



406148

PATENTE DE INVENCION

SW-33 (145-SPAIN)

Memoria Descriptiva

sobre:

Procedimiento y aparato de fundición
continua de metales de alta capacidad.

==.==.==.==.==.==.==.==.==

Solicitante SOUTHWIRE COMPANY, entidad norteamericana, residente
en 126 Fertilla Street, Carrollton, Georgia 30117,
EE.UU. de A.

==.==.==.==.==.==.==.==.==

Int. Cl. ² B.22D

El objeto de la presente invención es pre-
sentar un procedimiento de fundición de alta capaci-
dad y un aparato para la realización de dicho proce-
dimiento.

5. Al fundir continuamente metal, como por ejem

POOR
QUALITY

406148



- 2 -

plomo, cobre o aluminio, el metal en estado de fusión es vertido y procesado a través de un molde que enfría y solidifica el metal.

5. Cuando el metal es extraído del molde, está substancial y completamente solidificado y puede ser llevado a una estación subsiguiente de procesamiento, como por ejemplo, a un taller de laminación o similar.

10. En un sistema continuo, en el cual el metal es continuamente fundido en una barra de fundición, laminado hasta formar una varilla, y bobinado, la limitación primordial a la velocidad del proceso continuo es el fundido inicial del metal en estado de fusión dentro de la barra solidificada, donde el calor del metal en estado de fusión debe ser extraído de la masa de metal antes que éste se solidifique. Mientras que el metal
15. en estado de fusión que entra en contacto directo con la superficie del molde se solidifica rápidamente, el metal en estado de fusión que eventualmente constituye la porción interna de la barra de fundición, generalmente, tarda un período mayor de tiempo en solidificarse, especialmente porque su calor debe pasar
20. a través del metal que lo rodea correspondiente a la barra de fundición, para llegar al molde y el fluido refrigerante. Aún cuando puede agregarse fluido refrigerante, introducirse cambios en la configuración del molde, reducirse la superficie del corte transversal de la cavidad del molde y practicarse otros cambios para aumentar la velocidad de la transferencia de calor,
25. y así reducir el tiempo necesario para solidificar la pieza fundida, estos distintos ajustes del proceso, eventualmente, llegaran a una limitación práctica, en la que ya no se justifica introducir más modificaciones, si se comparan los aumentos en la
30. velocidad de producción, los costos y otros parámetros. El re-

406148

- 3 -



sultado es que el tiempo de enfriamiento requerido para solidificar el metal en estado de fusión en una máquina de fundido continuo es, desde el punto de vista práctico, relativamente constante.

5. Brevemente descripta, la presente invención comprende un procedimiento y un aparato de fundición continuo de metal que retiene el metal en estado de fusión en la cavidad del molde ruante aproximadamente el mismo periodo de tiempo que es necesario en los aparatos de fundición continua convencionales,
10. porque funciona para fundir el metal a una mayor velocidad. La cavidad del molde está formada por la acanaladura anular periférica de una rueda de fundición giratoria y una banda flexible, y la masa de metal que está siendo fundida se incrementa, respecto del sistema convencional, utilizando una rueda de fundición de diámetro mayor, siendo el metal en proceso de fundición
15. retenido en dicha rueda a través de un arco de desplazamiento mayor alrededor de la misma, y siendo la barra parcialmente solidificada mantenida en contacto positivo con la rueda de fundición después de haberse encogido a un tamaño menor que la cavidad de fundición definida por la acanaladura ya indicada y la banda continua que se extiende alrededor de la rueda.

20. El tamaño de la rueda de fundición, en relación con el crisol vertidor de metal, es tal que el crisol vertidor y su equipo relacionado exigen una menor cantidad de espacio y un
25. arco más pequeño adyacente a la rueda de fundición, de manera que el metal que está siendo fundido pasa en estrecha relación de adyacencia con el crisol vertidor y permanece en la rueda fundidora durante un mayor arco de desplazamiento. Además, la rueda de fundición más grande funciona para moldear una barra
30. que tiene menor curvatura y que permanece en la rueda de fundi

406148



- 4 -

5. ción aproximándose estrechamente al mecanismo vertidor, siendo entonces doblada, desde su curvatura de fundición hasta una configuración lineal, sin un doblez abrupto, lo cual permite, además al metal fundido, permanecer en la rueda de fundición durante un arco de desplazamiento mayor.

