



ESPAÑA

| | | | |
|-------|----------|--|-------|
| 19 ES | 11 21 | NUMERO 463399 | 10 A1 |
| | 22 | FECHA DE PRESENTACION 20 OCT. 1977 | |

PATENTE DE INVENCION

| | | |
|------------------------------|------------------------|---------------|
| 30 PRIORIDADES: 31 NUMERO | 32 FECHA | 33 PAIS |
| Ser. 734.066 | 20 de Octubre de 1.976 | Norteamerica. |

| | | |
|------------------------|--|--------------------------------------|
| 47 FECHA DE PUBLICIDAD | 51 CLASIFICACION INTERNACIONAL B22D | 62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA |
|------------------------|--|--------------------------------------|

| |
|---|
| 64 TITULO DE LA INVENCION |
| Procedimiento y dispositivo para regular las fuerzas ejercidas entre rodillos de guía de una máquina de colada continua y una pieza de fundición que pasa entre los mismos. |

| |
|--|
| 71 SOLICITANTE (S) |
| USS ENGINEERS AND CONSULTANTS, INC., entidad norteamericana. |

| |
|--|
| DOMICILIO DEL SOLICITANTE |
| residente en 600 Grant Street, Pittsburgh, Estado de Pensilvania, EE.UU. de A. |

| |
|---|
| 72 INVENTOR (ES) |
| KENNETH DUANE IVES, RONALD STEVENS VRANKA y GEORGE JOSEPH WAGNER, JR. |

| |
|-----------------|
| 73 TITULAR (ES) |
| |

| |
|-------------------------------------|
| 74 REPRESENTANTE |
| D. Jose Miguel Gomez-Acebo y Pombo. |

La presente invención se refiere a un procedimiento y un dispositivo perfeccionados para regular las fuerzas ejercidas entre pares de rodillos opuestos de una máquina de colada continua y una pieza de fundición que pasa entre los mismos.

5. En una operación de colada continua normal, una pieza de fundición parcialmente solidificada, que inicialmente tiene tan solo una delgada costra solidificada y un núcleo líquido, sale de una forma continua desde el fondo de un molde abierto por los extremos y refrigerado por agua y avanza entre una serie de
10. pares de rodillos opuestos mientras que continua el proceso de solidificación. Los pares de rodillos guían la pieza de fundición y la confinan para que no se deforme hasta el punto en que se solidifica suficientemente para ser autoestable. Si la pieza de fundición es una zamarra bastante ancha con relación a su espesor,
15. no pasa a ser autoestable hasta que se solidifica en toda su sección transversal. Si la pieza de fundición es un desvaste o tocho, que es grueso con relación a su anchura, se vuelve autoestable cuando se solidifican sus paredes extremas hasta una profundidad suficiente para sostener sus paredes laterales aún cuando parte
20. del núcleo permanezca líquido. Para evitar la formación de defectos en la pieza de fundición acabada, los rodillos de cada par deben tener una separación apropiada; o sea, la separación entre las caras de los rodillos en contacto con la pieza de fundición, de cada par, se deben ajustar con precisión con una tolerancia
25. relativamente estrecha. Si el espacio de separación es demasiado grande en la región en la cual la pieza de fundición no es autoestable, se abomba y se pueden formar fisuras en el núcleo o fisuras de triple punto. Si el espacio de separación es demasiado pequeño en cualquier región, la pieza de fundición puede pasar entre los rodillos solamente a costa de producir presiones adicionales.
- 30.

les y posiblemente excesivas sobre los rodillos y posiblemente tensiones perjudiciales en la pieza de fundición.

