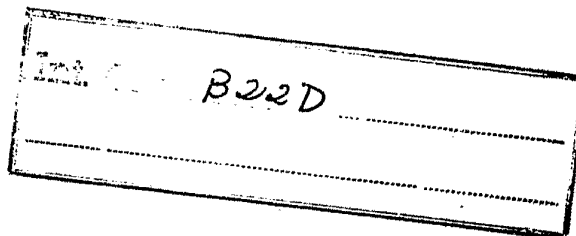


PATENTE DE INVENCIONM E M O R I A D E S C R I P T I V A

sobre:

"PROCEDIMIENTO PARA LA COLADA DE METAL EN UNA LINGOTERA DE COLADA CONTINUA Y DISPOSITIVO PARA LA REALIZACION DE ESTE PROCEDIMIENTO"

=====

Solicitante: EISENWERK-GESELLSCHAFT

MAXIMILIANSHÜTTE mbH.,
entidad alemana, establecida en
SULZBACH-ROSENBERG
(República Federal Alemana).

Prioridad: Solicitud de Patente Nº P 23 61 344.7,
depositada en Alemania en
8 de Diciembre de 1973.

La presente invención se refiere a un procedimiento para la colada de metal en una lingotera de colada continua, en el que el metal fundido se vierte desde una cuchara a una artesa intermedia dotada de al menos una buza de fondo, no regulable, de colada de dicho metal fundido en al menos una lingotera, a través de un tubo de colada, y a un dispositivo para la realización de este procedimiento.

En la colada continua de metales fundidos, particularmente de acero, se vierte la masa fundida en una artesa intermedia, desde la cual llega a la lingotera de la instalación de colada continua. La artesa intermedia está dotada de al menos un orificio de colada, a través del cual fluye el metal fundido. Sin embargo, generalmente suelen estar previstos varios orificios de colada, y una de las finalidades de la artesa intermedia consiste en distribuir uniformemente la masa fundida a todos los orificios de colada. Los orificios de colada, preferentemente en grandes instalaciones de colada continua, por ejemplo para la fabricación de desbastes planos de acero, están dotados de dispositivos adaptados para regular el flujo del metal fundido, por ejemplo mediante varillas del tapón o cierres corredizos con los cuales se varía correspondientemente la sección del flujo de salida del metal.

En la colada continua de secciones de menores dimensiones, por ejemplo en la colada de acero en máquinas de colada continua de palanquillas, se emplean, por el contrario, orificios de colada de sección determinada, la

cual se varía lo menos posible durante todo el tiempo de colada. El flujo se determina en este caso por la altura ferrostática mantenida dentro de estrechos límites en la artesa intermedia y por la sección del orificio de la
5 buza de fondo.

Para la colada con buzas de fondo regulables en la artesa intermedia se conocen en el estado actual de la técnica varias posibilidades de emplear un tubo de colada cerámico, el cual se introduce generalmente en el baño de
10 metal fundido de la lingotera. La envoltura del chorro de colada mediante un tubo de colada de este tipo presenta una serie de ventajas. Se evita el acceso de oxígeno al chorro de colada y se elimina el peligro que representan para los operarios salpicaduras de metal. Sin embargo,
15 una ventaja de mayor importancia para la colada continua consiste en que el chorro de colada procedente de la artesa intermedia penetra en el nivel del baño de la lingotera sin arrastrar consigo escorias flotantes en la masa metálica fundida o remolinearlas en el baño de metal
20 de la lingotera. Solamente mediante el empleo de un tubo de colada resulta posible trabajar con agentes auxiliares de colada, preferentemente fundente en polvo, en la lingotera, a fin de lograr las ventajas conocidas.

A pesar de las ventajas apuntadas, la colada descrita,
25 con empleo de buzas de fondo regulables en la artesa intermedia y tubos de colada dispuestos a continuación, ha resultado ser en la práctica de funcionamiento seguro y económico solamente para grandes instalaciones de colada con-

tinua. Los dispositivos de colada requieren un mantenimiento y control relativamente costosos para abrirse sin fallo alguno al inicio de la colada y para permitir el proceso de regulación. La duración de las buzas de fondo regulables suele ser normalmente no superior a 5 2 ó 3 coladas. Ello se traduce en la necesidad de disponer de una amplia reserva de artesas intermedias. Para instalaciones de colada continua de menores secciones de colada, por ejemplo para instalaciones de palanquillas 10 de acero, quedan prácticamente descartadas, por los motivos mencionados, las citadas buzas de fondo dotadas de regulación por varillas del tapón y cierres corredizos.