Así, es el objeto de esta invención proveer un procedimiento y aparato de fundición que tengan una mayor capacidad de fundido que los dispositivos convencionales de fundición de metales.

10. Otro objeto accesorio de esta invención es proveer un procedimiento y aparato de fundición continuos que retengan al metal, siendo fundido en una rueda de fundición, por medio de un arco de desplazamiento extendido alrededor de la rueda de fundición.

15. Otro objeto de esta invención es proveer un procedimiento y aparato de fundición continua de metal que mantenga el metal en proceso de fundición en contacto positivo con las superficies de la rueda de fundición después que el metal fundido se haya reducido a un tamaño menor que el de la cavidad de fundición, aumentando así la transferencia de calor del metal en proceso de fundición.

20. Otro objeto accesorio de esta invención es proveer una rueda de fundición de diámetro mayor para un sistema de fundición continuo, rotando dicha rueda a una alta velocidad angular para producir una masa incrementada de metal fundido, funcionando para fundir metal con una pequeña curvatura y que sólo exige un pequeño doblez para transformarse, a partir de su curvatura de fundición inicial, a una configuración lineal.

25. Otras finalidades, características y ventajas de la presente invención se harán aparantes con la lectura de la si-

30.

406148



- 5 -

guiente descripción en conjunción con los dibujos adjuntos.

La figura 1 es una representación esquemática de un proceso y aparato de fundición de alta capacidad, que muestra el metal siendo transformado desde un estado de fusión a un estado sólido.

5.

La figura 2 es una vista esquemática, similar a la figura 1 pero de procesos y aparatos correspondientes al arte ya conocido.

Las figuras 3, 4 y 5 son cortes transversales del metal fundido en la figura 1, tomados a lo largo de las líneas 3-3, 4-4, y 5-5 respectivamente de la figura 1.

10.

Haciendo referencia ahora, en mayor detalle a los dibujos, en donde a los mismos numerales corresponden idénticos elementos constitutivos en las distintas vistas, la figura 1 muestra una máquina de fundición 10 que incluye una rueda de fundición 11, ruedas de bandas 12, 13, 14, 15 y 16, banda flexible continua 18, crisol vertedor 19, y rodillos grasas 20.

15.

El crisol vertedor 19 está posicionado de manera que su superficie superior, o proyección en el plano de la rueda de fundición 11, esté adyacente a una tangente de la parte inferior de la acanaladura periférica 22 en el punto de cenit 32 de la misma. Su nadir se indica en el punto 34. El crisol vertedor 19 está construido de manera que sea lo más pequeño posible en cuanto a altura, y el pico vertedor 21 se extiende desde el

20.

crisol vertedor 19 a un ángulo que alimenta metal, en estado de fusión dentro de la acanaladura periférica 22 de la rueda de fundición 11. El crisol vertedor 19 y el pico vertedor 21 están dispuestos de manera que el metal en estado de fusión que emerge del pico vertedor 21 fluye generalmente en la dirección de movimiento de la acanaladura periférica 22, y en la mayoría

25.

30.

406148

- 6 -



de los casos el metal es vertido a una velocidad tal que el extremo más bajo del pico vertedor 21 está sumergido en el metal en estado de fusión que se encuentra en dicha acanaladura 22. Con esta disposición, se obtiene un mínimo de turbulencia, en el metal en estado de fusión del molde.

5.

