

PATENTE DE INVENCION

418.646

B 22 D

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

sobre:

"PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA EL GOBIERNO DEL ENFRIAMIENTO DE UNA BARRA COLADA QUE SALE DE UNA LINGOTERA ABIERTA"

=====

Solicitante: CONCAST AG,

Entidad suiza, establecida en
ZÜRICH (Suiza), Tödistrasse 7.

Prioridad: Solicitud de Patente Nº 13120/72,
depositada en Suiza en
6 de Septiembre de 1972.

La presente invención se refiere a un procedimiento y dispositivo para el gobierno del enfriamiento de una barra colada que sale de una lingotera abierta, del tipo en el que las cantidades de agua de refrigeración que inciden
5 sobre la superficie de la barra son susceptibles de ser reguladas en distintas secciones de la zona de enfriamiento, y en el que al principio de un proceso de colada se establecen, mediante un calculador, valores nominales de estas cantidades de agua de refrigeración en dependencia de la
10 composición química del material de la barra, de la sección transversal de la misma y de la velocidad deseada de colada, y se varían estos valores durante la colada en dependencia del tiempo de recorrido de tramos imaginarios de la barra desde la lingotera hasta la sección correspon-
15 diente de la zona de enfriamiento.

En la colada continua de acero es conocido regular las cantidades del medio de refrigeración, por ejemplo agua, en la denominada zona del enfriamiento secundario, dispuesta a continuación de la lingotera abierta. Las can-
20 tidades de agua de refrigeración se ajustan de tal modo en las distintas partes, denominadas también secciones de la zona de enfriamiento, que se obtenga una temperatura de la superficie de la barra aproximadamente uniforme durante el proceso de solidificación. Los valores de las
25 cantidades de agua de refrigeración que deban fijarse al principio de la colada se establecen mediante un calculador en dependencia de la composición del material de la barra, de la sección transversal de la misma y de la velo-

5 cidad deseada de colada. Las cantidades de agua asignadas de este modo a las distintas secciones de la zona del enfriamiento secundario disminuyen cuanto más alejada esté de la lingotera la correspondiente sección, ya que el
10 espesor de la camisa de colada crece a medida que ésta se aleja de la lingotera, con lo que también aumenta la resistencia a la transmisión de calor. En el caso de que durante la colada se produzcan variaciones de los factores de influencia arriba citados, particularmente de la velocidad
15 de colada, estas variaciones pueden tomarse en cuenta hasta un cierto límite. Ello se logra por el hecho de que se supone subdividida la barra en tramos imaginarios y se determina el tiempo que requieren estos tramos imaginarios para recorrer el trayecto entre la lingotera y el dispositivo de enfriamiento. En dependencia de este tiempo, el
20 calculador elige en base de una curva predeterminada la nueva cantidad correspondiente del medio de refrigeración.

Este procedimiento presenta en la práctica considerables inconvenientes, ya que no toma en cuenta las
25 condiciones reales de enfriamiento y solidificación, por lo que tampoco puede gobernarse la velocidad deseada de transmisión de calor de acuerdo con las condiciones reales. Para asegurar, sin embargo, que en todo caso se suministre suficiente agua de refrigeración, la cantidad de agua suele
elegirse generalmente superior a la necesaria. Ello representa un mayor consumo de agua y puede traducirse a la vez en un empeoramiento de la calidad superficial.

La finalidad de la presente invención consiste en

crear un procedimiento y un dispositivo para la realización de este procedimiento que permitan enfriar la barra colada en las distintas secciones exactamente en la medida que corresponda a la variación de la resistencia a la transmisión de calor de la camisa colada al aumentar la solidificación, o a las variaciones de la resistencia a la transmisión de calor en las distintas secciones como consecuencia de variaciones de la velocidad de colada y del enfriamiento que ya haya tenido lugar. Otra finalidad consiste en utilizar menor cantidad de agua y en mejorar la calidad superficial de la barra.

