

372.396

10 OCT



372396

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>B-22</u>
SUBCLASE <u>D</u>

MEMORIA DESCRIPTIVA  
de una Patente de Invención a nombre de:  
DEMAG AKTIENGESELLSCHAFT, de nacionali-  
dad alemana, domiciliada en 41 DUISBURG,  
Wolfgang-Reuter-Platz (Alemania); por:  
"PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA CO-  
LADA Y LA LAMINACION DESDE EL CALOR DE  
COLADA DE BARRAS DE METAL, EN PARTICULAR  
BARRAS DE ACERO".

-----

El invento se refiere a un procedimiento y a un dispo-  
sitivo especialmente favorable para la colada y la laminación  
desde el calor de colada de barras de metal, en particular ba-  
rras de acero, las cuales coladas en moldes de colada continua  
5 se enfrían por lo menos hasta su solidificación y se someten en  
varias pasadas a una disminución de su sección que provoca un  
alargamiento.

En las instalaciones modernas de colada continua si-  
gue a la colada un proceso de laminación que produce material  
10 que de otro modo habría que laminarlo primero en un tren de

**POOR  
QUALITY**

372396



desbaste para transformarlo en palanquillas, lo que se usa todavía en muchas factorías. Con la laminación desde el calor de la colada no solamente se suprime un recalentamiento del material colado en hornos de empuje, sino por ejemplo también el trabajo  
5 de un tren de palanquilla del tipo convencional.

Se tiene el empeño de aumentar la cantidad del material de laminación así obtenido. Esta exigencia se deriva de las condiciones de la colada y del enfriamiento relativamente lentos en la colada continua. El dispositivo de laminación trabaja de acuerdo con la velocidad de la instalación de colada.  
10 La producción de una mayor cantidad de material se frustra por lo tanto debido a la forma de trabajar, lenta por naturaleza, de dichas instalaciones. En las instalaciones de colada continua de varias arterias disminuye este inconveniente de acuerdo con el número de arterias, pero los gastos de la instalación aumentan de un modo excesivo, debido a la multiplicación del coste de las cajas de laminación. También parece insoluble la dificultad técnica de colocar las cajas de laminación una al lado de otra para cada arteria de colada de acuerdo con la separación que hay  
15 entre las mismas. Para esto falta sitio ya para la caja y más todavía para los dispositivos de impulsión, necesitándose según la potencia de laminación exigida y para un rendimiento económico de cada pasada unidades de impulsión grandes. Así la producción de una sección de 70 x 70 mm partiendo de una sección  
20 de colada de 250 x 250 mm exigiría un tren continuo de 10 cajas, cuyo costo y cuya complejidad no se pueden justificar.

Semejante tren de laminación con cinco cajas horizontales y cinco cajas verticales habría que preverlo para cada una

372396

10 00



de las arterias de colada. En la primera caja entraría un des-  
baste de 250 x 250 mm. Las cajas deben colocarse en forma alter-  
nativa horizontal y verticalmente. La sección terminal del ma-  
terial laminado es entonces de 70 x 70 mm. El rendimiento así  
5 conseguido es de 235 t/h, es decir 1.680.000 t/año a base de  
una velocidad de laminación de  $v = 3,5$  m/s.

El presente invento resuelve el problema de proporcio-  
nar aquí un remedio, quiere decir de evitar la laminación en  
trenes con muchas cajas, por otro ingenioso método de trabajo,  
10 y de aumentar al mismo tiempo la producción en comparación con  
las instalaciones hasta ahora utilizadas, consiguiendo al mismo  
tiempo ventajas en la estructuración de la instalación para sos-  
layar los inconvenientes arriba mencionados de la falta de es-  
pacio.

15 De acuerdo con el invento se aconseja un procedimiento  
en el que se funde la cantidad máxima de metal que se compagina  
con una sección de colada determinada y los rendimientos de en-  
friamiento correspondientes por unidad de tiempo, la cual se de-  
forma a continuación con la máxima disminución posible de pasada  
20 en pasada, y que la fuerza de laminación que se necesita para  
esto se produce solamente en dos estaciones, provocando la pri-  
mera disminución de la sección un alargamiento tan grande que  
la segunda con una velocidad de paso mayor de la barra pero con  
una fuerza de laminación relativamente pequeña permite alcanzar  
25 un grado máximo de deformación. La potencia de laminación que  
para una deformación óptima de la barra de colada no puede pro-  
ducirse unicamente por el trabajo de deformación elevada, es fa-  
cilitada por lo tanto en parte por una estación precedente, de

372396



modo que en cada caso el subsiguiente proceso de deformación elevada puede realizarse precisamente todavía.

