



284105

284105

P A T E N T E  
D E  
I N V E N C I O N

a favor de CENTRALNY NAOUTCHNO-ISSLEDOVATELSKY INSTITUT  
TCHORNOY METALLOURGIY "I.P. BARDINE" y de SOJUZNY PROEKT-  
NY INSTITUT "STALPROEKT", ambas de nacionalidad rusa, do-  
miciliadas en Baoumanskaia Ulitza 9/23, Moscou (U.R.S.S.)  
y Gogolevsky Boulevard 8, Moscou (U.R.S.S.) respectivamen-  
te, por "MAQUINA PARA LA COLADA CONTINUA DEL ACERO".

MEMORIA DESCRIPTIVA

Este invento se refiere a una máquina para la  
colada continua del acero que tiene, debajo del caldero  
de colada principal, por lo menos un caldero intermedio  
para llevar el metal líquido a lingoteras enfriadas, con  
5. el fin de formar en ellas lingotes que se retiran con ayu-  
da de maniquís o lingotes falsos previamente introducidos  
en las lingoteras, por medio de juegos de rodillos de ex-  
tracción, y que, después de un segundo enfriamiento, se  
10. cortan en trozos de longitud determinada por medio de so-  
pletas cortadores.



284105

Merced a este invento se obtiene una máquina con mejor estabilidad y seguridad de funcionamiento y cuyo rendimiento y cualidades económicas son mayores en comparación con las máquinas conocidas.

5. Según el invento, la máquina para la fundición continua del acero comprende dispositivos que responden a las variaciones del peso del caldero intermedio cuando cambia el nivel del metal que éste contiene, para regir automáticamente el flujo del metal líquido del caldero principal al caldero intermedio, y dispositivos para mantener automáticamente el nivel del metal en las lingoteras por regulación del flujo del metal del caldero intermedio a dichas lingoteras.

10. El invento se comprenderá mejor con la lectura de la descripción que sigue, sobre una modalidad de realización de la máquina que se expone únicamente a título de ejemplo.

En el dibujo adjunto, que se da únicamente a título de ejemplo:

20. la figura 1 es una vista esquemática de la máquina perfeccionada de este invento;
- la figura 2 es un esquema de los dispositivos de regulación automática de los niveles del metal en el caldero intermedio y en la lingotera;
25. las figuras 3 y 4 son vistas, respectivamente en corte y en planta, que representan el caldero intermedio, situado sobre la mesa de rotación y de elevación;
- la figura 5 es una sección de la lingotera;
- la figura 6<sup>a</sup> representa el dispositivo perfeccionado de la máquina para el segundo enfriamiento;



284105

la figura 6<sup>b</sup> es una sección por la línea 6<sup>b</sup> - 6<sup>b</sup> de la figura 6<sup>a</sup>;

la figura 7 muestra la disposición de los rieles de guía;

5. la figura 8 es un esquema que muestra el funcionamiento del soplete cortador;

la figura 9 es un esquema que muestra la introducción del maniquí en el juego de rodillos de extracción;

10. la figura 10 es un esquema que muestra como se retira el último trozo de lingote de la máquina y

la figura 11 es un esquema que muestra el funcionamiento del cortador.

15. Si se observa más particularmente la figura 1, se ve que la máquina para la fundición continua del acero se alimenta de metal líquido desde un caldero de colada principal -1-, que lleva el metal líquido a un caldero intermedio -2-, situado más abajo y que lo distribuye entre lingoteras de la máquina, una de las cuales está representada en -3-. En las lingoteras -3-, enfriadas con

20. agua, el metal, a consecuencia de la extracción de su calor a través de las paredes, cristaliza y forma un lingote. Los lingotes así formados se sacan de las lingoteras por medio de maniquís -4- (figura 9), introducidos de antemano y que forman el fondo de la lingotera. La

25. extracción de los maniquís y de los lingotes se efectúa mediante juegos de rodillos de extracción que en su conjunto se designan con -5-. Durante su extracción de las lingoteras, los lingotes pasan por dispositivos -6- con vistas a un segundo enfriamiento, lo que asegura la extracción necesaria del calor del lingote y en consecuencia su



284105

perfecta cristalización.

- En la máquina de este invento, el flujo del metal líquido del caldero de colada -1- al caldero intermedio -2- y de este último a las lingoteras -3- se regula automáticamente en función de la situación del nivel del metal en el caldero intermedio -2- y en la lingotera -3-.
5. La determinación del nivel del metal en el caldero intermedio se realiza por pesada de éste con el metal líquido que contiene. Es evidente que cualquier variación del nivel del metal líquido en el caldero intermedio suscita una variación del peso de éste.

- Para esta medición el caldero -2- está montado sobre dispositivos -7- (figura 2), del tipo de calibres de constricción, por ejemplos elásticos, magnetoelásticos, de capacidad, de inducción, piezoeléctricos, de semiconductor o análogos.
15. Si el nivel del metal en el caldero intermedio -2- sale de los límites de la zona definida, los dispositivos -7- emiten una señal que, por mediación de un regulador -8- electrónico o de semiconductor, es enviada a un mecanismo rector -9-, que actúa a su vez sobre un dispositivo de obturación o taponado -10- del caldero de colada principal -1-, alzándolo o bajándolo según la dirección en que el nivel del metal líquido se ha salido de los límites de la mencionada zona definida.

20. A título de mecanismo rector, cabe emplear de acuerdo con el invento un mecanismo mecánico, eléctrico, neumático, hidráulico, neumohidráulico, electromecánico o electroneumohidráulico. El taponador -10- es de varilla enfriada por aire.

Los calibres de constricción -7- se establecen

284105



ventajosamente sobre una mesa -18- que soporta el caldero intermedio.

5. Para la medición continua del nivel en la lingotera -3-, se utiliza, de acuerdo con el invento, detectores situados en una caja -11-, por ejemplo de tipo fotoeléctrico, ultrasonoro, de capacidad o de isótopo radiactivo. La caja -11-, que contiene por ejemplo una fuente radiactiva, puede instalarse dentro de la lingotera -3- o bien situarse fuera de ésta.

10. La irradiación de la fuente radiactiva delimita la zona fijada para las variaciones del nivel del metal en la lingotera.

15. Si el nivel del metal en la lingotera -3- se sale de la zona definida, un contador -12-, gobernado por el detector, emite una señal que, por mediación de un regulador -13- electrónico o de semiconductor, es enviada a un mecanismo rector -14-, que puede ser de uno de los tipos descritos para el mecanismo -9-; el mecanismo -14- actúa a su vez sobre un taponador -15- del caldero intermedio -2-, del mismo tipo que el taponador -10- anterior.