Estas finalidades se logran, según la presente invención, por el hecho de que durante la colada, mediante integración de la velocidad de los distintos tramos de la barra sobre el tiempo de recorrido y determinación simultánea del tiempo de permanencia de un tramo de la barra en la zona de enfriamiento, se determinan con el calculador las cantidades del medio de refrigeración aplicadas a los distintos tramos, se comparan con una cantidad nominal y se fijan las cantidades del medio de refrigeración restantes que deban aplicarse todavía a dichos tramos de la barra, variándose en dependencia de estas cantidades restantes del medio de refrigeración, después de un desplazamiento temporal determinado por el calculador, la longitud de las distintas secciones de la zona de enfriamiento y/o la longitud total de la zona de enfriamiento, manteniéndose así constante el tiempo de permanencia de los distintos tramos de la barra en la totalidad de la zona de enfria-

miento.

Mediante el calculador se calcula el efecto de enfriamiento al que son sometidos los distintos tramos imaginarios, es decir irreales, de la barra, durante el paso de éstos por las zonas de enfriamiento precedentes. Ello se efectúa mediante integración de la velocidad de los distintos tramos de la barra sobre el tiempo de recorrido. Simultáneamente se determina el tiempo de permanencia de cada uno de dichos tramos imaginarios de la barra en la zona de enfriamiento, así como la cantidad del medio de refrigeración aplicada a cada tramo durante este tiempo. Mediante integración de la velocidad de los distintos tramos de la barra es posible determinar en todo momento dónde se halla un tramo, y teniendo en cuenta el tiempo de permanencia en la zona de enfriamiento puede determinarse mediante el calculador, en base de los valores de refrigeración almacenados, dónde y en qué período de tiempo se ha sometido o se está sometiendo un tramo de la barra a determinadas condiciones de enfriamiento. Las correcciones correspondientes pueden realizarse inmediatamente después de la comparación con los valores nominales, o bien pueden preverse, con un retardo dependiente de la velocidad de colada, para las siguientes secciones de la zona de enfriamiento. Ello permite lograr un enfriamiento correspondiente a las condiciones reales para cada tramo de la barra.

La longitud de los tramos de la barra debe elegirse en dependencia de la exactitud deseada del enfriamiento y de la capacidad del calculador. En principio, la regulación

es tanto más exacta cuanto menores se elijan los tramos de la barra. Sin embargo, la longitud de los tramos de la barra debe estar en una determinada proporción con la longitud de las secciones de la zona de enfriamiento.

5 También la longitud de las secciones de la zona de enfriamiento, denominadas también ellas zonas de enfriamiento, puede elegirse en dependencia de la exactitud deseada del enfriamiento y del equipo técnico de la instalación, así como de la capacidad del calculador. También en este

10 caso se obtiene el mejor resultado, desde el punto de vista del proceso de enfriamiento, cuando se eligen las secciones lo más pequeñas posible. En este caso, la curva de las cantidades de agua aplicadas específicamente, trazada con respecto al tiempo, presenta una trayectoria prácticamente

15 continua y es posible lograr una adaptación esencialmente continua del enfriamiento a variaciones de la velocidad de colada. La trayectoria continua de la curva se logra de la mejor manera cuando se varía la longitud de las distintas secciones de la zona de enfriamiento así como

20 la longitud total de dicha zona en caso de variaciones del proceso de enfriamiento. Sin embargo, en algunos casos es ventajoso variar únicamente la longitud de las distintas secciones de la zona de enfriamiento o bien la longitud total de la zona de enfriamiento. Todas las tres posibi-

25 lidades permiten mantener constante el tiempo de permanencia de los tramos de la barra en la totalidad de la zona de enfriamiento, lo cual garantiza una calidad excelente de la barra y de la superficie. Además es posible mantener

durante todo el proceso de colada la máxima extracción de calor permisible para la obtención del grado y calidad deseados con el mínimo consumo posible de agua.

