



28 D

**381675**

NUMERO 381.675

SECCION TECNICA
CLASIFICACION IPC
CLASE <u>B 21</u>
SUBCLASE <u>A</u>

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: VEREINIGTE ÖSTERREICHISCHE EISEN-  
UND STAHLWERKE AKTIENGESELLSCHAFT.

Residencia: Muldenstrasse 5, LINZ, Austria.

Enunciado: "PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA  
CURVAR Y ENDEREZAR UNA BARRA FUNDIDA".

Prioridad: de la solicitud de patente austriaca  
nº. A 7190/69 del 25 de julio de 1969.

-----



1970

381675

1 El invento se refiere a un procedimiento para curvar y enderezar una barra fundida, que sale de una guía fija y curva de una instalación de colada continua, por medio de un dispositivo de curvado y enderezado, que comprende  
5 al menos dos cilindros de curvado y de enderezado y un cilindro de reacción, así como a una instalación para la realización de este procedimiento.

Para mantener pequeña la altura de construcción de las instalaciones de colada continua, se prevén en las  
10 llamadas instalaciones curvas y a continuación de la coquilla de colada continua dispositivos de apoyo y de guía curvados a los que siguen máquinas de curvado y de enderezado, para que la barra fundida pueda salir horizontalmente y recta o según un plano inclinado. También es posible transportar la barra fundida después de su curvado  
15 o enderezado por medio de un banco de rodillos curvo o por medio de una guía de rodillos, lo que puede ser especialmente deseable cuando se funden barras huecas.

Las máquinas de curvado y de enderezado utilizadas  
20 hasta ahora poseen diferentes inconvenientes, que se deben principalmente al hecho de que las fuerzas de curvado que actúan sobre la barra delante y detrás de la zona de curvado y enderezado propiamente dicha provocan momentos de flexión, que dan lugar a deformaciones de la barra fundida. Cuando es-  
25 tos momentos de flexión actúan sobre la barra en la zona



381675

1 comprendida entre el extremo fijo de la guía de la barra  
y la máquina de curvado y enderezado, se pueden producir  
grietas en la superficie de la barra o agrandarse las  
grietas ya existentes. También puede producirse una so-  
5 bre carga de las instalaciones de guía de la barra; por  
ello existía la necesidad de construir las instalaciones  
de guía de la barra de una forma muy robusta, es decir  
sobredimensionada. Cuando actúan momentos de flexión so-  
bre la barra que sale de la máquina de curvado y endere-  
10 zado, se pueden producir igualmente grietas y/o deforma-  
ciones, por ejemplo curvados o alabeos de la barra. Los  
inconvenientes de las instalaciones conocidas para curvar  
y enderezar barras fundidas se manifiestan con especial in-  
tensidad cuando el núcleo de las barras fundidas todavía  
15 está líquido.

El invento tiene por objeto un procedimiento y un  
dispositivo para curvar y enderezar una barra fundida en  
el que la barra fundida permanece siempre libre de momentos  
de flexión delante y detrás de la zona de curvado y de en-  
20 derezado, de manera que se eliminan los inconvenientes des-  
critos de las instalaciones conocidas.

El procedimiento, según el invento, para curvar y en-  
derezar una barra fundida, que sale de la guía fija y cur-  
vada de una instalación de colada continua, por medio de  
25 un dispositivo de curvado y de enderezado que comprende al



38 1675

1 menos dos cilindros de curvado y de enderezado y un cilindro de reacción, se caracteriza por el hecho de que el cilindro de curvado, que sigue al cilindro de reacción, se regula, en función de la diferencia entre el valor real y  
5 el valor teórico, medido por medio de al menos un dispositivo de medida de la presión, dispuesto detrás del dispositivo de curvado y que mide los momentos de flexión que actúan sobre la barra fundida, en el sentido de anular la diferencia de valor medida por el dispositivo de medida de  
10 la presión, al mismo tiempo que, en el caso de que esta medida no sea eficaz, los cilindros de curvado se giran alrededor de un eje de giro horizontal en sentido opuesto al sentido de regulación del cilindro de curvado, con lo que la barra fundida, que sale de la guía de la barra, queda  
15 libre de momentos de flexión en la zona que se halla delante del cilindro de reacción, mientras que la barra fundida curvada o enderezada queda libre de momentos de flexión al salir del último cilindro de curvado.

Preferentemente se giran el dispositivo de curvado y  
20 el cilindro de reacción, así como los cilindros de curvado y de accionamiento como un conjunto.

El invento comprende además un dispositivo para la realización del procedimiento con al menos dos cilindros de curvado y de enderezado y un cilindro de reacción, que  
25 se pueden regular independientemente, así como en caso necesario con



1970

# 381675

1 cilindros de accionamiento, caracterizado por el hecho de que los cilindros de curvado se pueden girar conjuntamente alrededor de un eje horizontal común.

Ventajosamente, el cilindro de reacción, los cilindros  
5 de curvado y los cilindros de accionamiento se agrupan en un bastidor común, al mismo tiempo que este bastidor se puede girar con relación a la bancada.

Es conveniente disponer el eje de giro del bastidor en la proximidad del eje del cilindro de reacción, de  
10 manera que al girar el bastidor, el movimiento relativo del cilindro de reacción es aproximadamente tangente a la barra fundida.

