

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

20 JUL. 1978

Concedido el Registro de acuerdo
con los datos que figuran en la pre-
sente descripción y según el con-
tenido de la Memoria adjunta.

ES
21
22

NUMERO
465320
FECHA DE PRESENTACION
22-12-77

A1

PATENTE DE INVENCION

60 PRIORIDADES:		
61 NUMERO	62 FECHA	63 PAIS
77/01672	21-1-77	Francia
67 FECHA DE PUBLICIDAD	61 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C22B, C21C	
64 TITULO DE LA INVENCION		
"PERFECCIONAMIENTO EN LA PROTECCION CONTRA EL DESGASTE DE UNA TOBERA DE SCPLADO PARA AFINO DE LOS METALES LIQUIDOS"		
71 SOLICITANTE (S)		
CREUSOT-LOIRE y EMILE SPRUNCK		(SG/PI-77/4)
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
42 rue d'Anjou, 75008 Paris, y 5 rue Joffre, 57250 MOYEVRE-GRAN-DE, en Francia respectivamente.		
72 INVENTOR (ES)		
Pierre LEROY y Emile SPRUNCK		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ		(P.- 67.595)

5

10

15

La presente invención se refiere a la protección contra el desgaste en caliente de las toberas de soplado por afino de los metales líquidos.

20

Es conocido el sistema de proteger las toberas de soplado contra el desgaste en caliente, por medio de una introducción periférica de un fluido protector, líquido o gaseoso, alrededor del fluido principal de afino, que puede ser oxígeno puro.

25

La presente invención solo se refiere a las toberas de soplado protegidas por un líquido. Dicho líquido

12127

do protector puede estar constituido por agua, por hidrocarburos líquidos, tales como el fuel-oil o el butano líquido, por dióxido de carbono líquido, por una mezcla de diversos líquidos, por una emulsión, etc..... La presente invención se aplica, cualquiera que sea la naturaleza del líquido protector. Se aplica a toberas que comprenden, bien dos tubos, bien tres tubos, bien incluso un número mayor.

La finalidad de la presente invención reside en aportar una mejora muy importante, y en ciertos aspectos sorprendente, al grado de protección de la tobera contra su desgaste en servicio en caliente. El carácter sorprendente de la invención reside en que, con un consumo notablemente reducido de líquido protector, respecto al consumo habitual, llega ser posible, gracias a la invención, obtener una velocidad de desgaste de la tobera, así protegida, varias veces más lenta, y en ciertos casos prácticamente nula.

Para poder apreciar adecuadamente el importante progreso aportado por la invención, conviene recordar, en primer lugar, los consumos habituales y las velocidades de desgaste de toberas que son bien conocidos, por ejemplo en el caso de toberas que soplan oxígeno puro en un convertidor de acería, y protegidos por una introducción periférica de fuel-oil doméstico. En tales toberas, el caudal

habitual de fuel-oil está comprendido entre 0,13 y 0,15 litros por minuto y por centímetro de circunferencia media del anillo de paso de fuel-oil en cada tobera. Se introduce bajo una presión relativamente baja, comprendida entre 4 y 8 bares, porque el intervalo entre los dos tubos de la tobera presenta habitualmente una anchura comprendida entre 1 y 1,5 milímetros aproximadamente. En estas condiciones de funcionamiento habituales, la velocidad de desgaste de las toberas es del orden de 8 a 10 milímetros por hora de soplado, en el afino de la fundición de acero.

La finalidad de la presente invención, como se indicó anteriormente, reside, tanto en consumir menos líquido protector, como en disminuir notablemente el ritmo de la velocidad de desgaste de las toberas de soplado y la del fondo refractario.

A este efecto, la presente invención tiene, primeramente, por objeto, un procedimiento de protección de una tobera de soplado alimentada en el centro con un gas oxidante, que puede ser oxígeno puro, y en su periferia con un agente protector en estado líquido, caracterizándose este procedimiento, simultáneamente, porque la sección transversal de paso del citado líquido protector en la tobera es, como máximo, igual a dos milímetros cuadrados por centímetro de circunferencia de la citada tobera, y porque el caudal de líquido protector así introducido,

por centímetro de circunferencia, en el lugar de la sección transversal de paso del líquido protector, está comprendido entre 0,05 y 0,14 litros por minuto.

