en los calzos 215. Estos calzos 215 son mantenidos en los alojamientos 216. Si se desea, pueden disponerse unos rodillos centradores 225. Unas vigas separadores 226 -
  25. van aseguradas a los alojamientos 216 para el alineamiento de las paredes laterales 210. Un par de colectores de agua 227 están fijamente montados sobre las vigas 226. Estos colectores de agua suministran a una serie de toberas pulverizadores 228 que se disponen para dirigir corrientes de agua refrigerante contra la fundición y entre sucesivos rodillos de guía 213. Puede -
  - 30.

310142



disponerse una puerta de inspección 229 en la pared lateral 212.

5. El movimiento de articulación del armazón 92 alrededor del pasador de articulación 95 se establece mediante el cilindro hidráulico 104 que tiene una biela de pistón 106 fijada a un soporte de montaje 108 que a su vez está fijado al armazón 92. El cilindro 104 está montado sobre un armazón estructural fijo adecuado, tal como una viga 105 en I.
10. El miembro de armazón móvil 92 es desplazable entre una posición retraída, mostrada con trazado discontinuo en la figura 4, que permite un descenso vertical inobstaculizado de la barra de arranque 26, y una posición de funcionamiento normal, mostrada con trazado continuo en la figura 4, en la que el extremo superior de este miembro de armazón 92 se sitúa directamente por debajo del extremo inferior del dispositivo incurvador 60, a fin de proporcionar una trayectoria incurvada continua para la fundición mientras ésta desciende. La incurvación o doblamiento de la fundición se inicia mediante el dispositivo incurvador 60. Cuando la fundición sale del dispositivo incurvador 60 y penetra en el miembro de armazón de guía 92, se adapta a la trayectoria incurvada de los rodillos de guía 213.
- 20.
25. El miembro de armazón de guía 94 es sustentado por un armazón estructural fijo 234. Este miembro de armazón de guía fijo 94 es virtualmente idéntico al miembro de armazón de guía móvil 92 por consiguiente se omiten una vista en sección transversal y una
- 30.

310142



- descripción detallada de tal miembro de armazón. El miembro de armazón fijo 94 es una estructura encerrada de 4 lados, que tiene una serie de rodillos de guía 235, un primer par de lados 236 perpendiculares a los ejes de los rodillos de guía, y un segundo par de lados 237 que cortan a los lados 236 y se extienden en general paralelamente a los rodillos de guía. Los ejes de los rodillos de guía 235, como se muestra en la fig. 4, se extienden a lo largo de un par de líneas incurvadas que definen entre ellas una trayectoria para la fundición mientras ésta desciende. Las líneas de contacto entre los rodillos de guía 235 y la fundición descendente forman un par de superficies generalmente incurvadas que definen una trayectoria incurvada para la fundición. Al salir la fundición del fondo del armazón de guía 94, se desplaza en dirección oblicua que tiene un compuesto sustancialmente horizontal. El armazón de guía 94 está provisto también de un par de colectores de agua 238 que tienen una serie de toberas pulverizadoras 239 para dirigir agua refrigerante contra la fundición a fin de completar su solidificación antes de que salga del extremo inferior del armazón de guía fijo 94. Las corrientes de agua que salen de las toberas 239 son dirigidas entre sucesivos rodillos de guía 235.

Con referencia ahora a la figura 6, se muestra en ella una segunda versión del armazón de guía de acuerdo con esta invención. Esta versión, designada en su conjunto por 240, incluye un miembro de armazón de guía móvil 242 y un miembro de armazón de guía

310142



fijo 94 de esta versión es similar al mostrado en la versión de la figura 4.

El miembro de armazón de guía móvil 242 es alternativamente desplazable entre una posición re -  
5. traída, mostrada con trazado discontinuo, y una posi -  
ción normal, mostrada con trazado continuo en la fi -  
gura 6. El movimiento alternativo es proporcionado -  
por un cilindro hidráulico 244 que tiene una biela -  
de pistón 246 extendida desde él y conectada a un so -  
10. porte de montaje 248, asegurado a las paredes latera -  
les del miembro de armazón 242. Un par de vías 250  
aseguradas al armazón 242 se extienden sobre ruedas  
rebordeadas 254 apoyadas en los soportes de montaje  
256, que están asegurados al armazón estructural fi -  
15. jo 220.

La estructura del armazón de guía 242 es -  
en general similar a la del armazón de guía 92 ilus -  
trado en la figura 4, consistiendo la única diferen -  
cia esencial en la manera de desplazarse. El armazón  
20. de guía 242 es una estructura encerrada de 4 lados -  
que tiene un par de paredes laterales 260 en las que  
se apoya una serie de rodillos de guía 262. Los rodi -  
llos de guía 262 están dispuestos en un par de fijas  
incurvadas, extendiéndose sus ejes a lo largo de un  
25. par de líneas incurvadas que definen una trayectoria  
para la fundición entre ellas. Las líneas de inter -  
sección entre los rodillos de guía 262 y la trayecto -  
ria de la fundición al descender definen un par de -  
superficies incurvadas. Las otras dos paredes latera -  
30. les 264 cortan a las paredes laterales 260 y son en



generalmente paralelas a los rodillos de guía 262. Se dispone un par de colectores de agua 266 provistos de una serie de toberas pulverizadoras 268 para dirigir agua refrigerante contra la fundición.

5. Cuando el miembro de armazón de guía móvil 242 se encuentra en la posición retraída que se muestra con líneas discontinuas, la barra de arranque 26 puede descender libre y verticalmente sin interferencia con este miembro de armazón de guía. Cuando el miembro de armazón de guía se desplaza a la posición normal, mostrada con trazado continuo en la figura 6, recibe a la fundición al salir ésta de los medios incurvadores 60, mientras se desplaza de modo sustancialmente vertical, guiando a la fundición en una trayectoria incurvada. El miembro de armazón móvil 242 en su posición normal, y el miembro de armazón fijo 94, cooperan proporcionando una trayectoria incurvada continua única para la fundición.

20. El armazón de guía 270 de acuerdo con la tercera versión de la invención, mostrada en la figura 7, comprende un armazón rígido desplazable 272 y un armazón rígido fijo 274. El armazón 270 de esta versión es similar al armazón 240 mostrado en la figura 6, con la excepción de que una porción de la estructura del armazón que se incluye en el miembro de armazón móvil 242 de la figura 6 forma parte del armazón fijo 274 en esta versión. El armazón rígido desplazable 272 es una estructura abierta de 3 lados que tiene un par de paredes laterales opuestas 276, una pared posterior incurvada 278 que es generalmente paralela
- 25.
- 30.



- a la trayectoria de la fundición, y una serie de rodillos de guía 280. Los ejes de los rodillos de guía 280 se disponen a lo largo de una línea incurvada simple, y estos rodillos de guía están adaptados para apoyarse -
5. contra una sola cara de la fundición durante su descenso. El armazón 272 está provisto de un colector de -  
agua 282 y de una serie de toberas pulverizadoras 284 proyectadas desde aquel. Estas toberas pulverizadoras dirigen agua entre adyacentes rodillos de guía 280 y -
10. contra una cara de la fundición. El armazón de guía -  
272 es alternativamente desplazable entre la posición retraída, mostrada con líneas discontinuas, que permite un descenso vertical inobstaculizado de la barra de arranque, y la posición normal, mostrada con trazado -
15. continuo, en la que el armazón de guía 272 coopera con el armazón de guía 274 proporcionando una trayectoria incurvada para la fundición en su descenso. La estructura destinada a efectuar el movimiento alternativo -  
del armazón de guía 272 es similar a la destinada para mover el armazón de guía 242 en la figura 6 y consta -
20. de un cilindro hidráulico 244 que tiene una biela de -  
pistón 246 fijada al soporte de montaje 248 del armazón 272. Un par de vías 250 aseguradas al armazón 272 se deslizan sobre las ruedas rebordeadas 254 que están
25. montadas sobre soportes 256 para guiar el movimiento -  
del armazón de guía incurvado 272.

El armazón de guía 274 consta de una porción superior 285 y una porción inferior 286. La porción -  
286 del armazón es una estructura de 4 lados que tiene un par de paredes laterales opuestas 288 y un par de -

30.



- paredes laterales incurvadas 290 y 292 que son en general paralelas a la trayectoria de la fundición, y a los ejes de los rodillos de guía 280. El lado 290 se extiende en toda la altura de la porción superior fija
5. 285. El lado 292 se extiende solo por debajo de la porción inferior 286 del miembro de armazón 274 y su extremo superior termina en el extremo inferior del miembro de armazón móvil 272. Solo la porción inferior 286 es una estructura de 4 lados encerrada. La porción superior
10. 285 es una estructura de tres lados que es complementaria en su forma respecto al miembro de armazón móvil 272. El miembro de armazón 274 tiene rodillos de guía 293 dispuestos en dos fijas incurvadas 293a y 293b para guiar las caras opuestas de la fundición. La
15. fila 293a se extiende enteramente en la porción inferior del armazón y es una continuación de la fila 280 del miembro de armazón móvil 272 cuando el miembro de armazón citado está en posición de funcionamiento. La fila 293b se extiende en toda la longitud del armazón
20. 274. Este armazón tiene un colector de agua 300 que se extiende paralelamente y cerca de la pared lateral 290, y un segundo colector de agua 302 que se extiende paralelamente y cerca de la pared lateral 292. Cada uno de estos colectores tiene una serie de toberas 204 que se
25. proyectan lateralmente desde ellos y están adaptadas para pulverizar agua refrigerante contra la fundición.

Con referencia ahora a la figura 8, se ilustra en ella una cuarta versión de la presente invención. En esta versión, hay una sección de armazón de guía móvil 310 y una sección de armazón de guía fijo -

30.



312 por debajo de aquella. La sección de armazón de -  
guía fija 312 es estructuralmente similar a la sección  
de armazón de guía 94 de las versiones de las figuras  
4 y 5, a excepción de la presencia de un reborde de -  
5. guía 314 extendido hacia afuera cerca de la parte supe-  
rior del mismo para guiar la sección móvil 310, como -  
se explicará mas adelante.

La sección de guía móvil 310 comprende una ca-  
dena 320 dispuesta a cada lado y que tiene una serie -  
10. de eslabones. Articulablemente fijada a cada eslabón,  
hay una sección de guía 322 que tiene un par de rodi-  
llos 324 apoyados en dicha sección de guía y adaptados  
para apoyarse contra las caras opuestas de la fundición.  
Cada una de las secciones de guía 322 incluye también  
15. toberas pulverizadoras de agua 326 junto a un extremo  
de la misma, dispuestas para dirigir corrientes de -  
agua contra la fundición sin chocar contra los rodillos  
de guía 324. En otras palabras, cada una de estas co-  
rrientes de agua refrigerante es dirigida entre el ro-  
20. dillo de guía 324 en la sección de guía que sustenta a  
dicha tobera y el correspondiente rodillo de guía de -  
la sección de guía adyacente. Cada una de las secciones  
de guía 322 se extiende transversalmente a la cadena -  
320 a uno y otro lado de la misma.

25. La parte superior de la sección de guía 310 -  
tiene una estructura de sustentación 328 para soportar  
a la cadena 320. Esta estructura de sustentación 328 -  
es una estructura adecuadamente diseñada que tiene una  
superficie superior 330 y un par de paredes laterales  
30. 332 extendidas descendentemente a través de aquella. -



Esta estructura 328 está fijamente asegurada a una estructura de sustentación rígida y fija aquí indicada por un par de secciones acanaladas 334. Un pasador 336 ó serie de pasadores extendidos a través de cada pared lateral 332, sustentan a la cadena 320. Cuando no se aplica ninguna fuerza lateral al miembro de armazón 310, cuelga libremente en posición vertical y en esta posición permite un descenso inobstaculizado de la barra de arranque. El miembro de armazón 310 puede desplazarse por un adecuado miembro de sustentación o impulsor 340 a su posición normal, en la que el armazón asume una forma incurvada y en la que el extremo inferior del armazón 310 se encuentra en alineamiento con el armazón fijo 312 y es mantenido en un alineamiento adecuado mediante el reborde de guía 314. El contorno superficial del miembro impulsor 340 se construye de manera que se adapte a la deseada curva del armazón 310 en su posición de funcionamiento normal. El dispositivo accionador del impulsor 340 es similar al dispositivo accionador de las versiones mostradas en las figuras 6 y 7, consistiendo en un cilindro hidráulico (no mostrado), una biela de pistón 342 fijada al soporte 344, que está fijado al impulsor 340, y un par de vías 346 que son parte integrante del impulsor 340 y cada una de ellas acciona conjuntamente con las ruedas de guía rebordeadas 348, que están montadas para su rotación en estructuras fijas.