En las máquinas de colada continua para palanquillas y tochos se trabaja hoy en día preferentemente con buzas 15 de fondo no regulables. Estas buzas requieren, sin embargo, particularmente durante el inicio de la colada, a menudo una quema instantánea con una lanza de oxígeno, a fin de permitir un inicio seguro del chorro de colada y regular la configuración deseada de dicho chorro de colada.

20 Se conoce también un método para la colada de acero en una lingotera de colada continua en el que el acero se vierte desde una cuchara a una artesa intermedia dotada de una buza de fondo, no regulable, de colada del acero, a través de un tubo de colada, en la lingotera. Para la apertura 25 tura de un cuerpo de obturación no regulable, alojado en la artesa intermedia, se introduce, una vez alcanzado el nivel deseado del baño en la artesa intermedia, un conducto de alimentación de oxígeno, correspondientemente confi-

gurado, en el tubo de colada que se halla en posición de colada, hasta la buza de fondo y, mediante el envío por él de oxígeno, se abre dicha buza de fondo. El inconveniente de este procedimiento consiste, por una parte, 5 en la complicada introducción del conducto de alimentación de oxígeno y, por otra parte, en la total imposibilidad de influir sobre la configuración del chorro de colada en el inicio de la colada. Además, mediante este procedimiento no pueden efectuarse correcciones después del 10 inicio de la colada, tales como por ejemplo el escarpado con soplete de incrustaciones en la tobera de colada o junto a ella.

La finalidad de la presente invención consiste por tanto en proporcionar un procedimiento y un dispositivo 15 que, por una parte, permitan la colada con un tubo de colada en artesas intermedias dotadas de buzas de fondo no regulables y que, por otra parte, hagan posible un rápido y seguro inicio de la colada, así como la colada durante períodos de tiempo prolongados.

20 Esta finalidad se logra, según el procedimiento de la presente invención, porque después del inicio de la colada se controla el chorro de colada que sale de la buza de fondo y eventualmente se lo corrige a la configuración deseada del chorro de colada y luego se coloca el tubo de 25 colada, atravesando el chorro de colada, en la posición de colada.

La aplicación del procedimiento según la presente invención se traduce primeramente en la ventaja de que,

sin impedimento alguno por parte de un tubo de colada y de manera comparable a la forma de trabajo exenta de tubo de colada, se efectúa el inicio de la colada y se regula el chorro de colada de manera estable a la configuración deseada del mismo. Para ello puede operarse por ejemplo, en caso necesario, con una pequeña lanza de oxígeno quemadora hasta que haya quedado establecida la configuración deseada del chorro de colada. Inmediatamente después se aplica el tubo de colada, con lo que se aprovechan, sin limitación alguna, todas las ventajas conocidas de la técnica de colada con tubo de colada.

Según otra característica de este procedimiento, la artesa intermedia se eleva para la colocación de los tubos de colada, una vez abiertas las buzas de fondo y efectuada la regulación del chorro de colada del modo deseado, mediante un dispositivo elevador. La carrera de elevación de la artesa intermedia corresponde al trecho de inmersión del extremo inferior del tubo de colada en la lingotera de colada continua más una pequeña separación de seguridad de unos 10 cm como máximo. Cuando se ha elevado la artesa intermedia desde la altura de colada a la altura para la colocación del tubo de colada, se desplaza el tubo de colada, transversalmente al sentido de flujo del chorro de colada, a través de éste. Una vez colocado el tubo de colada se desciende la artesa intermedia nuevamente a la altura de colada, con lo que el tubo de colada se introduce como corrientemente algunos centímetros en el baño de metal.

En la colada continua de formatos de palanquillas y tochos suele trabajarse con aceite lubricante en la lingotera. A fin de mejorar la técnica de colada, y particularmente para reducir el número de perforaciones, puede aplicarse, según otra característica de la invención, fundente en polvo sobre el nivel del baño de metal de la lingotera después de la inmersión del tubo de colada.