El dispositivo para la realización del procedimiento
5 según la invención comprende un calculador de procesos provisto de sendas unidades de entrada y de salida, conductos de alimentación del medio de refrigeración a un dispositivo de enfriamiento subdividido en varias secciones, órganos para regular las cantidades del medio de refrigera-
10 ción de las secciones y órganos para aplicar el medio de refrigeración a la barra colada, y se caracteriza porque dichas secciones están subdivididas a su vez en subgrupos, y las secciones así como los subgrupos están dotados de sendos reguladores propios para el gobierno de la cantidad
15 del medio de refrigeración, conectados directamente con el calculador.

Particularmente, el calculador está dotado de respectivas entradas para la velocidad de colada, para la temperatura de colada y para la temperatura de la superficie
20 de la barra, así como para la presión del medio de refrigeración en la proximidad de las toberas pulverizadoras. Además, también están previstas entradas para valores fijos de la instalación de colada, para las dimensiones de la sección transversal de la barra, para la composición química del
25 baño de colada, para funciones perturbadoras determinadas por capas de cascarilla y de vapor, para la superficie de la barra que corresponde a la zona de la barra que contiene todavía un núcleo líquido y que es principalmente

determinante para el enfriamiento, para la función de enfriamiento establecida empíricamente, y para la función del consumo específico, con respecto al tiempo, del medio de refrigeración o de agua.

5 En particular, se hace constar lo siguiente con respecto a los coeficientes de influencia arriba citados:

 El consumo específico de agua por elemento de superficie se manifiesta como función del tiempo de enfriamiento y representa los valores medios de enfriamiento, con
10 los que se logra un resultado óptimo de calidad y, a la vez, de economía, durante la colada de una barra. Esta curva óptima puede obtenerse mediante cálculos y experimentos. Se determina particularmente mediante las velocidades de enfriamiento que se pueden lograr durante el enfriamiento
15 de una barra colada sin que se produzca en la barra defecto alguno, tal como por ejemplo grietas. Según la velocidad de colada, un tramo determinado de la barra abandonará la lingotera antes o después. Ello tiene por consecuencia que el efecto del enfriamiento en las subsiguientes zonas
20 de enfriamiento comience también con un correspondiente desplazamiento temporal. Este desplazamiento temporal es determinado por el calculador mediante integración de la velocidad de colada sobre el tiempo y comparación del resultado con valores almacenados, y en dependencia de ello se
25 fijan o varían los valores nominales del consumo específico de agua para las distintas secciones de la zona de enfriamiento.

 Como superficie principalmente determinante para el

enfriamiento se considera aquella superficie de la barra que corresponde a la zona que contiene todavía un núcleo líquido en la barra. Para la obtención del consumo específico de agua a lo largo de la zona de enfriamiento debe tenerse en cuenta el espesor de la camisa de colada solidificada. Según la velocidad de colada resulta un espesor de la camisa de colada que varía de caso a caso en las distintas secciones de la zona de enfriamiento. Para el campo de trabajo práctico puede elegirse por cada sección gobernable de la zona de enfriamiento un valor medio del espesor de la camisa de colada. Con este valor se obtiene el consumo específico de agua, y con el ancho y la longitud de la respectiva sección de la zona de enfriamiento puede calcularse entonces la cantidad óptima de agua que deba aplicarse por elemento superficial.

Para cada sección se fija al comienzo del proceso de colada un valor nominal de la cantidad base de agua, partiendo de la cantidad óptima de agua. La graduación de la distribución de agua base en las secciones de la zona de enfriamiento se realiza mediante correderas ajustables o eventualmente mediante correspondiente equipo de las toberas y similares. Una variación de la cantidad base de agua se debe a la composición del acero o material. Según el material de colada, el consumo de agua por superficie se multiplica por un factor dependiente del material que deba ser colado. También las funciones perturbadoras son factores de influencia importantes. En el efecto de enfriamiento influyen desventajosamente las capas aislantes

de cascarilla, el efecto de las cuales es distinto en cada zona. La variación que ello requiere de la cantidad base de agua en las distintas secciones se determina experimentalmente. La capa de vapor que se forma en dependencia
5 de la cantidad de agua de refrigeración actúa también como aislante, según la presión de choque del agua sobre la superficie de la barra colada. La influencia de la misma puede también determinarse experimentalmente.