Otra ventaja de la combinación de una deformación previa con una deformación posterior consiste en el recalado de la barra, quiere decir en una transformación inicial de la estructura de colada a la textura de laminación.

El dispositivo para la realización del procedimiento se caracteriza por una caja de laminación que deforma la barra con una disminución grande por pasada, delante de la cual está colocada una segunda caja de laminación, cuya luz entre cilindros guarda una relación que depende de la sección de la colada y de la menor luz entre cilindros que sea posible en la caja de alta deformación. Para esta modalidad de trabajo económica y técnicamente correcta sirvan de ejemplo los datos siguientes:

En el dispositivo de acuerdo con el invento puede fundirse la sección de 300 x 240 mm con una velocidad de colada  $V = 1,04$  m/min, y ser conducida a una caja de laminación que cumple el cometido de elemento de empuje. En este elemento de empuje se obtiene la sección de 250 x 250 mm. A continuación la máquina de alta deformación deforma en una segunda fase de trabajo la sección para que forme la sección terminal de 70 x 70 mm. Sorprendentemente el rendimiento de una instalación de solamente dos arterias es de unos 570 kilos/minuto, es decir 34 t/h. De esto resulta una producción anual de 122.000 t.

Si con enormes gastos de inversión y de régimen (horno de empuje con todas las medidas y todos los dispositivos correspondientes) se utilizara un tren continuo de 10 cajas con cinco cajas horizontales y cinco cajas verticales se obtendría por

372396 100



cierto, por no depender de una instalación de colada continua, una mayor velocidad de laminación ( $v = 3,5$  m/s). En la primera caja entraría entonces un desbaste de las dimensiones 250 mm x 250 mm. Las cajas tendrían que estar colocadas de un modo alter-  
5 no horizontal - y verticalmente. La sección terminal sería también aquí 70 mm x 70 mm. De esto resulta un rendimiento de 235 t/h = 1.680.000 t/año. A pesar de esto los gastos por tonelada de acero son mucho más elevados. Este hecho es conocido, pero hasta ahora no se había logrado resolver el problema de la sin-  
10 tonización óptima entre la instalación de colada continua y el dispositivo de laminación.

El empleo de semejantes trenes continuos queda por lo tanto eliminado por motivos del coste y de sitio. Pero la colaboración entre un tren de laminación y una instalación de colada  
15 continua separada de éste no resulta económica. Una instalación convencional de colada continua trabaja con una velocidad de colada de 0,983 m/min con una sección de colada de 250 x 250 mm. El rendimiento de una instalación de una sola arteria es de 467 kilos/minuto, lo que equivale a 28 t/h. El rendimiento anual es por lo tanto de 100.000 t/acero en barra. Pero los efectos armó-  
20 nicos que con el dispositivo de acuerdo con el invento y por el procedimiento de acuerdo con el invento se consiguen entre dos procesos tecnológicos de la colada y la laminación que difieren en lo que respecta al desarrollo del trabajo, no pudieran conse-  
25 guirse con el buen resultado del invento, si se eliminara la caja recaladora de delante de la máquina de alta deformación. Si se supone este caso, resulta el cálculo siguiente: La sección de 250 mm x 250 mm se introduce con la velocidad de colada

372396

100



5       $v_g = 0,933$  m/min en la máquina de alta deformación donde se de-  
forma a la sección terminal de 70 mm x 70 mm. El rendimiento de  
la instalación con una arteria es entonces de 467 kilos/minuto,  
lo que corresponde a 28 t/h. Así se consigue también un rendi-  
miento anual de 100.000 t, que por lo tanto queda considerable-  
mente por debajo del rendimiento que se consigue con la caja de  
empuje (122.000 t).

10      El rendimiento de producción de la instalación de co-  
lada y de laminación de acuerdo con el invento resulta ser el  
óptimum entre el aporte y la elaboración del material de colada.  
Es conveniente prever una relación de dependencia entre las medi-  
das de las secciones de todas las estaciones. De acuerdo con el  
invento la sección de colada tiene una relación mayor que "1"  
entre sus lados, y la luz entre los cilindros de recalado una  
15      relación de "1", siendo la de la caja de alta deformación "1"  
o menor que "1".