En casos especiales, en los que no se requiere la colada con fundente en polvo, la artesa intermedia permanece en la altura para la colocación del tubo de colada o se desciende sólo ligeramente. En esta forma de trabajo resulta ventajoso introducir en el tubo de colada y/o en la lingotera un medio de protección gaseoso, tal como por ejemplo argón, nitrógeno, CO_2 , metano, propano, gases similares o mezclas de los mismos.

En el caso de empleo de buzas de fondo no regulables puede iniciarse la colada con las buzas abiertas. Sin embargo, de acuerdo con el procedimiento según la invención se cierran primeramente estas buzas con medios apropiados, por ejemplo cordón de amianto y tapones de plomo o láminas de diversos metales, hasta que se haya alcanzado el nivel de llenado deseado en la artesa intermedia, y entonces se abren las buzas de fondo no regulables antes de la colocación del tubo de colada.

En la práctica se ha comprobado que resulta ventajoso introducir agentes calmantes de la masa fundida de metal en forma de alambre, por ejemplo alambre de aluminio, en el tubo de colada o en el baño de metal de la lingotera.

Principalmente en coladas secuenciales de larga duración se han obtenido buenos resultados con este proceder, ya que permite evitar en gran medida incrustaciones en las buzas de fondo de las artesas intermedias.

5 La fijación del tubo de colada a la artesa intermedia puede efectuarse con medios conocidos o con el dispositivo según la invención. Normalmente se evita cualquier rendija de aire en la aplicación de los tubos de colada a la artesa intermedia. La hermeticidad entre el tubo de
10 colada y la artesa intermedia se consigue mediante las juntas para ello conocidas, tales como por ejemplo masillas refractarias, mortero y material fibroso cerámico. En el caso de aplicación de materiales fibrosos cerámicos, resulta conveniente recortar juntas anulares de tamaño apropiado
15 de correspondientes planchas de este material y colocarlas entre el aro de fijación del tubo de colada y la contrapieza en la artesa intermedia. Las masillas o morteros suelen aplicarse en la mayoría de los casos, después de la colocación del tubo de colada, desde fuera en la ranura
20 existente.

Otra ventaja del procedimiento según la invención y del dispositivo para la realización de este procedimiento consiste en que se pueden emplear tubos de colada convencionales. Los tubos de colada corrientes en el mercado
25 suelen estar dotados, para su fijación, de una simple brida en su extremo superior, la cual está constituida del mismo material refractario que el tubo de colada propiamente dicho. En la práctica se ha comprobado que resulta parti-

cularmente conveniente escotar esta brida de fijación de los tubos de colada en un ancho ligeramente superior al diámetro del chorro de colada. La escotadura así obtenida de la brida de fijación del tubo de colada se desplaza
5 a través del chorro de colada durante la colocación del tubo de colada. Sorprendentemente, esta escotadura en la brida de fijación no ha dado lugar a formación alguna de grietas en el tubo de colada a causa del cambio repentino de temperatura durante la colocación del mismo. Mediante
10 esta escotadura en la brida de fijación se reducen las salpicaduras de la masa fundida de acero, al atravesarse el chorro de colada con el tubo de colada, hasta tal punto que no constituyen ya impedimento alguno en la práctica. Si, por el contrario, la brida de fijación del tubo de
15 colada no está dotada de la escotadura descrita, las salpicaduras de acero que se forman entonces durante la colocación del tubo de colada representan un peligro para el equipo de operarios y una considerable molestia para el espacio circundante. La configuración de la escotadura en
20 la brida de fijación del tubo de colada ha demostrado ser una ventaja de la invención siempre que la superficie de pared del tubo de colada que corta el chorro de colada durante la colocación del tubo de colada sea menor que la sección de la buza de fondo.

25 El dispositivo para la realización del procedimiento se caracteriza porque a ambos lados de la buza de fondo están asociados a la artesa intermedia sendos carriles de guía, abiertos al menos por uno de sus lados, para los

órganos de sujeción de los tubos de colada, y porque estos carriles de guía mantienen al tubo de colada en posición de colada.