5 En una sección transversal tan estrecha, el líquido protector debe ser introducido naturalmente, teniendo en cuenta fuertes pérdidas de carga, bajo una presión bastante fuerte, al menos igual a 15 bares, y en general notablemente más elevada, del orden de 30 a 50 bares.

10 En el caso del afino de aceros con convertidor de soplado por el fondo, un modo de realización del procedimiento según la invención, especialmente ventajoso por los resultados obtenidos, se caracteriza porque, desde el comienzo del afino hasta un contenido en carbono del baño metálico del orden de 0,500%, el caudal de líquido protector es regulado entre 0,05 y 0,06 litros por minuto y por
15 centímetro de circunferencia, mientras que a continuación, por debajo de 0,500% de carbono en el baño metálico y hasta el final del afino, este caudal de líquido protector es regulado entre 0,08 y 0,14 litros por minuto y por centímetro
20 tro de circunferencia.

25 En el caso especial en que el líquido protector es dióxido de carbono líquido, se recomienda mantener una presión del orden de 30 a 50 bares, y realizar un caudal comprendido entre 0,09 y 0,14 litros/min./centímetro de circunferencia, siendo entonces necesaria, además, la

alta presión, para que el dióxido de carbono permanezca en estado líquido en la tobera.

En el caso de que el gas oxidante que recorre el tubo interior de cada tobera sea oxígeno puro, los caudales de líquido protector anteriormente mencionados son válidos para presiones de oxígeno medidas aguas arriba de la citada tobera, como máximo iguales a 10 bares efectivos.

Para cualquier presión efectiva (p) de oxígeno puro superior a 10 bares, los valores anteriores de caudal de líquido protector deben multiplicarse por: $\sqrt{\frac{p}{10}}$; y este aumento de caudal debe realizarse por incremento de la presión de introducción del líquido protector, y sin modificación de la sección transversal de paso del líquido protector.

Esta corrección de regulación del caudal de líquido protector se hace necesaria por el sobrecalentamiento de la zona de reacción provocada en el baño, frente a la tobera considerada, por un caudal de oxígeno puro especialmente elevado.

En caso de que el oxígeno puro contenga polvo, por ejemplo polvo de cal, en suspensión, que produce en el baño metálico cierto efecto refrigerante, debe efectuarse cierta corrección del caudal de líquido protector en sentido contrario de la precedente, y en función del caudal

1 de polvo.

En esta memoria se describen también dos tipos de toberas susceptibles de aplicar el procedimiento de protección según la invención.

5 El primer tipo está constituido por, al menos, dos tubos concéntricos, alimentándose el tubo exterior por un agente protector en estado líquido, y se caracteriza porque la sección transversal total de paso del líquido protector, ya esté constituida por un anillo continuo de anchura muy pequeña, o, por el contrario, por una serie de zonas discontinuas alargadas dispuestas circularmente, es igual, como máximo, a dos milímetros cuadrados por centímetro de circunferencia de la pared interior del tubo exterior de la citada tobera. Estas zonas discontinuas son, por consiguiente, de anchura muy pequeña, y se encuentran distribuidas, en principio, sobre una circunferencia próxima al borde de la tobera.

15 Un modo preferente de realización de este primer tipo de tobera, que aplica el procedimiento según la invención, se caracteriza porque la sección transversal de paso del líquido protector está comprendida entre 1,2 y 0,6 milímetros cuadrados, por centímetro de circunferencia de la pared interior del tubo exterior de la citada tobera.

25 Un segundo tipo de tobera, susceptible de

aplicar el procedimiento según la invención, está constituido por una tobera monobloque, que presenta, en la proximidad de su periferia, una corona de pequeños canales para el paso del líquido protector contra el desgaste, y este tipo de tobera se caracteriza porque la sección transversal total de estos pequeños canales es, como para el primer tipo de toberas anteriormente descrito, como máximo igual a dos milímetros cuadrados por centímetro de circunferencia en el lugar de la sección transversal de paso del líquido protector, y esta sección está comprendida, de preferencia, entre 1,2 y 0,6 milímetros cuadrados por centímetro de circunferencia. Estos pequeños canales no son forzosamente circulares.