5. Se ha propuesto una máquina de colada continua en la cual los pares de rodillos del bastidor curvado de rodillos están equipados con dispositivos para medir las fuerzas y dar una medición continua de la fuerza ejercida entre los rodillos y la pieza de fundición. Si los rodillos se separan apropiadamente, la fuerza aumenta de un modo aproximadamente uniforme desde el par de rodillos más próximo al molde hasta el par de rodillos
10. en el cual la pieza de fundición se vuelve autoestable. La fuerza alcanza un máximo en el último par de rodillos, por lo que el lugar en el cual la pieza se vuelve autoestable se puede determinar con facilidad. Si la medición de fuerzas en cualquier par de rodillos está por encima o por debajo de la norma esperada, ello
15. es una indicación de que el espacio de separación es demasiado pequeño o demasiado grande. La corrección necesarias es directamente proporcional a la magnitud en la que la fuerza se desvía de la norma. Las posiciones de los rodillos se pueden ajustar para corregir los espacios de separación solamente introduciendo o
20. quitando suplementos. Esta operación exige tiempo y puede realizarse solamente cuando la máquina de colada continua se ha detenido por espacio de por lo menos una hora. El único modo de que pase una gran sobrecarga entre los rodillos es que se rompieran los dispositivos de medición de fuerzas.
25. Según el presente invento, se proporciona un procedimiento para regular las fuerzas ejercidas entre los rodillos de guía y una pieza de fundición parcialmente solidificada, que tiene un núcleo líquido, en una operación de colada continua, en la cual la pieza de fundición avanza entre una serie de pares de rodillos
30. opuestos que guían la pieza de fundición y la confinan para que

- no se deforme, montandose los rodillos de cada par en cojinetes para girar en ejes geométricos relativamente fijos pero ajustables y con un espacio de separación de dimensión predeterminada entre los mismos, cuyo procedimiento comprende medir la fuerza ejercida por lo menos entre uno de los pares de rodillos y la pieza de fundición en el par o cada par de rodillos utilizandose las desviaciones en la medición de fuerzas a partir de una norma predeterminada para situar un espacio de separación inapropiada y corregir la dimensión de dicho espacio haciendo girar un dispositivo de ajuste roscado que se conecta para funcionar al par de rodillos o cada par de rodillos.
- 5.
- 10.

- El invento proporciona también un dispositivo como conjunto de par de rodillos para una máquina de colada continua que comprende una pluralidad de pares de rodillos opuestos para guiar y confinar una pieza de fundición parcialmente solidificada que tiene un núcleo líquido, según avanza entre los mismos, medios para montar el par de rodillos del conjunto de modo que giren sobre ejes geométricos relativamente fijos pero ajustables para que los rodillos tenga un espacio de separación o dimensión predeterminada entre los mismos, medios de medición de fuerzas que funcionan conectados con el par de rodillos para medir la fuerza ejercida por la pieza de fundición, y medios de ajuste roscados que funcionan conectados con el par de rodillos para corregir la dimensión del espacio de separación cuando la fuerza medida se desvía de una norma predeterminada.
- 15.
- 20.
- 25.

El invento se describe de un modo adicional, a título de ejemplo, tomando como referencia los dibujos adjuntos, en los que:

- La figura 1 es una vista esquemática de costado de una máquina de colada continua en la cual se incorpora el presente
- 30.

invento en un bastidor curvado de rodillos y un bastidor horizontal de rodillos.

5. La figura 2 es una vista de costado, a mayor escala, de una parte del bastidor de rodillos curvado ilustrado en la figura 1.

La figura 3 es una vista parcial en alzado y parcial en sección de la estructura ilustrada en la figura 2, tomada de la derecha.

10. La figura 4 es una vista de costado, a escala similar a la figura 2, de una parte del bastidor de rodillos horizontales ilustrado en la figura 1; y

La figura 5 es una vista parcial en alzado de la estructura ilustrada en la figura 1, tomada de la derecha.

15. La figura 1 ilustra esquemáticamente una máquina de colada continua que puede ser de tipo normal a parte de los mecanismos de control de fuerzas. La máquina ilustrada comprende en sucesión, desde la parte superior, un molde 10, un bastidor de rodillos de guía vertical 12, rodillos de presión 13, un aparato de rodillos de inflexión 14, un bastidor de rodillos curvado 15, un enderezador 16, y un bastidor de rodillos horizontal 17.

20. El metal líquido se vierte en el molde 10 y una pieza de fundición parcialmente solidificada 18 sale continuamente del fondo y avanza sucesivamente a través de los componentes mencionados anteriormente. En la máquina ilustrada, la pieza de fundición no se vuelve autoestable hasta que se encuentra dentro del bastidor de rodillos horizontal 17. Por lo tanto, es necesario confinar la pieza de fundición durante todo el trayecto desde el molde a través de por lo menos una parte del bastidor de rodillos horizontal. La máquina ilustrada es solamente un ejemplo de una máquina en la cual puede tener aplicación el invento, y se pueden

25.