Los carriles de guía convergen de forma ligeramente
5 cónica, estando más separados entre sí en el lugar de
introducción del tubo de colada que en la buza de fondo.
Mediante esta disposición se logra que el tubo de colada
pueda introducirse fácilmente, mediante su órgano de soporte,
en los carriles de guía y pueda desplazarse manual-
10 mente a la posición de colada sin necesidad de accesorio
especial alguno. Para que el tubo de colada quede asegurado
fijamente en la posición de colada pueden preverse correspon-
dientes topes o cuñas de deslizamiento, las cuales presen-
tan además la ventaja de oprimir el tubo de colada contra
15 la artesa intermedia y de evitar de este modo la forma-
ción de una ranura. Adicionalmente, el tubo de colada puede
oprimirse contra la artesa de colada mediante muelles apro-
piados que actúen, ya sea directamente o bien a través de
correspondientes palancas, sobre la brida de fijación del
20 tubo de colada.

La placa de apoyo para la brida de fijación del tubo
de colada en la artesa intermedia está constituida por
una placa correspondientemente plana, por ejemplo por una
brida, dotada de una abertura de paso de mayor diámetro
25 que el orificio de la buza de fondo. Esta brida de apoyo
para el tubo de colada se constituye en la práctica a
menudo por la brida de sujeción de la tobera de la buza
de fondo.

El diámetro interior en el lado de entrada del tubo de colada es al menos igual o algo mayor que el diámetro de la abertura de paso practicada en la placa de apoyo o en la brida de apoyo de la artesa intermedia. Mediante
5 la elección correcta del diámetro interior del tubo de colada se pretende evitar particularmente que la pared del tubo de colada resulte humedecida por el chorro de colada. Así por ejemplo, el chorro de colada no debería descender por la pared interior del tubo de colada.

10 A continuación se describen más detalladamente las características de la presente invención mediante ejemplos de realización no limitativos y con relación a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La Fig. 1 es una vista, en sección vertical, de un
15 tubo de colada fijado a una artesa intermedia, el cual se introduce en el baño de fusión de la lingotera; y

la Fig. 2 es una vista, en sección, de la brida de fijación de un tubo de colada según la línea II-II de la Fig. 1.

20 La artesa intermedia ilustrada en la Fig. 1 comprende una buza de fondo 1 no regulable, configurada por ejemplo a modo de tobera de colada 1. Esta buza de fondo 1 presenta una sección determinada 2 de superficie interior muy resistente al desgaste. La tobera de colada 1 está alojada
25 en el ladrillo de tobera 3 y permanece sujeta por la brida de sujeción 4. Esta brida de sujeción 4 constituye simultáneamente la superficie de estanqueidad para la brida de fijación 11 del tubo de colada 8. El acero fluye desde la

artesa intermedia 5, a través del canal 2 de la tobera, a la lingotera 6 de colada continua. En el baño de metal 7 de la lingotera 6 de colada continua se introduce el tubo de colada 8. Sobre el nivel 9 del baño de metal en la lingotera de colada se halla el fundente en polvo 10.

La brida de fijación 11 del tubo de colada 8 presenta la escotadura 15 visible en la Fig. 2. Esta escotadura tiene una anchura de aproximadamente 40 mm y corresponde con el diámetro 13 del chorro de colada de aproximadamente 15 mm. El tubo de colada 8 queda mantenido en la posición de colada, mediante su brida de fijación 11, por los carriles de guía 12 solidarios de la artesa intermedia 5. El bloqueo del tubo de colada en la posición de colada se efectúa en este ejemplo mediante dos cuñas de deslizamiento 16, las cuales constituyen a la vez un tope para el tubo de colada.

De acuerdo con la presente invención cabe también efectuar, según el caso y particularmente en coladas secuenciales de larga duración, un intercambio de tubos de colada. Para ello se extrae el tubo de colada manualmente o mediante accesorios mecánicos sencillos, en dirección opuesta a la dirección de colocación del mismo, de los carriles de guía, y para la colocación de un nuevo tubo de colada se procede del modo arriba descrito.

El proceso de colada en la instalación de colada continua se inicia con la colocación de una cuchara transportadora llena de acero, en este ejemplo una cuchara de 30 t, mediante una grúa por encima de la artesa intermedia. El

acero se fabrica en un convertidor de oxígeno con soplado de fondo y presenta aproximadamente la siguiente composición: C = 0,07 %, Si = 0,20 %, Mn = 0,40 %, P = < 0,05 %, S = < 0,05 %, Al = < 0,01 %. La temperatura de colada del mismo es de aproximadamente 1660°C.