20      Durante la laminación los cambios de temperatura se  
encuentran dentro del campo de la práctica del trabajo. Tratán-  
dose de cantidades grandes y de tiempos de colada elevados el  
material de colada puede enfriarse tanto que no se pueden evitar  
repercusiones en el comportamiento de la barra durante la lami-  
nación. Otra condición resulta de la necesidad de conducir la  
barra correctamente antes del proceso de alta deformación, quie-  
re decir de crear una fuerza de sustentación en la dirección de  
25      la barra. De acuerdo con un procedimiento especial la instala-  
ción puede trabajar de tal manera que la tensión de la barra  
entre la caja de alta deformación y la caja de recalado se re-  
gula por la modificación de la velocidad de giro de los cilindros

372396 10 OCT. 1960



o por la modificación de la velocidad de trabajo de los cilindros de la caja de alta deformación.

El procedimiento de acuerdo con el invento y el empleo práctico del dispositivo caracterizado se explicarán de un modo más detallado con ayuda del dibujo.

La figura única de este dibujo representa en forma esquemática una instalación de colada continua con barra arqueada vista desde el lado. En lugar de la instalación con barra arqueada, el invento puede emplearse en principio también en una instalación de colada continua vertical u horizontal.

El acero líquido cae desde el caldero de colada 1 o de un canal de distribución en un chorro de caída libre o guiado en uno o varios tubos de inmersión en el molde de colada continua 2 que en forma conocida oscila en la dirección de la barra, al objeto de conseguir una transmisión de calor favorable entre el material de colada y las planchas de la pared del molde de colada continua 2. Según propuestas nuevas todavía no publicadas, la parte líquida 3 de la barra fundida 4 ya no tiene que continuar hasta la zona horizontal, sino que con ayuda de fuerzas no dibujadas eléctricas o reotécnicas puede enfriarse en la forma dibujada, solidificándose poco detrás del molde de colada continua 2.

La barra 4 se desplaza después, apoyada y movida por los cilindros de transporte 5 en el estado de su continuado enfriamiento a la zona horizontal 6. La estructura que se forma del material de la barra es por lo tanto una estructura de colada. Los cilindros de transporte 5 requieren en este tramo de recorrido una fuerza más o menos dosificada, debiendo procurarse por regla general solamente que la barra salga del molde de cola-

372396



da continua 2 y que en consideración a su resistencia relativamente pequeña sea transportada sobre el tramo de enfriamiento 7 sin daños interiores ni exteriores.

La sección colada 8 se mantiene ahora solamente hasta  
5 el dispositivo de acuerdo con el invento del par de cilindros de recalcado 9. Este dispositivo puede estar constituido por un solo par o por cilindros de enderezamiento adicionales 10. Los pares de cilindros 9 y 10 pueden tener, tal como lo muestra el dibujo, diámetros iguales o diámetros de efectos diferentes. Los cilindros de recalcado 9 se aprietan con un esfuerzo considerable por  
10 los medios de regulación 11 contra la barra, en una medida que produce la destrucción de la estructura de colada en las zonas exteriores. Al mismo tiempo existe la posibilidad de variar la velocidad de giro de los motores de impulsión de los cilindros de recalcado 9 y de los cilindros de enderezamiento 10, al objeto de  
15 hacer posible la transmisión deseada de una relación entre tensado de presión y tensado de tracción.

Es recomendable que de acuerdo con las condiciones de trabajo que se presenten las funciones del recalcado y del estirado o del frenado de la barra se separen o se unan  
20

En el modelo dibujado los cilindros de enderezamiento 10 solamente se ajustan a la barra sin ser impulsados, mientras los cilindros de recalcado 9 además del efecto de presión ejercen también el efecto de tracción o de frenado que se necesita.