30.

efectuar numerosas variaciones. Por ejemplo, se podría utilizar un molde curvado y eliminarse el bastidor de rodillos de guía y el bastidor de incurvación, o la máquina podría diseñarse para que la pieza de fundición se volviera autoestable antes de alcanzar el enderezador y eliminarse el bastidor de rodillos horizontal.

5.

Se equipan los rodillos del bastidor de rodillos curvado 15 y el bastidor de rodillos horizontal 17 con mecanismos de regulación de fuerzas construido según el invento. Los mecanismos ilustrados en los dos bastidores son especies diferentes del invento, y cada uno es el modo preferible de poner en práctica el invento aplicado a los bastidores respectivos. A pesar de todo, es evidente que la especie de mecanismos ilustrado en uno u otro bastidores de rodillos se puede utilizar en el otro. En ambos bastidores de rodillos las partes en lados opuestos del bastidor son similares, por lo que solamente se ilustran las partes de un lado.

10.

15.

Las figuras 2 y 3 ilustran conjuntos opuestos inferior y superior de dos rodillos cada uno y rodeando la estructura del bastidor de rodillos curvado 15. El conjunto inferior comprende un calzo 21, una barra separadora inferior 22 conectada a este calzo y al calzo en el otro lado del bastidor, y dos rodillos inferiores 23 montados en cojinetes en extremos opuestos de los dos calzos. De igual modo, el conjunto superior comprende un calzo 24, una barra separadora superior 25 conectada a este calzo y al calzo en el otro lado del bastidor, y dos rodillos superiores 26 montados en cojinetes en los extremos opuestos de los dos calzos. La barra separadora inferior 22 descansa sobre una base 27. El calzo inferior 21 lleva una columna alzada 28 y un pasador 29 a lo largo de la columna. El calzo superior 24 lleva una pata colgan-

20.

25.

30.

te 30 alineada con la columna 28. El calzo superior se sostiene sobre el calzo inferior en un muelle de compresión elástico 31 retenido en el pasador 29. El muelle mantiene los calzos y los rodillos separados. La columna 28 y la pata 30 se separan normalmente con un pequeño espacio de separación 32, pero se pueden unir a tope para limitar la distancia en la cual pueden descender el calzo superior y el rodillo.

Una abrazadera de tensión 35 en forma de T en sección transversal se dirige hacia arriba desde la base 27 y en su extremo superior tiene una prolongación 36 que atraviesa un agujero 37 en la barra separadora superior 25. Una horquilla 38 abarca la prolongación 36 y se conecta a la misma con un pasador 39.

Otro pasador 40 se aloja en un agujero en la parte superior de la horquilla. Un espárrago alzado 41 se introduce a rosca en un taladro roscado en la cara superior del pasador 40. En la modalidad ilustrada, el propio espárrago es un dispositivo de medición de fuerzas y tiene un ánima longitudinal 42 en la cual se monta un extensímetro 43. Otras formas de dispositivos de medición de fuerzas podrían ser equivalentes, por ejemplo, un dispositivo de tipo anular rodeando el espárrago o un dispositivo de medición de esfuerzo cortante en lugar del pasador 39, etc.

La barra separadora superior 25 lleva un retén elástico inferior anular 47 que rodea la prolongación 36 de la abrazadera de tensión 35 y la horquilla 38. Un muelle de compresión de gran sobrecarga 48 queda sostenido por el retén 47, rodea a la horquilla 38 y se apoya contra un retén elástico superior anular 49. Una pluralidad de tirantes 50 se extienden entre los dos retenes elásticos 47 y 49 para mantener las piezas en su sitio. El espárrago 41 atraviesa el retén elástico superior 49 y tiene una parte roscada que lleva una tuerca 51 y una tuerca de seguridad 52.

La tuerca 51 se apoya contra la cara superior del retén 49.