Como la fundición en una operación normal de acuerdo con esta invención tiene un núcleo líquido después de pasar a través del conjunto inferior 42 de



310142

- rodillos prendedores, no es posible cortar esta fundición con el habitual soplete cortador mientras aquella descende verticalmente por debajo de los rodillos prendedores. De acuerdo con la práctica convencional,
5. la fundición se corta a escasa distancia por encima de la parte superior de la barra de arranque y luego se descende verticalmente esta barra de arranque junto con esta corta longitud de fundición. El resto de la fundición puede cortarse en segmentos y descenderse verticalmente, o bien puede desviarse a una trayectoria incurvada de acuerdo con medios actualmente conocidos en el arte. El funcionamiento de acuerdo con esta invención requiere la separación de la fundición respecto a la barra de arranque sin cortar la fundición, de manera que la barra de arranque pueda descender verticalmente mientras la fundición es incurvada por el dispositivo incurvador 60 y desviada y guiada en una trayectoria incurvada por el armazón de guía 90 de esta invención.
- 10.
- 15.
20. Las barras de arranque empleadas en la presente invención pueden comprender un cuerpo metálico alargado provisto de una placa de enfriamiento metálica desprendiblemente asegurada a la parte superior de aquel. En las figuras 9 a 11 se ilustra una de tales barras de arranque. Esta barra de arranque se describe con mayor detalle y se reivindica en solicitud copendiente de los mismos solicitantes.
- 25.
30. Con referencia ahora a las figuras 9 a 11, la barra de arranque 26, que está adaptada para insertarse en el extremo inferior del molde de fundición -

310142 . 4



continua 20 tubular y de extremos abiertos, como se indica en la figura 1, es un cuerpo metálico alargado que tiene una placa de enfriamiento metálica 24 desprendiblemente asegurada al extremo superior de aquel.

5. Esta placa de enfriamiento metálico tiene aproximadamente un grosor de 6,35 a 12,7 milímetros. Protege a la barra de arranque 26 contra un contacto directo con el metal fundido vertido en el molde. La placa de enfriamiento 24 tiene una serie de pasadores cilíndricos 350 soldados a la misma. Los pasadores 350 tienen cabezas 352 por encima de la placa de enfriamiento para retener a la fundición en un agarre entrelazado, teniendo también unas porciones estrechadas 354 por debajo de la placa de enfriamiento. La barra de arranque 26 tiene un paso transversal 366 en forma de T extendido a través de la misma desde una pared marginal 368 hasta la pared marginal opuesta 370 y orificios en el extremo superior para recibir a los pasadores 350. Una placa deslizante rectangular 376 puede deslizarse en el canal 366. La placa deslizante 376 tiene una serie de ranuras 378 que se acoplan a las porciones estrechadas 354 de los pasadores 350 a fin de asegurar la placa de enfriamiento 24 a la barra 26 cuando la placa deslizante 376 se encuentra en la posición mostrada y para separar a la barra 26 de la placa de enfriamiento 24 y la fundición fijada cuando la placa deslizante 376 es desplazada hacia la izquierda. Las ranuras 378 tienen porciones circulares 380 que son de diámetro ligeramente mayor que los pasadores 350, y las porciones oblongas 382 son mas estrechas que el



- diámetro de los pasadores 350 pero ligeramente mas anchas que las porciones estrechadas 354. Un reborde 384 fijado a la placa deslizable 376, y un tope limitador 386, limitan la extensión del movimiento deslizando de la placa deslizable 376. La biela de pistón 54 golpea a la placa deslizable 376 cuando esta placa deslizable alcanza la elevación en que se encuentra situada la biela de pistón citada. Esto causa un movimiento deslizante de la placa deslizable 376 hacia la izquierda para separar a la barra de arranque 26 de la placa de enfriamiento 24. Luego se desciende la barra de arranque a una velocidad mayor que aquella a la que descienden la placa de enfriamiento 24 y la fundición fijada. La barra de arranque 26 puede tener también una indentación 400 en un borde por lo menos para recibir a la biela de pistón 58 y poner así a los medios accionadores 50 en funcionamiento.
5. la placa deslizable 376. La biela de pistón 54 golpea a la placa deslizable 376 cuando esta placa deslizable alcanza la elevación en que se encuentra situada la biela de pistón citada. Esto causa un movimiento deslizante de la placa deslizable 376 hacia la izquierda para separar a la barra de arranque 26 de la placa de enfriamiento 24. Luego se desciende la barra de arranque a una velocidad mayor que aquella a la que descienden la placa de enfriamiento 24 y la fundición fijada. La barra de arranque 26 puede tener también una indentación 400 en un borde por lo menos para recibir a la biela de pistón 58 y poner así a los medios accionadores 50 en funcionamiento.
10. ra separar a la barra de arranque 26 de la placa de enfriamiento 24. Luego se desciende la barra de arranque a una velocidad mayor que aquella a la que descienden la placa de enfriamiento 24 y la fundición fijada. La barra de arranque 26 puede tener también una indentación 400 en un borde por lo menos para recibir a la biela de pistón 58 y poner así a los medios accionadores 50 en funcionamiento.
15. ción 400 en un borde por lo menos para recibir a la biela de pistón 58 y poner así a los medios accionadores 50 en funcionamiento.

Una variante de barra de arranque que es útil en esta invención, es la que se describe y reivindica en solicitud copendiente de los mismos solicitantes.

20. en esta invención, es la que se describe y reivindica en solicitud copendiente de los mismos solicitantes.

La desconexión de la barra de arranque 26 respecto a la placa 24 en la fundición fijada se efectúa mediante un brazo golpeador 54 que golpea a la placa deslizable 376 en la barra de arranque 26 cuando la placa deslizable alcanza la elevación predeterminada en que están situados el brazo golpeador 54 y el cilindro 52. Este cilindro está fijamente montado entre los conjuntos 40 y 42 superior e inferior, respectivamente, de rodillos prendedores, como se ha indicado. El brazo golpeador 54 es normalmente retraído de la barra de

25. placa deslizable alcanza la elevación predeterminada en que están situados el brazo golpeador 54 y el cilindro 52. Este cilindro está fijamente montado entre los conjuntos 40 y 42 superior e inferior, respectivamente, de rodillos prendedores, como se ha indicado. El brazo golpeador 54 es normalmente retraído de la barra de

30. golpeador 54 es normalmente retraído de la barra de



- arranque 26 como se muestra en la figura 1. Para separar la barra de arranque 26 de la placa de enfriamiento 24, el pistón 53 y el brazo golpeador 54 son desplazados hacia la trayectoria de la barra de arranque y
5. de la fundición. Cuando el brazo golpeador 54 se aproxima al límite de su desplazamiento en esta dirección, golpea a la placa deslizable 376 desplazándola hacia la izquierda y soltando a la barra de arranque 26 de la placa de enfriamiento 24. Luego se retrae el brazo
10. golpeador 54. El brazo golpeador 54 puede ponerse en funcionamiento de cualquier manera deseada. En una versión preferida, que se describirá seguidamente, el brazo 54 es accionado automáticamente cuando la barra de arranque 26 alcanza una elevación predeterminada.
15. La fig. 12 ilustra esquemáticamente un preferido sistema 50 de accionamiento automático electromecánico, cuya función es la de liberar a la barra de arranque 26 de la barra 24. Todos los componentes se muestran en la posición desenergizada.
20. Los cilindros de aire 52 y 56 son controlados por las válvulas de aire 450 y 452, respectivamente, accionadas por solenoides. La válvula de solenoide 450 tiene una conexión 454 para el suministro de aire a presión, un par de conexiones de expulsión 456 y las
25. conexiones 458 y 460 que conducen a uno y otro extremo del cilindro 52. La válvula 452 accionada por solenoide es de construcción idéntica, teniendo un paso de suministro de aire 462, un par de pasos de expulsión de aire 464 y un par de conexiones 466 y 468 que conducen
30. a los respectivos extremos del cilindro 56.



El funcionamiento de las válvulas 450 y 452 -  
accionadas por solenoides se controla mediante el es-  
tado de los contactos asociados a los relés de con-  
trol 470 y 472 y al relé cronometrador 474. La corrien-  
te para el sistema eléctrico es suministrada desde -  
5. una fuente de fuerza motriz (no mostrada) a través de  
las líneas eléctricas 476 y 478. En la línea 476 va  
situado el conmutador o interruptor 480. Cuando se -  
cierra este interruptor 480, el sistema de acciona-  
10. miento 50 es suministrado con fuerza motriz y se en-  
cuentra en condición de entrar en funcionamiento.

El funcionamiento del sistema 50 se inicia -  
impulsando a uno de los dos botones pulsadores 482 y  
484, los cuales están en conexión paralela y normal -  
15. mente abiertos, a una posición cerrada. Cuando se cie-  
rra uno de los botones pulsadores, se energiza el re-  
lé 470, cerrándose así los contactos normalmente -  
abiertos 470a y 470b. El cierre del contacto 470b -  
energiza a la válvula de aire 452 controlada por sole-  
20. noide, a fin de suministrar presión de aire desde la  
línea de suministro 462 al cilindro 56 a través de la  
línea 468, de manera que se extienda el brazo detec-  
tor 58 hacia adelante lo suficiente para establecer -  
contacto y deslizarse sobre el borde de la barra de  
25. arranque 26. Debe destacarse que cuando el brazo detec-  
tor 58 es así extendido hacia adelante, el interruptor  
limitador 59 se desplaza a la posición señalada con -  
trazado discontinuo 59a, en cuya posición está todavía  
abierto. El cierre del interruptor 59 requiere otra ex-  
30. tensión hacia adelante del brazo detector 58.

310142



El contacto 470a se cierra para proporcionar una acción de sustentación, de manera que cuando se suelta el botón pulsador 482 ó 484, el relé 470 permanecerá energizado mediante corriente que fluye entre -

5. las líneas 476 y 478 a través del contacto normalmente cerrado 472a, el contacto de retención ahora cerrado - 470a y la bobina relé 470. Los dos botones 486 que se encuentran en esta trayectoria del flujo de la corriente se mantienen normalmente cerrados y se incluyen -

10. simplemente a efectos de seguridad para permitir una detención manual del funcionamiento de este sistema de accionamiento 50 en dos diferentes situaciones. En consecuencia, la liberación manual de los botones 482 y 484 dejará, debido a la acción de este contacto de retención 470a, al brazo detector 58 proyectado en dirección hacia adelante de manera que se deslice sobre la barra de arranque 26.

Al descender la barra de arranque 26, el brazo detector 58 se deslizará al interior de la indentación 400, causando así la proyección del brazo detector 58 mas hacia adelante (hacia la izquierda en la figura 13) a fin de cerrar el interruptor limitador 59 - (mostrado por la posición con trazado discontinuo 59a).

20. Como consecuencia, el relé 472 es energizado a través del interruptor limitador 59, ahora cerrado, y el contacto normalmente cerrado 474a, que es controlado por el relé cronometrador 474, como se explicará mas adelante.

25.

Cuando se energiza el relé 472, el contacto normalmente abierto 472b es desplazado a la posición -

30.



cerrada, lo que a su vez energiza a la válvula de aire 450 accionada por solenoide. Esto causa la introducción de aire a presión desde la línea de suministro 454 en el cilindro de aire 52 a través de la conexión 460, que desplaza al pistón 53 en el cilindro 52 y fuerza al brazo golpeador 54 hacia adelante (hacia la izquierda en la figura 16) con suficiente fuerza para que el brazo 54 golpee a la placa deslizante 376, causando el desplazamiento de dicha placa 376 hacia la izquierda, según se vé en la figura 9, lo suficiente para desacoplar la barra de arranque 26 de la placa de enfriamiento 24 y del extremo inferior de la fundición. El brazo detector 58 y el brazo golpeador 54 están espaciados entre sí en la misma distancia que la indentación 400 y la placa deslizante 176, de manera que la entrada del brazo detector 58 en la indentación 400 tiene por resultado el accionamiento del brazo golpeador 54 jústamente en el momento adecuado para que el brazo 54 alcance la placa deslizante 376.