Otras características del invento residen en el hecho de que el dispositivo de giro del bastidor se halla en su  
15 lado de salida; en el hecho de que la caja dinamométrica se aloja entre el marco del bastidor y el dispositivo de giro y en el hecho de que al menos un par de cilindros de curvado y de cilindros de accionamiento asociados se construyen en forma de cilindros de conformado, de manera que  
20 el bastidor actúa como bastidor de accionamiento, enderezado y laminado combinado. Además, los cilindros de curvado y de accionamiento se pueden accionar independientemente y regular hidráulicamente.

El invento se describe con más detalle y por medio  
25 de un ejemplo de ejecución en los dibujos, en los que la

10 JUL 1970



# 38 1675

1 figura 1 representa una sección vertical y la figura 2 una vista frontal, parcialmente seccionada, de un bastidor de accionamiento, enderezado y laminado combinado.

5 La barra fundida 1 abandona la instalación de guía de la barra 2, fija y curvada con el radio R y se introduce en el bastidor 3 de accionamiento, enderezado y laminado, donde se curva hasta la horizontal y del que se extrae después. La barra fundida 1', llevada a la horizontal, se transporta después en sentido horizontal por 10 medio de un banco de rodillos fijo 9.

En el bastidor 3 se disponen en un marco doble 15 el cilindro de reacción 4, el cilindro de curvado y de accionamiento 5, el cilindro de accionamiento 6, el cilindro de accionamiento 7 y el cilindro de curvado y accionamiento 8. 15 Los cilindros apoyan en cojinetes designados con 10,11,12, 13 y 14. Con 16 se designa una unión desmontable de las caperuzas, mientras que 17,18,19 designan las uniones transversales del marco del bastidor 15. Para el accionamiento del cilindro de reacción 4 se prevé un dispositivo de acercamiento mecánico 20, que permite ajustar el cilindro 4 20 a barras de diferentes gruesos. Los cilindros 5,6 y 8 poseen dispositivos de desplazamiento hidráulicos 21,22,23. El dispositivo de curvado, incluido el cilindro de reacción 4, los cilindros de curvado 5,8 y los cilindros de accionamiento 6,7 se puede girar como un conjunto por medio de 25



381675

1 los muñones 24,25, horizontales y previstos lateralmente  
en el bastidor 15, ya que los muñones 24,25 giran en co-  
jinetes 24a,25a previstos en el bastidor, así como en co-  
jinetes 24b,25b de los soportes 24c,25c, montados sobre la  
5 bancada 30. El eje 26 de los muñones 24,25 es paralelo y  
próximo al eje del cilindro 4. En el lado de salida del  
bastidor 15 se prevé una consola 27 por medio de la cual  
el bastidor 3 apoya en un dispositivo de desplazamiento 29,  
fijado a la bancada 30. Entre la consola 27 y el dispositivo  
10 de desplazamiento 29 se prevé una caja dinamométrica 28.

Para la introducción de la barra fría se prevé un  
dispositivo de guía desplazable 31. Con 32,33 se desig-  
nan distanciadores en los que apoyan los cojinetes 11,12  
y 13,14 de los cilindros 5,6,7,8 y que permiten mantener  
15 una separación constante de los cilindros durante el fun-  
cionamiento, por ejemplo cuando se utiliza el bastidor  
como caja de laminación.

El funcionamiento de la instalación y su proceso de  
trabajo son los siguientes: el cilindro 5 se puede despla-  
20 zar en sentido vertical contra la barra fundida 1, pasando  
entre los cilindros 4 y 8 y desde abajo, de manera que la  
cooperación de los tres cilindros 4,5 y 8 curva la barra  
fundida 1, que posee el radio R, en la barra fundida 1',  
que posee el radio  $R = \infty$  y que sale por el banco de rodi-  
25 llos 9.



1970

# 381675

1            Cuando el cilindro 5 se desplaza verticalmente hacia arriba varía la curvatura de la barra fundida 1 en la zona comprendida entre los cilindros 4 y 8 y al mismo tiempo varía el ángulo  $\alpha$  que forman la barra fundida 1 y la horizontal en la zona del cilindro 4. Dado que delante del cilindro 4 se prevé una instalación de guía de la barra 2, rígida y fija, se obstaculiza la variación del ángulo  $\alpha$  y la instalación de guía de la barra 2 ejerce momentos de flexión indeseados sobre la barra fundida 1 en la zona que se halla delante del cilindro 4; estos momentos de flexión dan lugar a fuerzas no controladas que, por un lado, actúan sobre la instalación de guía de la barra y, por otro, dan lugar a deformaciones de la barra fundida, si no se toman medidas especiales para eliminar estos inconvenientes.

5

10

15            Cada uno de los momentos transmitido por la instalación de guía de la barra 2 sobre la barra fundida 1 y de ésta, a través de los cilindros 4,5,8, al bastidor 3, se registra, según el invento, con una caja dinamométrica 28. Esta caja dinamométrica 28, alojada entre la consola 27 del bastidor 15 y el dispositivo de desplazamiento 29, indica por lo tanto aquellas fuerzas que se producen exteriormente a la zona de curvado propiamente dicha. La caja dinamométrica 28 y el dispositivo de desplazamiento 29, que sirve para girar el bastidor 3 alrededor de los muñones 24,25, se deben montar lo más alejados posibles de los mu-

20

25



1970

**381675**

1 ñones 24,25 con el fin de obtener una buena sensibilidad de indicación de la caja dinamométrica.

5 La caja dinamométrica 28 se ajusta de tal forma que su valor teórico (valor cero) equivalga a un estado de funcionamiento ideal, caracterizado por el hecho de que la barra fundida 1 se halla sin tensiones de flexión en la zona comprendida entre la instalación de guía de la barra 2 y el cilindro 4, mientras que la barra fundida 1' curvada se halla en el mismo estado en la zona comprendida  
10 entre el cilindro 8 y el banco de rodillos 9.