20. Unos aparatos -16- del tablero de mando indican el nivel del metal en el caldero y en la lingotera.

25. Para que el metal líquido llene uniformemente toda la sección de la lingotera, en el caldero intermedio -2- están dispuestas dos boquillas -17- (figura 3), por las cuales se efectúa el paso del metal hacia cada lingotera; estas boquillas permiten que el llenado de la lingotera se realice de manera regular. Durante la colada pueden calentarse las boquillas, por ejemplo mediante electricidad.



- El caldero intermedio -2- está montado sobre la mesa -18-, la cual está hecha de modo que se la pueda, con el caldero, mover en altura, de lado o giratoriamente. Así, la máquina de este invento ofrece la posibilidad de
5. influir en la calidad del lingote por un medio más aparte de los medios elásticos, que son la rapidez de colada, el régimen de enfriamiento secundario y la temperatura de colada. Este medio es la regulación de la altura de caída del chorro de metal que llega a la lingotera desde el cal-
  10. dero intermedio. De esta altura, regulada por el ascenso o el descenso del conjunto constituido por la mesa -18- y el caldero -2-, depende la profundidad de penetración del chorro en la fase líquida del lingote en curso de cristalización y la naturaleza de las corrientes de metal
  15. en la lingotera. La facultad que tiene el caldero intermedio de moverse verticalmente da la posibilidad de elegir un régimen óptimo de colada para cada tipo de acero y de influir en la calidad de la superficie y la estructura interna del lingote colado.
  20. Gracias a la posibilidad de mover la mesa en altura, es posible limpiar las boquillas -17- por calcinación con oxígeno y quitar así el metal solidificado que ofrece peligro de obstruirlas. Este movimiento en altura permite también observar el menisco de metal en la lingotera y la lubricación de sus paredes y quitar la escoria que se halla sobre la superficie del metal. La rota-
  25. ción de la mesa -18- con el caldero intermedio -2- alrededor del eje vertical permite, al final de la colada, verter la escoria en calderos de escorias -19- (figura 4) dispuesto cerca de las lingoteras -3-. El ascenso y des-



284105

censo de la mesa -18- pueden efectuarse, por ejemplo, con ayuda de un dispositivo hidráulico de mando, representado esquemáticamente en -20- (figura 3) y su rotación puede efectuarse con un dispositivo eléctrico de mando -21- (figuras 3 y 4).

5.

A causa de la extracción del calor del metal líquido por las paredes de la lingotera enfriada -3-, el metal líquido cristaliza en un lingote de la sección deseada. En la máquina de este invento, se emplean lingoteras ensambladas -3- (figura 5), compuestas de dos amplias paredes laterales -22- montadas sobre armazones -22<sup>a</sup>- unidas por dos traviesas -23- y por dos paredes angostas, una anterior y otra posterior, -24-, que se apoyan contra lengüetas (no representadas) que están montadas sobre las paredes laterales -22-. Del lado de las traviesas -23-, las paredes angostas -24- están apretadas por cubos fileteados -25- y tendidas por pernos -26- que pasan por dichos cubos. Esta construcción de la lingotera permite disponer las paredes angostas en cierto ángulo con relación al eje vertical de la lingotera y disminuir así la sección rectangular de trabajo desde la entrada hasta la salida de la lingotera.

10.

15.

20.

25.

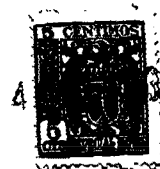
La máquina lleva un dispositivo para imprimir a la lingotera -3-, cuya sección de la cavidad de trabajo puede graduarse previamente para variar respecto a la altura de la lingotera, un movimiento axial de vaivén con la misma velocidad en ambas direcciones. Este dispositivo está representado esquemáticamente en -3<sup>a</sup>- de la figura 1. La velocidad de descenso y ascenso de la lingotera, que es en conjunto la misma en ambas direcciones, puede



284105

- variarse ventajosamente en el curso del descenso y del ascenso según una ley más o menos sinusoidal; de modo que la lingotera se mueve, en un trecho definido de descenso, más rápidamente que el lingote y con velocidad de avance variable. Este movimiento de la lingotera asegura su mejor funcionamiento y evita que la costra del lingote se adhiera a las paredes de la lingotera. Al mismo tiempo, reduce la formación de arrugas en la superficie del lingote. El dispositivo de accionamiento de las lingoteras
- 5.
- 10.
- comprende mecanismos hidráulicos o electromecánicos que permiten este movimiento particular.

- La cristalización compleja del lingote, en particular la de su parte líquida central, se produce en ocasión de su segundo enfriamiento, después de haber salido de la lingotera. Para el segundo enfriamiento del lingote, se emplea un dispositivo -6- (figuras 1, 6<sup>a</sup> y 6<sup>b</sup>), que comprende unos pulverizadores -27-, montado en la longitud del lingote en series -28- y -29-. Cada serie tiene una regulación aparte de la llegada de agua, por los pulverizadores -27-, sobre las caras amplias y las caras angostas del lingote. Los pulverizadores de las series -28- realizan un movimiento de basculación en torno a un eje situado fuera del lingote, para que los chorros de agua que ellos producen puedan enfriar uniformemente las caras amplias del lingote, como se representa en la figura 6<sup>b</sup>. Así, en la máquina de este invento se realiza respectivamente la regulación de la intensidad y de la uniformidad del segundo enfriamiento, tanto a lo largo de las caras del lingote como en toda su altura. Se concibe la importancia de una realización así de la máquina en la zona
- 15.
- 20.
- 25.



284105

5. del segundo enfriamiento, si se tiene en cuenta que para colar lingotes rectangulares ("slabs") hay que asegurar una distribución de agua uniforme a lo largo del perímetro del lingote y al mismo tiempo evitar que se enfríen demasiado sus aristas, so pena de suscitar la aparición de grietas locales en el lingote.

10. Para proteger el lingote contra un hinchamiento por acción de la presión ferrostática del metal líquido en su parte central, el lingote está guiado, en la zona del segundo enfriamiento, a lo largo de sus caras amplias y de sus caras angostas, por rodillos locos -30- (figuras 1, 8, 9 y 10). Por otra parte, es preferible emplear, en lugar de los rodillos, rieles de guía -31-, dispuestos a lo largo del lingote sobre las dos caras amplias laterales, como se representa en la figura 7. Estos rieles de guía pueden estar divididos en altura en pequeños segmentos y estar provistos de resortes compensadores -32-. Pueden ser enfriados exteriormente, por ejemplo mediante la utilización de los chorros de agua que proceden de los pulverizadores basculantes -27- de las series laterales -28-.

25. Estos rieles de guía pueden moverse ventajosamente, por medio de dispositivos de accionamiento, en sentido perpendicular al eje longitudinal del lingote, como indican las flechas f de la figura 7, y ser adaptados a la fundición de lingotes de diversas dimensiones. Los resortes compensadores -32- permiten combatir las fuerzas de presión ferrostáticas, y los dispositivos antes descritos permiten también regular el impulso de los rieles al lingote según el esfuerzo de flexión de las caras amplias



284105

de éste, para prevenir su hinchamiento.