20. El cierre del interruptor limitador 59 energiza también al relé cronometrador 474, cuya bobina se dispone en paralelo con la bobina del relé 472. La energización del relé cronometrador 474 cierra al contacto normalmente abierto 474b, cuyo contacto funciona luego como contacto de retención para el relé 472 y el relé cronometrador 474, de manera que cuando el brazo detector 58 sale fuera de la indentación 400, debido al movimiento descendente de la barra de arranque 26, el interruptor limitador 59 puede abrirse sin desenergizar al relé 472 y al relé cronometrador 474. El contacto -

310142



474a es un contacto normalmente cerrado que está asociado al relé cronometrador 474 pero cuyo estado no es afectado por el estado del relé cronometrador 474.

5. Cuando el relé cronometrador 474 ha sido energizado, empieza un predeterminado ciclo de cronometración, al final del cual el relé cronometrador 474 abre mecánicamente los contactos 474a a través del enlace mecánico 474c, desenergizado así al relé 472 y al relé cronometrador 474.
10. Mientras el relé cronometrador 474 está realizando su ciclo de tiempo preestablecido, permanece, al igual que el relé 472, energizado. Los contactos normalmente abiertos 472b son cerrados por la energización del relé 472 y permanecen cerrados durante el tiempo de cronometración. Por consiguiente, la válvula de aire 450 accionada por solenoide permanece energizada y el brazo golpeador 54 permanece en su posición adelantada (hacia la izquierda en la figura 12), mientras el relé cronometrador 474 está efectuando su ciclo de cronometración preestablecido. La duración de este ciclo de cronometración es normalmente no superior a unos dos segundos.
15. Una vez que el relé cronometrador 474 ha efectuado su ciclo, abre mecánicamente el contacto 474c de manera que desenergiza al relé cronometrador 474 y al relé de control 472. La desenergización del relé 472 hace que el contacto 472b revierta a su posición normalmente abierta y desenergice así a la válvula de aire 450 accionada por solenoide. La desenergización de la válvula de aire 450 accionada por solenoide causa
- 20.
- 25.
- 30.



la conmutación del cilindro de aire 52 y la retracción del brazo golpeador 54 a su posición normalmente retraída libre de la barra de arranque 26 y de la fundición.

- 5. La energización del relé 472 como consecuencia de la entrada del brazo detector 58 en la indentación 400 actúa también abriendo a los contactos normalmente cerrador 472a, desenergizando así al relé 470. Esta desenergización del relé 470 abre a los contactos normalmente abiertos 470b, desenergizando así a la válvula de aire 452 accionada por solenoide y causando la conmutación del cilindro de aire 56 y por consiguiente la retracción del brazo detector 58. Así el brazo detector 58 es retraído y retirado de la trayectoria de la barra de arranque 26 y de la fundición inmediatamente después de que ha penetrado en la indentación 400, efectuándose automáticamente esta retracción del brazo detector 58.
- 10.
- 15.

- 20. Después de que el relé cronometrador 474 ha efectuado su ciclo de cronometración y ha causado la abertura del contacto normalmente cerrado 474a, el relé cronometrador 474 es desenergizado y se reajusta, con el resultado de la apertura del contacto 474b normalmente abierto y el nuevo cierre del contacto 474a normalmente cerrado. De esta manera, el sistema de accionamiento 50 vuelve a su estado inicial, que es el que se ilustra en la figura 12. Debe destacarse que en este estado inicial todos los relés 470, 472 y 474 están desenergizados, de manera que los contactos mostrados se encuentran en su posición normal. Debe des-
- 25.
- 30.

3 1 0 1 4 2



5. tacarse también que en este estado inicial las válvulas de aire 450 y 452 accionadas por solenoide están desenergizadas y aplican presión de aire a los cilindros 52 y 56, de tal manera que cause la colocación del brazo detector 58 y del brazo golpeador 54 en sus posiciones retraídas (hacia la derecha en la figura 12).

10. Debe entenderse que la figura 12 es un dibujo esquemático bastante simplificado del sistema de accionamiento automático 50. Pueden emplearse adicionales botones de seguridad, fusibles, medidores y similares para proporcionar información y supervisión del funcionamiento de este sistema de accionamiento automático.

15. Pueden emplearse otros sistemas de accionamiento automático además del ilustrado. Si se desea, el mecanismo detector que incluye al cilindro 56 y al brazo detector 58 puede omitirse y la admisión del fluido a presión en el cilindro 52 puede realizarse bajo el control de un operario.

20. Seguidamente se describirá el funcionamiento de acuerdo con esta invención con particular referencia a la figura 1. Antes de la iniciación de una fundición, se insertan el extremo superior de la barra de arranque y la placa de enfriamiento fijada en el extremo inferior de un molde de fundición continua 20 tubular y de extremos abiertos. Luego se vierte metal fundido en el molde hasta que alcanza una elevación predeterminada cerca de la parte superior de aquel. Cuando se alcanza esta elevación predeterminada, se descienden



léntamente la barra de arranque y la fundición fijada a la misma a un ritmo uniforme bajo el control de los conjuntos de rodillos prendedores 40 y 42. La superficie exterior de la fundición y el extremo inferior de la misma que se apoya en la placa de enfriamiento, se solidifican mientras la fundición se encuentra todavía en el molde y antes de iniciarse el movimiento descendente de la barra de arranque.

Después de que la altura de metal en el molde ha alcanzado un nivel predeterminado, se descienden léntamente la barra de arranque y la fundición hasta que la primera alcanza la elevación predeterminada en la que se desconecta de la fundición mediante el sistema de accionamiento 50. Los rodillos prendedores superiores 40 pueden acelerarse para que giren a una velocidad ligeramente superior a la de los rodillos prendedores inferiores 42 en este momento, a fin de mantener una ligera compresión sobre la fundición y la barra de arranque. Una ligera compresión sobre la barra de arranque facilita la desconexión de la misma respecto a la placa de enfriamiento y la fundición.

La barra de arranque, al ser de una longitud sustancial e inflexible, ha de descenderse mediante un dispositivo adecuado, tal como el receptáculo desplazable 80. La barra de arranque se desciende luego rápidamente, mientras que la fundición y la placa de enfriamiento continúan descendiendo a un lento ritmo, todavía bajo el control de los rodillos prendedores 40 y 42. Desde el momento en que la barra de arranque

310142



se inserta en el fondo del molde antes del vertido, hasta que se ha desconectado y descendido por debajo de la trayectoria de la sección retraíble 92, esta sección se encuentra en la posición retraída que se muestra en la

5. figura 4. Esto permite un descenso vertical inobstaculizado de la barra de arranque.

Después de que dicha barra ha sido retirada de la trayectoria, la fundición continúa descendiendo a través del conjunto inferior 42 de rodillos prendedores

10. y de los medios incurvadores 60. En contraste con las operaciones de fundición continua actualmente conocidas, en las que la fundición se solidifica por completo antes de doblarse, la fundición de la presente invención tiene un núcleo de metal fundido al entrar en los medios

15. de incurvamiento 60 en el modo normal de operación. La fundición se desvía ligeramente de su línea vertical de desplazamiento mientras se encuentra en los medios incurvadores 60. Antes de que la fundición salga del extremo inferior de los medios incurvadores 60, la sección

20. retraíble 92 es retraída de su posición mostrada con trazado discontinuo a su posición de funcionamiento normal o señalada con trazado continuo en la figura 1, a fin de recibir a la fundición al salir del extremo inferior de los medios incurvadores 60.

25. La fundición continúa descendiendo sucesivamente a través de las secciones superior e inferior 92 y 94 del armazón de guía incurvado 90, siendo guiada por los rodillos de guía de aquel mientras desciende. La fundición, todavía tiene un núcleo líquido cuando penetra en el armazón de guía 90, y es enfriada por las pul

30.

verizaciones de agua 100 a fin de solidificar este núcleo líquido antes de que la fundición salga del extremo inferior de la sección fija 94 del armazón de guía 90. La fundición puede tratarse adicionalmente en la medida deseada.

Una importante ventaja de la presente invención consiste en la posibilidad de fundir metal continuamente en un aparato que tiene menos altura que los habituales aparatos de fundición continua. Actualmente, se considera necesario solidificar la fundición por completo mientras se desplaza todavía por la sección de enfriamiento vertical directamente por debajo del molde y antes de alcanzar los rodillos prendedores. Ahora se ha observado que tal procedimiento no es necesario. Por el contrario, es suficiente una parcial solidificación en la zona de enfriamiento directamente por debajo del molde, pudiéndose completar la solidificación en una segunda zona de enfriamiento en la que la fundición es guiada en una trayectoria incurvada en lugar de vertical. Esto permite operar con una zona de enfriamiento vertical de altura considerablemente inferior a la que hasta ahora se consideraba posible.

Aunque la invención ha sido descrita a versiones específicas de la misma, se entiende que el ámbito de ella se medirá solo por el de las adjuntas reivindicaciones.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente

310142



- te indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en EE.UU. de A. con fecha 6 de Marzo de 1.964 bajo el número 349.944 acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de invención por 20 años, en España -
5. "Método y aparato de fundición continua", caracterizándose por lo siguiente:
- 10.

- 1ª.- "Método y aparato de fundición continúa" de metal vertido en un molde que tiene una abertura de descarga abierta e inicialmente cerrada por una barra de arranque que se retira tras la solidificación de las superficies limitadoras de la fundición para iniciar la operación de fundición continua, enfriándose la fundición saliente mientras desciende entre rodillos de guía y prendedores y, tras la retirada de la barra de arranque, es desviada lateralmente para un movimiento continuado a lo largo de una trayectoria horizontal, incluyendo dicho método las operaciones de cerrar inicialmente dicha abertura de descarga por medio de un miembro desprendiblemente cerrado a la barra de arranque, en -
- 15.
- 20.
- 25.
- fríar la fundición descendente antes de la retirada de la barra de arranque y subsiguiente deflexión lateral hasta un punto en que quede un núcleo líquido de la fundición, y la continuación del enfriamiento durante la deflexión para solidificar el núcleo líquido.

30. 2ª.- Aparato de fundición continua, que com -



- prende un molde provisto de una abertura de descarga -  
abierta, una barra de arranque, rodillos de guía y -  
prendedores que se acoplan a la fundición descendente,  
medios para enfriar la fundición descendente y medios  
5. para incurvar lateralmente y guiar la fundición descen-  
dente y enfriada para su desplazamiento a lo largo de  
una trayectoria incurvada que termina en una trayecto-  
ria horizontal, en la que la barra de arranque es pro-  
vista de un miembro desprendiblemente fijado que forma  
10. un extremo sólido delantero de la fundición, estando -  
diseñados los medios enfriadores para enfriar la fundi-  
ción hasta un grado que deje un núcleo líquido en la  
misma, los medios de incurvación y guía comprenden un  
conjunto de rodillos que se acoplan a lados opuestos -  
15. de la fundición a lo largo de la citada trayectoria in-  
curvada, siendo controlables los citados medios de in-  
curvación y guía para el movimiento de los rodillos a  
una posición que define una trayectoria recta continua  
da de la barra de arranque, estando asociados unos me-  
20. dios de enfriamiento al citado conjunto de rodillos, -  
adaptados para solidificar el núcleo líquido.

- 3ª.- Aparato según la reivindicación 2ª, ca-  
racterizado porque los medios de incurvación incluyen  
una serie de rodillos dispuestos en un armazón articu-  
25. lable y desplazable entre una posición de trayectoria  
recta y una posición de incurvación bloqueada.

- 4ª.- Aparato según la reivindicación 2ª, ca-  
racterizado porque los medios de guía comprenden una -  
porción principal fija, incluyendo cada una un armazón  
30. rígido que sustenta a una serie de rodillos en los la-



dos opuestos de la trayectoria incurvada de la fundición, siendo desplazable la citada porción de entrada respecto a dicha porción principal a una posición que no obstruya la continuada trayectoria recta de la barra de arranque.

5.

5ª.- Aparato según la reivindicación 4ª, caracterizado porque el armazón rígido incluye un canal que rodea a la trayectoria de la fundición continua y encierra a los medios de enfriamiento.

10.

6ª.- Aparatos según la reivindicación 2ª, caracterizado porque los medios de guía incluyen una porción de entrada que comprende un miembro flexible que sustenta a una serie de rodillos opuestos a todo lo largo del mismo, medios que sustentan articuladamente al extremo superior del citado miembro flexible desde un armazón fijo en una posición en la que el miembro flexible libremente colgante proporciona una trayectoria inobstruída para la barra de arranque entre rodillos opuestos, y una sección principal fija, estableciéndose medios para desplazar el extremo inferior de dicho miembro flexible a su acoplamiento con el extremo superior de la referida sección principal.

15.

20.

25.

30.

