

F.E. 28-10-75



PATENTE DE INVENCION

Int. Cl.: B22D

MEMORIA DESCRIP 422533

sobre:

"PROCEDIMIENTO PARA EL ENFRIAMIENTO DE UNA BARRA CONTINUA"

Solicitante: CONCAST INCORPORATED,

una sociedad constituida de acuerdo con las Leyes del Estado de Delaware (EE.UU.), establecida en NUEVA YORK (Estados Unidos de América), 83, Maiden Lane.

La presente invención se refiere a un procedimiento para el enfriamiento de una barra continua, particularmente en el proceso de colada continua de acero, en el que el líquido de enfriamiento se pulveriza en forma de un ancho abanico de aspersión contra la superficie de la barra y se crea sobre la barra una superficie de impacto relativamente estrecha en el sentido de avance de la barra y que se extiende por todo el ancho de dicha barra.

Se conocen ya procedimientos de enfriamiento en el proceso de colada continua, en los que el líquido de enfriamiento es conducido bajo presión a un cuerpo tubular de tobera y el medio de aspersión, generalmente agua, es rociado sobre la superficie de la barra en forma de un abanico de aspersión.

En la colada de barras continuas de sección rectangu-

422533



lar, por ejemplo de desbastes planos, es conocido someter la barra a la acción de una pluralidad de chorros planos, debiéndose traslapar ligeramente los abanicos de aspersión para proporcionar un enfriamiento lo más uniforme posible
5 por todo el ancho de la barra. La pluralidad de abanicos de aspersión o de toberas es necesaria ya que con un ángulo de aspersión que sólo puede ser relativamente pequeño, únicamente pueden cubrirse zonas también pequeñas de la superficie de la barra. Por consiguiente, en la colada continua
10 de desbastes anchos es necesario prever un número relativamente grande de toberas en el sentido del ancho de la barra, lo cual no solamente produce un enfriamiento irregular, sino que también resulta antieconómico. Particularmente debe ser posible un exacto ajuste, a fin de adaptar
15 exactamente entre sí la posición recíproca de las toberas y su posición con relación a la superficie de la barra. Debido al necesario traslapado no pueden tampoco evitarse irregularidades en el enfriamiento, que se acentúan todavía por aglomeraciones obstructoras en las toberas de pequeñas
20 partículas arrastradas por el agua de enfriamiento.

Es también conocido efectuar la aspersión con una sola tobera por todo el ancho de la barra, siendo entonces sin embargo la distribución de la cantidad de agua tal, que en el centro de la barra se aplica una cantidad considerablemente mayor de agua que en el borde de la misma, es
25 decir se forma un chorro que posee en su centro la mayor capacidad de enfriamiento, mientras que la energía cinética del mismo es deliberadamente más pequeña en las zonas mar-

422533



ginales. El enfriamiento irregular resultante de ello se traduce en una calidad de fundición insatisfactoria.

Por consiguiente, en los procedimientos hasta ahora conocidos no se puede producir un abanico de aspersion con una distribución prácticamente uniforme de las cantidades de agua en un gran ancho, por ejemplo de 1500 mm. Tampoco es posible lograr con los procedimientos convencionales una distribución prácticamente uniforme de las fuerzas de impacto por toda la zona de impacto. El efecto de enfriamiento por todo el ancho del desbaste es por tanto irregular. Ello se traduce en inconvenientes en lo que respecta a la calidad de la barra colada, particularmente debido a la formación de grietas.

Las instalaciones de colada continua modernas deben cumplir severas exigencias en cuanto a su adaptabilidad a la colada de barras de sección y composición variables. Condiciones metalúrgicas requieren una adaptación de la cantidad del medio de enfriamiento que se rocía sobre la barra a la cantidad de calor que deba extraerse, es decir también una adaptación a la velocidad de colada en cada caso. Generalmente, la cantidad del agua de enfriamiento se regula mediante variación de la presión. En sistemas conocidos de enfriamiento suele producirse en el caso de una tal variación de presión, también una variación de la distribución de cantidades del medio de aspersion y una variación del ángulo de aspersion. Ello se traduce en el proceso de colada continua en un enfriamiento variable e incontrolable, lo cual tiene consecuencias negativas sobre la cali-

422533



dad del producto de colada. También debe contarse con inestabilidades del abanico de aspersión en el caso de variaciones de presión que se produzcan deliberadamente o que puedan también ocasionarse fortuitamente durante el trabajo. Debido a los remolinos del medio de aspersión en toberas convencionales suele producirse además, frecuentemente, una delimitación indefinida del abanico de aspersión, lo que puede dar lugar, al igual que en el caso de abanicos de aspersión inestables, a una rociadura de los rodillos muy próximos entre sí destinados a guiar la barra. También ello da lugar a un enfriamiento incontrolado con los inconvenientes conocidos tales como agrietamiento, etc.