Según el invento, la variación de la indicación de la caja dinamométrica 28 se utiliza para modificar la posición de los cilindros 5,8 con relación a la barra 1, hasta que se vuelve a alcanzar nuevamente el valor teórico (valor  
15 cero), es decir hasta que la instalación de guía de la barra 2 queda libre de momentos de flexión. La posición del cilindro 4 prácticamente no varía durante este proceso.

20 Cuando la barra fundida 1' saliente sale, con relación al banco de rodillos 9, de forma distinta a la prevista, se separa de éste o presiona sobre él; con ello se producen momentos de flexión adicionales en la zona comprendida entre el cilindro 8 y el banco de rodillos 9. Estos momentos de flexión también dan lugar a una variación de la indicación de la caja dinamométrica 28, es decir a desviaciones  
25 positivas o negativas con relación al valor teórico



1970

381675

1 (valor cero).

5 Desplazando el cilindro 5 en sentido vertical se puede adaptar la barra fundida 1' de tal manera a la forma y situación del banco de rodillos 9, que se eliminan estas tensiones de flexión, al mismo tiempo que la indicación de la caja dinamométrica 28 retrocede nuevamente al valor teórico ( valor cero); en este caso, la barra fundida 1' sólo ejerce sobre el banco de rodillos 9 una carga igual a su peso.

10 Cuando se produce una variación de la indicación de la caja dinamométrica 28 durante el funcionamiento, no se sabe en el primer momento de donde proceden los momentos de flexión que actúan sobre la barra; pueden proceder de la zona comprendida entre la instalación de guía de la barra 2 y el cilindro 4 y/o de la zona comprendida entre el cilindro 8 y el banco de rodillos 9.

15 Cuando se produce una variación de la indicación de la caja dinamométrica 28 del valor teórico ( valor cero) entra en primer lugar en funcionamiento un mando automático para el desplazamiento vertical del cilindro 5. Estos mandos son en si conocidos, por lo que no es preciso entrar en sus detalles. Cuando el desplazamiento del cilindro 5 lleva nuevamente la indicación al valor teórico ( valor cero), se puede atribuir la causa de la variación de la indicación a un momento de flexión, que se tiene que haber pro-

20

25



JUL 1970

381675

1 ducido detrás del cilindro 8. Pero si la variación con  
relación al valor teórico (valor cero) aumenta más con  
esta medida - es decir que la indicación varía en el sen-  
tido no correcto - se puede atribuir la causa de la varia-  
5 ción de la indicación a un momento de flexión, que se tiene  
que haber producido delante del cilindro 4. El mando au-  
tomático funciona en este caso como sigue: cuando se re-  
basa un valor límite, es decir una desviación máxima pre-  
viamente establecida con relación al valor teórico (valor  
10 cero), entra adicionalmente en funcionamiento el disposi-  
tivo de desplazamiento 29, construido preferentemente en  
forma de cilindro con accionamiento hidráulico. Con el dis-  
positivo de desplazamiento 29 se gira el bastidor 3 alrede-  
dor del eje horizontal 26 en sentido opuesto al del movi-  
15 miento del cilindro 5 y con una velocidad mayor que éste,  
de manera que el desplazamiento del cilindro 5 - que se  
ha producido en el sentido no correcto - es corregido rá-  
pidamente. Con el giro del bastidor 3 se realiza por lo  
tanto la operación correcta y la indicación de la caja di-  
20 namométrica 28 vuelve al valor teórico ( valor cero), ins-  
tante en el que también finaliza el desplazamiento del ci-  
lindro 5 y del bastidor 3.

Si, por ejemplo, la indicación de la caja dinamomé-  
trica 28 experimenta repentinamente una desviación hacia  
25 valores positivos, se puede deber ésto a dos causas. Los



1970

38 1675

1 cilindros 5,8 se pueden hallar más alto de lo que corres-  
ponde a la línea de curvatura; entonces se produce un mo-  
mento en la guía de la barra 2, que ejerce fuerzas adicio-  
nales sobre el cilindro 5. También puede suceder que la  
5 barrá 1' saliente esté poco enderezada, de manera que se  
separa del banco de rodillos 9; entonces se produce un mo-  
mento, que es indicado en la caja dinamométrica 28 por  
medio de un aumento de la presión. El mando automático pro-  
voca en primer lugar una elevación del cilindro 5. Si la  
10 indicación no vuelve al valor teórico ( valor cero), sino  
que la presión sigue aumentando, se debe buscar la causa  
en una posición demasiado alta de los cilindros 5,8 con  
relación a la línea de curvatura. Cuando la indicación re-  
basa un valor límite previamente fijado se gira adicional-  
15 mente el bastidor 3 hacia abajo, en el sentido contrario  
al movimiento del cilindro 5; con ello se anula el momento  
de flexión, que actuaba antes a través de la guía de la  
barra 2 sobre la barra fundida 1 y que era la causa de la  
desviación de la indicación de la caja dinamométrica 28, con  
20 lo que la barra 1 queda libre de momentos de flexión. Si ,  
por el contrario, la barra estaba poco enderezada y si ello  
era la causa de la desviación de la indicación, el despla-  
zamiento del cilindro 5 hacia arriba vuelve a llevar la  
indicación al valor teórico (valor cero); en este caso no  
25 es necesario que gire el bastidor.