5. Cuando una pieza de fundición 18 se encuentra entre los rodillos 23 y 26, ejerce una fuerza descendente sobre los rodillos inferiores 23 y una fuerza ascendente sobre los rodillos superiores 26. La fuerza ejercida sobre los rodillos superiores somete a tensión la abrazadera 35, la horquilla 38 y el esparrago 41 y a compresión el muelle de sobrecarga 48. El muelle de sobrecarga es suficientemente potente para actuar como cuerpo rígido durante un funcionamiento normal del bastidor de rodillos curvado, pero permite que cedan los rodillos superiores 26 cuando se ponen en contacto con una parte indebidamente gruesa de una pieza de fundición, como podría aparecer cerca de sus extremos. El extensímetro 43 se conecta a un dispositivo de lectura apropiado (no ilustrado) que indica la fuerza de tracción ejercida sobre el esparrago o la fuerza ejercida entre la pieza de fundición y los rodillos. Si esta fuerza se desvía de la norma, indicando que es necesaria una corrección en la dimensión del espacio de separación entre los rodillos 23 y 26, solamente se tiene que girar la tuerca 51 hacia arriba o hacia abajo para hacer la corrección necesaria. Girando la tuerca en un arco dado se mueven los rodillos superiores una distancia conocida. Por ejemplo, hemos averiguado conveniente poner las piezas en proporción de modo que un cuarto de vuelta de la tuerca mueva los rodillos superiores 26 una distancia de 0,127 mm. La finalidad de la conexión flexible que proporciona el pasador 40 entre la horquilla 38 y el esparrago 41 es permitir una flexión limitada cuando el extremo delantero de una pieza de fundición se pone por primera vez en contacto con los rodillos.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

30. Las figuras 4 y 5 ilustran un par de rodillos opuestos y la estructura circundante del bastidor de rodillos horizontal

17. El bastidor comprende una caja 56 dentro de la cual se montan calzos inferior y superior 57 y 58. Una barra separadora inferior 59 se conecta al calzo inferior 57 y al calzo en el otro lado del bastidor. De un modo similar, una barra separadora superior 60 se
5. conecta al calzo superior 68 y al calzo en el otro lado. Los rodillos superior e inferior 61 y 62 se montan en extremos opuestos en los calzos inferior y superior, respectivamente. El calzo inferior lleva una columna alzada 63 y el calzo superior una pata colgante 64 alineada con la columna. Un retén elástico inferior 65
10. rodea la columna 63 y se une a la misma con pasadores 66. El calzo superior lleva un retén elástico superior 67. Un muelle de compresión 68 rodea la pata 64 y se apoya contra el retén 65 y 67 para mantener separados los calzos y los rodillos. La columna 63 y la pata 64 se separan normalmente una pequeña distancia o espacio
15. de separación 69, como en la modalidad ya descrita. El calzo superior lleva también una placa colgante 70 a través de la cual pasan pasadores 76 para unir los calzos inferiores y el rodillo se puede levantar de la caja con los calzos superiores y el rodillo.
20. La barra separadora superior 60 lleva un retén de muelle inferior 73 que sostiene un muelle de compresión de gran sobrecarga 74. El extremo superior del muelle se apoya contra un retén de muelle superior 75. Una pluralidad de tirantes 76 se extiende entre los dos retenes de muelle para mantener las piezas en su sitio.
25. Un par de abrazaderas de extensión alzada 77 se fijan a la caja 56 y llevan una barra horizontal 78 que se extiende entre las mismas por encima del retén de muelle superior 75. La barra 78 lleva un espárrago 79 acoplado a rosca con la misma y mantenido en su sitio con una tuerca de seguridad 80. El extremo inferior del espárrago se apoya contra el retén de muelle superior 75. Como en
- 30.

la modalidad ya descrita, el espárrago es un dispositivo de medición de fuerzas y contiene un extensímetro 81, pero se puede recurrir a dispositivos de medición equivalentes. El retén de muelle superior lleva también preferiblemente un par de cáncamos de izar 82 para facilitar la operación de subir los calzos y los rodillos de la caja.

5.