Después de un tiempo de transporte de aproximadamente 15 min, el acero fluye a una temperatura de aproximadamente 1590°C desde la cuchara a la artesa intermedia. El instante en el cual se abre la cuchara y el primer acero penetra en la artesa intermedia, se define como inicio de la colada.

Las tres toberas de fondo (1) de la artesa intermedia están obturadas en este instante con un tapón de plomo y un cordón de amianto. Después de aproximadamente 2 min se ha alcanzado en la artesa intermedia una altura de llenado de aproximadamente 35 cm, correspondiente a un peso de masa fundida de aproximadamente 4 t. Tan pronto se ha alcanzado este grado de llenado en la artesa intermedia, se extraen los cordones de amianto de las toberas (1) y normalmente el acero fluye, sin manipulación adicional alguna y con la configuración deseada (13) del chorro de colada, a una lingotera (6) de colada continua. En el caso de que no se produzca la configuración deseada del chorro de colada o de que no salga acero de la tobera de la buza de fondo después de haberse extraído el cordón de amianto, se actúa instantáneamente con un pequeño soplete de oxígeno contra la tobera de fondo. El tubo de quema del soplete tiene un diámetro de aproximadamente 5 mm. Tan pronto fluye el acero con la configuración deseada del chorro de

colada, se interrumpe la aplicación de oxígeno.

Durante este tiempo, la artesa intermedia se halla a la altura de colada. Tan pronto fluyen los tres chorros de colada de manera estable en la forma deseada - normalmente se alcanza este estado al cabo de unos 3 min después del inicio de la colada - se eleva la artesa intermedia a la altura para la colocación del tubo de colada por medio del dispositivo elevador hidráulico-mecánico de la artesa intermedia. En esta posición, el borde inferior de la artesa intermedia se halla aproximadamente 520 mm por encima del borde superior del recubrimiento de la lingotera. Entonces se acopla, para cada barra colada, el tubo de colada (8) a los carriles de guía (12) y se coloca a través del chorro de colada en la posición de colada. Todo el proceso para los tres tubos de colada dura aproximadamente 1 min.

Inmediatamente después se retorna la artesa intermedia a la altura de colada. Los tubos de colada penetran entonces aproximadamente 7 cm en el baño de metal de la lingotera. A continuación se aplica sobre cada nivel del baño de las lingoteras una capa de fundente en polvo de aproximadamente 2 cm. El consumo de fundente en polvo es, en promedio, de aproximadamente 0,7 kg/t de acero.

El tiempo total de colada para la masa fundida de acero de 30 t, con la composición indicada, es de aproximadamente 42 min a una velocidad de colada de aproximadamente 2 m/min y con un formato de lingote cuadrado de 142 mm de lado.

Cuando se ha colado el contenido de una cuchara transportadora de acero (30 t) se agrega de manera continua la colada de la próxima masa fundida de 30 t. Generalmente suelen colarse de esta manera secuencias de
5 3 hasta 10 cucharas antes de vaciarse totalmente la artesa intermedia.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de ponerlo en práctica, se hace constar
10 que todo cuanto no altere, cambie o modifique su principio fundamental, puede quedar sometido a variaciones de detalle. También se hace constar que esta invención corresponde a la descrita en la Solicitud de Patente Nº P 23 61 344.7, depositada en Alemania en 8 de Diciembre de 1973, cuya
15 prioridad se reivindica de acuerdo con los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo esencial y por lo que se solicita Patente de invención, por veinte años, lo que queda resumido en las siguientes reivindicaciones:

1ª.- Procedimiento para la colada de metal en una
20 lingotera de colada continua, en el que el metal fundido se vierte desde una cuchara a una artesa intermedia dotada de al menos una buza de fondo, no regulable, de colada de dicho metal fundido en al menos una lingotera, a través de un tubo de colada, caracterizado porque después del
25 inicio de la colada se controla el chorro de colada que sale de la buza de fondo y eventualmente se lo corrige a la configuración deseada del chorro de colada y luego se coloca el tubo de colada, atravesando el chorro de

colada, en la posición de colada.