7ª.- Aparato según la reivindicación 2ª, caracterizado porque la barra de arranque incluye medios de liberación rápida situados en el interior de la barra de arranque y se disponen medios por encima de un conjunto inferior de rodillos prendedores para accionar automáticamente a los citados medios liberadores, estando adaptado el referido conjunto inferior de rodillos prendedores para ser accionado para una mayor ve-

3 1 0 1 4 2 MAR 1965



locidad de transporte de la barra de arranque liberada.

8ª.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 2ª a 7ª, caracterizado porque cada rodillo - prendedor incluye un conjunto de una serie de rodillos.

5.

9ª.- "Método y aparato de fundición continua"; tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

Esta memoria consta de cuarenta y tres hojas - escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

4 MAR 1965

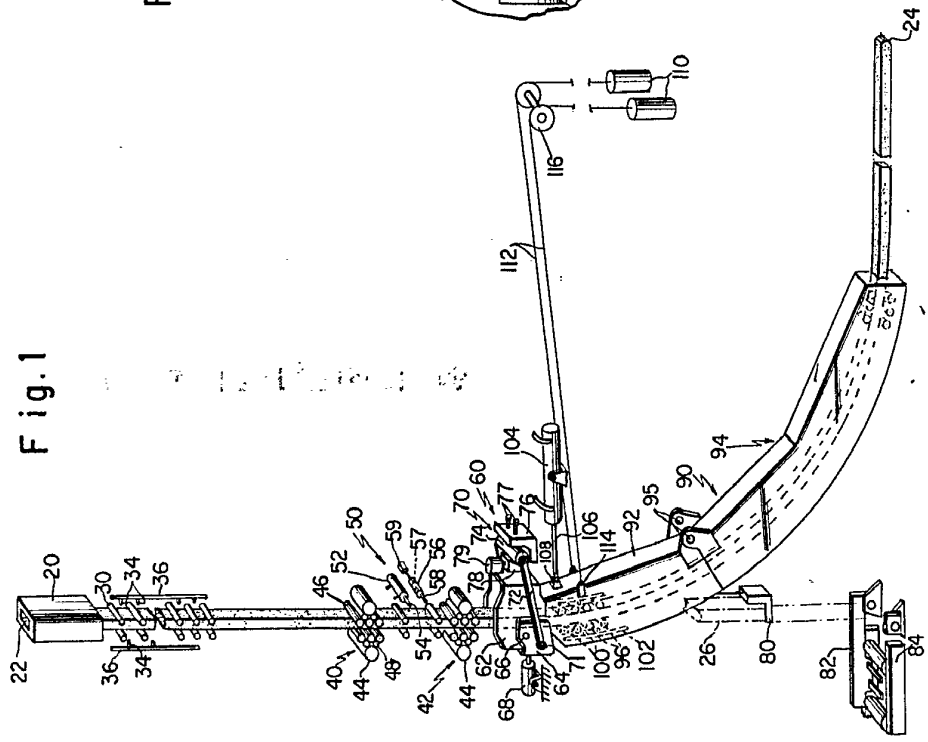
UNITED STATES STEEL CORPORATION,

J. GOMEZ ACEBO Y MODER  
S. A.

310142

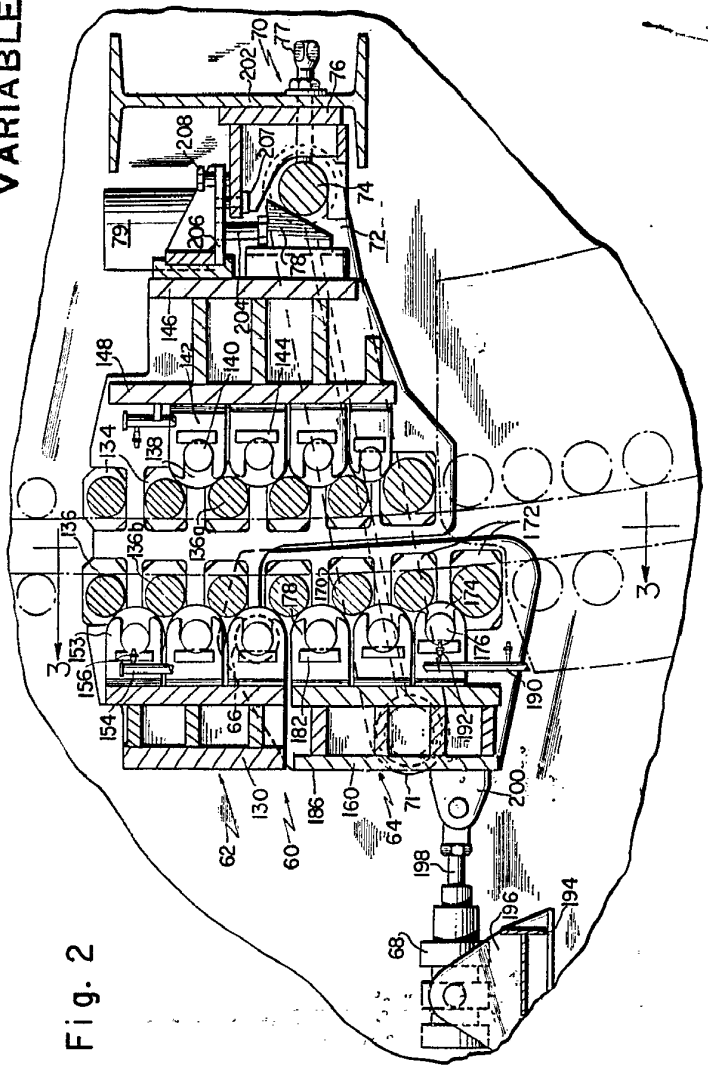


Fig. 1



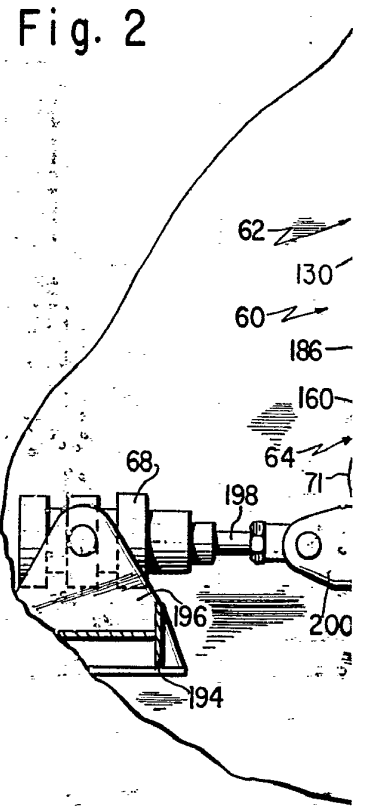
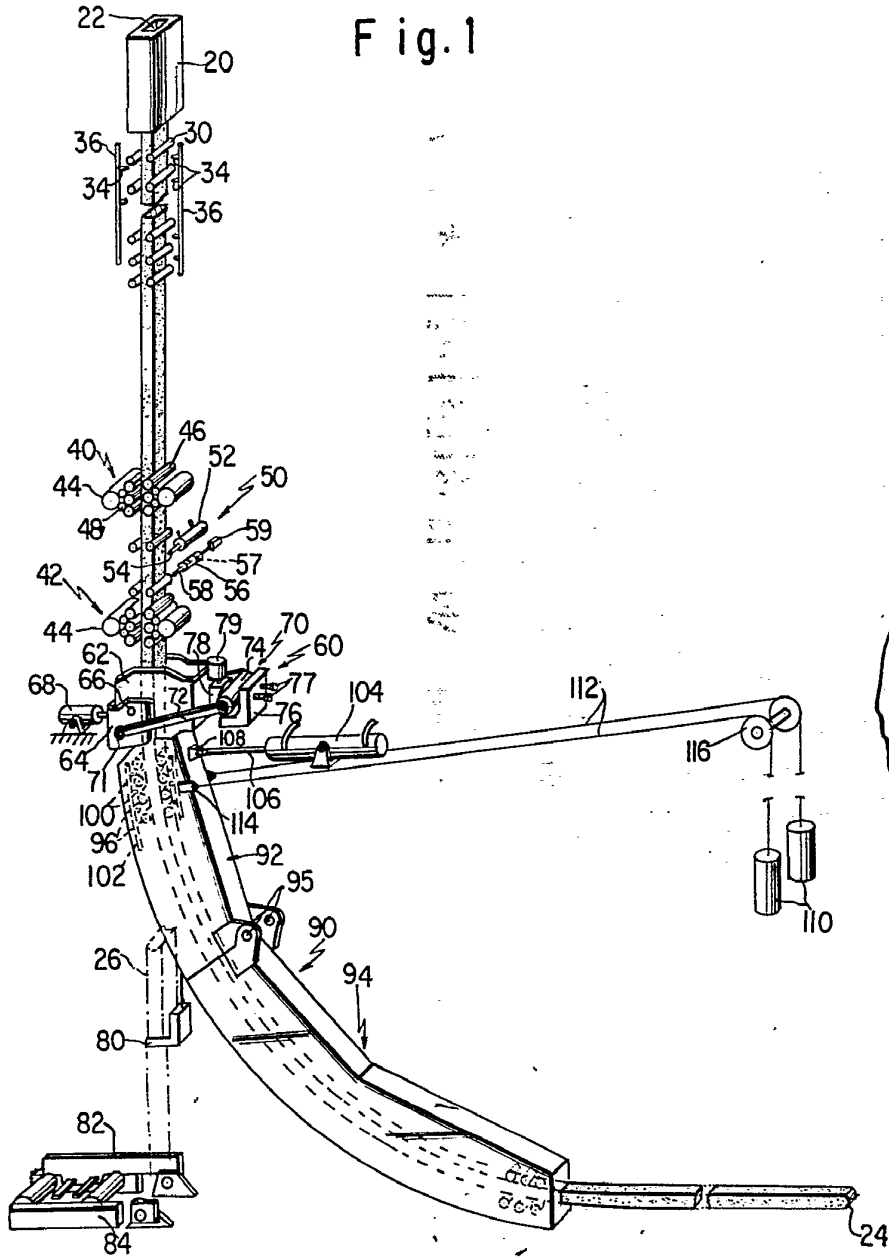
ESCALA VARIABLE