Los valores nominales así establecidos son sometidos
10 durante la colada a variaciones adicionales que dependen de la velocidad de colada y de la temperatura de colada. Ello se debe a que estos factores últimamente citados están también sujetos a considerables variaciones durante un proceso de colada. Mediante el procedimiento según la
15 presente invención se logra tenerlos de tal modo en cuenta que las condiciones variables de solidificación y enfriamiento de la barra existentes, particularmente debido a la velocidad variable de colada durante el proceso de colada, hasta la correspondiente sección gobernable de enfriamiento
20 se toman plenamente en consideración. Estas variaciones se logran tener en cuenta particularmente por el hecho de que, después de un desplazamiento temporal determinado por el calculador, se varía la longitud de las distintas secciones de la zona de enfriamiento y/o la longitud total de la zona
25 de enfriamiento, manteniéndose por tanto constante el tiempo de permanencia de los tramos de la barra en la totalidad de la zona de enfriamiento.

En una instalación para la realización del procedi-

miento según la invención apenas pueden ya considerarse separadamente la zona del enfriamiento secundario y la zona de extracción y enderezamiento. Particularmente en el caso de grandes aumentos de la velocidad de colada o de elevadas velocidades de colada puede resultar necesario prolongar la zona del enfriamiento secundario hasta la zona de extracción y enderezamiento, o incluso disponerla de tal modo que incluya la totalidad de la zona de extracción y enderezamiento. Por otra parte, en algunas instalaciones puede ser suficiente gobernar únicamente las primeras secciones de la zona de enfriamiento de acuerdo con la presente invención. Para el control adicional del gobierno es ventajoso superponer a los circuitos de regulación de la cantidad de agua circuitos de control de presión. En lugar de circuitos de control de presión, o también simultáneamente con éstos, pueden utilizarse circuitos de control de temperatura.

Otros detalles de la presente invención se desprenderán de la siguiente descripción de una forma de realización de la invención, con relación a los dibujos, en los cuales:

La Fig. 1 muestra esquemáticamente el dispositivo de gobierno según la invención; y

la Fig. 2 es un diagrama que muestra la dependencia de la cantidad específica de agua del tiempo.

En la Fig. 1 se designa con el número de referencia 1 un calculador de procesos, unido a una unidad de entrada 2, así como a una unidad de salida 3. Este calculador 1 com-

prende también otros elementos adicionales necesarios para el funcionamiento de un tal calculador 1. La unidad de entrada 2 recibe, a través de canales de entrada 4, indicaciones, tales como por ejemplo la función del consumo específico de agua en dependencia del tiempo, la función de enfriamiento establecida empíricamente, la función perturbadora originada por capas de cascarilla y vapor, pero también indicaciones relativas a la composición química del material de colada, a las dimensiones de la sección transversal, a la velocidad deseada de colada y a la temperatura de colada. La velocidad efectiva de colada es introducida por un canal de entrada 5, y por los canales 6 y 7 se aportan al calculador 1 datos de control, tales como temperatura superficial de la barra colada y presión del medio de refrigeración inmediatamente antes de las toberas pulverizadoras. Los datos de proceso calculados por el calculador 1 son transmitidos luego a través de la unidad de salida 3 y de los canales de salida 35, 36, 37 y 38 a las secciones de la zona de enfriamiento que deben ser gobernadas. El suministro del medio de refrigeración a las unidades pulverizadoras 29, 31 se efectúa a través de conductos 24 de suministro del medio de refrigeración, a los que están asociados órganos reguladores de cantidad 25, 26.