- El lingote se extrae de la lingotera con ayuda del maniquí -4-, introducido en ésta antes de iniciarse la colada y que forma el fondo de dicha lingotera. El lingote que se forma en la lingotera queda prendido al maniquí -4- y ambos son extraídos de la lingotera por el juego -5- de rodillos de extracción, situado debajo de los rodillos -30- o debajo de los rieles -31- de la zona de segundo enfriamiento. El juego -5- posee dos pares de cilindros de mando -33- (figura 1); los cilindros de cada lado están montados dos a dos en cojinetes -34-, articulados sobre un eje fijo -35- sostenido por dos palancas -36- situadas a cada lado de la caja. Cada par de palancas -36- situadas a un lado de la caja -5- está unido rígidamente por traviesas y puede girar alrededor de ejes fijos -37- sostenidos por el bastidor principal. Los extremos de las palancas -36- están articulados a dispositivos de mando hidráulicos -38-, por medio de los cuales se produce el apriete del maniquí y del lingote por parte de los cilindros -33-; las palancas -36- que se hallan a un lado del juego -5- están unidas a las varillas -39- de los dispositivos hidráulicos de mando -38-, mientras que las palancas -36- situadas al otro lado de la caja están unidas a cilindros -40- de estos dispositivos. El montaje de los cilindros -33- en los cojinetes giratorios -34- asegura la regulación automática de los cilindros y la distribución uniforme de la presión de trabajo entre éstos. El juego de rodillos de extracción se utiliza, no solamente para extraer el maniquí y sacar el lingote de la lingotera, sino también para introducir el maniquí en



284165

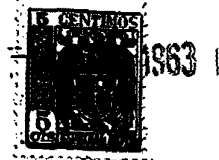
la lingotera antes de iniciar la colada.

5. En los casos de avería a consecuencia de disminuir la presión en los mandos hidráulicos, entra en acción un captador de lingotes con excéntrica -41-, situado debajo del juego -5- de rodillos de extracción y que sirve para captar el lingote que cae.

10. El lingote trasladado por los rodillos de extracción es cortado a trozos de longitud determinada por un soplete cortador en el curso de su traslado. El soplete cortador comprende un carro -42-, suspendido, por medio de cables de acero -43- que pasan por las poleas -44-, de la varilla de un dispositivo hidráulico de mando -45- que asegura el ascenso y el descenso del carro (véase figura 1). El carro -42- lleva otro carro -46- con un patín -47- articulado a un cortador -48- (figura 11). El soplete cortador está provisto de un dispositivo de sujeción -49-, por ejemplo un dispositivo hidráulico que sirve, para sujetar el lingote mientras se corta éste (figura 8), para captar el último trozo del lingote cuando se le extrae del juego de rodillos (figura 10) y para sujetar el maniquí cuando se le introduce en el juego de rodillos de extracción antes de empezar la colada (figura 9).

15. La figura 8 muestra la posición del soplete cortador en el momento de cortar un trozo de lingote.

20. La figura 9 muestra la llegada del maniquí -4- a una mesa de rodillos -50-, su traslado, por medio de un carro móvil y giratorio -51-, al dispositivo de sujeción -49- del soplete cortador, y luego su traslado al juego de rodillos de extracción -5- para introducirlo en la lingotera -3- antes de iniciar la colada. El soplete



284105

- cortador está realizado de manera que el cortador -48- se hunde gradualmente en el lingote desde una arista de la cara y se mantiene luego a una distancia constante entre el pico de la boquilla y la superficie externa del lingote. Con tal fin, el portador tiene la forma de una palanca montada de modo giratorio y deslizante sobre un eje fijo -48a- por medio de una horquilla-48<sup>b</sup>- y está articulado al patín -47- del carro -46-, que se mueve a lo largo de guías rectilíneas -52- del carro -42- del soplete cortador. La rotación de la palanca cortadora -48- se efectúa con ayuda de un tornillo de mando -53- que arrastra el carro -46- y está gobernado por un aparato fijo -54-, el cual asegura el corrimiento de la boquilla del cortador sobre la trayectoria requerida con relación al lingote.
- 5.
- 10.
- 15.

Como se comprende, el invento no se limita a la modalidad de realización representada y descrita aquí, la cual se ha expuesto únicamente a título de ejemplo .

- . -

N O T A

- Se reivindica como objeto de la presente patente de invención:
- 20.

- 1.- Máquina para la colada continua del acero, con un caldero principal y por lo menos un caldero intermedio para la alimentación con metal líquido de lingoteras enfriadas donde se forman lingotes sometidos a un segundo enfriamiento y extraídos con ayuda de maniquís por
- 25.



1963

284105

- medio de juegos de rodillos de extracción, con corte ulterior a trozos de longitud determinada, caracterizada por el hecho de comprender dispositivos que responden a las variaciones del peso del caldero intermedio cuando cambia el nivel del metal que éste contiene, para regir automáticamente el flujo del metal líquido del caldero principal al caldero intermedio, y dispositivos para mantener automáticamente el nivel del metal en las lingoteras por la regulación del flujo del metal del caldero intermedio hacia dichas lingoteras.
5. 10.

- 2.- Máquina para la colada continua del acero, conforme a lo definido en la reivindicación 1, caracterizada por ser calibres de constricción los dispositivos que responden a las variaciones del peso del caldero intermedio.
- 15.

- 3.- Máquina para la colada continua del acero, conforme a lo definido en la reivindicación 2, caracterizada por ser de tipo elástico, magnetoelástico, de capacidad, de inducción, piezoeléctrico o de semiconductor los calibres de constricción.
- 20

- 4.- Máquina para la colada continua del acero, conforme a lo definido en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por estar situados debajo del caldero intermedio los dispositivos que responden a las variaciones del peso de dicho caldero.
- 25.

- 5.- Máquina para la colada continua del acero, conforme a lo definido en la reivindicación 1, caracterizada por comprender detectores de radioisótopos los dispositivos para mantener automáticamente el nivel del metal en las lingoteras.