La banda flexible 18 es guiada por la rueda de banda 12 para engranarse con la periferia de la rueda de fundición 11 de manera que se forme continuamente un molde con movimiento circular, definido por la banda 18 y la acanaladura periférica 22, alrededor de la rueda de fundición 11. La banda 18 se mueve con la rueda de fundición 11 en la dirección que indica la flecha 2 hasta llegar a la rueda de banda 15, en la parte superior de la rueda de fundición 11. Allí es guiada de manera que cese el contacto con la rueda de fundición 11 y sea pasada alrededor de las ruedas de banda 15, 14 y 13 y de vuelta a la rueda de banda 12.

10.

15.

El tamaño y disposición de la rueda de banda 12, crisol vertedor 19, y pico vertedor 21, son tales que el molde de fundición, formado por la acanaladura periférica 22 de la rueda de fundición 11 y la banda flexible 18, se forme tan alto como sea posible en la dirección de la parte superior de la rueda de fundición 11, sin que las superficies superiores del crisol vertedor 19 y de la rueda de banda 12 sobresalgan por encima de la tangente horizontal que se extiende desde la parte inferior de la acanaladura 22 en su punto de cenit 32. La rueda de banda 16 está posicionada de manera de estar substancialmente por encima del centro de la rueda de fundición 11 y del punto de cenit 32, y funciona para retirar a la banda flexible 18 en una posición donde la barra de fundición 25, formada por la rueda de fundición 11, es extraída de la acanaladura peri-

20.

25.

30.

406148



- 7 -

- férica 22 y guiada a través de un recorrido substancialmente horizontal, entre los rodillos grapas 20. Con esta disposición, el metal en función en el aparato, permanece en la acanaladura periférica 22 sobre el arco de desplazamiento mayor posible al
5. alrededor de la rueda de fundición 11. Como se muestra en la figura 1, la superficie inferior 33 de la barra de fundición 25, corresponde a la tangente horizontal que se extiende desde la parte inferior de la acanaladura 22 en el punto de cenit 32 de la misma.
10. Cuando el metal es vertido en estado de fusión, dentro del molde definido alrededor de la rueda de fundición 11, contiene por lo menos algo de calor excedente, pero la porción del metal fundido que entra en contacto directo con las superficies del molde es la primera en comenzar a solidificarse, como se in-
15. dica en la figura 3. Esta entrada inicial del metal dentro del molde, en la que el metal que entra en contacto directo con el molde comienza a cristalizarse, se define como zona 1 (véase la figura 1). Dado que el metal fundido entra en contacto positivo con las superficies del molde, y dado que las superficies
20. del molde están relativamente frías al ser contactada por primera vez por el metal fundido, la diferencia de temperatura entre el metal fundido y las superficies del molde es mayor en este punto de primer contacto, por lo cual la transferencia de calor del metal fundido, a través de las superficies del molde,
25. es mayor en la zona 1.
- Al pasar el metal fundido, habiéndose formado la costra externa, (véase la figura 4) de la zona 1 a la zona 2, la transferencia de calor del mismo a las superficies del molde permanece relativamente alta, aún cuando algo disminuída con
30. respecto a la zona 1, y las porciones externas del metal derre-

406148

- 8 -



5. tido continúan solidificándose a una velocidad relativamente rápida, dado que la superficie exterior del metal todavía está en contacto positivo con las superficies del molde (ver figura 4) y que el calor del metal interno derretido, no tiene que re-
10. correr una gran masa de metal solidificado para llegar a las superficies del molde. Al aumentar la masa de metal solidifica-
do en relación con la masa de metal en estado de fusión, tiende a encogerse a medida que se enfría, y, eventualmente, partes de la superficie externa del metal pierden el contacto positivo
15. con las superficies del molde, lo cual crea un espacio de aire (véase la figura 5) entre el metal y su molde que impide la transferencia de calor desde el metal. Cuando comienza esta con-
dición, se llega al final de la zona 2 y comienza la zona 3. La zona 3 es la zona más grande alrededor de la rueda de fundi-
20. ción 11 y es la zona donde se pierde al menos algo de contacto entre la superficie externa del metal, en proceso de fundición, y las superficies del molde. La transferencia de calor en la zona 3 es significativamente menor que en la zona 1 y 2 debido al bolsón de aire entre el metal en proceso de fundición y las superficies del molde, y debido a que el calor debe ser trans-
25. ferido desde la porción central fundida de la barra de fundición a través del metal ya solidificado que lo envuelve antes de llegar a las superficies del molde ya frías. La velocidad de la transferencia de calor a través del aire es, naturalmen-
te, inferior que a través de metal.