En la Fig. 1 se ilustran dos posibilidades diferentes de gobierno del enfriamiento o de la cantidad del medio de refrigeración. En la sección 28 de la zona de enfriamiento, ilustrada en la parte derecha de la figura, que comprende las unidades pulverizadoras 29, se gobierna la cantidad

del medio de refrigeración de todas las unidades pulveri-
zadoras 29 conjuntamente mediante la válvula 25. Esta
válvula 25, un dispositivo de medición 12, un regulador 10
y un órgano de graduación 11, determinan conjuntamente un
5 circuito de regulación para la sección 28 de la zona de
enfriamiento. Los valores nominales correspondientes los
recibe el regulador 10, a través del canal de salida 37,
de la unidad de salida 3 del calculador de procesos 1.

Inmediatamente antes de la distribución del medio
10 de refrigeración desde el conducto 24 a los conductos que
conducen a las distintas unidades pulverizadoras 29 está
intercalado un dispositivo medidor de presión 22 que comu-
nica la presión del medio de refrigeración por el canal 7
directamente al calculador 1. Adicionalmente pueden dispo-
15 nerse, según necesidad, dispositivos medidores de la tempe-
ratura 21 por detrás de las secciones 28 de la zona de
enfriamiento, en el sentido de avance de la barra, los cuales
comunican la temperatura superficial de la barra colada por
el canal 6 al calculador 1.

20 En la parte izquierda de la Fig. 1 se ilustra una
sección 32 de la zona de enfriamiento, dotada también
de un circuito de regulación intercalado en el conducto
de suministro 24 y que comprende una válvula 26, un
órgano de graduación 16, un regulador 15 y un dispositivo
25 medidor 17. Los correspondientes valores nominales, estable-
cidos por el calculador 1 y determinantes para toda la
sección 32, son conducidos al regulador 15 por el canal 35.
Sin embargo, la sección 32 de la zona de enfriamiento está

subdividida en esta forma de realización en subgrupos
adicionales 30, cada uno de los cuales está provisto de
una válvula propia 27. Cada uno de estos subgrupos 30 puede
comprender una o varias unidades pulverizadoras 31. A cada
5 subgrupo corresponde un circuito de regulación adicional
propio, determinado por la válvula 27, por un regulador 18
y por un dispositivo medidor 19, que recibe las informa-
ciones relativas al valor nominal directamente del cal-
culador 1 por un canal 36. Por consiguiente, mediante las
10 válvulas 27 pueden regularse las cantidades de agua de las
unidades pulverizadoras 31 adicionalmente a la regulación
efectuada por la válvula 26. Para ello, el regulador 18
comprende, de forma en sí conocida, los elementos nece-
sarios tales como comparador, órgano transmisor y órgano
15 de graduación. Secciones adicionales 28, 32, no ilustradas,
de la zona de enfriamiento están conectadas con el calcu-
lador 1 a través de los canales de salida 38.

El hecho de que las secciones de la zona de enfria-
miento estén dotadas de dispositivos de gobierno corres-
20 pondientes a la sección 28 o de dispositivos de gobierno
correspondientes a la sección 32 depende de la exactitud
deseada del enfriamiento. También pueden realizarse com-
binaciones de ambas posibilidades, dotándose por ejemplo
las secciones superiores de la zona de enfriamiento de
25 válvulas 26 y 27, correspondiendo a la sección 32, y las
secciones inferiores de la zona de enfriamiento de sola-
mente una válvula 25, correspondiendo a la sección 28.

La selección de los valores nominales del medio de

refrigeración en el calculador 1 para los reguladores 10, 15, 18, se efectúa a partir de curvas análogas a la ilustrada en la Fig. 2. En esta Fig. 2 se indica en el eje de ordenadas 42 la cantidad específica del medio de refrigeración en litros por unidad de superficie y tiempo, en dependencia del tiempo de enfriamiento indicado en el eje de abscisas 43. Mediante experimentos y cálculos pueden determinarse curvas que correspondan en su trayectoria aproximadamente a la curva ilustrada 44. Para los distintos materiales de colada y las distintas temperaturas superficiales de la barra colada se obtienen distintas curvas 44, que son almacenadas todas ellas en el calculador de procesos 1. Eventuales variaciones pueden introducirse por los canales 4 y a través de la unidad de entrada 2.