La finalidad de la presente invención consiste en proporcionar un procedimiento de enfriamiento perfeccionado que no presente los inconvenientes arriba mencionados. Particularmente, debería reducirse la pluralidad de aquellas zonas distribuidas sobre el ancho de la barra que hasta ahora representaban zonas de enfriamiento relativamente pequeñas con enfriamiento irregular. Debería obtenerse un abanico de aspersión estrecho y estable con un ángulo de aspersión relativamente grande. Además, debería poderse mantener, en caso de variación de la presión del medio de enfriamiento, un ángulo de aspersión constante en una amplia gama de presiones.

Esta finalidad se logra por el hecho de que el líquido de enfriamiento se desvía en sentido aproximadamente perpendicular a la dirección de flujo primitiva para la formación del abanico, y porque la barra colada se rocía con

422533



una cantidad de agua prácticamente uniforme a lo largo de la superficie de impacto y se enfría por tanto uniformemente.

La desviación del líquido de enfriamiento en el interior de las toberas en sentido aproximadamente perpendicular con respecto a la dirección de flujo primitiva, es decir con respecto a la dirección con la que penetra el líquido en la tobera y con la que recorre un cierto trecho por el interior de la misma, así como la salida forzada del líquido a través de una ranura, dan lugar a una configuración del abanico de aspersion con lados claramente delimitados. Como consecuencia de ello se produce sobre la barra una superficie de impacto de contorno bien marcado. Ello es esencial por ejemplo en la aplicación del procedimiento al proceso de colada continua en la zona de enfriamiento secundario, ya que debido a las separaciones relativamente pequeñas entre los rodillos de guía, como consecuencia del riesgo de un abombamiento, es posible efectuar un ajuste exacto del abanico de aspersion entre los rodillos. Con ello se evitan perturbaciones del abanico de aspersion originadas por rociadura involuntaria de los rodillos. Evitando las condiciones de enfriamiento incontroladas que resultarían en la barra, se logra una mejora considerable de la calidad superficial, pues se evita la formación de grietas.

La barra colada es rociada con una cantidad de agua prácticamente igual a lo largo de toda la superficie de impacto. Debido a la distribución uniforme de las cantida-

422533



des de agua, el efecto de enfriamiento en la barra es uniforme por todo el ancho de la misma, con lo que también se evita la formación de grietas.

Según otra característica adicional deben ser las
5 fuerzas de impacto también prácticamente iguales por toda la superficie de impacto, lo cual se traduce en una mejora adicional respecto al enfriamiento uniforme.

La presión del medio de enfriamiento, medida antes de la entrada en la tobera pulverizadora, puede ajustarse
10 según las dimensiones de la ranura preferentemente entre 1,0 y 10,0 atm. Por debajo de una presión de 1,0 atm el abanico de aspersion comienza a ser inestable y la pulverización insuficiente.

Mediante este procedimiento puede sustituirse la
15 pluralidad hasta ahora habitual de superficies de impacto adyacentes de efecto de enfriamiento irregular sobre el ancho, por una sola superficie de rociadura.

Este procedimiento puede utilizarse por ejemplo para el enfriamiento de barras coladas en forma de desbastes
20 planos después de una instalación de colada continua. Es particularmente apropiado, sin embargo, para el enfriamiento de una barra colada en una instalación de colada continua, por ejemplo en la zona del enfriamiento secundario. Así por ejemplo, en un ancho de barra de 2,0 m pueden
25 sustituirse las 10 zonas de rociadura que eran necesarias hasta el presente por una sola zona.

Otra ventaja adicional consiste en la constancia de la característica de aspersion en una amplia gama de pre-

422533



siones. Con ello resulta posible, en la colada continua de diferentes secciones, coladas a diferentes velocidades y rociadas con cantidades de agua variables, rociar y enfriar las barras coladas mediante líquido de enfriamiento de un solo abanico de aspersión, a fin de obtener una buena calidad de la barra colada.