284105



5. 6.- Máquina para la colada continua del acero, conforme a lo definido en la reivindicación 1, caracterizada por comprender detectores fotoeléctricos, de ultrasonidos o de capacidades los dispositivos para mantener automáticamente el nivel del metal en las lingoteras.
10. 7.- Máquina para la colada continua del acero, conforme a lo definido en la reivindicación 1, caracterizada por comprender una mesa que forma soporte para el caldero intermedio y un dispositivo para mover verticalmente dicha mesa con el fin de regular la altura de caída del chorro de metal líquido en la lingotera.
15. 8.- Máquina para la colada continua del acero, conforme a lo definido en la reivindicación 7, caracterizada por tener un dispositivo para hacer girar dicha mesa alrededor de su eje cuando se cuelean las escorias.
20. 9.- Máquina para la colada continua del acero, conforme a lo definido en la reivindicación 1, caracterizada por tener un dispositivo que imprime a las lingoteras un movimiento de vaivén con la misma velocidad en ambos sentidos y concebido para imprimir a dichas lingoteras un movimiento cuya velocidad varía según una ley más o menos sinusoidal.
25. 10.- Máquina para la colada continua del acero, conforme a lo definido en la reivindicación 1, caracterizada por comprender un dispositivo de segundo enfriamiento del lingote, dispositivo que tiene series de pulverizadores espaciados en la longitud del lingote, cada una de las cuales dispone de un dispositivo separado para graduar la llegada de agua a los pulverizadores.
- 11.- Máquina para la colada continua del acero,

284105



conforme a lo definido en la reivindicación 10, caracterizada por ser capaces de un movimiento de giro horizontal algunas de las mencionadas series de pulverizadores.

5. 12.- Máquina para la colada continua del acero, conforme a lo definido en la reivindicación 1, caracterizada por tener en la zona del segundo enfriamiento del lingote rieles de guía que forman una carcasa alrededor del lingote al que están aplicados, existiendo dispositivos para mover los rieles de guía en sentido perpendicular al eje longitudinal del lingote, con el fin de adaptar los rieles a diversas dimensiones de lingotes y graduar el empuje de dichos rieles sobre el mencionado lingote según el esfuerzo de flexión de las caras anchas de éste con objeto de evitar su hinchamiento.
10. 13.- Máquina para la colada continua del acero, conforme a lo definido en la reivindicación 1, caracterizada por estar provisto el soplete cortador de un dispositivo que realiza: a) la sujeción del lingote cuando se le corta, b) la presión del maniquí cuando se le lleva

15. al juego de rodillos de extracción antes de empezar la colada, y c) la sujeción del último trozo del lingote cuando se le saca de dicho juego de rodillos.
20. 14.- Máquina para la colada continua del acero, conforme a lo definido en la reivindicación 13, caracterizada por realizar el cortador del mencionado soplete cortador en forma de una palanca que gira alrededor de un eje fijo dispuesto en el extremo opuesto a la boquilla y que puede deslizarse transversalmente a dicho eje, estando dicha palanca articulada a un patín montado sobre un carro del soplete, patín que es gobernado por un aparato

- 25.

284105



copiador para asegurar un hundimiento progresivo del cor-  
tador en el lingote desde la arista de la cara y para man-  
tener una distancia constante entre el pico de la boqui-  
lla y la superficie del lingote, y por existir medios pa-  
ra regir el movimiento del carro en que está montado el  
patín en cuestión, de modo que se asegure el giro de la  
mencionada palanca alrededor del mencionado eje fijo.

5.

15.- Máquina para la colada continua del acero.

La presente memoria consta de dieciseis hojas

10.

foliadas escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, 4 de Enero de 1962

CENTRALNY NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKY  
INSTITUT TCHORNOY METALLOURGIY  
"I.P. BARDINE".

SOJUZNY PROEKTNY INSTITUT  
"STALPROEKT"

p.a.

284105

4 ENCL



Barcelona, 4 enero 1963

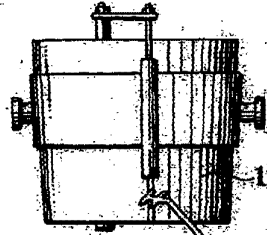
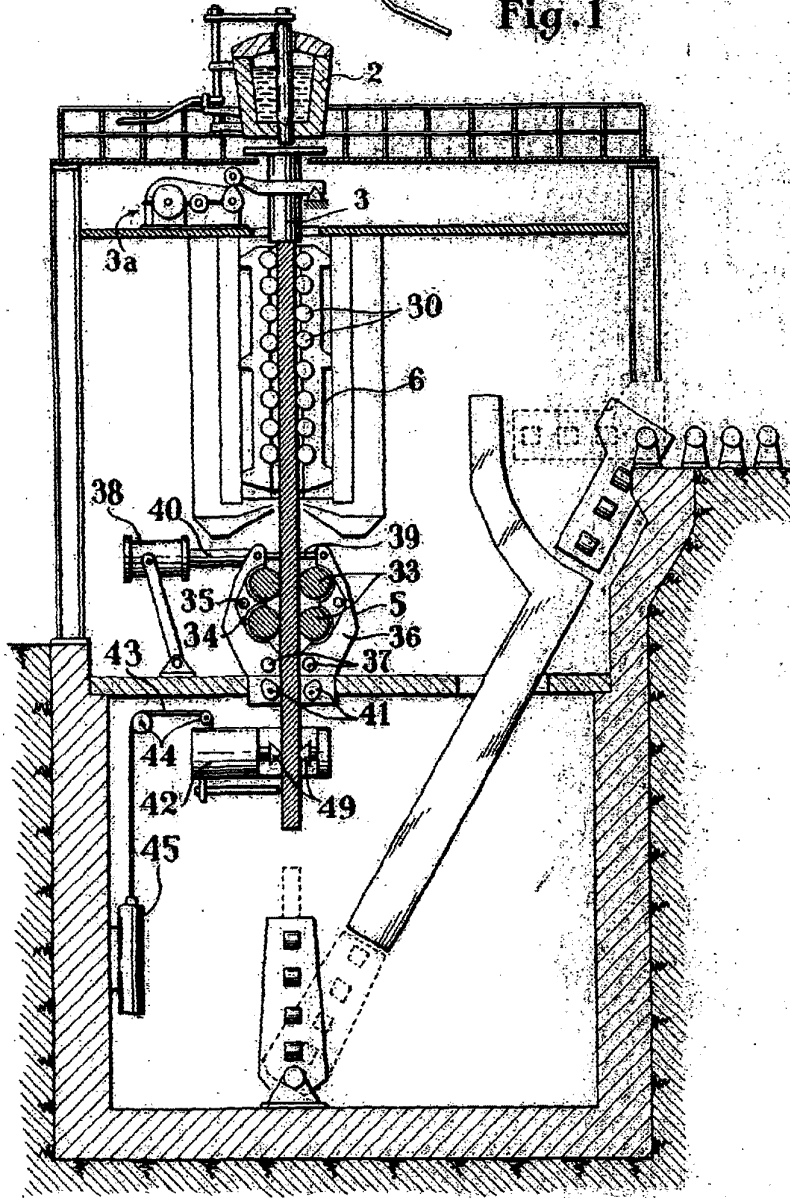
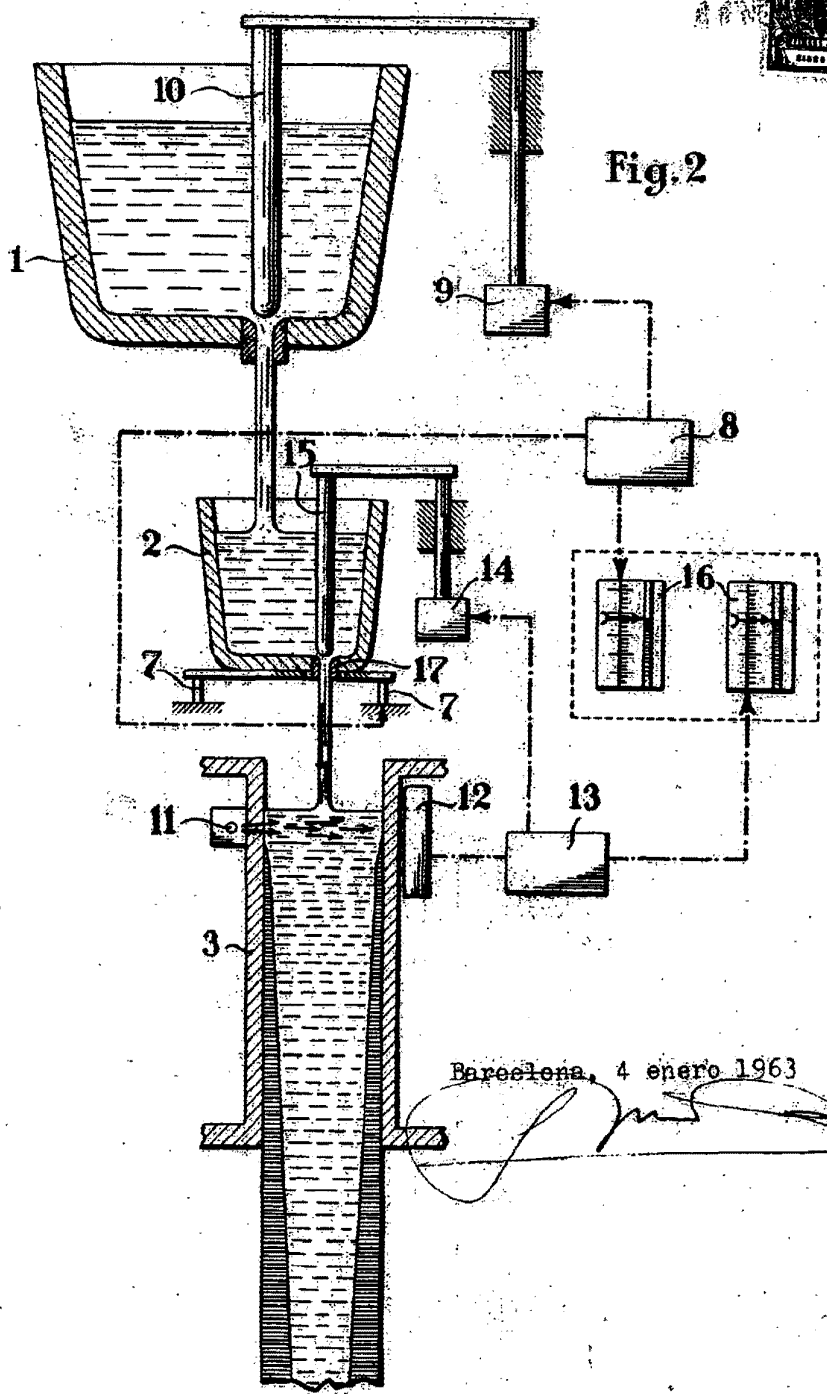