Cuando una pieza de fundición 18 se encuentra entre los rodillos 61 y 62, ejerce una fuerza descendente sobre el rodillo inferior 61 y una fuerza ascendente sobre el rodillos superior 62. La fuerza ejercida sobre el rodillo superior se transmite a través de la barra separadora superior 60, el muelle de sobrecarga 74 y el retén de muelle superior 75 al espárrago 79. El muelle de sobrecarga actúa como cuerpo rígido durante el funcionamiento normal, pero puede ceder para permitir que pasen sobrecargas, como en la modalidad ya descrita, El espárrago 79 está en compresión y un dispositivo de lectura conectado al extensímetro 81 indica la fuerza de compresión ejercida sobre el esparrago o la fuerza ejercida entre la pieza de fundición y los rodillos. Si esta fuerza se desvía de la norma, solamente se tendría que girar la tuerca 79 para corregir el espacio de separación entre los rodillos 61 y 62.

10.

15.

20.

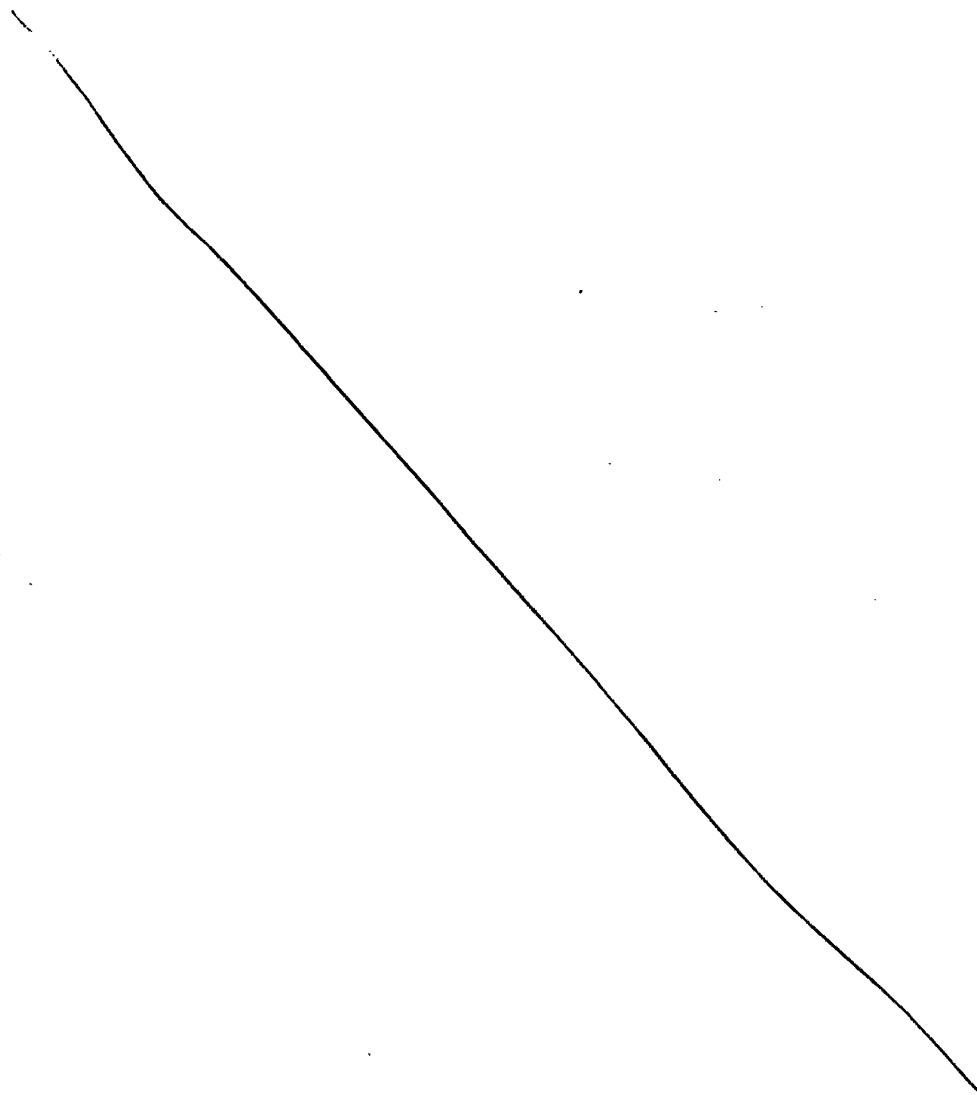
Por la descripción anterior se observará que el invento proporciona un procedimiento y un mecanismo simples y eficaces para regular las fuerzas ejercidas entre pares de rodillos opuestos de una máquina de colada continua y una pieza de fundición que pasa entre los mismos. El invento mide la fuerza y permite corregir la dimensión de los espacios de separación entre los rodillos de cada par simplemente girando una tuerca o espárrago. Dichas correcciones se pueden efectuar rápidamente entre coladas y, por lo tanto, no hay necesidad de desmontar la máquina parcialmente como

25.