30. Las zonas 1, 2 y 3, que comprenden el recorrido de des-
plazamiento total del metal en el molde, alrededor de la rueda de fundición 11, son, cada una de ellas, proporcionalmente más largas en el arte conocido de máquinas de fundición, como se demuestra comparando la figura 1 con la figura 2.

406148 - 9 -



- En las máquinas de fundición ya conocidas, la barra de fundición 25 es extraída de la acanaladura periférica de una rueda de fundición, después que el metal ha pasado a través de un arco de aproximadamente 200 grados, o menos. En comparación,
5. esta invención permite que el metal en proceso de fundición permanezca en la acanaladura periférica 22, de la rueda de fundición, a través de un arco de aproximadamente 240 grados o más. Por ejemplo, un arco de 310° , como se muestra en la figura 1, comprende los arcos combinados de las zonas 1, 2 y 3.
10. En la figura 1, por lo tanto, el ángulo de desvío, entre el punto 32 y el comienzo de la zona 1, es de 50° .
- Una de las limitaciones a la longitud del arco, a través del cual el metal en proceso de fundición permanece en la cavidad de fundición, es el doblamiento del metal, desde la curvatura en el cual es inicialmente fundido, alrededor de la periferia de la rueda de fundición, hasta una configuración rectilínea. Tradicionalmente el fundido curvo es difícil de enderezar sin resquebrajarse y exige una distancia substancial, en su longitud, para ser transformado desde su curvatura inicial a una
15. configuración rectilínea. Sin embargo, cuanto menor sea el grosor vertical de la barra de fundición, en comparación con el diámetro de la rueda de fundición, menor dificultad existirá para enderezar la barra de fundición; es decir, que si la relación del grosor de la barra, entre la parte inferior de la acanaladura periférica 22 y la banda flexible 18, con respecto al
20. diámetro de la rueda de fundición, se mantiene relativamente baja, la barra puede enderezarse con mayor facilidad. Así, para un grosor dado de barra, si el diámetro de la rueda de fundición 11 se aumenta, la barra de fundición 25 puede enderezarse con mayor facilidad, y exige menos longitud de recorrido de
- 25.
- 30.



barra, para la realización del proceso de enderezado. Así, para un grosor de barra dado, si el diámetro de la rueda de fundición se aumenta, la longitud del arco, en que el metal en proceso de fundición puede permanecer en la ranura periférica de la rueda de fundición, se aumenta.

5.

La dificultad en el enderezamiento de la barra extraída de la acanaladura periférica de la rueda de fundición, se atribuye a la posibilidad de resquebrajar la barra al enderezarla demasiado rápidamente. Por supuesto, si el arco de la barra, fundido inicialmente, no es muy extremo, se precisará una menor cantidad de enderezamiento y las posibilidades de resquebrajar la barra se reducirán.

10.

Quando el diámetro de la rueda de fundición se aumenta, los tamaños del crisol vertidor 19 y de la rueda de banda 12 no precisan ser aumentados necesariamente, de manera que estas estructuras se encojen efectivamente, en tamaño relativo, con respecto a la rueda de fundición, y ocupan un espacio relativo inferior, cuando se comparan con los del arte anterior ilustrados en la figura 2. Por supuesto, esta exigencia de espacio relativamente menor, del crisol vertedor 19 y de la rueda de banda 12, permite que el metal en estado de fusión sea vertido en la acanaladura periférica 22 en un punto de desplazamiento de la rueda de fundición 11 relativamente cercano, y el recorrido esperado de la barra 25, al emerger ésta de la acanaladura periférica 22, está ubicado en estrecha adyacencia al crisol vertidor 19. Esto aumenta efectivamente el arco del molde de fundición, alrededor de la rueda de fundición. Así, aumentando el diámetro de la rueda de fundición se obtiene un aumento inesperado en la longitud de la cavidad de moldeo formada por la acanaladura periférica 22 y la banda flexible 18.