Fig. 1



284105



Barcelona, 4 enero 1963

284105

Fig. 3

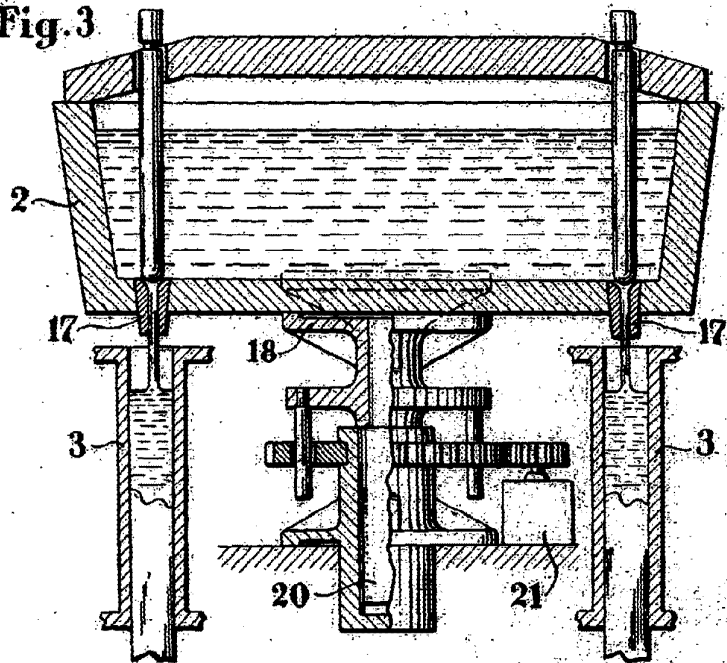
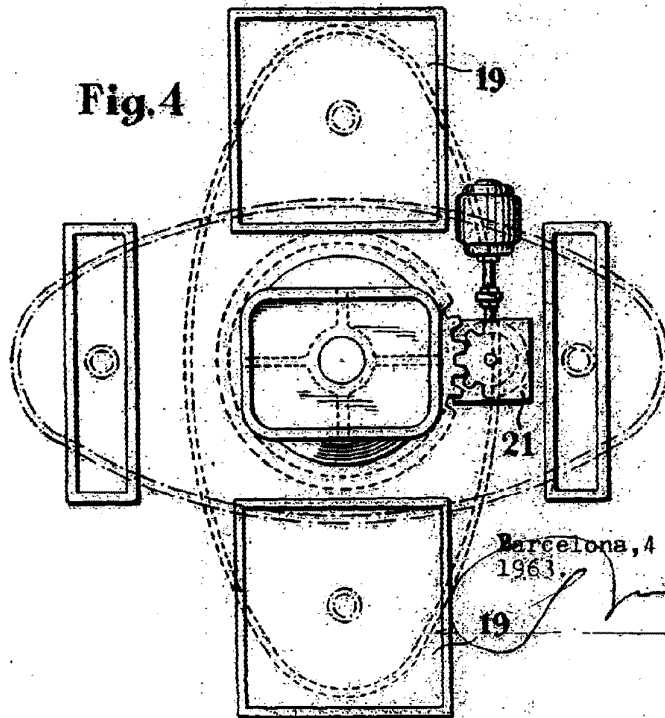


Fig. 4



Barcelona, 4 enero  
1963.