Otros detalles y características ventajosas adicionales de la presente invención se describen a continuación con relación a los dibujos adjuntos, en los cuales:

10 La Fig. 1 ilustra la aplicación del procedimiento al enfriamiento de una barra en el proceso de colada continua;

la Fig. 2 es una vista en sección según la línea II-II de la Fig. 1;

15 la Fig. 3 es una vista lateral con tubo colector desplazable;

la Fig. 4 es una vista en sección de una tobera;

la Fig. 5 es una vista en sección según la línea V-V de la Fig. 4;

20 Las Figs. 1, 2 y 3 ilustran, a título de ejemplo, el procedimiento según la invención y una tobera pulverizadora en combinación con un proceso de colada continua. En este proceso es guiada una barra 2, colada en continuo, mediante rodillos 1 en una zona del enfriamiento secundario. A través
25 de un conducto colector 9 y de tubos 8 es conducido un líquido de enfriamiento, generalmente agua, a las toberas 5. Este agua de enfriamiento sale de las toberas 5 en forma de un estrecho abanico de aspersión 3, denominado chorro

422533



plano, y rocía la barra, formándose una superficie de rociadura 37 sobre la superficie de la barra. Esta superficie de rociadura se extiende transversalmente por todo el ancho 7 de la barra y queda limitada por líneas rectas 5 y paralelas entre sí.

Tal como se desprende de la Fig. 2, la tobera 5 está dispuesta a la separación 12 de la superficie de la barra; el abanico de aspersión 3 que se forma tiene un ángulo de aspersión 13. La distribución 14 de las cantidades de agua es aproximadamente uniforme por toda la longitud de la superficie de rociadura, tal como se ilustra con líneas de trazos, así como también la fuerza de impacto. Existe por tanto un enfriamiento uniforme por todo el ancho de la barra. En el caso de una variación deseada del ancho 7 de la barra a un ancho menor 7' y de un consiguiente aumento que suele producirse generalmente de la velocidad de colada y de la presión del agua o de la cantidad del agua, respectivamente, permanece uniforme la distribución del agua, tal como se ilustra con la línea de trazos 14'. Así por ejemplo, la presión del agua puede variarse en una gama de 1,0 hasta 10 atm. Constituye una característica esencial que dicha uniformidad se mantiene en una amplia gama de presiones. También la distribución de las fuerzas de impacto permanece uniforme sobre toda la superficie rociada. Tal como se indica en la Fig. 3 con la flecha doble 15, el conducto colector 9 puede desplazarse acercándolo o separándolo de la barra, ajustándose la separación 12 en función del ángulo de aspersión 13 de modo que la superficie de impacto

422533



de ancho 36 se extienda por todo el ancho del desbaste plano sin que el abanico de aspersion quede perturbado por los rodillos. En el caso de un ancho del desbaste plano de 2 m se dispondrá por ejemplo una tobera con un ángulo de aspersion de 120° a una separación de aproximadamente 60 cm.

En las Figs. 4 y 5 se ilustra una tobera pulverizadora que se utiliza en combinación con el procedimiento. La tobera 5 comprende un cuerpo de tobera 20 realizado por ejemplo a modo de pieza tubular 21. Esta pieza tubular está cerrada en uno de sus extremos por la pared 22, que actúa de órgano de obturación, y en el otro de sus extremos está dotada de una porción roscada 23 para su conexión a un tubo 8 conductor del medio de enfriamiento, que es alimentado a su vez por un conducto colector 9. Frente a la pared 22 está dispuesto el orificio de entrada 24 del medio de aspersion. Por este orificio de entrada se introduce agua de enfriamiento a presión que fluye primero axialmente por la cámara de paso 26, determinada por la superficie interior 38 del cuerpo de tobera 20. La tobera 5 está dotada además de un orificio de salida 29 a modo de ranura dispuesta en la porción tubular 21 y que se extiende transversalmente al eje longitudinal del cuerpo de tobera 20. El líquido de enfriamiento es desviado luego en el cuerpo de tobera aproximadamente en sentido perpendicular a la dirección de flujo primitiva para la formación de un abanico de aspersion y sale por la ranura 29 en forma de un tal abanico de aspersion. La dirección de flujo del medio de aspersion desviado que sale por dicha ranura, indicada por la fle-

422533



cha 30, es esencialmente perpendicular a la dirección de flujo indicada por la flecha 25 del agua que fluye axialmente por el taladro, y radial con respecto a la porción tubular 21 de la tobera 5.