15.

20.

25.

30.

406148

- 11 -



Dado que una determinada sección transversal de barra precisa una cierta cantidad de tiempo, para que el calor sea suficientemente transferido desde el metal y para que el metal se solidifique, el metal en proceso en el aparato, revelado en la figura 1, sólo precisa ser retenido, en la acanaladura periférica de la rueda de fundición, durante la misma cantidad de tiempo que el metal que es fundido en la máquina del arte anterior de la figura 3. Sin embargo, dado que la cavidad de moldeo de la invención tiene una mayor longitud, debido al mayor diámetro de la rueda de fundición y al mayor arco a través del cual pasa el metal en la acanaladura periférica de dicha rueda, ésta puede ser girada a una velocidad significativamente más alta; lo cual dá como resultado una cantidad significativamente mayor de metal fundido por unidad de tiempo, en comparación con las velocidades de fundición del arte conocido.

Quando el metal en proceso de fundición pasa en dirección hacia arriba, a través de la segunda mitad de la zona 3, y pasa de de una dirección vertical de movimiento, comenzando a desplazarse en dirección lateral, el peso de la barra de fundición hará que ésta sea impelida contra las superficies laterales 28 y la superficie inferior 29 de la acanaladura periférica 22 de la rueda de fundición, de manera que se mantiene el contacto positivo entre estas superficies inferiores de la barra de fundición y la mencionada acanaladura periférica. Por supuesto, la tensión en la banda flexible 18 también asegura que la barra de fundición será siempre mantenida, adecuadamente, dentro de la acanaladura periférica 22 donde no hay bolsón de aire; sin embargo, la fuerza de la gravedad, ejercida sobre la barra de fundición, asegura que todos los espacios, o bolsillos, (como el bolsillo 30 de la figura 5), se producirán prin

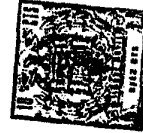
406148

- 12 -



principalmente sólo entre la banda flexible y la barra de fundición 25, en tanto las superficies laterales, e inferiores, de la barra de fundición, se mantendrán en contacto positivo con la rueda de fundición donde pueden ser eficientemente enfriados en por lo menos tres de sus cuatro lados. Además, la barra de fundición 25 pasa en un recorrido substancialmente lateral desde la rueda de fundición 11, a través de los rodillos grapas 20, y éstos actúan para guiar a la barra de fundición y colocarla bajo una leve tensión, que trabaja además para impeler la porción de la barra de fundición, que se extiende hacia atrás dentro de la acanaladura 22, de la rueda de fundición, en contacto positivo con las superficies de dicha acanaladura. Por otra parte, la tensión aplicada a la barra de fundición por los rodillos grapas 20, coopera para ayudar en el proceso de enderezamiento de la barra, cuando ésta emerge de la acanaladura periférica de la rueda de fundición, en tanto que el peso de la porción de la barra de fundición, que se extiende entre su punto de extracción 32 desde la acanaladura periférica y los rodillos grapa, ayuda en el proceso de enderezamiento. Así, la tensión ejercida por los rodillos grapa 20 y el peso de la barra misma se traduce en la aplicación de fuerzas enderezadoras de la barra. Sin embargo, si un segmento de la barra, que emerge de la acanaladura periférica de la rueda de fundición, fuera difícil de enderezar, la tensión aplicada a la barra y el peso de la misma no son suficientes como para forzar el enderezamiento abrupto de la barra en ese segmento determinado y crear resquebrajamiento en ella, pues estas fuerzas son aplicadas gradualmente a la largo de todo el desplazamiento de la barra, entre el punto de extracción 32 y los rodillos grapas 20, y aún más allá. Así, el movimiento horizontal de la barra,

406148 - 13 -



cuando está es extraída de la rueda de fundición, dá como resultado que el propio peso de la barra ayude a un enderezamiento general de la misma, lo que reduce el peligro de resquebrajaduras en ella.