2^a.- Procedimiento según la reivindicación 1^a, caracterizado porque el tubo de colada fijado a la artesa intermedia se introduce después de su colocación en la posición
5 de colada, en el baño de metal de la lingotera.

3^a.- Procedimiento según las reivindicaciones 1^a y 2^a, caracterizado porque una vez finalizado el control, así como eventualmente la corrección del chorro de colada, se eleva la artesa intermedia desde la altura de colada
10 a una altura para la colocación del tubo de colada y luego se la vuelve a descender a la altura de colada después de colocado el tubo de colada.

4^a.- Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 1^a a 3^a, caracterizado porque antes de la colocación del tubo de colada se abre una buza de fondo obturada, no regulable.
15

5^a.- Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 1^a a 4^a, caracterizado porque el tubo de colada se coloca en la posición de colada transversalmente a la dirección de flujo del chorro de colada.
20

6^a.- Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 1^a a 5^a, caracterizado porque después de la inmersión del tubo de colada se aplica fundente en polvo sobre el nivel del baño.

25 7^a.- Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 1^a a 6^a, caracterizado porque en el tubo de colada y/o en la lingotera se introduce un medio de protección gaseoso.

- 8^a.- Dispositivo para la realización del procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 1^a a 7^a, comprendiendo una artesa intermedia dotada de al menos una buza de fondo, no regulable, la cual coopera con un tubo de colada que se extiende hasta la zona de la lingotera, caracterizado porque a ambos lados de la buza de fondo están asociados a la artesa intermedia sendos carriles de guía, abiertos al menos por uno de sus lados, para órganos de sujeción de tubos de colada.
- 5
- 9^a.- Dispositivo según la reivindicación 8^a, caracterizado porque los carriles de guía convergen, de forma ligeramente cónica, desde el punto de aplicación de los tubos de colada y en dirección hacia la buza de fondo.
- 10
- 10^a.- Dispositivo según la reivindicación 8^a, caracterizado porque el órgano de sujeción del tubo de colada está dotado, en el lado por el que se desplaza a través del chorro de colada, de una escotadura, y porque esta escotadura es ligeramente más ancha que el diámetro del chorro de colada.
- 15
- 11^a.- Dispositivo según una o varias de las reivindicaciones 8^a a 10^a, caracterizado porque a continuación de la tobera de la buza de fondo está dispuesta, visto en la dirección de colada, una placa dotada de una abertura de paso, presentando esta abertura de paso de la placa un diámetro mayor que la tobera propiamente dicha.
- 20
- 25
- 12^a.- Dispositivo según una o varias de las reivindicaciones 8^a a 11^a, caracterizado porque el diámetro interior en el lado de entrada del tubo de colada es igual o mayor

que el diámetro de la abertura de paso de la placa.

13^a.- Dispositivo según una o varias de las reivindicaciones 8^a a 12^a, caracterizado porque la superficie de la pared del tubo de colada que corta el chorro de colada durante la colocación del tubo de colada es menor que la sección de la buza de fondo.

14^a.- Dispositivo según una o varias de las reivindicaciones 8^a a 13^a, caracterizado porque para lograr la hermeticidad entre el tubo de colada y la artesa intermedia se emplean medios de estanqueidad convencionales, tales como masillas refractarias, mortero y material fibroso cerámico.

15^a.- PROCEDIMIENTO PARA LA COLADA DE METAL EN UNA LINGOTERA DE COLADA CONTINUA Y DISPOSITIVO PARA LA REALIZACION DE ESTE PROCEDIMIENTO, tal y como queda descrito y reivindicado en la presente memoria que consta de dieciocho hojas mecanografiadas por una sola cara y de una lámina de dibujos.

BARCELONA, 6 de Diciembre de 1974.

EISENWERK-GESELLSCHAFT
MAXIMILIANSHÜTTE mbH.
P.P.