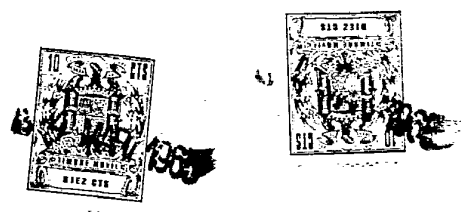
Fig. 2



~~10~~  
 4 MAR 1962  
 MADE

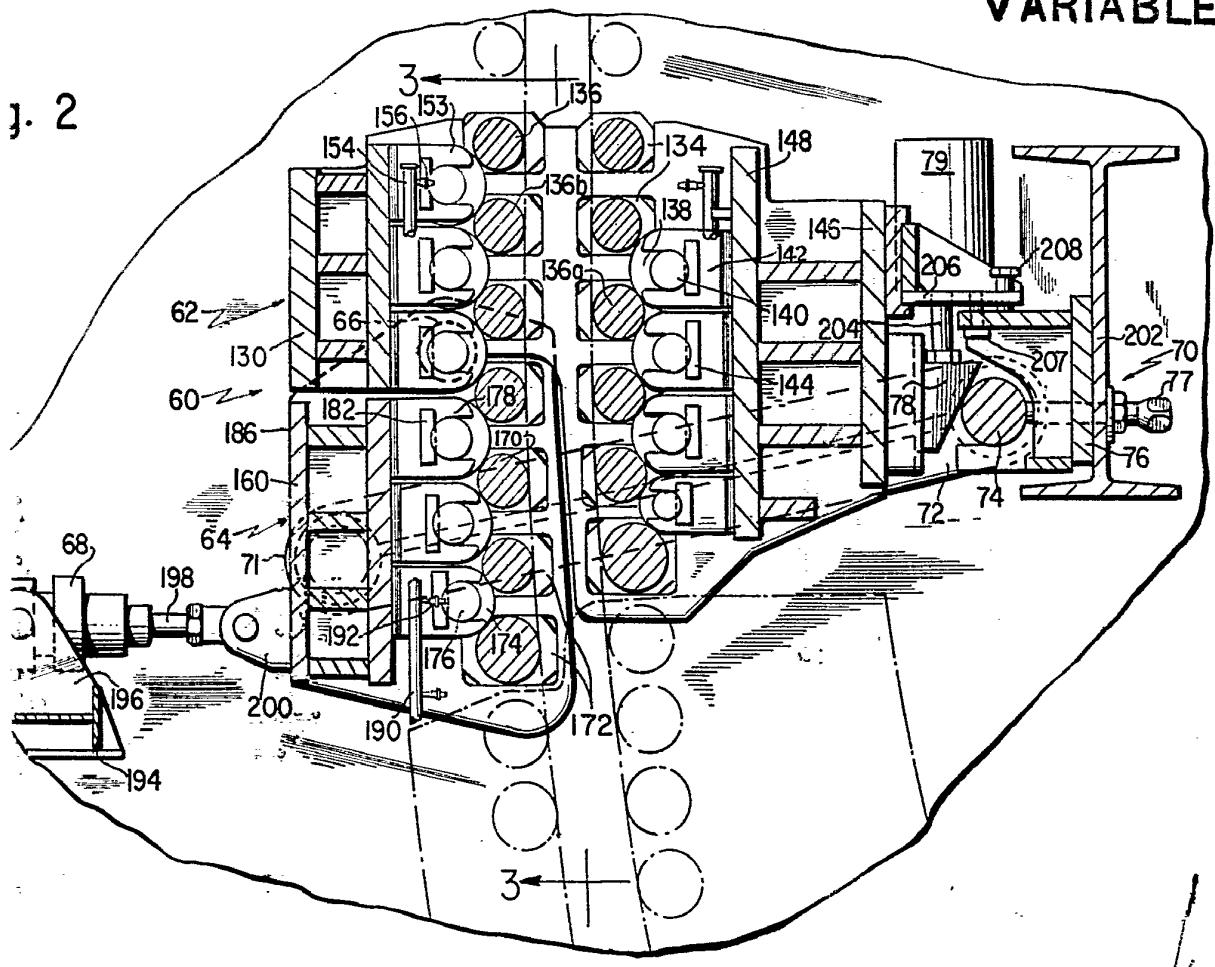
310142





# ESCALA VARIABLE

J. 2



4 MAR 1965

Maura

3,112



# ESCALA VARIABLE

Fig. 4

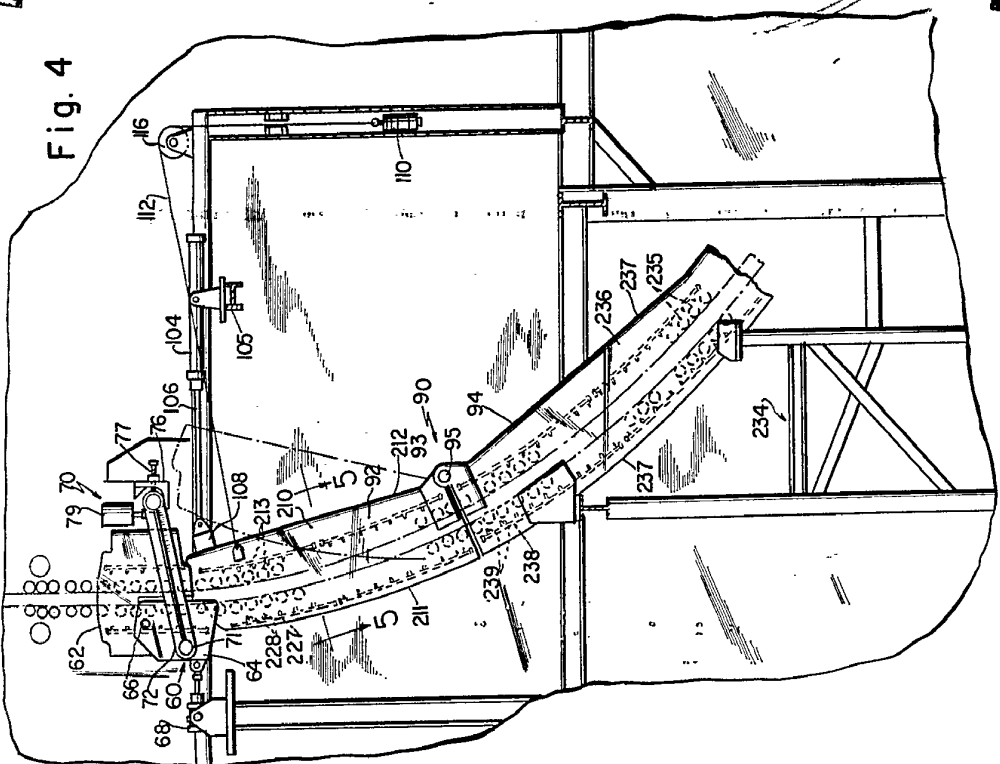


Fig. 3

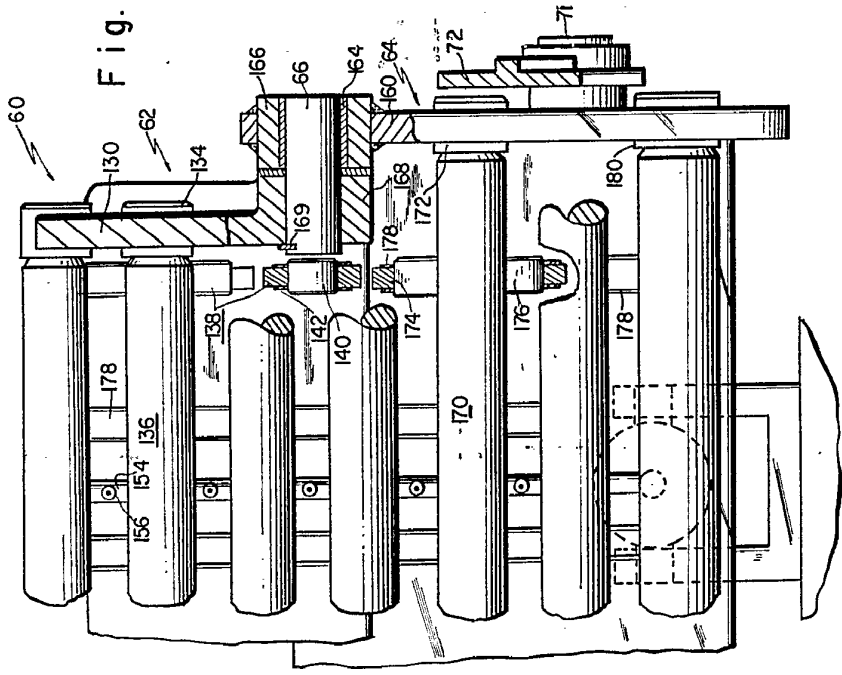


Fig. 4

310142

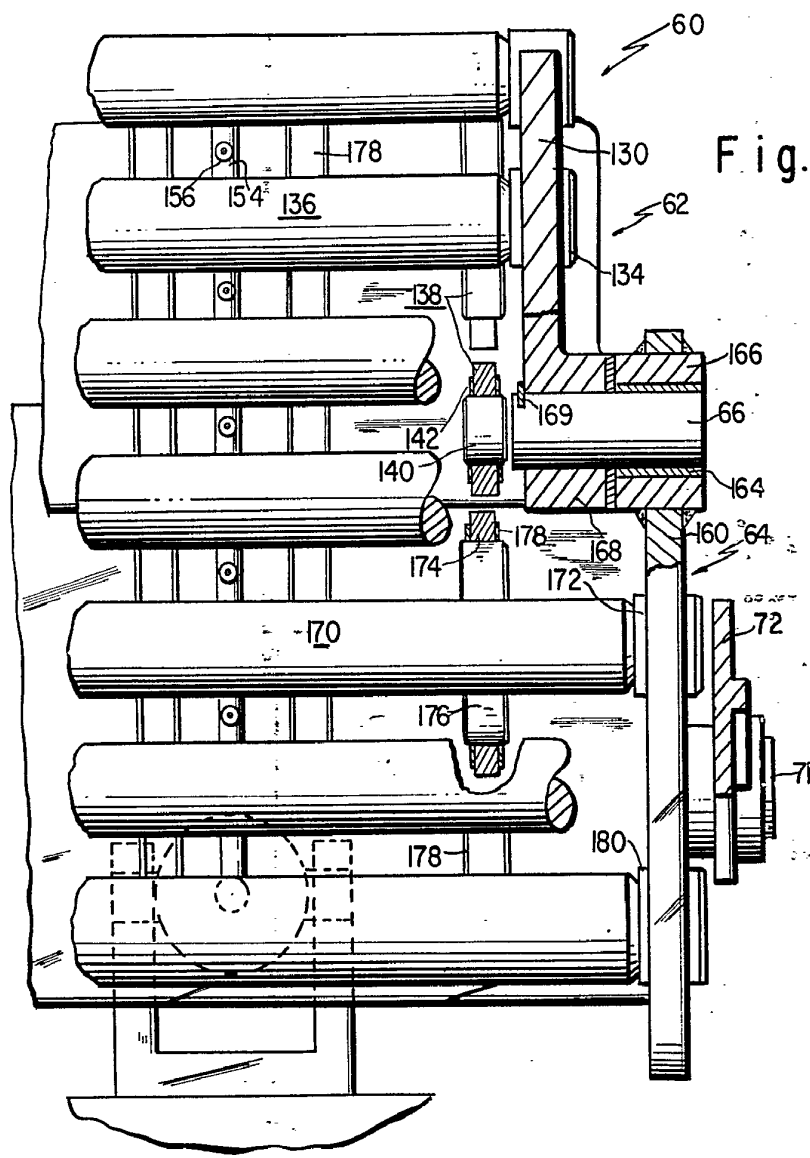


Fig. 3

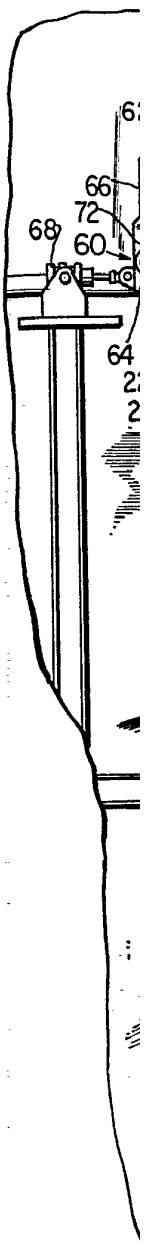
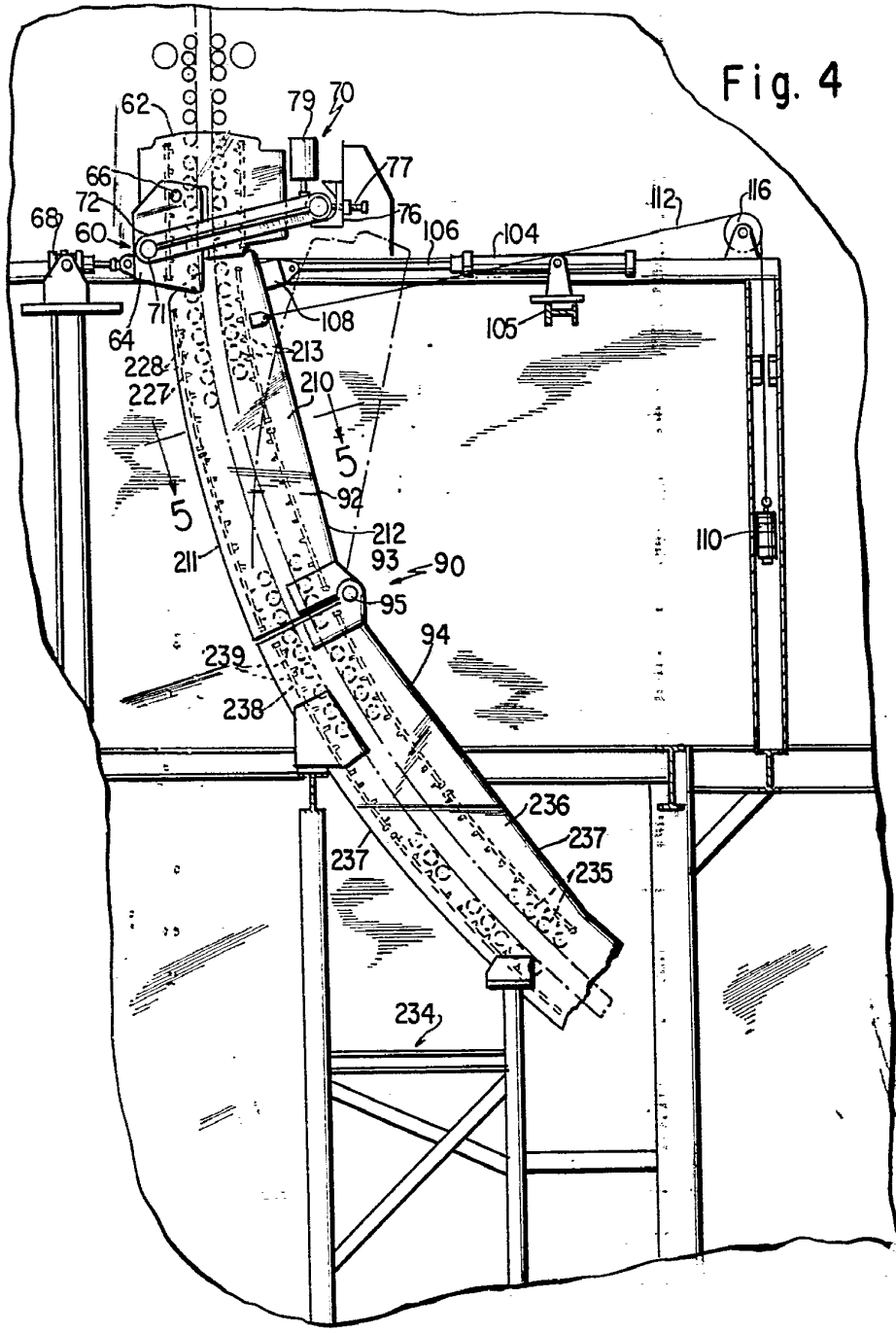