5. En este punto será aparente que la invención específicamente revelada en la presente documentación, provée un incremento inesperado, en la capacidad de fundición de metal, de un proceso de fundición continuo.

10. Teniendo en cuenta que el objeto de la invención ha sido descrito en detalle con especial referencia a un modo de realización preferido, se entenderá que pueden efectuarse variaciones y modificaciones, dentro del espíritu y concepción del invento sin escapar a su alcance de protección, que queda definido, en lo fundamental, por las reivindicaciones siguientes.

15.

N O T A

20. 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. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Norteamérica con el nº 175.156 de 26 de Agosto de 1971, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: PROCEDIMIENTO Y APARATO DE FUNDICION CONTINUA DE METALES DE ALTA CAPACIDAD; caracterizándose por lo siguiente:
- 25.
- 30.

[Handwritten signature]

406148

- 14 -



- 1.- Procedimiento de fundición continua de metales de alta capacidad, aplicable para fundir una barra de fundición de un grosor dado, aumentando la velocidad de fundido, que comprende las etapas de: alimentar el metal en estado de fusión dentro de un molde de profundidad determinada, formado por la acanaladura periférica de una rueda de fundición giratoria y una banda flexible; enfriar el metal en dicho molde, hasta que el metal se haya solidificado substancialmente en una barra de fundición del mencionado grosor dado; y retirar finalmente el metal de la acanaladura periférica de la rueda de fundición, caracterizado porque en la etapa de enfriamiento, el metal es enfriado en el molde haciendo que el metal fundido recorra un arco de por lo menos 270° dentro de la canaladura periférica de la rueda de fundición, con lo cual la velocidad de fundición de dicha barra de fundición de un grosor dado se incrementa permitiendo que la velocidad rotativa de la mencionada rueda de fundición sea asimismo aumentada, sin una disminución correspondiente en la cantidad de tiempo predeterminado y necesaria en que el metal está en el molde.
5. 10. 15. 20. 25. 30.
- 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el metal es retirado de la acanaladura periférica de la rueda de fundición, en un punto que está dentro de los 40° a uno de los lados de la línea radial que se extiende entre el centro de la rueda de fundición y el punto de cenit de la acanaladura periférica.
- 3.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque dicho punto de retiro está dentro de los 10° a uno de los lados de dicha línea radial.
- 4.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque el metal es retirado de la

M

406148



- 15 -

acanaladura periférica de la rueda de fundición en una posición substancialmente por encima de dicha rueda de fundición.

5. 5.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1, 2, 3 ó 4, caracterizado porque el metal es alimentado al molde en un punto en estrecha proximidad a una tangente horizontal que se extiende desde una superficie de la barra de fundición en el punto en el cual la barra de fundición es retirada de la acanaladura periférica de la rueda de fundición.

10. 6.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la barra de fundición es mantenida en contacto positivo con, por lo menos, 75% de la superficie del molde, durante todo el período en el cual la barra de fundición está en la acanaladura periférica de la rueda de fundición.

15. 7.- Aparato para la aplicación práctica del procedimiento según las reivindicaciones precedentes, del tipo que incluye una rueda de fundición que tiene formada en su periferia una acanaladura de fundición parcialmente cerrada por una banda flexible, para así formar un molde arqueado, medios para 20. alimentar metal en estado de fusión en el molde, medios para enfriar el metal en estado de fusión en el molde, hasta que el metal se haya solidificado en una barra de fundición de un grosor dado, y medios para extraer la barra de fundición de dicho molde, caracterizado porque el molde formado por la ranura periférica y la banda, se extiende alrededor de la rueda de fundición sobre un arco de por lo menos 270°.

25. 8.- Aparato según la reivindicación 7, caracterizado porque dichos medios para extraer la barra de fundición del molde están dispuesto substancialmente por encima del centro de la 30. rueda de fundición.