30.

es necesario para introducir o quitar suplementos. El invento proporciona también protección a los rodillos y los calzos contra las sobrecargas sin necesidad de que se deteriores ninguna pieza de la máquina.

5. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.



REIVINDICACIONES

5. 1.- Procedimiento y dispositivo para regular las fuer-
zas ejercidas entre rodillos de guía de una máquina de colada
continua y una pieza de fundición que pasa entre los mismos, cuya
pieza está parcialmente solidificada y tiene un núcleo líquido
y en una operación de colada continua avanza entre una serie de
pares de rodillos opuestos que guían la pieza de fundición y la
confinan para que no se deforme, montandose en cojinetes los ro-
10. dillos de cada par para girar sobre ejes geométricos relativamen-
te fijos pero ajustables y con un espacio de separación de dimen-
sión predeterminada entre los mismos, del tipo de procedimiento
que comprende, medir las fuerzas ejercidas por lo menos entre
15. uno de los pares de rodillos y la pieza de fundición en el par
o cada par de rodillos, utilizandose las desviaciones en la me-
dición de fuerzas a partir de una norma predeterminada para si-
tuar un espacio de separación inapropiado, procedimiento caracte-
rizado por la fase de corregir la dirección del espacio de sepa-
ración haciendo girar un dispositivo de ajuste roscado que fun-
20. ciona conectado al par de rodillos o a cada par de rodillos.

25. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracteri-
zado porque cuando la medición de la fuerza en el par de rodillos
o en cada par de rodillos se obtiene en un dispositivo de medi-
ción de fuerzas respectivo, comprende la fase adicional de trans-
mitir fuerza al dispositivo de medición de fuerzas a través de
un muelle de sobrecarga.

30. 3.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracteri-
zado porque la fuerza ejercida sobre el dispositivo de medición
es una fuerza de tracción.

4.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracteri-



zado porque la fuerza ejercida sobre el dispositivo de medición de fuerza es una fuerza de compresión.

5. 5.- Dispositivo para la aplicación del procedimiento según las reivindicaciones 1 a 4, expuesto por un conjunto de par de rodillos, para una máquina de colada continua que comprende una pluralidad de pares de rodillos opuestos, medios que montan en cojinetes el par de rodillos del conjunto para girar sobre ejes geométricos relativamente fijos pero ajustables, de modo que los rodillos tengan un espacio de separación de dimensión predeterminada entre los mismos, y medios de medición de fuerza que funcionan conectados con los pares de rodillos, para medir la fuerza ejercida por la pieza de fundición, caracterizado por un dispositivo de ajuste roscado que funciona conectado con el par de rodillos para corregir la dimensión del espacio de separación cuando la fuerza de medición se desvía de una norma predeterminada.

20. 6.- Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque los medios de ajuste comprenden un dispositivo de medición de fuerzas y los elementos se acoplan al dispositivo en lugares separados para transmitir al dispositivo la fuerza de cada rodillo del par.

25. 7.- Dispositivo según la reivindicación 6, caracterizado porque presenta un muelle de sobrecarga que actúa como cuerpo rígido durante el funcionamiento normal de los pares de rodillos, pero permite que los pares de rodillos excedan para dejar pasar sobrecargas.

30. 8.- Dispositivo según las reivindicaciones 6 o 7, caracterizado porque la fuerza ejercida sobre el espárrago es una fuerza de tracción.

30. 9.- Dispositivo según las reivindicaciones 6 o 7, caracterizado

terizado porque la fuerza ejercida sobre el espárrago es una fuerza de compresión.

5. 10.- Dispositivo según las reivindicaciones 8 o 9, caracterizado porque cuando se dispone de un bastidor de rodillos, para guiar y confinar la pieza de fundición, que comprende una serie de conjuntos de pares de rodillos, cada uno de los conjuntos de pares de rodillos tiene un dispositivo de medición de fuerza y uno de los medios de ajuste roscados.