Fig. 4

# ESCALA VARIABLE

J. 3



-71

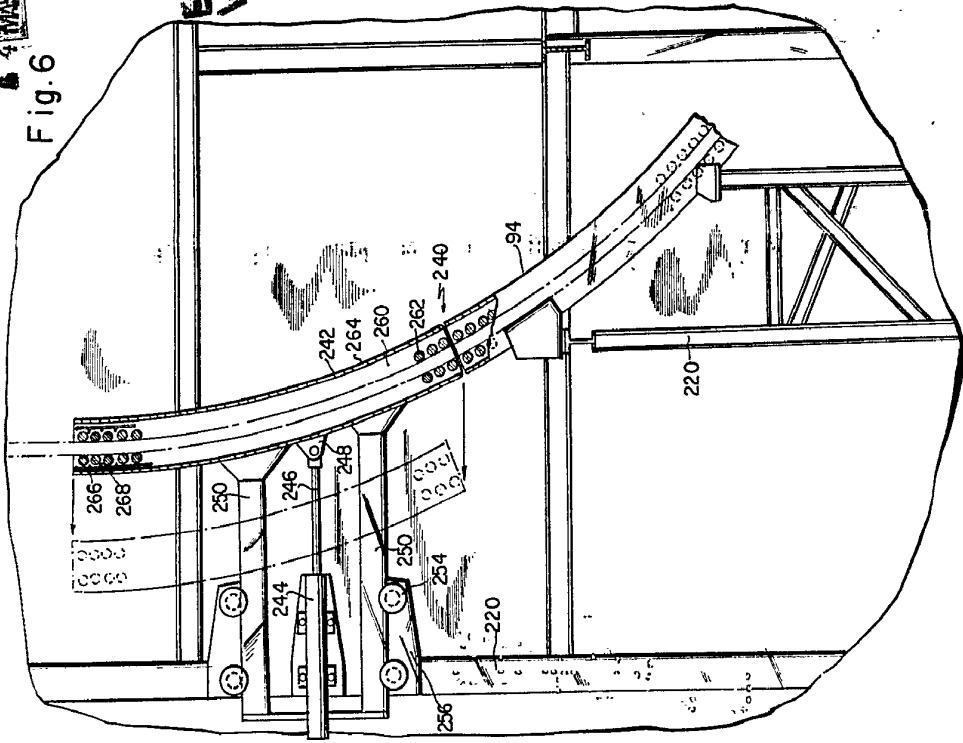
4 MAR 1927  
Patent

3

12



Fig. 6



ESCALA VARIABLE

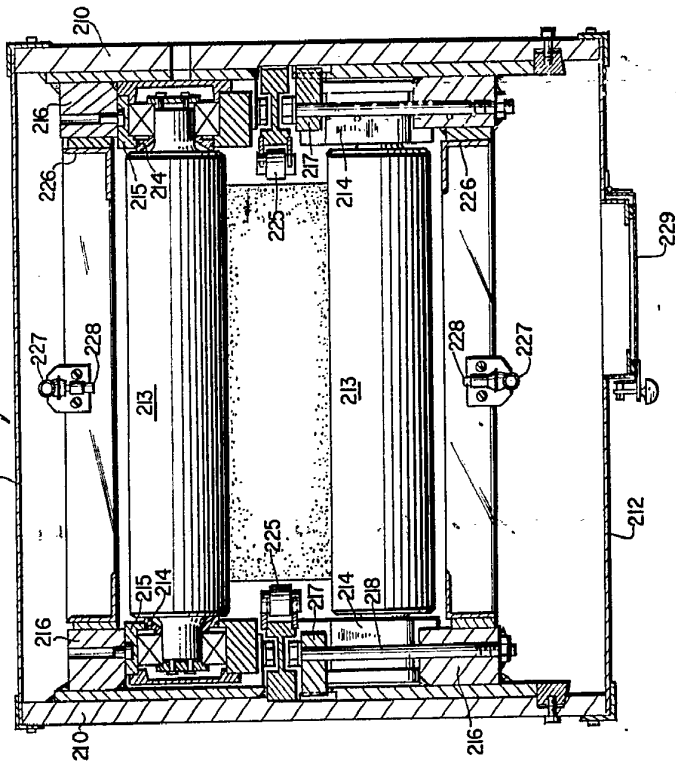


Fig. 5

APR 4 1950

Patent Office

3 42

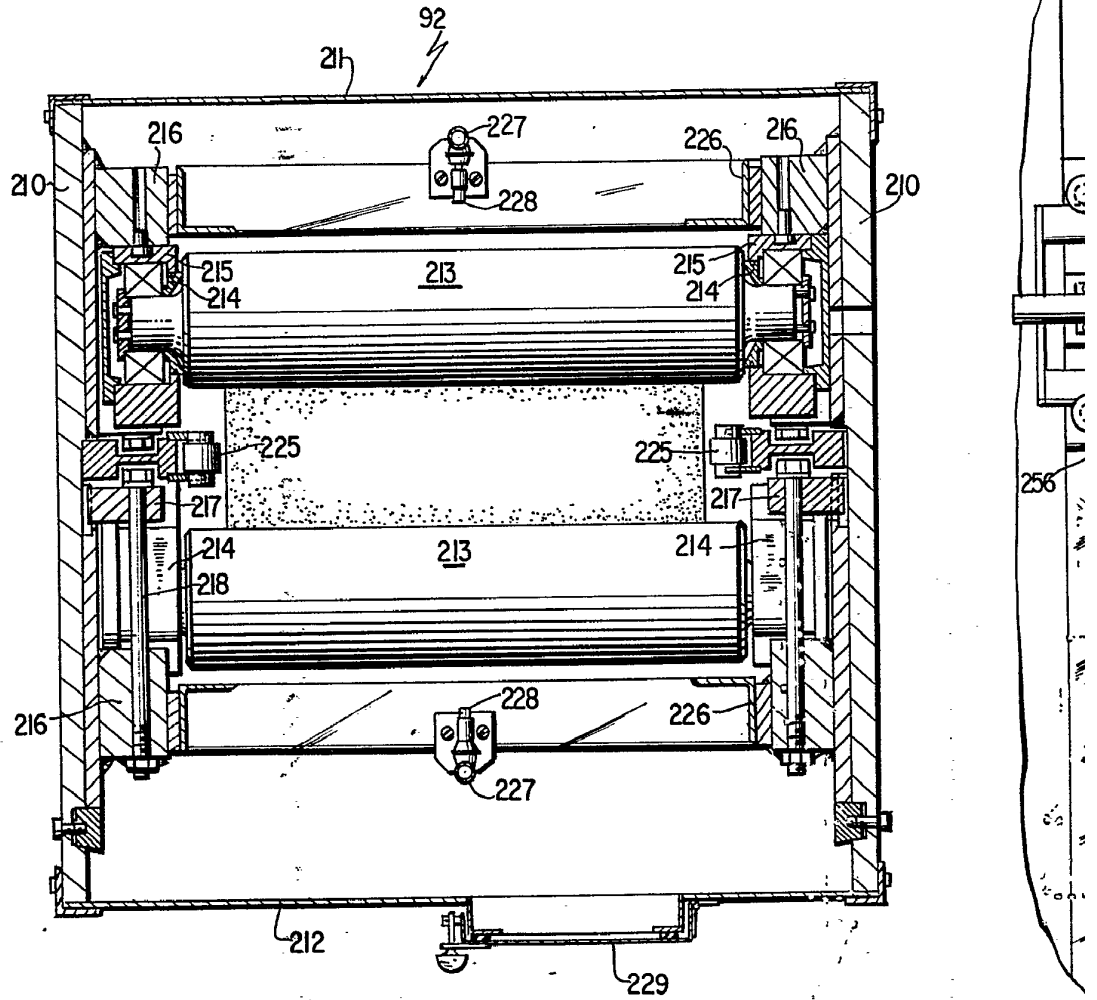
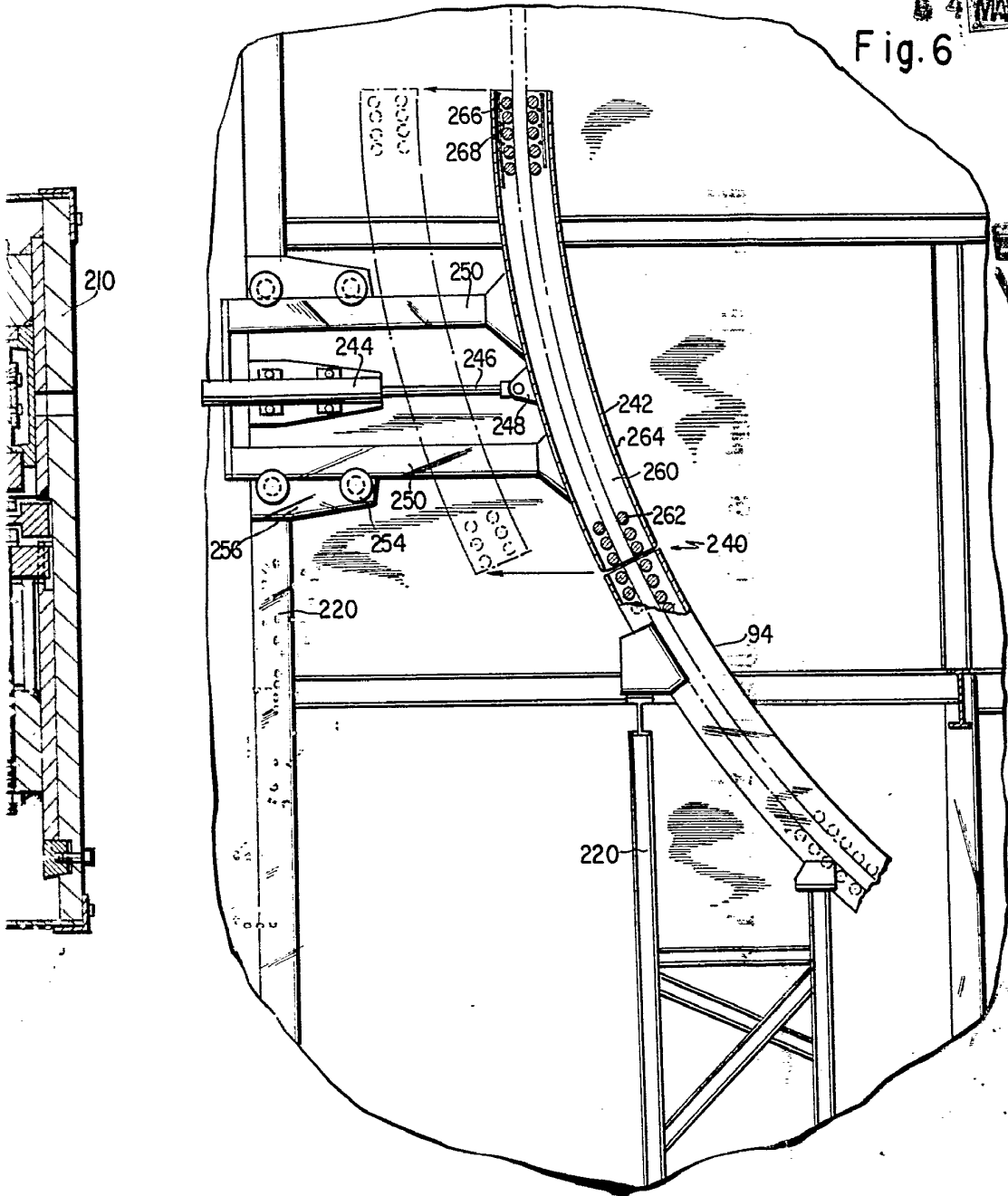