15 Antes del comienzo de una colada se introducen en el calculador, por los canales de entrada 4 y 5, los datos necesarios para la selección de los valores nominales del medio de refrigeración, tales como composición del material de la barra, sección transversal de la barra y velocidad deseada de colada.

 Con ayuda de estos valores, el calculador de procesos 1 selecciona, de entre las curvas almacenadas del medio de refrigeración y de las funciones perturbadoras, los valores nominales necesarios para las cantidades del medio de refrigeración. Estos valores son transmitidos por los canales de salida 35, 36, 37 y 38 a los reguladores 10, 15 y 18. La trayectoria aproximada a la curva 44 es ajustada primeramente sólo por los reguladores 10 y 15, mientras

que los reguladores 18 prescriben a las válvulas 27 una posición media que permita una variación de la cantidad del medio de refrigeración tanto en sentido positivo como negativo. A través de los dispositivos medidores de presión 22, el calculador puede controlar si se mantiene el programa deseado del medio de refrigeración. Si ello es el caso puede darse comienzo a la colada.

Durante la colada se transmiten al calculador 1, por el canal de entrada 5, continuamente valores correspondientes a la velocidad momentánea de colada. De acuerdo con la capacidad del calculador de procesos 1, la barra colada se subdivide durante la colada en tramos imaginarios más o menos grandes, y la velocidad de estos distintos tramos es integrada sobre el tiempo de colada. Simultáneamente se determina el tiempo de permanencia de cada tramo de la barra en la zona de enfriamiento, ya que se desea mantener constante el tiempo de enfriamiento, que es idéntico al tiempo de permanencia en la zona de enfriamiento. En base de estas condiciones, el calculador 1 determina, mediante comparación con las cantidades nominales procedentes de las curvas 44, las cantidades del medio de refrigeración que deben aplicarse adicionalmente a estos tramos de la barra. En dependencia de ello se varía la longitud de las distintas secciones 32 de la zona de enfriamiento y/o la longitud total de la zona de enfriamiento, constituida por todas las secciones de enfriamiento 28, 32 que están en funcionamiento, de modo que el tiempo de permanencia de los distintos tramos de la barra en la totalidad

de la zona de enfriamiento permanece constante a pesar de posibles variaciones de la velocidad de colada.

En el caso de que la velocidad de colada disminuya durante el proceso de colada, se desconectará al final de la zona de enfriamiento al menos una sección 28 ó 32 de dicha zona, y la cantidad del medio de refrigeración de las secciones precedentes 28 y 32 de la zona de enfriamiento se reducirá en correspondencia con la curva 44 de valores nominales contenida en el calculador 1. Una tal compensación se efectúa a través de los reguladores 10 y 15. Sin embargo, es posible lograr un gobierno más exacto del enfriamiento si se varía adicionalmente la longitud de las distintas secciones 32 de la zona de enfriamiento a través del regulador 18 y de las válvulas 27. En este caso, la cantidad del medio de refrigeración suministrada a las unidades o aros pulverizadores 31, a través del regulador 15 y de la válvula 26, es variada adicionalmente por las válvulas 27, es decir no se mantiene constante en toda una sección 32 de la zona de enfriamiento. En el caso de una reducción de la velocidad de colada se enviará a las unidades o aros pulverizadores 31 situados al final de una sección 32 de la zona de enfriamiento menos medio de refrigeración. En el caso de un aumento de la velocidad de colada, por el contrario, se conectarán al final de la zona de enfriamiento secciones adicionales 28 ó 32 de la zona de enfriamiento y simultáneamente se suministrará a las unidades o aros pulverizadores 31 situados al principio de las secciones 32 de la zona de enfriamiento más

cantidad de medio de refrigeración mediante las válvulas 27.