10. 11.- Procedimiento y dispositivo para regular las fuerzas ejercidas entre rodillos de guía de una máquina de colada continua y una pieza de fundición que pasa entre los mismos, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

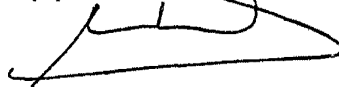
15. Esta Memoria consta de trece hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 20 OCT. 1977

USS ENGINEERS AND CONSULTANTS, INC.

J. M. GOMEZ ACEBO Y POMBO

p. p. Firmado J. Suarez Diaz



ESCALA
VARIABLE

9 8 NOV 1977

U.S. ENGINEERS AND CONSULTANTS, INC.

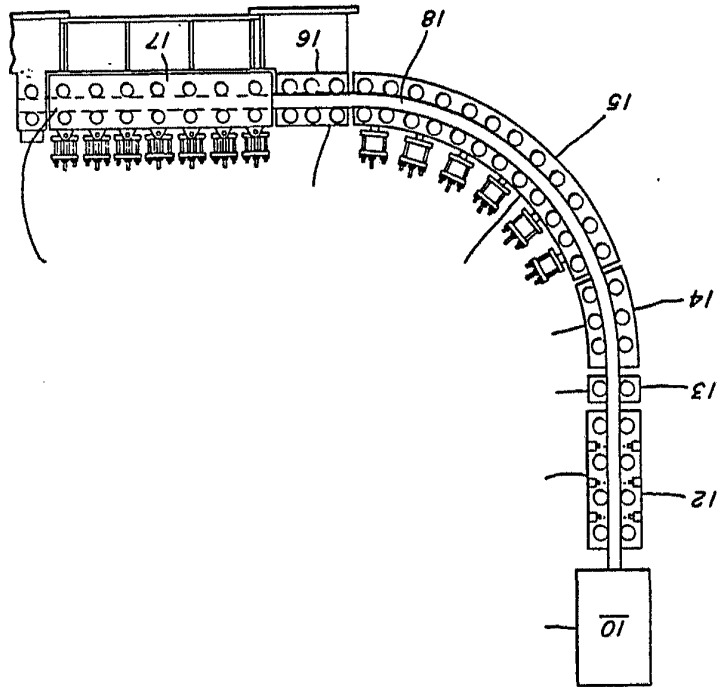
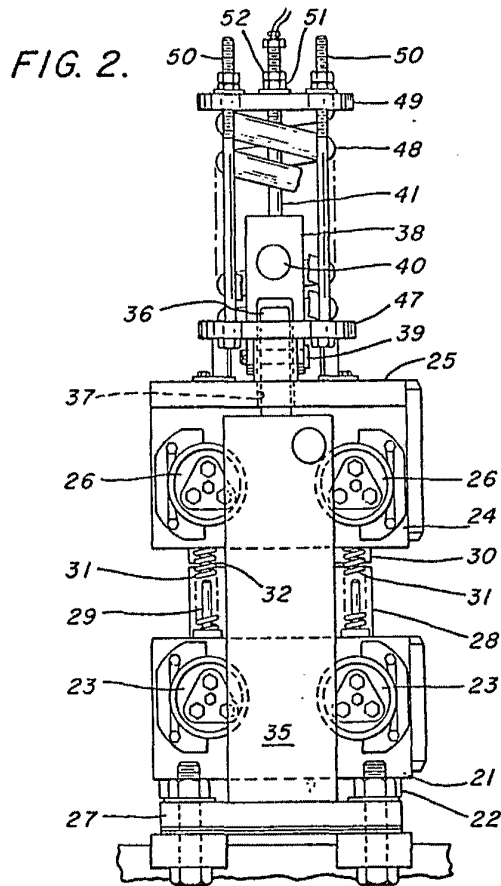
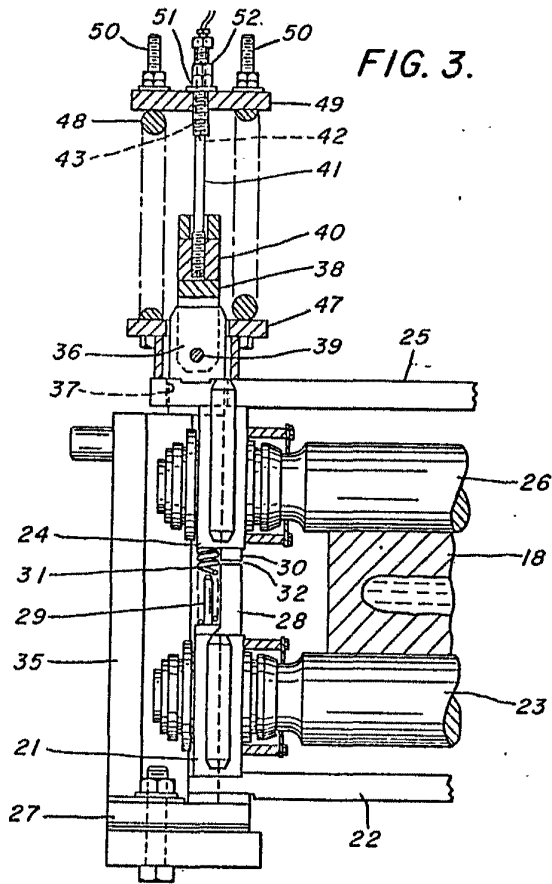