19

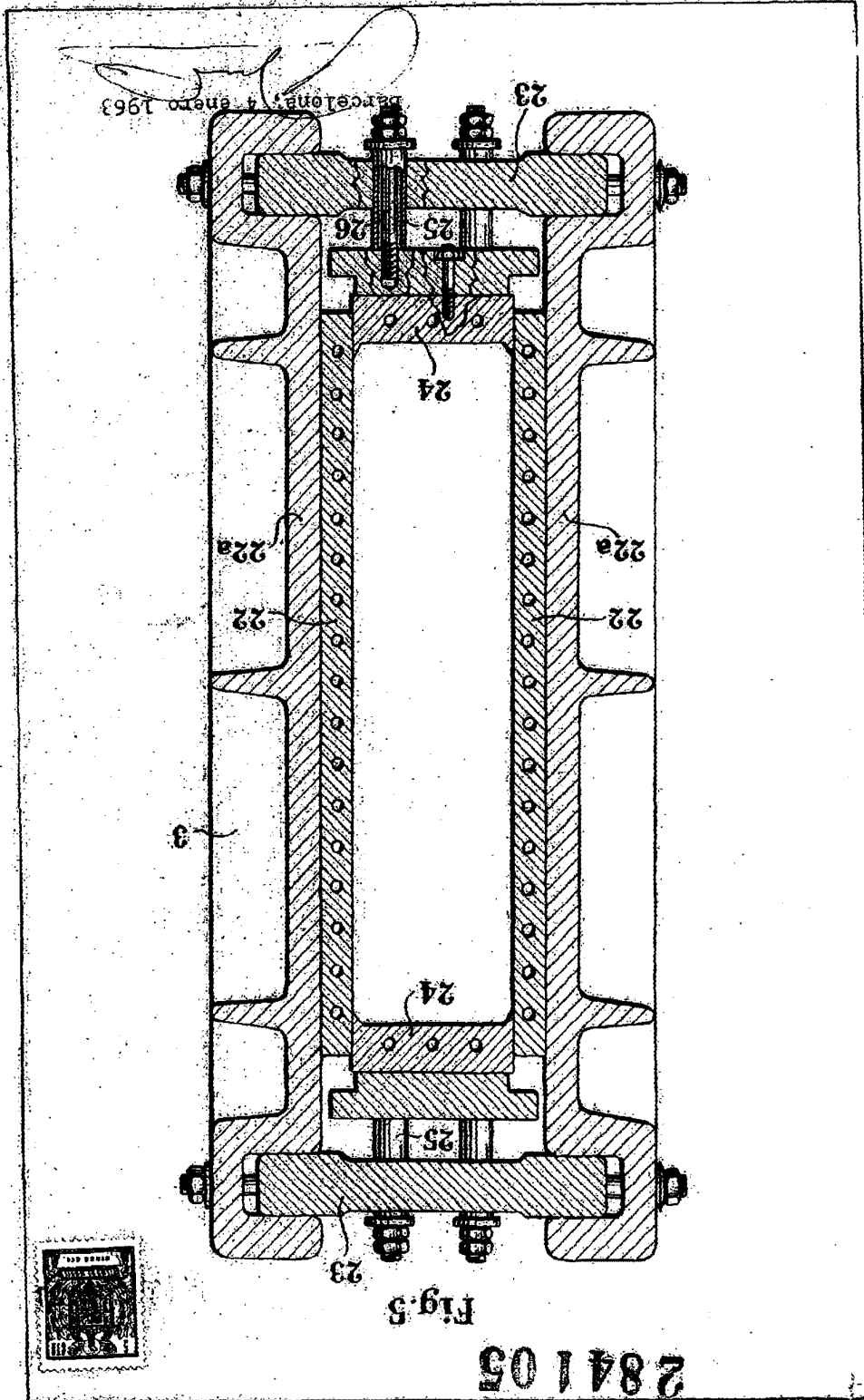


Fig. 5

284105



Patent No. 1963

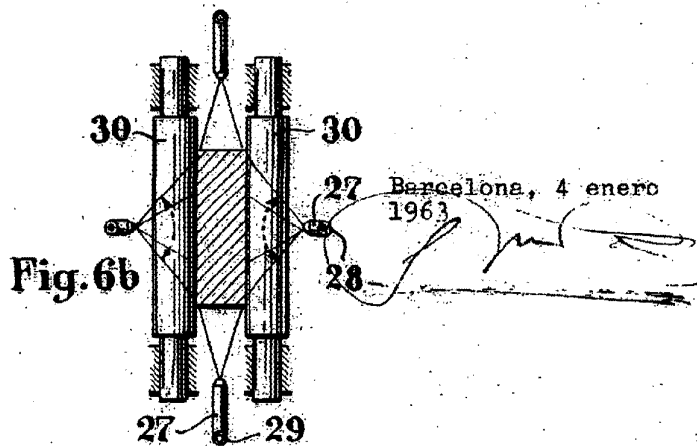
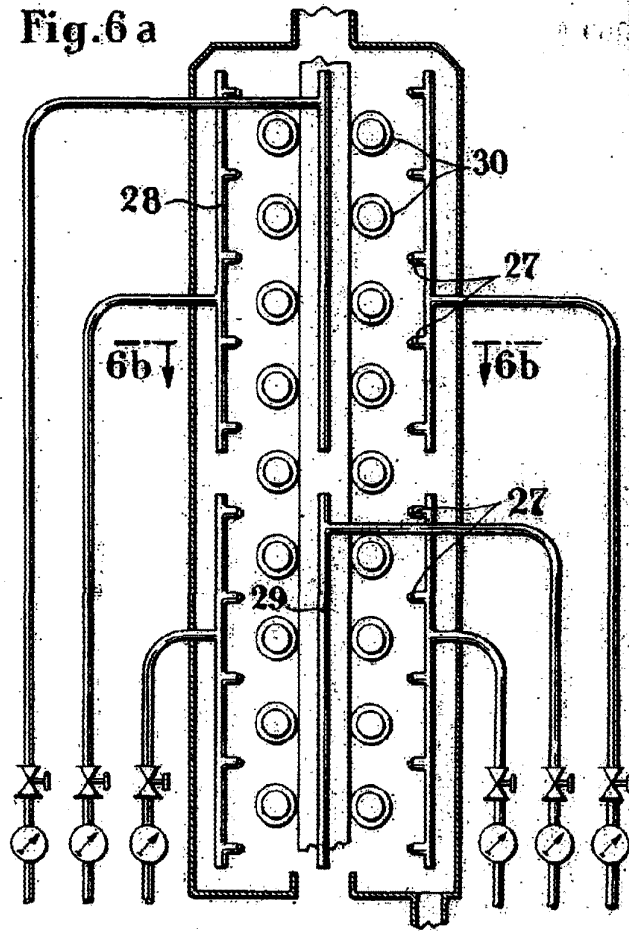
ДИЗ. НОДЫ  
НОДЫ № 4