La barra de colada 4 prensada de este modo y llevada a una densidad determinada tiene detrás del par de cilindros de recalcado 9 estructura de laminación y textura de colada y entra  
25 ahora en la máquina de alta deformación 12, de la que para mayor

372396



claridad se han dibujado solamente los cilindros de apoyo 13,  
los cilindros de trabajo 14 y la impulsión excéntrica 15 así  
como una posición momentánea. Las cargas que se producen en es-  
to dan a conocer que al principio del recorrido de deformación  
5 de los cilindros de trabajo 14 se produce más bien un efecto de  
recalcado que de estirado, mientras a la salida de la máquina  
de alta deformación 12 estas cargas trabajan meramente como re-  
fuerzos de estirado. Una reacción producida por esto y que re-  
quiere una regulación pasajera de las tensiones, puede ser ab-  
10 sorbida sin dificultad por los dos o también varios pares de ci-  
lindros de recalcado 9. De este modo pueden compensarse las os-  
cilaciones y faltas de homogeneidad de la barra que provienen  
del proceso de colada. El material laminado 16 que sale de la  
máquina de alta deformación 12 y que es conducido entre cilin-  
15 dros de transporte o en una vía de rodillos simple 17, consta  
por eso en forma ventajosa de un material deformado hasta tal  
punto que el mismo puede ser conducido a los conocidos trenes  
de barras delgadas o a los de barras medias, de acuerdo con las  
necesidades.

20 Para poder realizar este procedimiento de colada y la-  
minación con el mayor éxito, posee el molde de colada continua 2  
una sección de colada de gran rendimiento 8, que guarda con re-  
ferencia a la luz entre cilindros 18 de los cilindros de recal-  
cado la relación ya mencionada, manteniéndose además la relación  
25 de las dos distancias mencionadas en dependencia a la luz entre  
cilindros 19 de la máquina de alta deformación 12.

Una relación entre los tres pasos mencionados que se  
puede recomendar de un modo especial a los técnicos, puede ele-



372396

10 00

girse por ejemplo de tal manera que los lados de la sección del  
molde de colada continua tengan longitudes de 300 y 240 mm, te-  
niendo la luz entre cilindros de la caja de cilindros de recal-  
cado 9 una relación de 250 mm x 250 mm en sus lados y que para  
5 la deformación posterior en la máquina de alta deformación 12  
se elijan lados de 200 x 200 mm y a voluntad menores.

Delante de la máquina de alta deformación 12 se en-  
cuentra una calefacción intermedia 20 o un tramo de aislamiento.  
En lugar de estos se puede poner o anteponer también un disposi-  
10 tivo de descascarillado, para ajustarse a las condiciones que  
requiere el proceso de alta deformación y para obtener sobre to-  
do un material libre de deficiencias.

--- N O T A ---

Se reivindica como nuevo y de propia invención.

15 1. Procedimiento para la colada y la laminación desde el calor  
de colada de barras de metal, en particular barras de acero, ca-  
racterizado porque por unidad de tiempo se funde la cantidad má-  
xima de metal colado de acuerdo con una sección de colada deter-  
minada y de los rendimientos de enfriamiento correspondientes,  
20 que a continuación se deforma con la máxima disminución posible  
por pasada, y que la potencia de laminación que se necesita al  
efecto es producida en solamente dos estaciones, provocando la  
primera disminución de sección un alargamiento tal que la segunda  
disminución de sección, con una velocidad de paso mayor de la ba-  
25 rra pero una potencia de laminación relativamente más pequeña,  
permite alcanzar un grado máximo de deformación.