L. 1970

38 1675

1 Si la indicación de la caja dinamométrica 28 sigue,  
por el contrario una variación hacia valores negativos -  
lo que equivale a una reducción de la presión o a una re-  
ducción de la carga del bastidor - el mando automático pro-  
5 vocaría un descenso del cilindro 5 y posteriormente, si  
esta operación fuera falsa, un giro adicional del basti-  
dor 3 hacia arriba, hasta que la indicación vuelve al va-  
lor teórico (valor cero).

El invento también es aplicable cuando se prevén más  
10 de dos cilindros de curvado o de enderezado 5,8. Para el  
mando y la regulación también se pueden utilizar varias  
cajas dinamométricas, siempre que el bastidor 3 apoye en  
la bancada 30 en varios puntos.

El mando automático descrito, para el desplazamiento  
15 del cilindro 5 y para el movimiento de giro del bastidor 3  
es especialmente ventajoso en el bastidor de accionamiento,  
enderezado y laminado combinado representado en el dibujo.  
Los cilindros de curvado 5,8 se asocian con cilindros de  
accionamiento 6,7, que sirven para extraer la barra. Los  
20 cilindros 5,6 se construyen como cilindros de conformado,  
de manera que la barra fundida se puede conformar inmedia-  
tamente después de su solidificación. Sin embargo, también  
es posible que los cilindros 7,8 se construyan independi-  
ente o adicionalmente como cilindros de conformado. Cuando  
25 se producen diferencias de temperatura entre la superficie



28 DIC

**38 1675**

1 superior y la inferior de la barra fundida 1, los cilindros  
de conformado 5,6 se desplazan automáticamente en sentido  
vertical, ya que el cilindro que se halla en contacto con  
5 en el material. Como consecuencia de ello se ejercen sobre  
la guía de la barra 2 fuerzas que provocan una desviación  
de la indicación de la caja dinamométrica 28 del valor te-  
órico ( valor cero) y con ello el funcionamiento del mando  
automático, que da lugar a una corrección del cilindro 5.  
10 Como es natural, el cilindro superior 6 es arrastrado au-  
tomáticamente por el cilindro inferior 5, ya que los dis-  
tanciadores 32 garantizan una separación constante entre  
los cilindros 5,6.

15 En resumen, la presente patente de invención que se  
solicita deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento y dispositivo para curvar y endere-  
zar una barra fundida, que sale de la guía fija y curva  
de una instalación de colada continua, por medio de un dis-  
20 positivo de curvado y enderezado, que comprende al menos  
dos cilindros de curvado y de enderezado y un cilindro de  
reacción, estando caracterizado el procedimiento por el he-  
cho de que las fuerzas de flexión que actúan sobre las par-  
tes de la barra que se hallan delante respectivamente detrás  
25 del curvado respectivamente enderezado, son determinadas me-

*hoy.*



381675

28

1       diante medida de la presión, modificándose las fuerzas de  
flexión que actúan sobre la barra dentro de la zona de  
curvado respectivamente enderezado, si pasan éstas un va-  
lor teórico, en más o en menos -cuyo valor teórico se fi-  
5       ja preferentemente en cero- durante tanto tiempo hasta que  
se vuelva a obtener el valor teórico y las partes de la ba-  
rra que se hallan delante respectivamente detrás del curva-  
do respectivamente enderezado estén libres de fuerzas de  
flexión.

10               2. Dispositivo para la realización del procedimien-  
to según la reivindicación 1, con al menos dos cilindros  
de curvado y de enderezado y un cilindro de reacción despla-  
zables independientemente, así como, eventualmente, con ci-  
lindros de accionamiento, caracterizado por el hecho de que  
15       los cilindros de curvado son basculables, eventualmente,  
conjuntamente con los cilindros de accionamiento alrededor  
de un eje horizontal común, estando dispuesto detrás del  
último cilindro de curvado al menos un dispositivo de medi-  
da de la presión para la indicación de las fuerzas de fle-  
20       xión que actúan sobre la barra fundida.

25               3. Dispositivo según la reivindicación 2, caracte-  
rizado por el hecho de que el primer cilindro de curvado  
dispuesto detrás del cilindro de reacción es regulable, en  
dependencia de la diferencia de la indicación teórica del  
dispositivo de medida de la presión, para la anulación de

381675



1 la diferencia, siendo basculable adicionalmente los cilindros de curvado alrededor del eje horizontal y en dirección opuesta a la dirección de la regulación del primer cilindro de curvado, en caso de no tener eficacia la regulación.  
5

4. Dispositivo según la reivindicación 2 ó 3, caracterizado por el hecho de que son unidos de manera en sí conocida los cilindros de reacción, los cilindros de curvado y los cilindros de accionamiento en un bastidor común, al mismo tiempo que este bastidor es basculable en relación a la bancada.  
10

5. Dispositivo según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que el eje de basculación del bastidor se dispone en la proximidad inmediata del eje del cilindro de reacción, de modo que al bascular el bastidor se efectúa el movimiento del cilindro de reacción aproximadamente tangencial a la barra fundida.  
15

6. Dispositivo según la reivindicación 4 ó 5, caracterizado por el hecho de que el dispositivo de medida de la presión es configurado como caja dinamométrica instalada entre el dispositivo para bascular, el bastidor y el bastidor en sí o su marco, respectivamente.  
20

7. Dispositivo según las reivindicaciones 2 a 6, caracterizado por el hecho de que los cilindros de accionamiento forman con los cilindros de curvado, de manera en  
25

*[Handwritten signature]*



381675

28

1 sí conocida, cada vez un par de cilindros de conformado.