La elección del número de secciones 28, 32 de la zona de enfriamiento, así como de los subgrupos 30 por sección 32 de la zona de enfriamiento, depende de la capacidad del calculador 1 y de los límites prescritos de los 5 costos de construcción y de la economía de la instalación de colada continua. También la elección de la longitud de los tramos imaginarios de la barra colada depende de la capacidad del calculador 1 y de los costos permisibles de 10 funcionamiento. Sin embargo, se ha comprobado que es conveniente que la longitud de los tramos imaginarios de la barra colada sean aproximadamente 1/5 de la longitud de la sección más corta 28, 32 de la zona de enfriamiento.

N O T A

15 Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de ponerlo en práctica, se hace constar 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 20 la descrita en la Solicitud de Patente Nº 13120/72, depositada en Suiza en 6 de Septiembre de 1972, cuya 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 resumi- 25 do en las siguientes reivindicaciones:

1^a.- Procedimiento y dispositivo para el gobierno del enfriamiento de una barra colada que sale de una lingotera abierta, del tipo en el que las cantidades de

agua de refrigeración que inciden sobre la superficie de la barra son susceptibles de ser reguladas en distintas secciones de la zona de enfriamiento, y en el que al principio de un proceso de colada se establecen, mediante

5 un calculador, valores nominales de estas cantidades de agua de refrigeración en dependencia de la composición química del material de la barra, de la sección transversal de la misma y de la velocidad deseada de colada, se varían estos valores durante la colada en dependencia del tiempo

10 de recorrido de tramos imaginarios de la barra desde la lingotera hasta la sección correspondiente de la zona de enfriamiento, caracterizado porque durante la colada, mediante integración de la velocidad de los distintos tramos de la barra sobre el tiempo de recorrido y determinación

15 simultánea del tiempo de permanencia de un tramo de la barra en la zona de enfriamiento, se determinan con el calculador las cantidades del medio de refrigeración aplicadas a los distintos tramos, se comparan con correspondientes cantidades nominales y se fijan las cantidades del medio de

20 refrigeración restantes que deban aplicarse todavía a dichos tramos de la barra, variándose en dependencia de estas cantidades restantes del medio de refrigeración, después de un desplazamiento temporal determinado por el calculador, la longitud de las distintas secciones de la zona de enfria-

25 miento y/o la longitud total de la zona de enfriamiento, manteniéndose así constante el tiempo de permanencia de los distintos tramos de la barra en la totalidad de la zona de enfriamiento.

2^a.- Dispositivo según la reivindicación 1^a, comprendiendo un calculador de procesos provisto de sendas unidades de entrada y de salida, conductos de alimentación del medio de refrigeración a un dispositivo de enfriamiento subdividido en varias secciones, órganos para regular las cantidades del medio de refrigeración de las secciones y órganos para aplicar el medio de refrigeración a la barra colada, caracterizado porque dichas secciones están subdivididas a su vez en subgrupos, y las secciones así como los subgrupos están dotados de sendos reguladores propios para el gobierno de la cantidad del medio de refrigeración, conectados directamente con el calculador.

3^a.- PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA EL GOBIERNO DEL ENFRIAMIENTO DE UNA BARRA COLADA QUE SALE DE UNA LINGOTERA ABIERTA, tal y como queda descrito y reivindicado en la presente memoria que consta de veinte hojas mecanografiadas por una sola cara y de dos láminas de dibujos.

BARCELONA, 5 de Septiembre de 1973.