406148



5. 9.- Aparato según una de las reivindicaciones 7 y 8, caracterizado porque dichos medios de extracción están adaptados, para retirar el metal fundido del molde, a una elevación por encima de aquélla en que el metal en estado de fusión es vertido dentro del molde.

10. 10.- Aparato según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque están previsto de medios de enfriamiento adicional del metal, en estado de fusión dentro del molde, más allá de un punto donde el metal fundido comienza a encogerse creando un bolsón entre él y la banda flexible, y en donde tal enfriado adicional se realiza dentro de la ranala-dura periférica sobre un arco de, por lo menos 240° .

15. 11.- Procedimiento y aparato de fundición continua de metales de alta capacidad, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

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

11 JUN. 1973

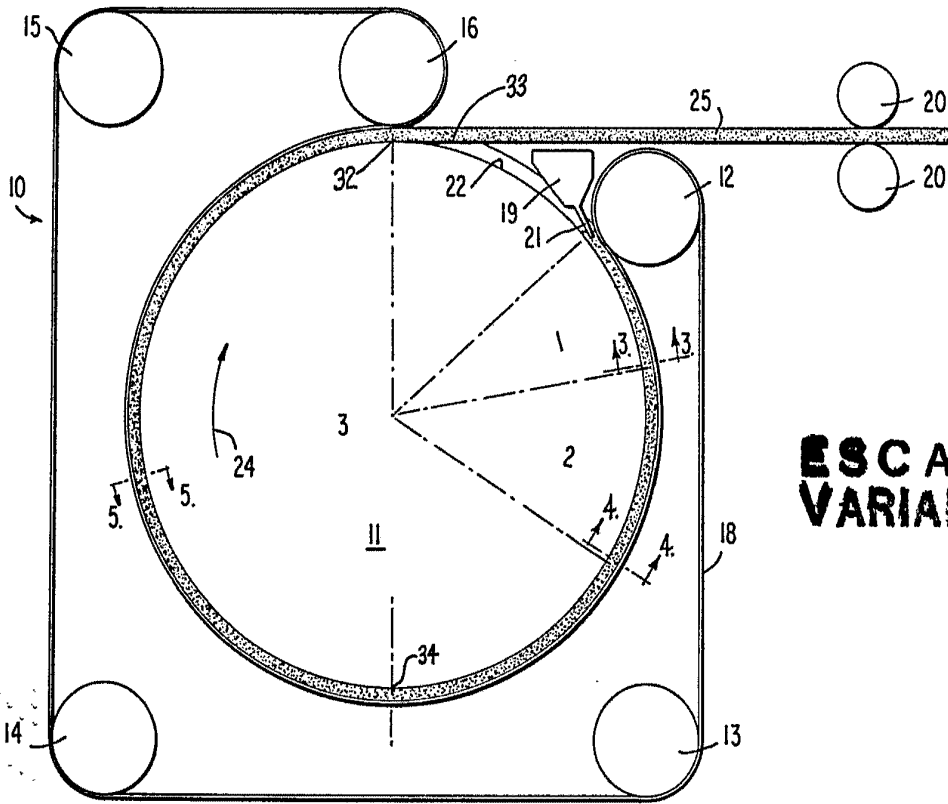
Madrid,

SOUTHWIRE COMPANY.