5 8. Dispositivo según la reivindicación 7, caracterizado por el hecho de que los cilindros de curvado y los cilindros de accionamiento son accionados independientemente, de manera en sí conocida.

9. Dispositivo según la reivindicación 7 u 8, caracterizado por el hecho de que los cilindros de curvado y el cilindro de accionamiento son desplazables hidráulicamente.

10 10. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA CURVAR Y ENDEREZAR UNA BARRA FUNDIDA".

15 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva, que consta de diecisiete páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 10 de julio de 1970.

BERNARDO UNGRÍA

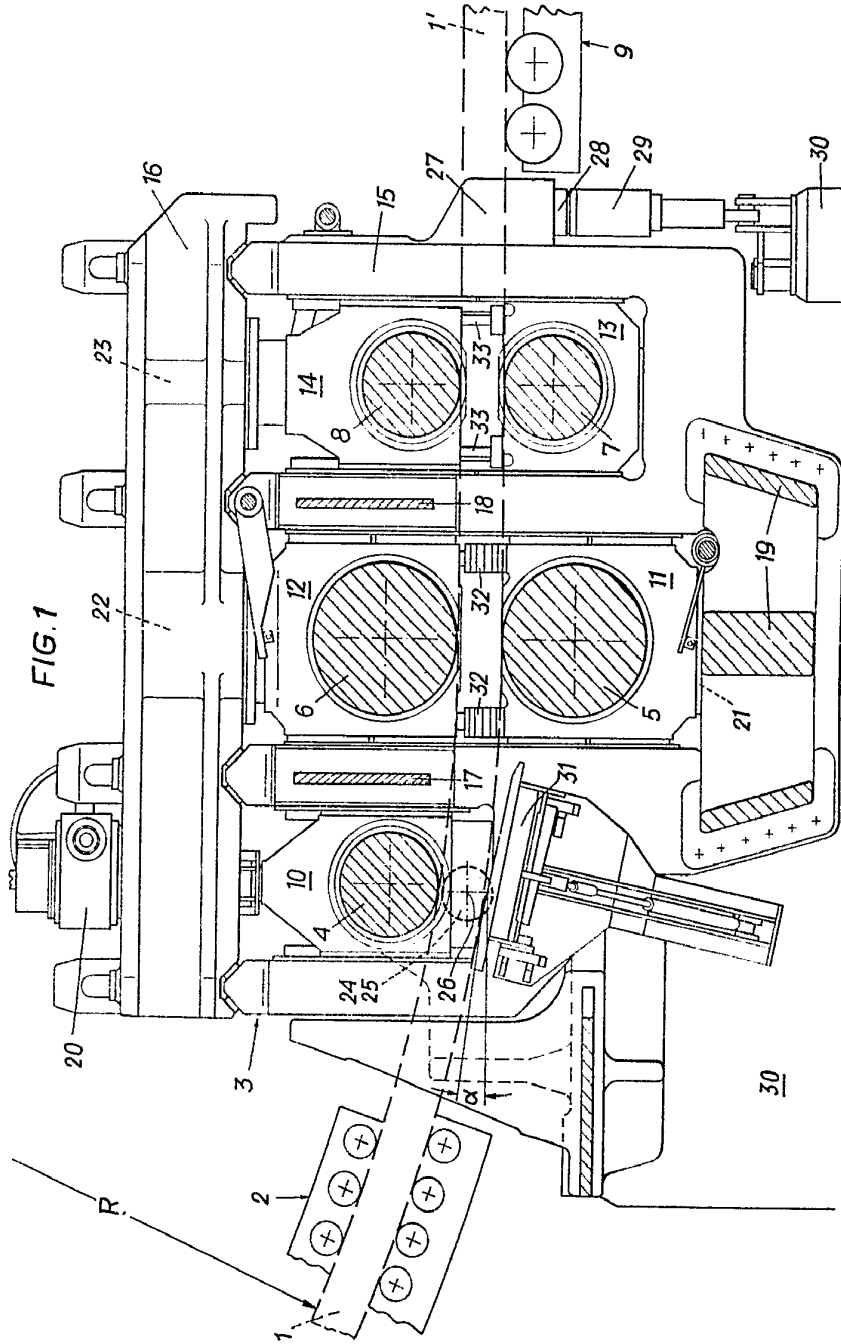
p.p.