FIG. 1.

N
O
E
S
E
N
O

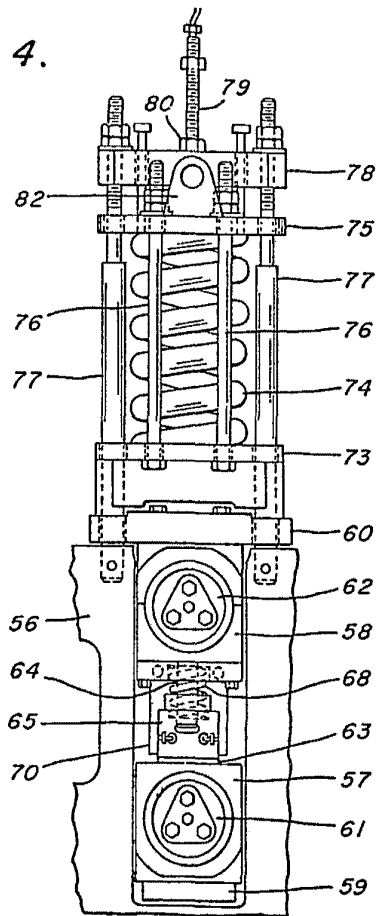


25 NOV 1977



29 NOV 1977
[Signature]

FIG. 4.



NOV 1977

Handwritten scribble

7 8 NOV 1977
E 111111
V 111111

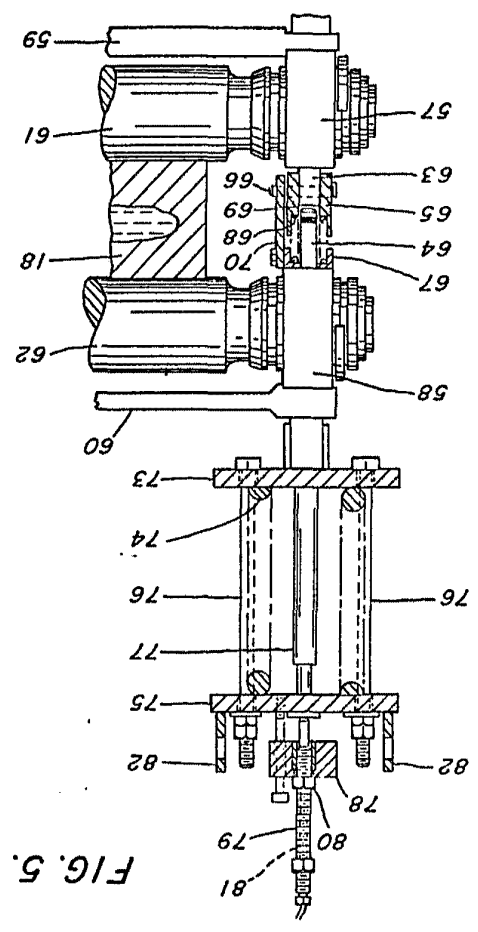


FIG. 5.

Vertical column of small symbols or characters

Small handwritten mark