Centralny Nauchno-Issledovatel'skiy Institut  
Tehnoy Metallurgiy "I.P. Bardin" y Sojuzny  
Proektny Institut "Stalproekt"

284105



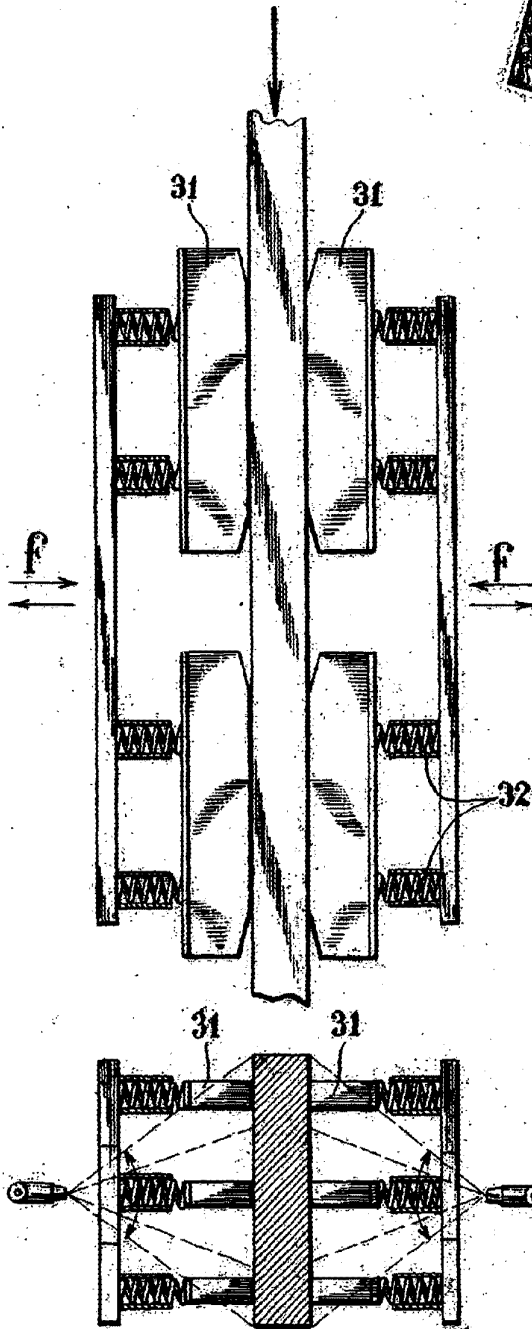
Fig.6 a



284105



Fig. 7

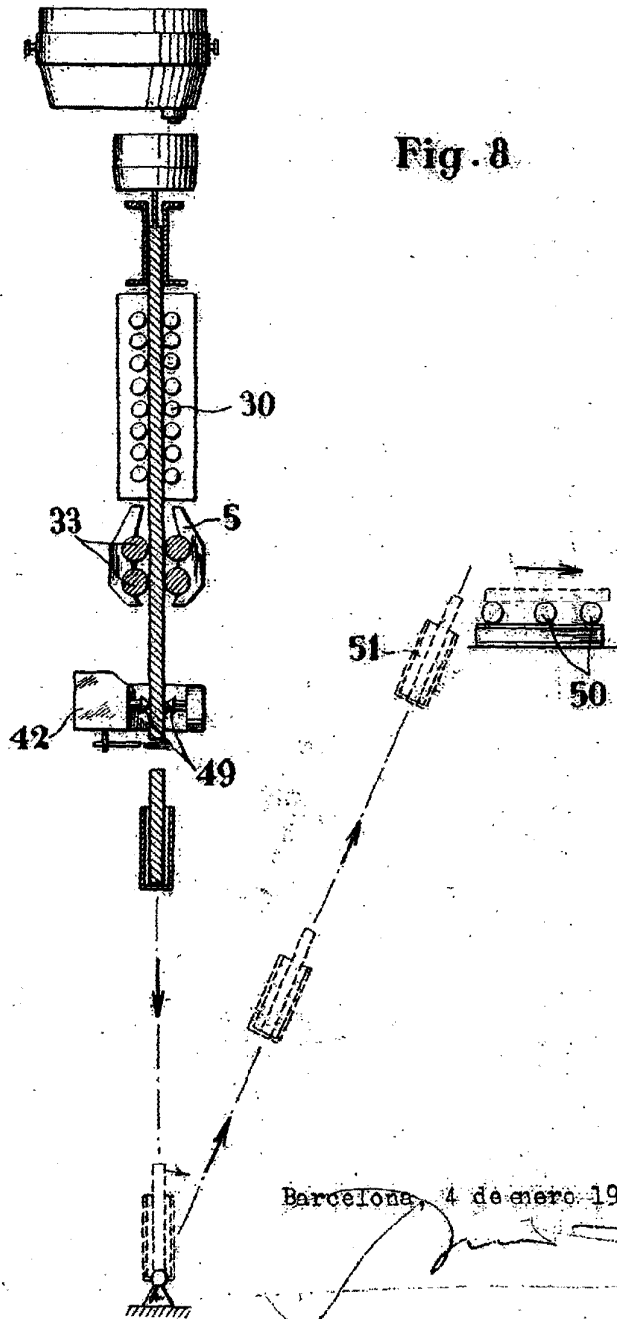


Barcelona, 4 enero 1963

284105



Fig. 8