Fig. 5

Fig. 6

ESCALA  
VARIABLE



4 MAR 1958

31100000



64

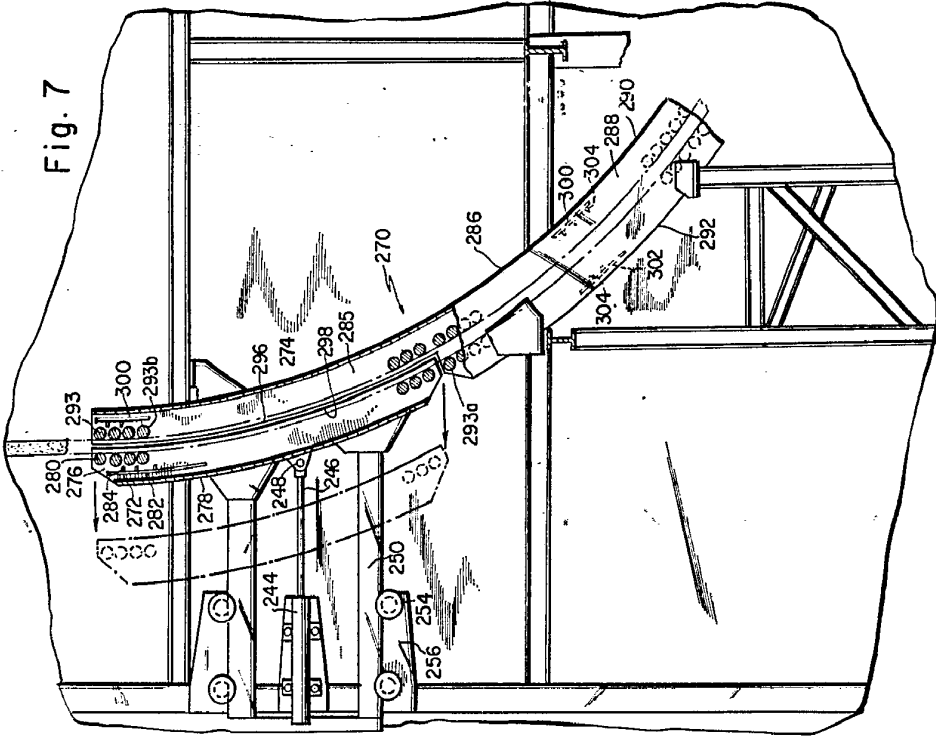


Fig. 7

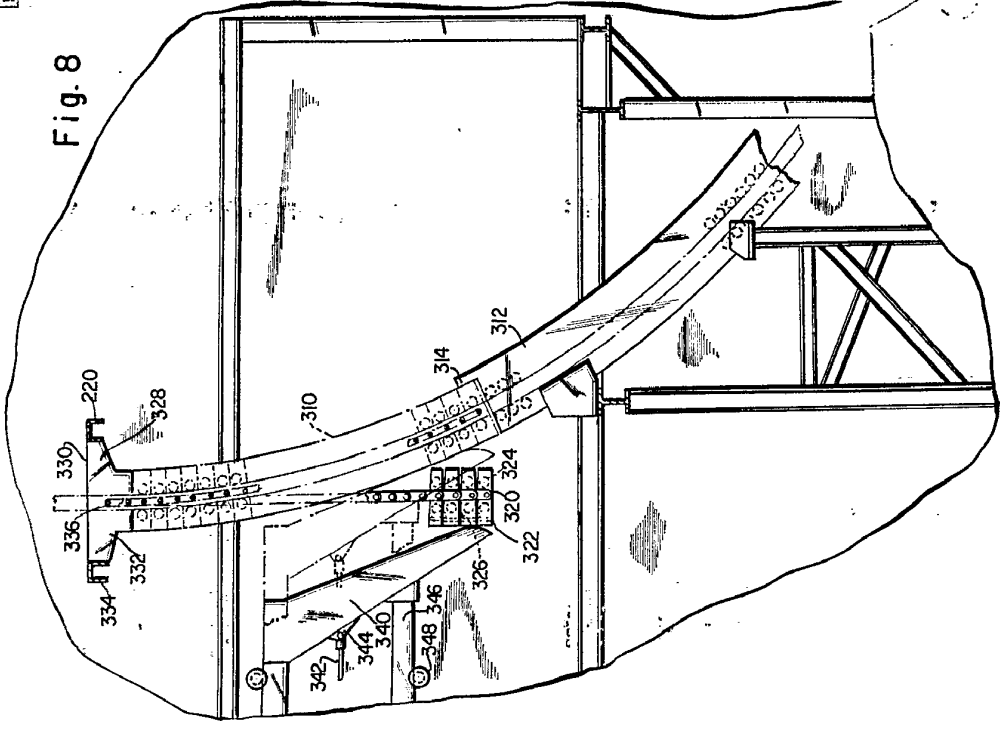


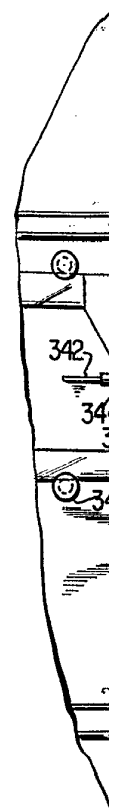
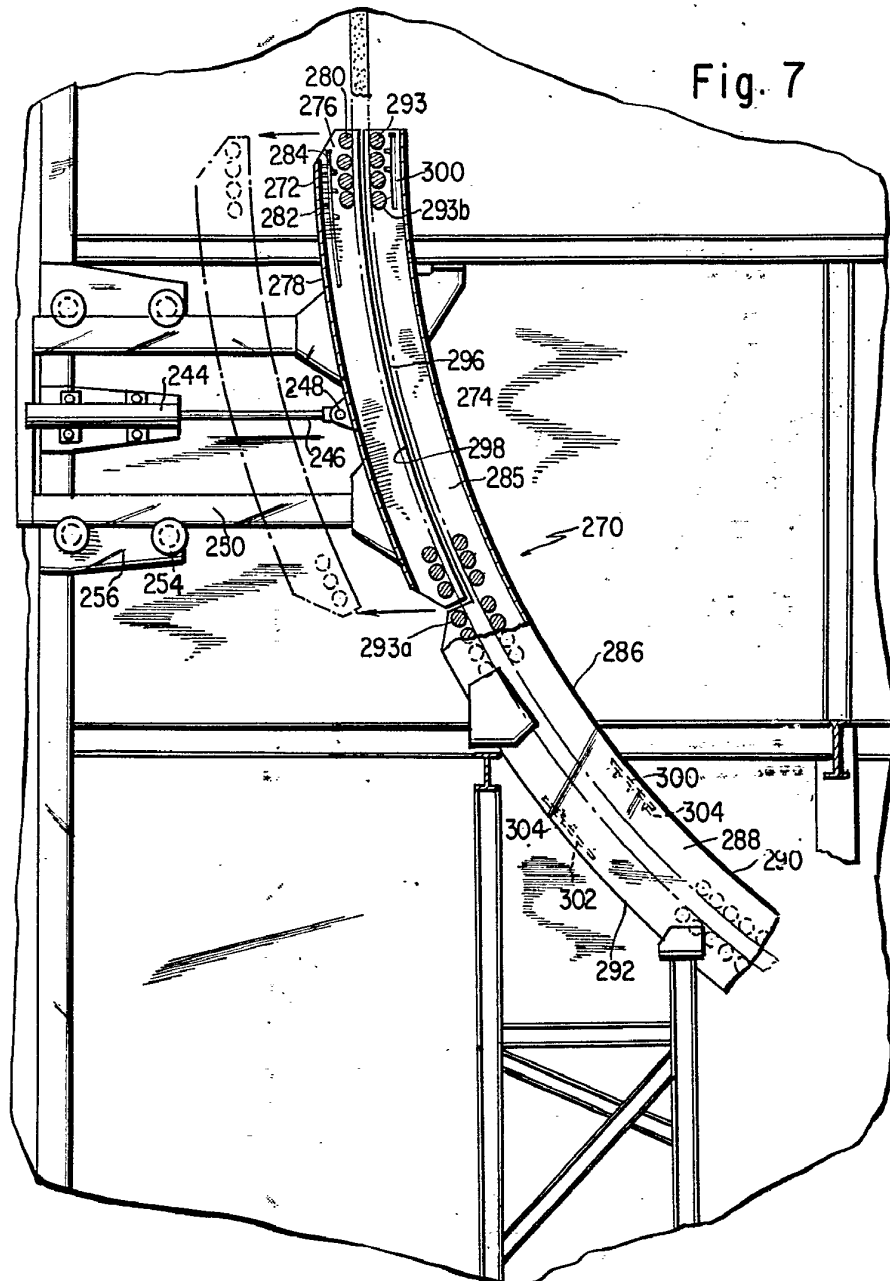
Fig. 8