5 El orificio 29 es de sección rectangular, presentando lados largos 31 y lados cortos 32, y determinando la menor separación 33 entre los lados, tal como se ilustra en las Figs. 4 y 5, el ángulo de apertura 13 que corresponde al ángulo de aspersión 13 del abanico de aspersión. La separación 35 entre los dos lados largos 31 determina el ancho 36
10 (Fig. 3) de la superficie de impacto 37 (Fig. 1) del abanico de aspersión sobre la superficie de la barra, a una separación determinada de la misma. La sección del orificio de salida 29 es menor que la del orificio de entrada 24. La
15 fuerza de impacto del agua de rociadura es esencialmente constante a todo lo largo de la superficie de impacto y como la distribución de las cantidades de agua es uniforme, la barra es enfriada uniformemente en todo su ancho.

Para el enfriamiento de barras coladas en instala-
20 ciones de colada continua se ajusta la posición de la tobera de tal modo que el orificio 29 a modo de ranura se extienda transversalmente al eje longitudinal de la barra y los lados largos 31 coincidan con planos perpendiculares al eje longitudinal de la barra. La limitación rectilínea del abanico
25 de aspersión permite una aspersión exactamente por entre los rodillos 1, con lo que se puede elegir una separación lo más pequeña posible entre los rodillos sin que se produzca un enfriamiento incontrolado. A fin de conseguirse

422533



1974

un tal abanico de aspersión, deberá preverse un canto vivo 27 entre las superficies limitadoras 32 y la superficie interior 38 de la porción tubular 21, constituido por un ángulo agudo 32'.

5 En un ejemplo de aplicación para el enfriamiento de un desbaste plano de 220 mm de espesor y 900 mm de ancho se dispuso una tobera 5 a una separación de 450 mm de la superficie del desbaste plano. El diámetro de la cámara axial de paso en el cuerpo de tobera era de 15,8 mm, la 10 profundidad 39 de la ranura 29, medida desde la superficie exterior del cuerpo de tobera, era de 6,5 mm y el ancho de la ranura, es decir la separación entre los lados largos 31 era de 1,7 mm. El ángulo de aspersión de la tobera era de 90°. La superficie de impacto presentaba un ancho 36 15 de 19 mm. La distribución del agua y la distribución de las fuerzas de impacto eran esencialmente uniformes sobre todo el ancho de la barra. Así pues resultó con una presión de agua, medida por delante de la tobera, de 1,5 atm, correspondiente a una cantidad de flujo de aproximadamente 20 25 litros de agua por minuto, una fuerza de impacto de aproximadamente 0,014 Kp uniforme en toda la superficie de impacto. Con una presión de agua de 3 atm, correspondiente a una cantidad de agua de 33 litros por minuto, resultó una fuerza de impacto de 0,02 Kp que disminuyó única- 25 mente en las zonas marginales extremas de la superficie de impacto. Con una presión de agua de 4,5 atm, correspondiente a una cantidad de flujo de 42 litros por minuto, la fuerza de impacto medida fue de 0,036 Kp sobre la mayor

422533



parte de la superficie de impacto hasta las zonas marginales extremas.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de ponerlo en práctica, se hace constar que todo cuanto no altere, cambie o modifique su principio fundamental, puede quedar sometido a variaciones de detalle. También se hace constar que esta invención corresponde a la descrita en la Solicitud de Patente Ser. No 324.541, depositada en los Estados Unidos de América en 16 de Enero de 1973, cuya prioridad se reivindica de acuerdo con los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo esencial y por lo que se solicita Patente de Invención, por veinte años, lo que queda resumido en las siguientes reivindicaciones:

1ª.- Procedimiento para el enfriamiento de una barra continua, particularmente en el proceso de colada continua de acero, en el que el líquido de enfriamiento se pulveriza en forma de un ancho abanico de aspersion contra la superficie de la barra y se crea sobre la barra una superficie de impacto relativamente estrecha en el sentido de avance de la barra y que se extiende por todo el ancho de dicha barra, caracterizado porque el líquido de enfriamiento se desvía en sentido aproximadamente perpendicular a la dirección de flujo primitiva para la formación del abanico, y la barra colada se rocía con una cantidad de agua prácticamente uniforme a lo largo de la superficie de impacto y se enfría uniformemente.

A handwritten signature or set of initials, possibly 'JMA', written in dark ink. It consists of several overlapping, stylized strokes.