J. GOMEZ ACEBO Y BODET
p. p. Firmados L. Gasta Fernández

406148

FIG. 1



**ESCALA
VARIABLE**

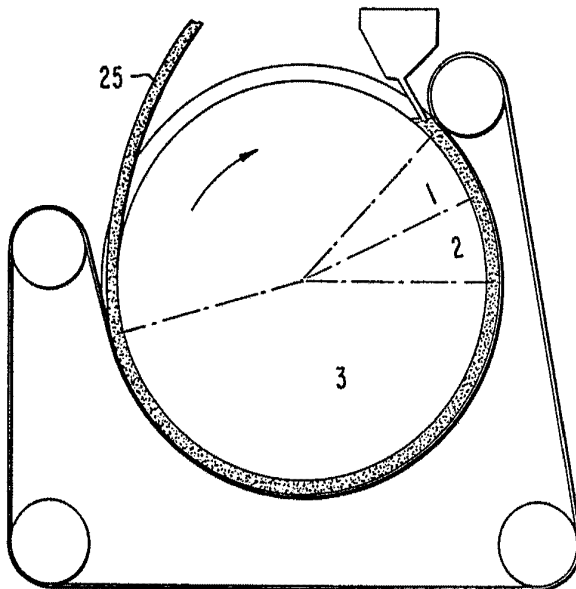


FIG. 2

Madrid 18 OCT. 1972

A. GOMEZ ACEBO Y MOJER
Ingenieros L. Gracia Ferrández

[Handwritten signature]

406148

18 OCT 1972

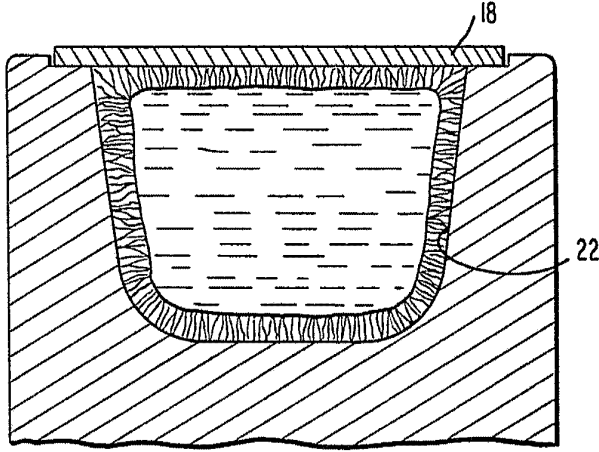


FIG. 3

ESCALA VARIABLE

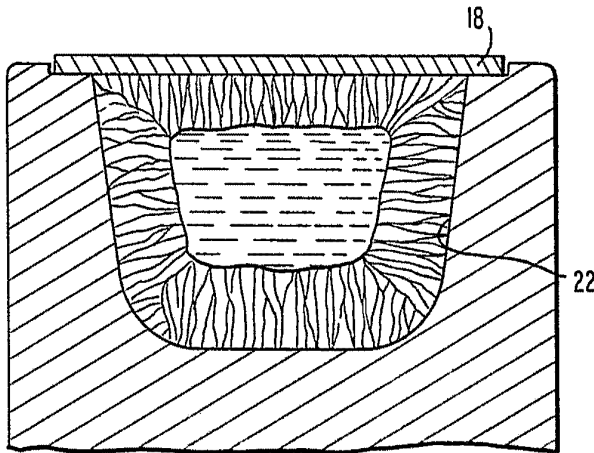


FIG. 4

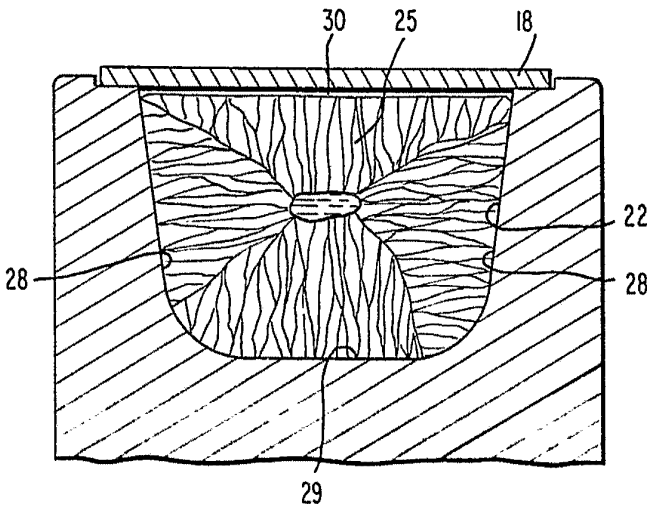


FIG. 5

Made OCT. 1972

J. GOMEZ ACEBO Y HODAY
Ingenieros de la Clase Ferrol

[Handwritten signature]