20

25

12/21

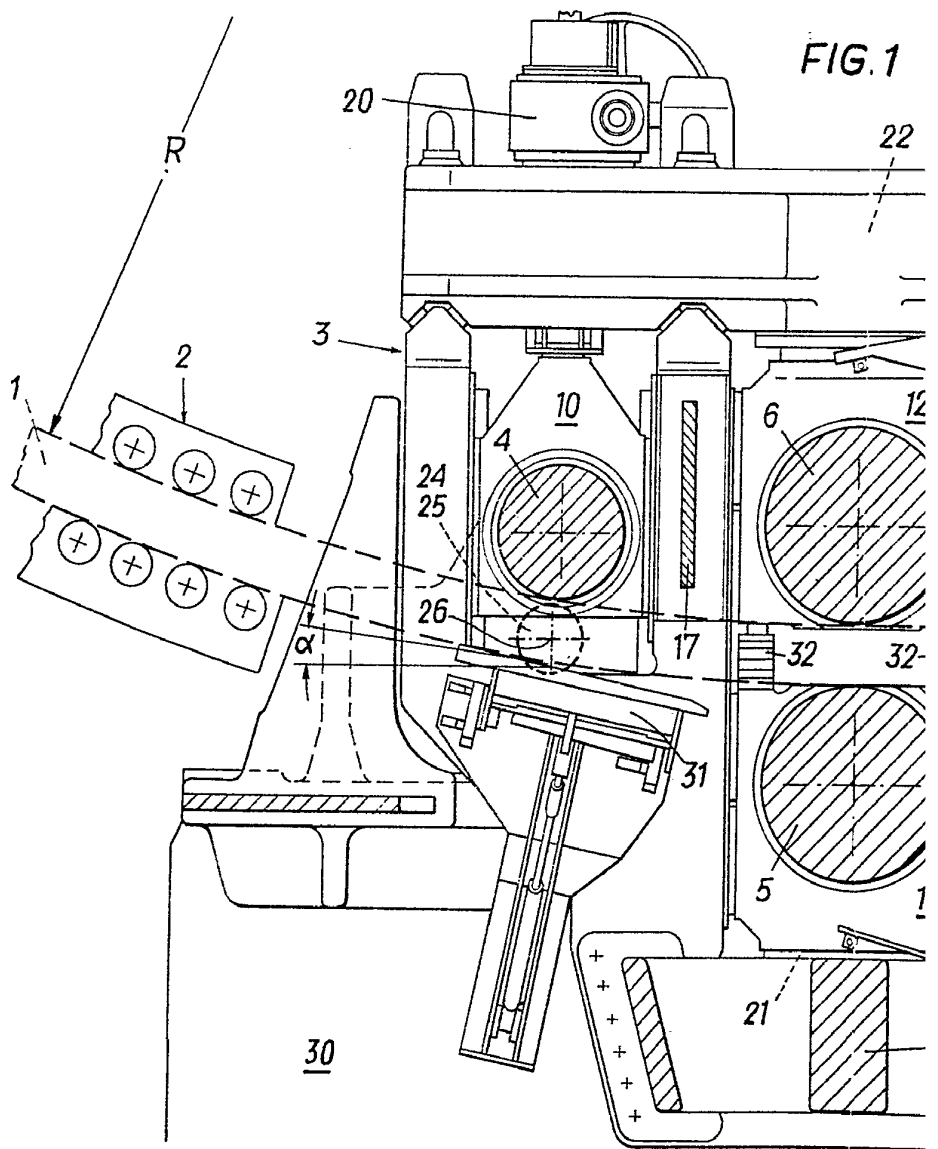
381675

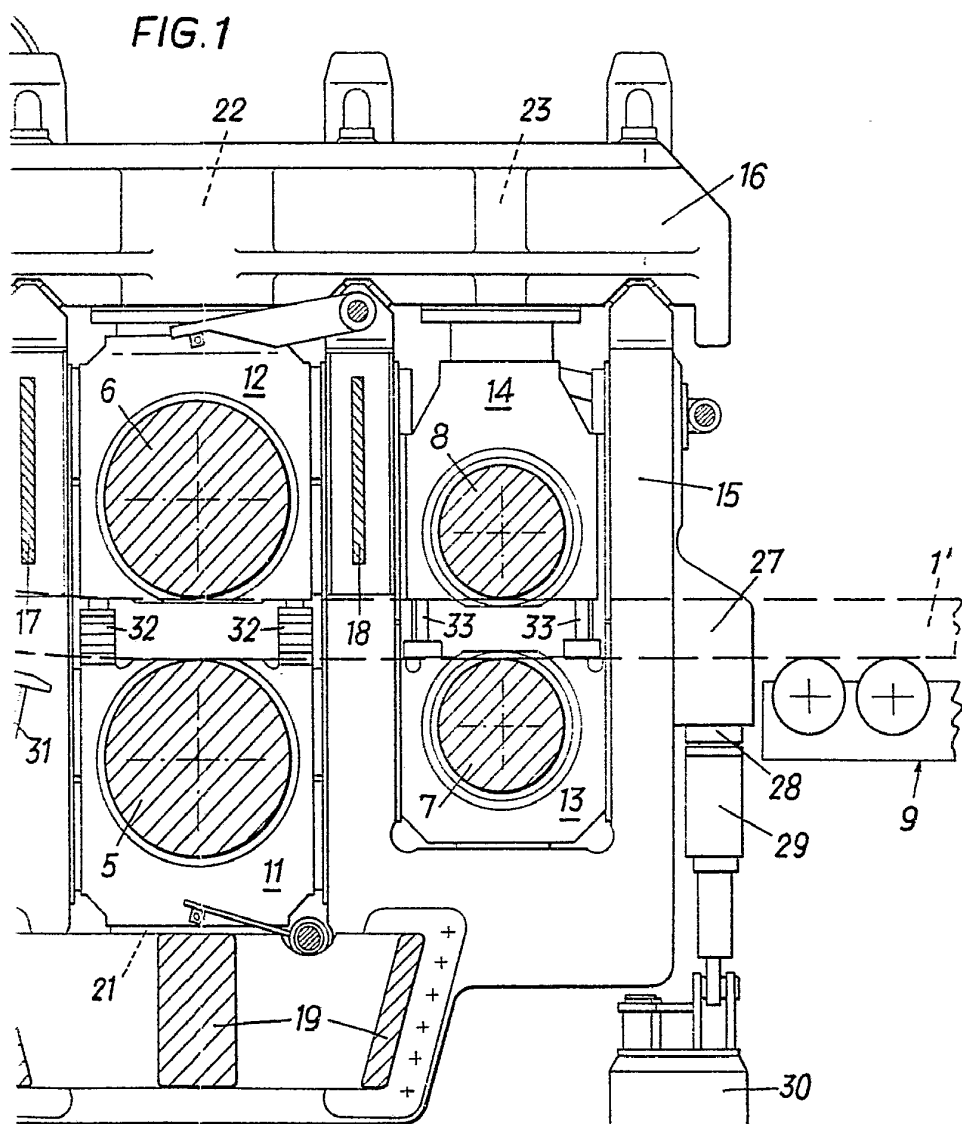


ESCALA VARIABLE  
MADRID, 10 DE JULIO DE 1940  
BERNARDO URBEL  
P. R.