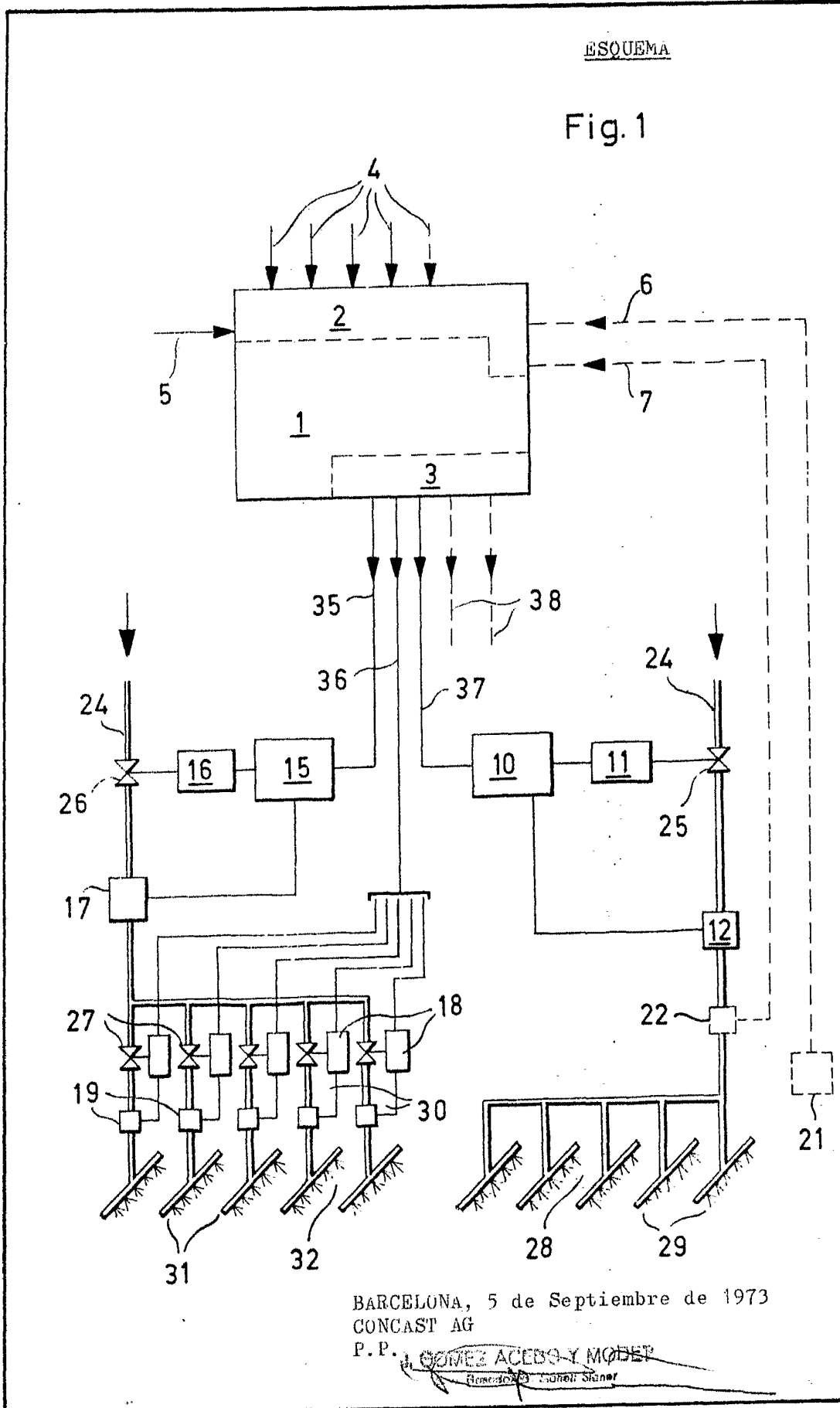
CONCAST AG
P.P.

~~GOMEZ-ACEBO Y MODET~~

~~c. firmante W. Stöckli Siano~~

ESQUEMA

Fig. 1



BARCELONA, 5 de Septiembre de 1973
CONCAST AG
P. P. GOMEZ ACEBO Y MODEST
Remedio de Control Signer