J. GÓMEZ-ACEBO Y MODET
p. n. Fdo.: E. Ferragüeta Colón



ESCALA VARIABLE

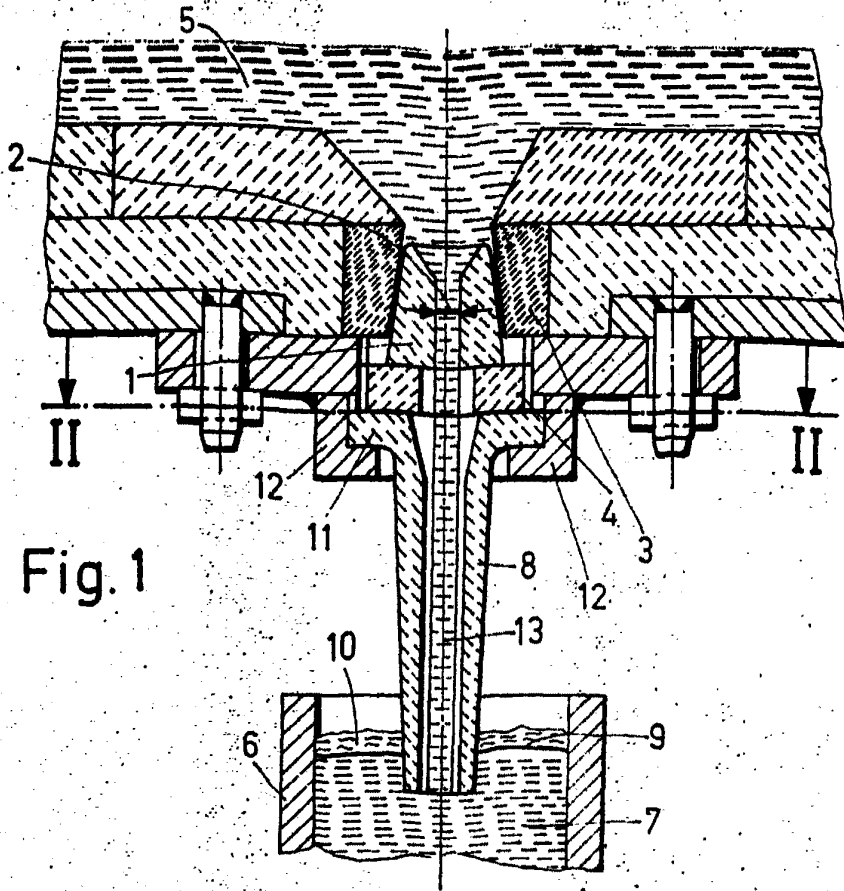


Fig. 1

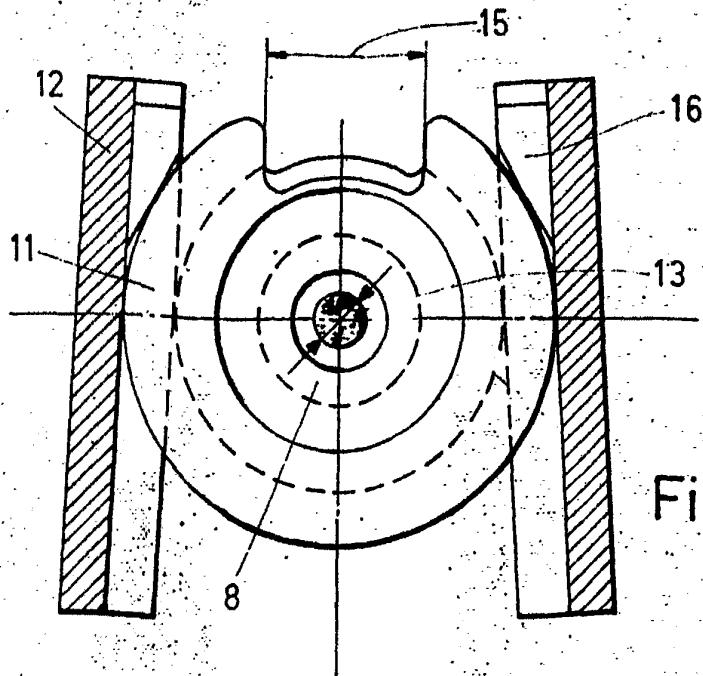


Fig. 2

BARCELONA, 6 de Diciembre de 1974
EISENWERK-GESELLSCHAFT

MAXIMILIANSUTTE mbH
P.P.

**POOR
QUALITY**