372396

10 OCT

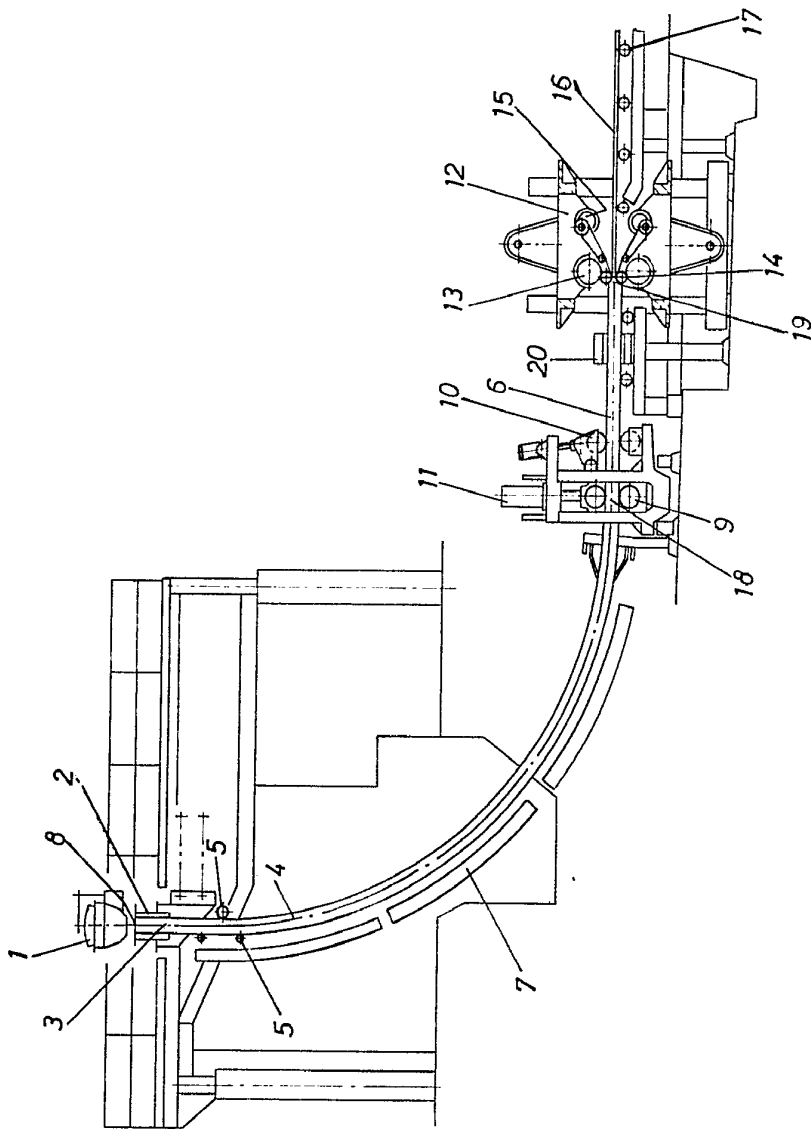


2. Dispositivo para la realización del procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque a una caja de laminación que deforma la barra con una disminución grande por pasada, está antepuesta una segunda caja de laminación, cuya luz entre cilindros está en una relación de dependencia de la sección de colada y de la menor luz posible entre cilindros de la caja de alta deformación.
3. Dispositivo, de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque la sección de colada tiene una relación de lados que es mayor que "1", la luz entre los cilindros de recalcado una relación de "1" y la luz entre cilindros de la caja de alta deformación una relación de "1" o menor que "1".
4. Dispositivo, según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque, para su funcionamiento, se establece que el tensado de la barra entre la caja de alta deformación y la caja de recalcado se regula por la modificación de la velocidad de giro de los cilindros y por la modificación de la velocidad de trabajo de los cilindros de la caja de alta deformación.
5. PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA COLADA Y LA LAMINACION DESDE EL CALOR DE COLADA DE BARRAS DE METAL, EN PARTICULAR BARRAS DE ACERO.

Tal como se describe y reivindica en la presente Memoria Descriptiva, que consta de once hojas escritas a máquina por una sola cara y de sus correspondientes dibujos.