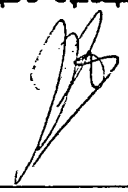


38 16 75



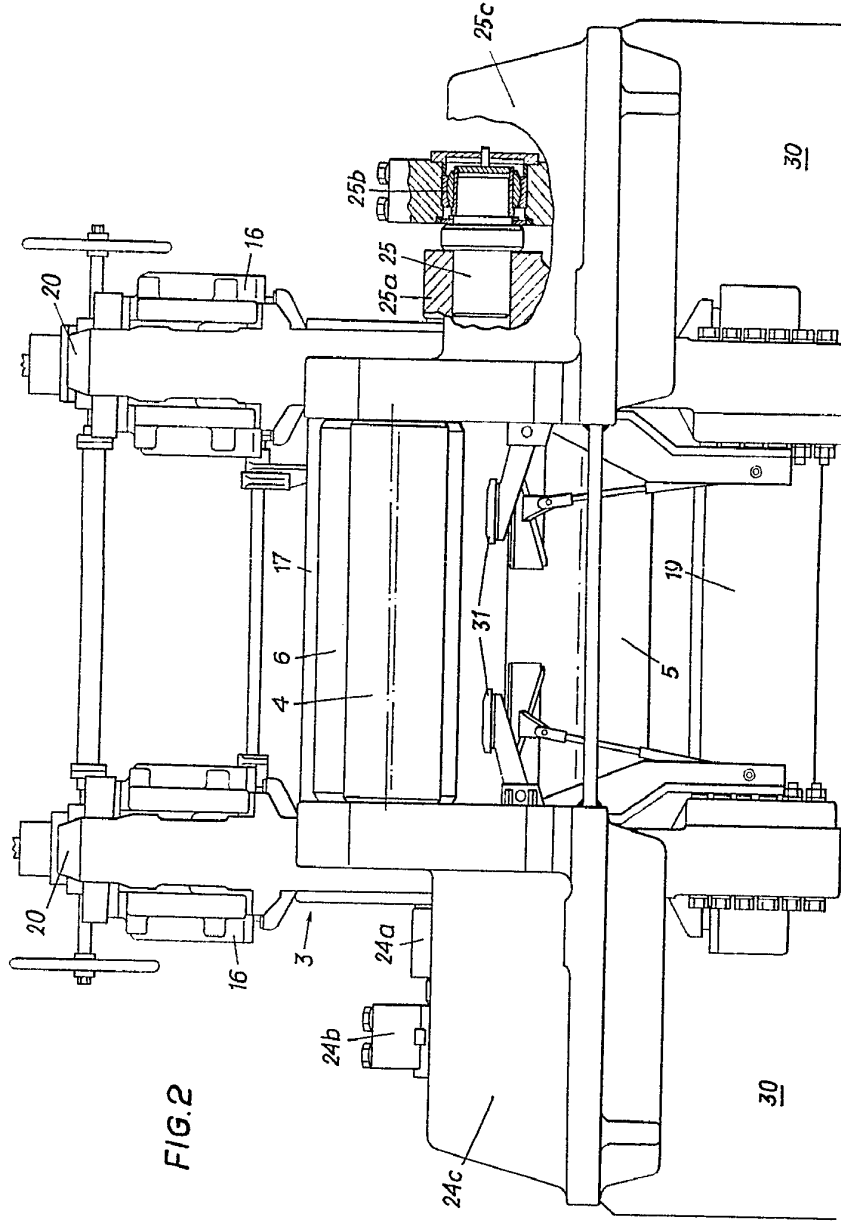


ESCALA VARIABLE  
MADRID, 10 DE Julio DE 1920  
BERNARDO UNGERÍA  
P. E.