ESCALA VARIABLE

Modelo 4, MAR 1938

F. GARCIA GONZALEZ

3 12





7

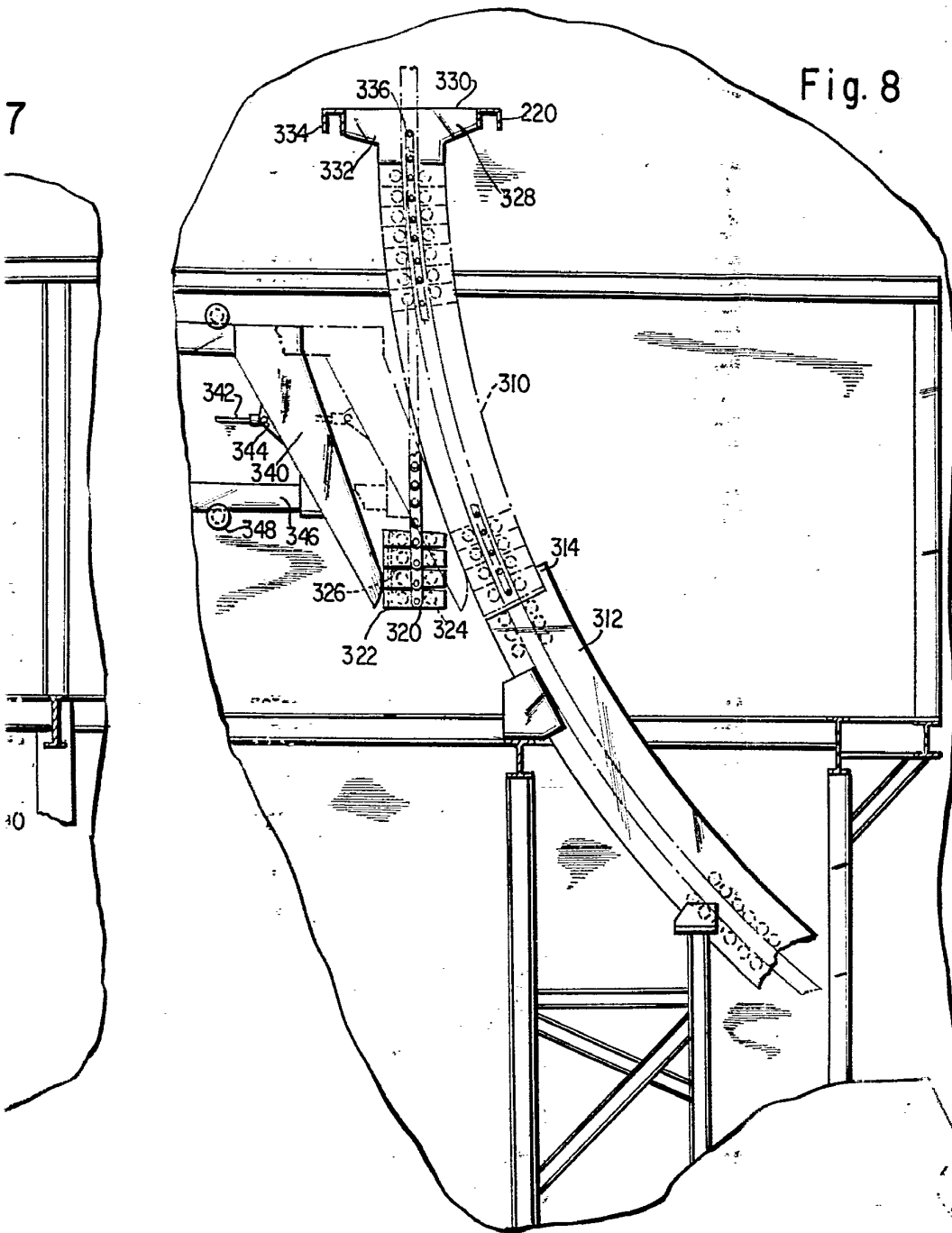


Fig. 8

ESCALA  
VARIABLE

4 MAR 1963

1 95102 2 200 1 10000

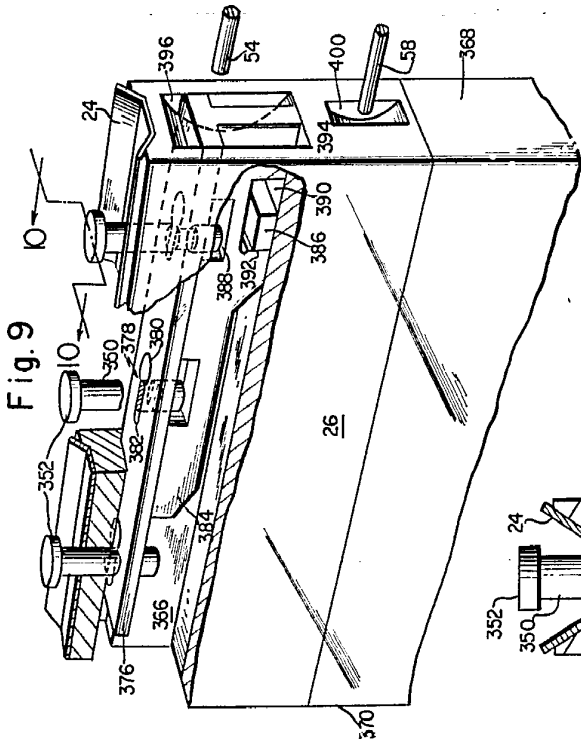


Fig. 9

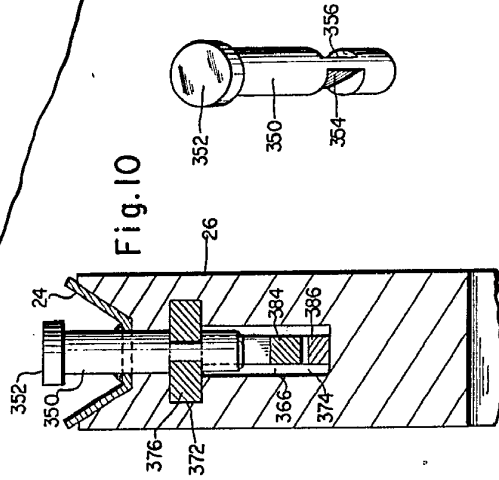
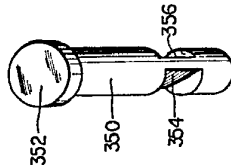


Fig. 10

Fig. 11



ESCALA VARIABLE

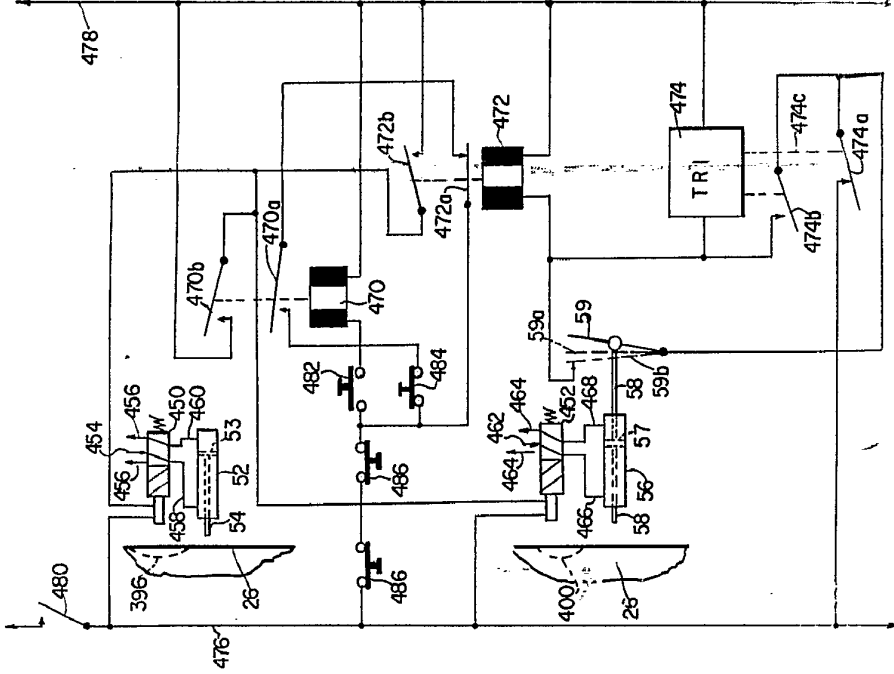
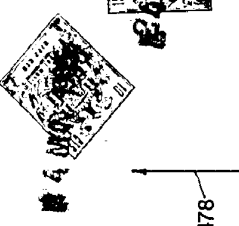


Fig. 12



FOR SALE BY THE PATENT OFFICE

31 52

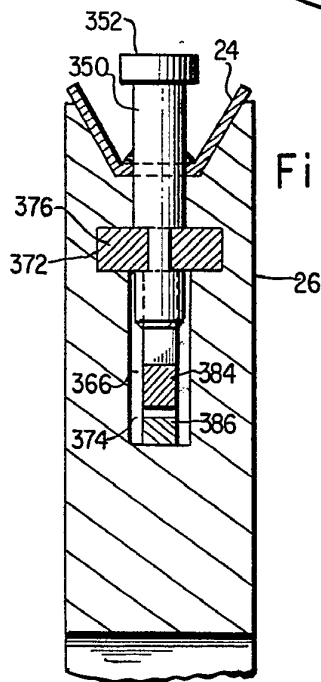
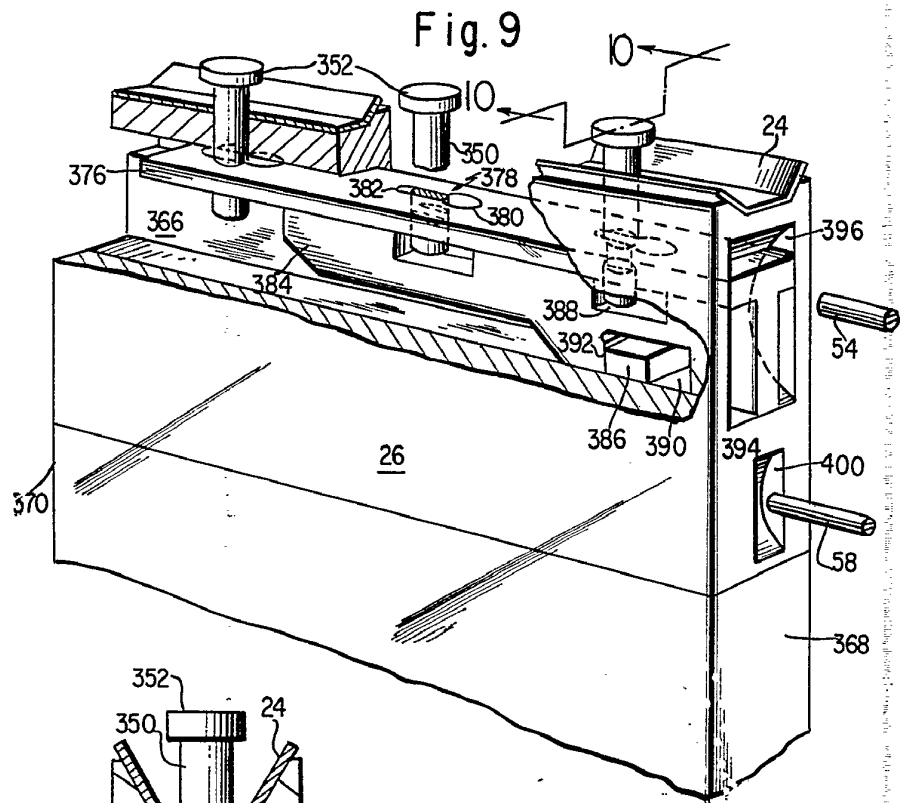


Fig. 10

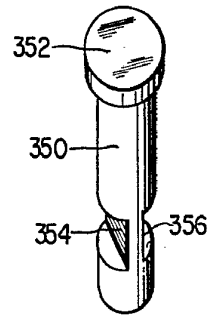
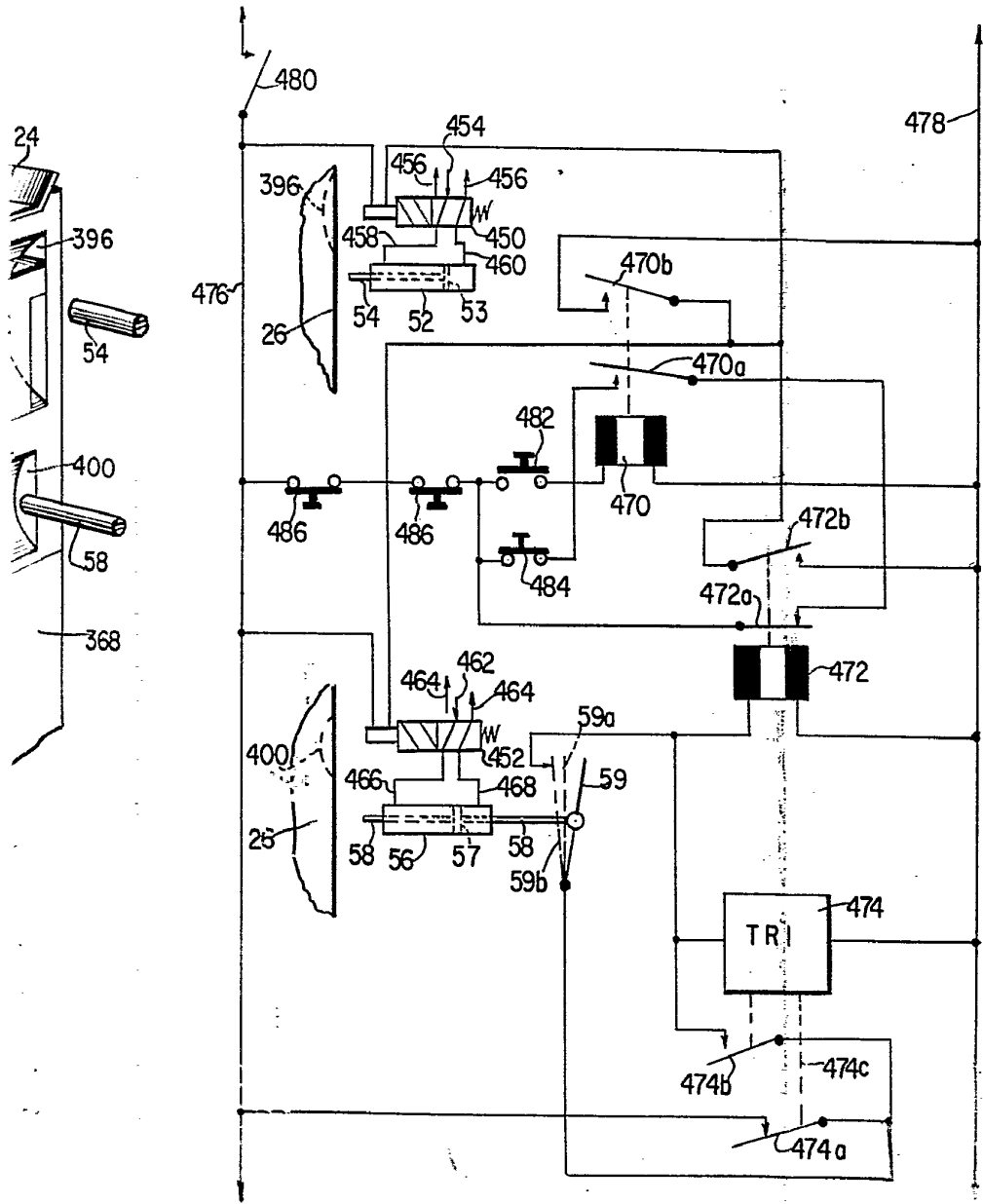


Fig. 11

3



ESCALA VARIABLE

Fig. 12