422533



1974

2^a.- Procedimiento según la reivindicación 1^a, caracterizado porque la barra continua es sometida de forma prácticamente uniforme por toda la superficie de impacto a las fuerzas de impacto generadas por el abanico de asper-

5 sión.

3^a.- Procedimiento según las reivindicaciones 1^a y 2^a, caracterizado porque la presión del líquido de enfriamiento se mantiene entre 1,0 y 10,0 atm.

4^a.- PROCEDIMIENTO PARA EL ENFRIAMIENTO DE UNA

10 BARRA CONTINUA,

tal y como queda descrito y reivindicado en la presente memoria que consta de trece hojas mecanografiadas por una sola cara y de dos láminas de dibujos.

BARCELONA, 16 de Enero de 1974.

CONCAST INCORPORATED
P.P.

J. GÓMEZ-ACEBO Y MODEI

(Signature)
Firmador: W. Stöckli Stöcker

(Handwritten mark)

ESCALA VARIABLE

Fig.1

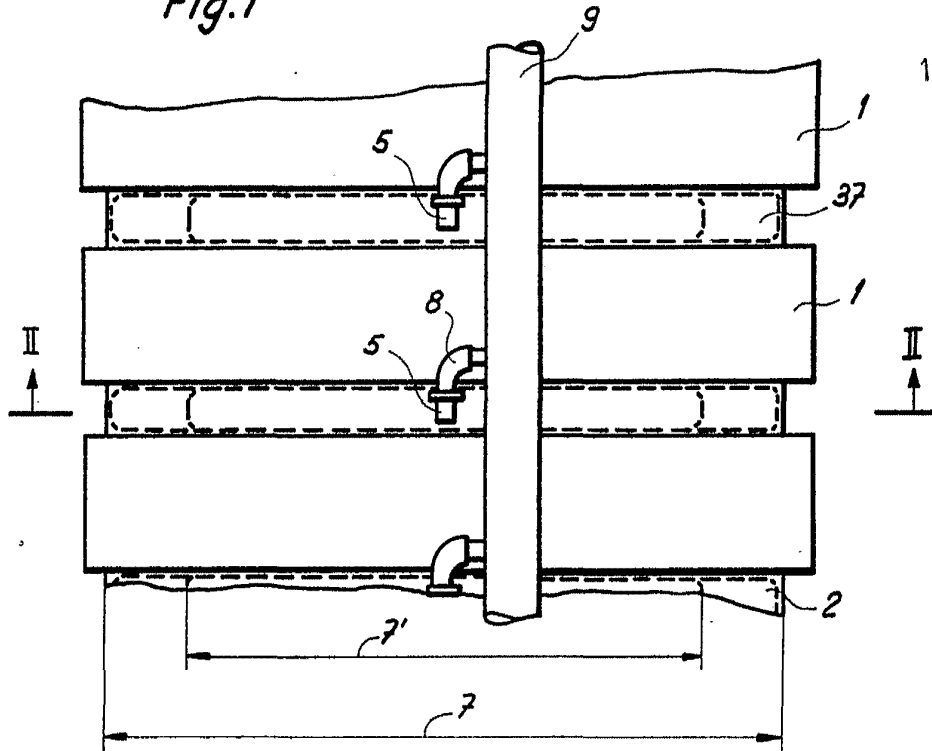
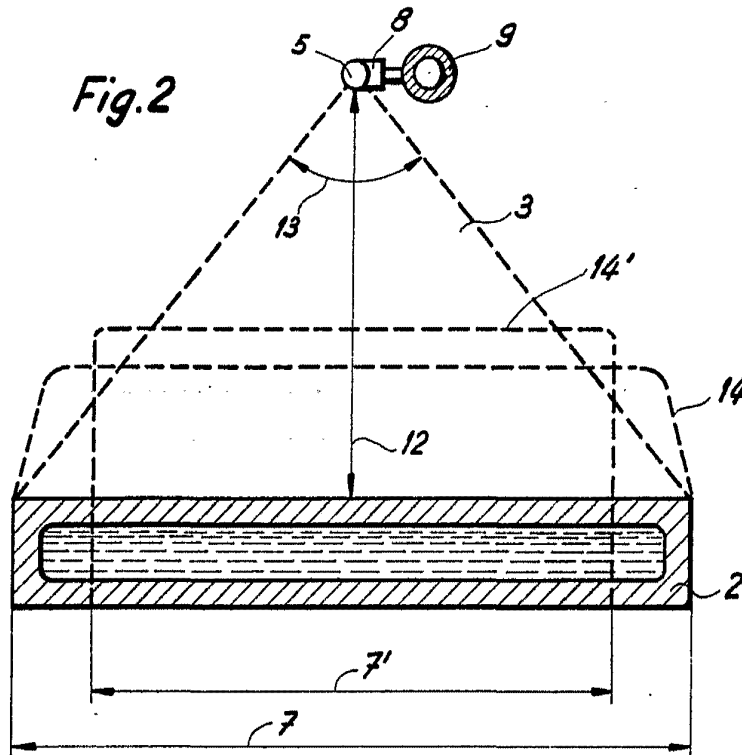