381675

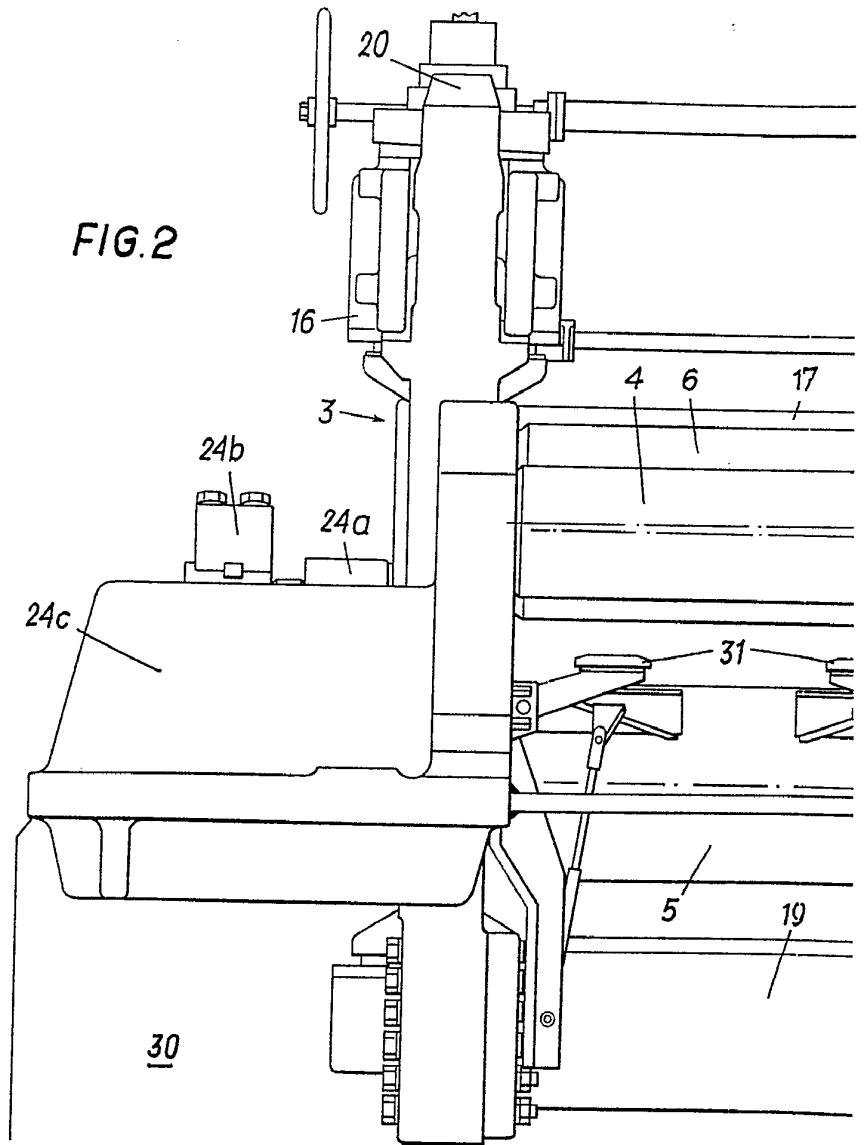
381675



ESPAÑA, MADRID, 10 DE JULIO DE 1970.  
BERNARDO UNGER  
P. P.

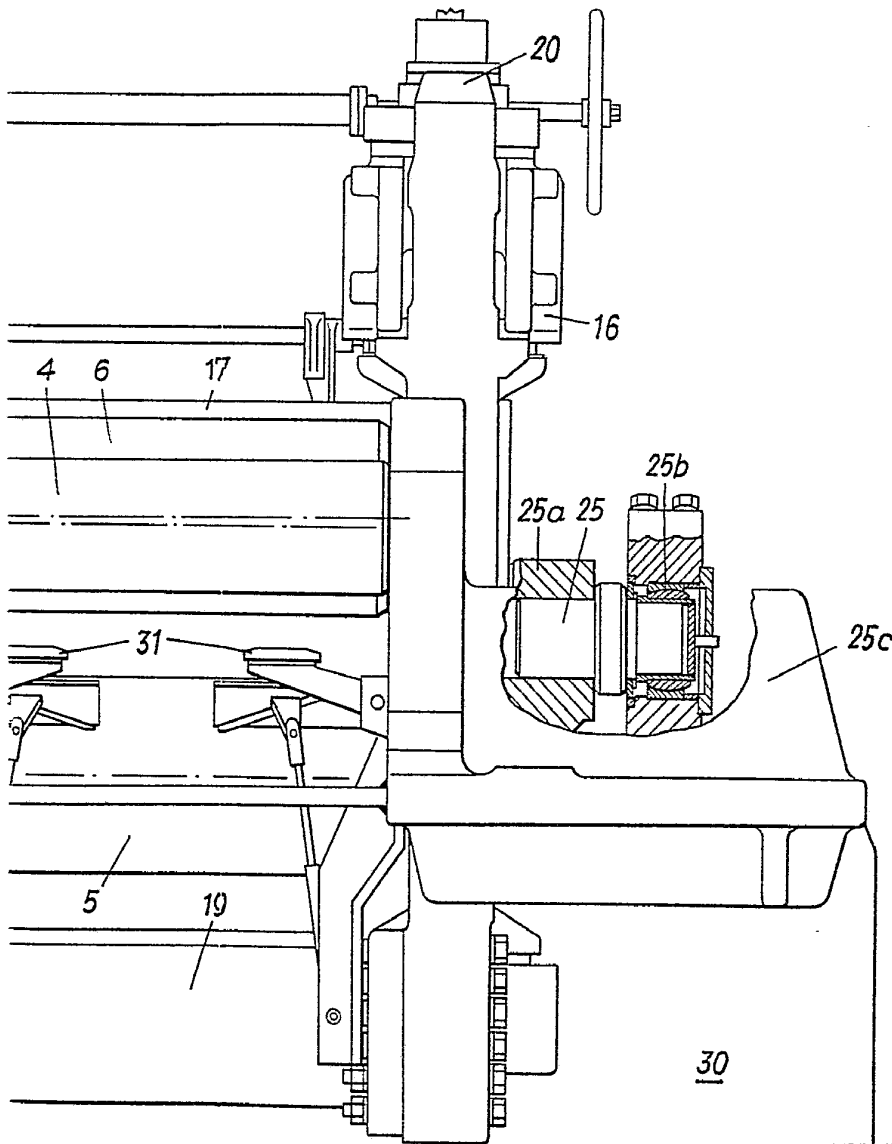
381675

FIG. 2



381675

10 JUL 1970  
10 JUL 1970



ESCALA VARIABLE  
MADRID, 10 DE julio DE 1970.  
BERNARDO UNGRÍA  
P. P.