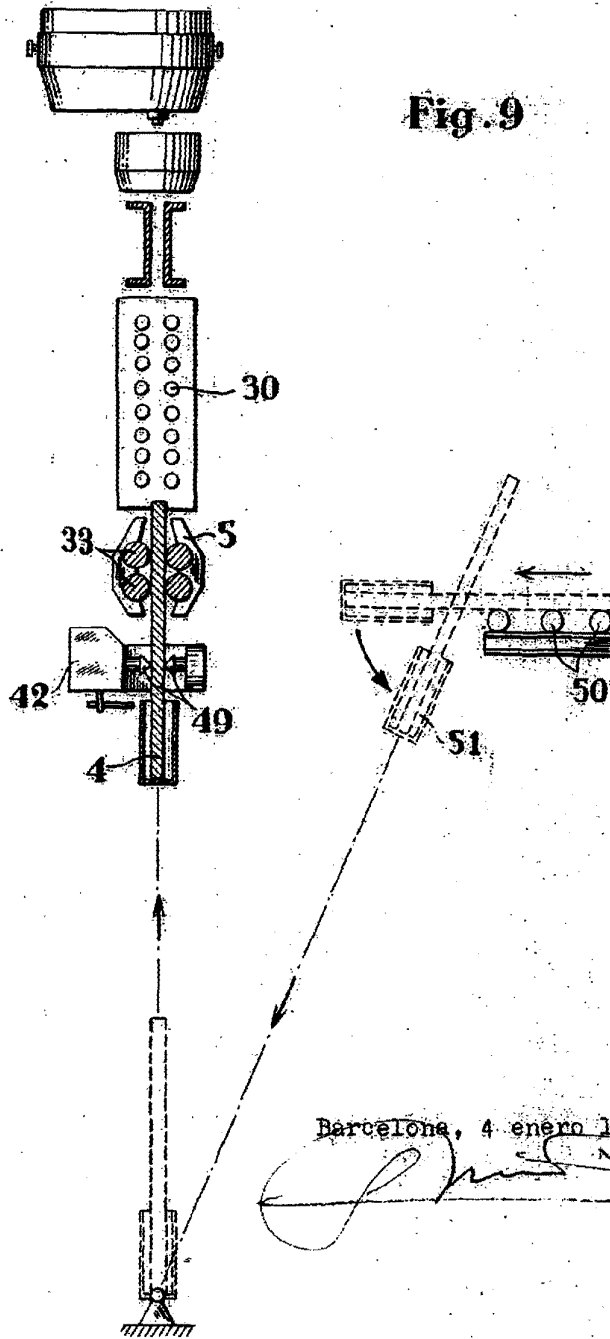


Barcelona, 4 de enero 1963

284105



Fig. 9

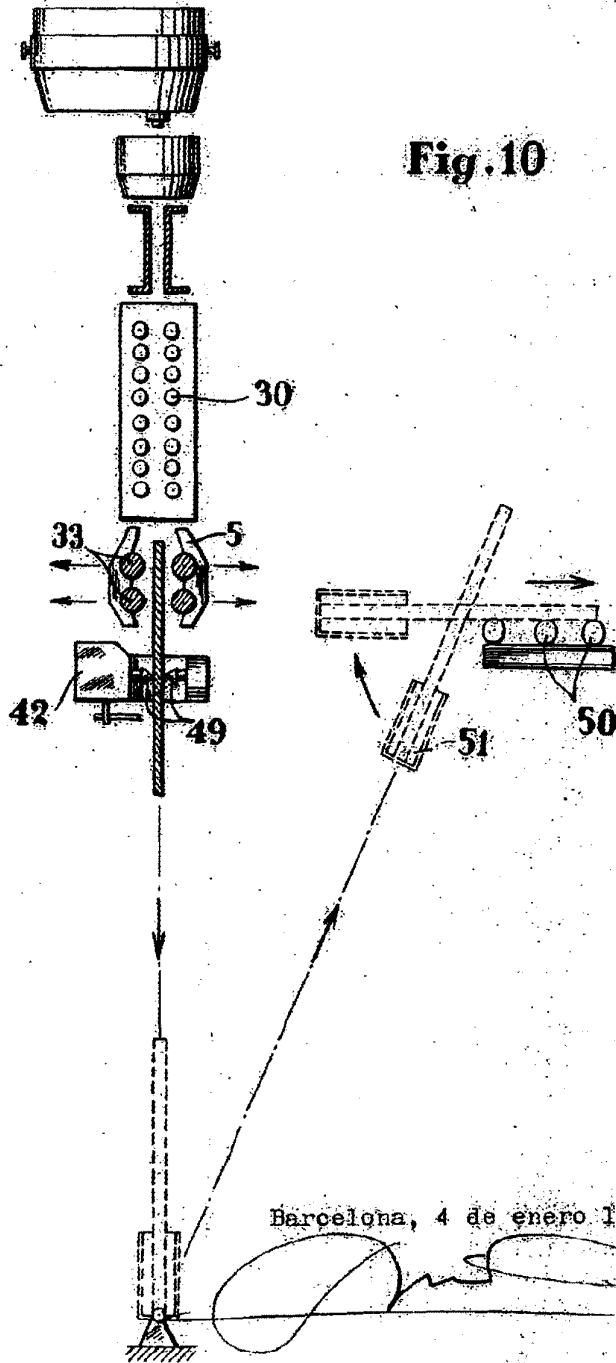


Barcelona, 4 enero 1963

284105



Fig. 10

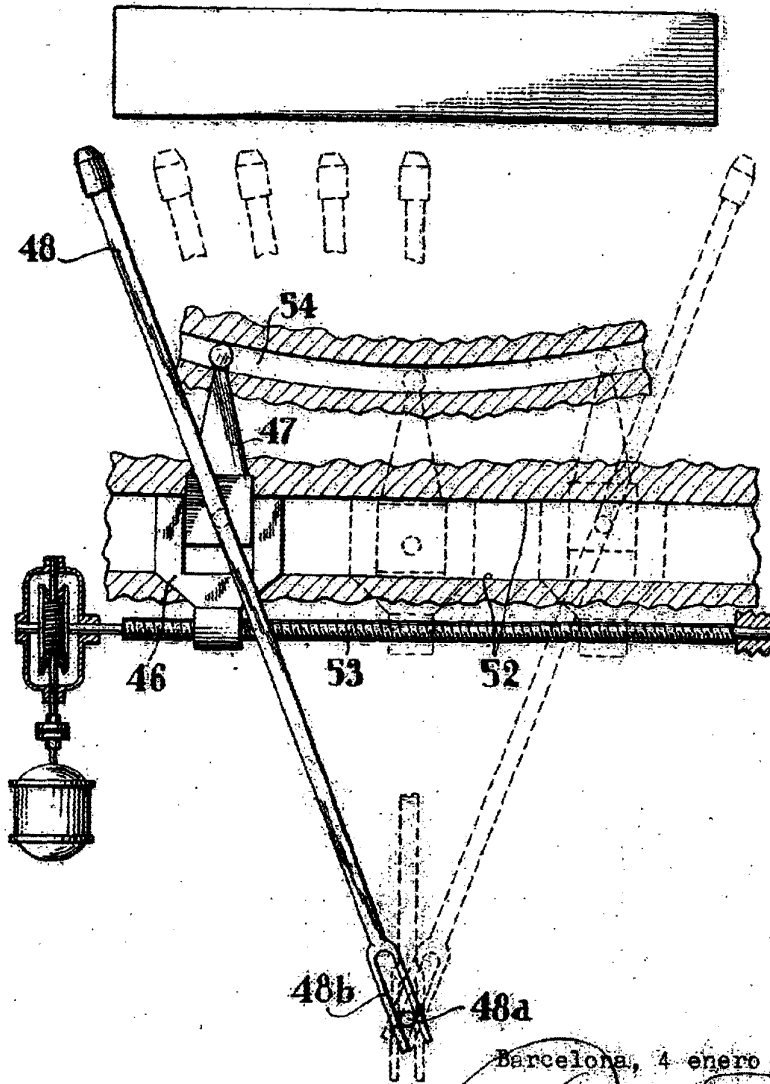


Barcelona, 4 de enero 1963

284105



Fig. 11



Barcelona, 4 enero 1963