Fig.2



BARCELONA, 16 de Enero de 1974
 CONCAST INCORPORATED
 P.P. J. GOMEZ-ACEBO Y MODELI

W. Sighell Stoner

ESCALA VARIABLE

Fig. 3

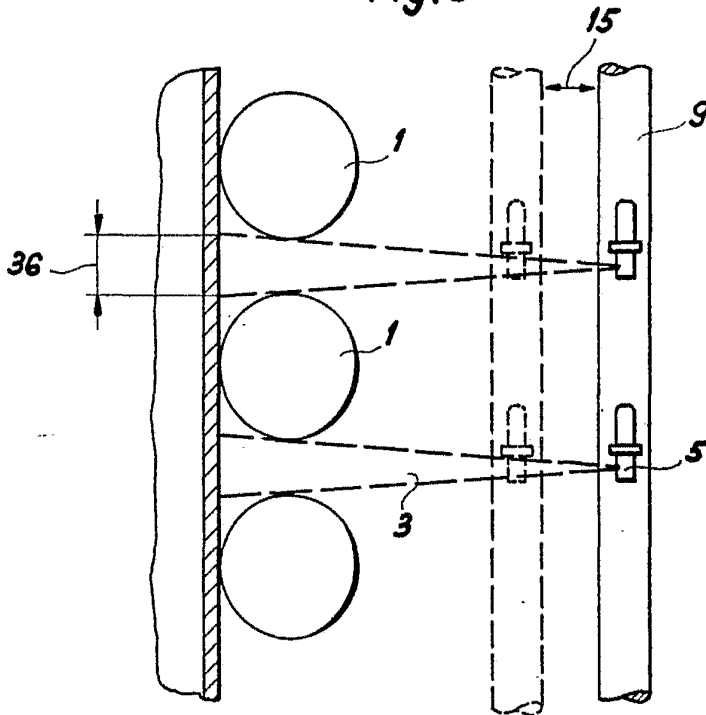


Fig. 4

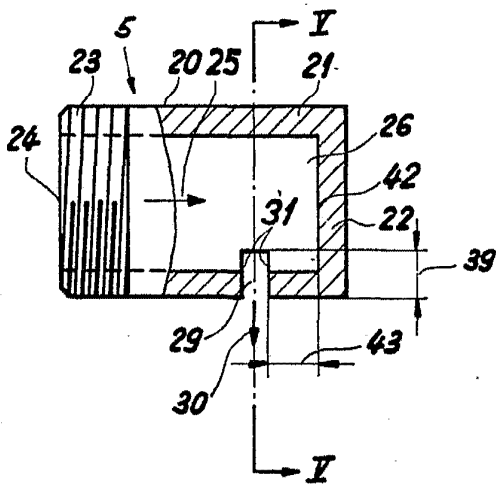
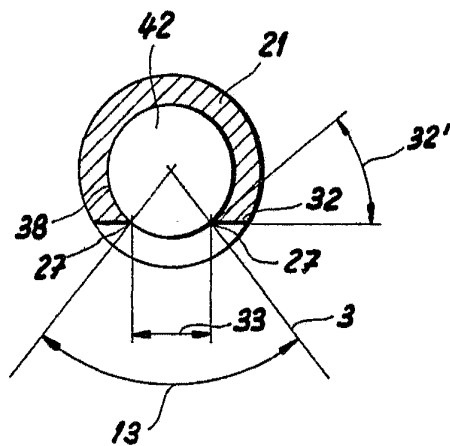


Fig. 5



BARCELONA, 16 de Enero de 1974
CONCAST INCORPORATED

P.P. J. GOMEZ-ACEBO Y MODELL

(Small, illegible text)