Madrid, 10 OCT. 1969

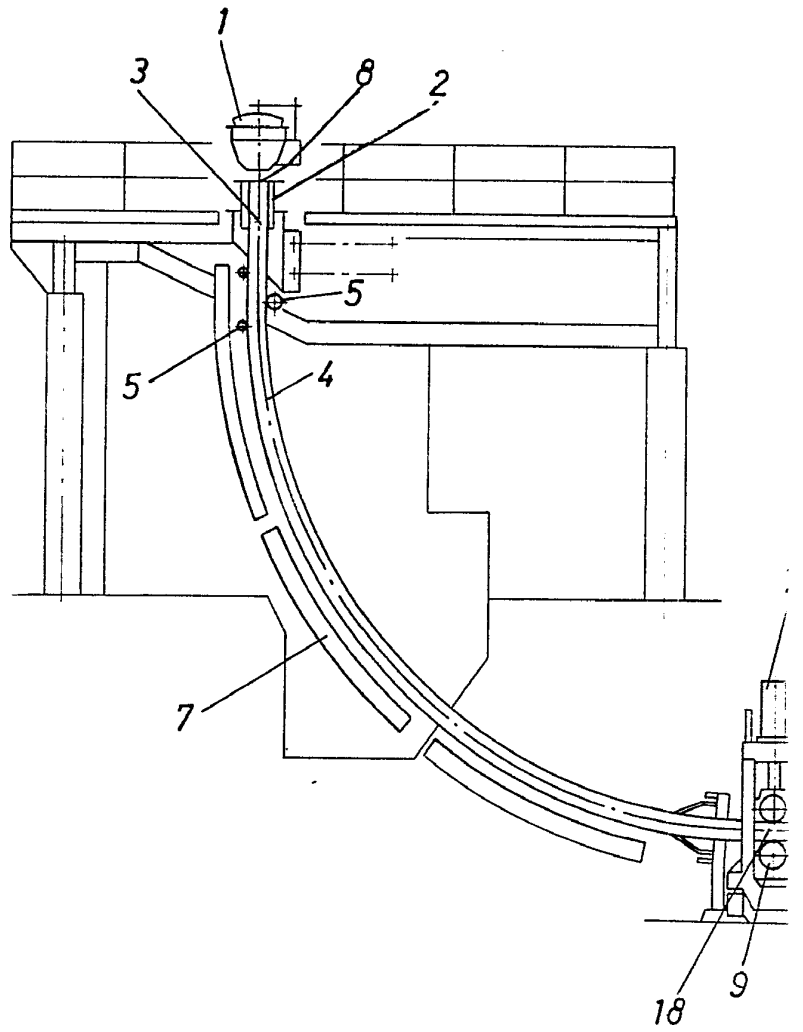
*J. J. J.*



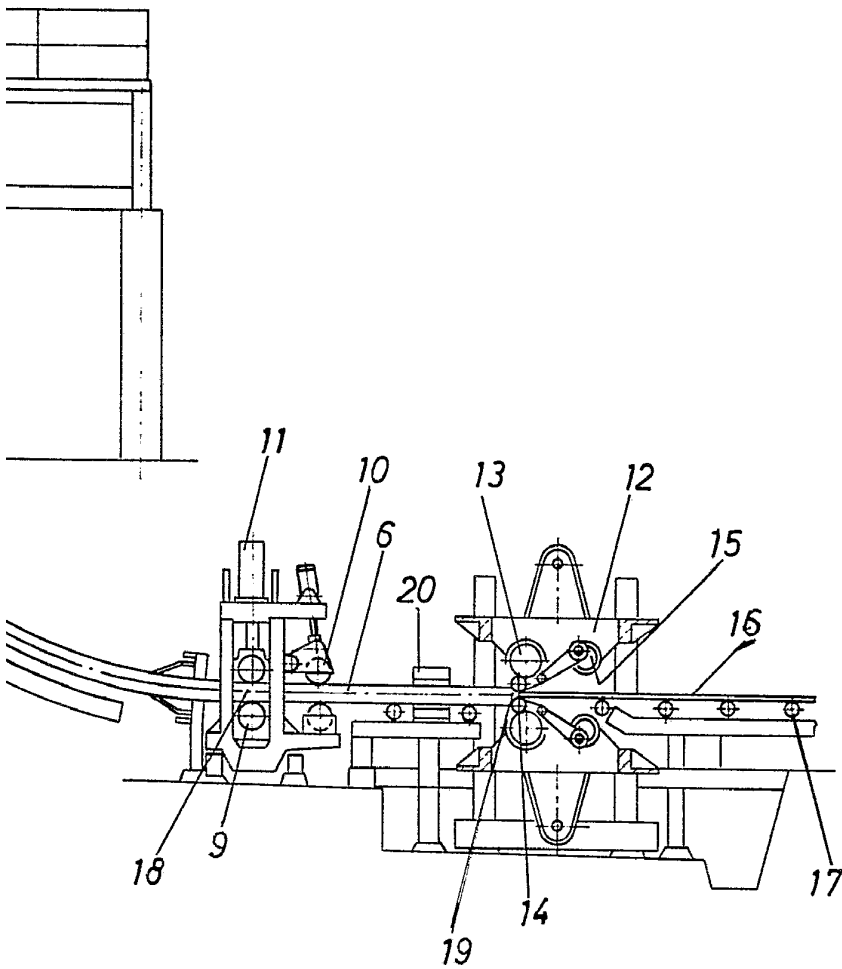
Escala variable

Madrid, 10 Octubre 1969

300 3



Escala variable



Madrid, 10 Octubre 1969

*[Handwritten signature]*