Como se comprende, el procedimiento según la invención consiste, esencialmente, en introducir el líquido protector bajo fuerte presión en una sección de paso muy pequeño. La fuerte presión asegura una distribución muy buena del líquido protector, y por consiguiente del efecto másico de refrigeración, sobre toda la circunferencia de la tobera, mientras que la sección muy pequeña de paso asegura un caudal, y por consiguiente un consumo, de líquido, muy reducidos.

El efecto sorprendente reside en que, si la presión del fluido protector es suficientemente elevada, el efecto de una buena distribución de la protección alre

dedor del chorro central de gas oxidante resulta preponderante respecto al efecto global de refrigeración. Esto no es en modo alguno evidente a priori, y ha sido necesaria una profunda experimentación, para hacer surgir este sorprendente resultado de una mejor protección de la tobera, asegurada con un menor consumo de líquido protector.

Estos excelentes resultados solo se obtienen con secciones de paso muy pequeñas, por ejemplo con un anillo de paso del líquido protector, cuya anchura es del orden de una décima de milímetro o incluso a veces menos, es decir, secciones transversales de paso del líquido de diez a quince veces más pequeñas que las secciones habituales de las toberas de tipo conocido.

A fin de que la invención puede ser comprendida mejor, se describen a continuación, a título de ejemplos no limitativos, dos modos de realización de una tobera susceptible de aplicar la invención según el procedimiento. Se trata, en los dos casos, de una tobera del primer tipo anteriormente descrito; se halla constituida por dos tubos concéntricos.

La figura 1 representa la cuarta parte del corte transversal de una tobera según el primer modo, a una escala muy agrandada, muy superior a 1.

La figura 2 representa las características geométricas de una arista de centrado.

Según la figura 1, el tubo interior 1 tiene un diámetro interior de 28 milímetros y un diámetro exterior de 38 milímetros.

5 El tubo exterior 2 tiene un diámetro interior de 38,2 milímetros y un diámetro exterior de 48 milímetros.

El tubo interior 2 está centrado en el tubo exterior 2, por medio de aristas, tales como 3, que están en bajo-relieve del tubo interior.

10 La sección transversal total del paso del líquido protector está constituida por la suma de las secciones elementales, tales como 4. Equivale, en este caso, aproximadamente, a 11 milímetros cuadrados. Se extiende sobre una circunferencia de 12 centímetros de longitud. La longitud de la tobera es de 1010 mm.

15 Las aristas de centrado, referenciadas en 3 en la figura 1, pueden presentar diferentes características geométricas. Entre las mejores, citemos el perfil de arista representado en 3 en la figura 2: la cara exterior del tubo interior lleva, espaciadas con regularidad, aristas longitudinales, una de las cuales solamente se representa en la figura 2 en sección transversal: es un redondeado de 0,6 milímetros de radio, de 0,6 milímetros de ancho, y de 0,1 milímetros de altura. El espaciamiento de dos aristas próximas es de 11,9 milímetros, es decir, que
20 existen 10 aristas semejantes sobre la circunferencia de
25

38 milímetros de diámetro.

Un segundo modo de realización de una tobera según la invención, citada ahora a título de ejemplo no limitativo, consiste en disponer en la cara externa del tubo interior de la tobera, ranuras longitudinales espaciadas con regularidad sobre la circunferencia. De este modo, para un tubo interior de 28 milímetros de diámetro interior y de 38 milímetros de diámetro exterior, las ranuras pueden presentar una sección transversal representada en la figura 3: en esta figura, el tubo interior 5 presenta, respecto al tubo exterior 6, una holgura máxima de 0,030 milímetros; este tubo interior 5 está provisto de ranuras longitudinales, tales como 7, de 1,6 milímetros de anchura y de 0,15 milímetros de altura. Estas ranuras están espaciadas 2,38 milímetros, de eje a eje, de tal modo que el tubo 5 comprende 50 ranuras, tales como 7, sobre su cara externa.

Para el afino del acero, una tobera puede funcionar según una cualquiera de las dos formas descritas anteriormente, por ejemplo del siguiente modo, en lo que concierne a la introducción del líquido protector:

1º) Desde el comienzo del afino hasta un contenido en carbono del baño metálico del orden de 0,500%, la presión de introducción del líquido protector es de 29 bares, y el caudal es de 0,054 litros por minuto y por cen

tímetro de circunferencia, es decir:

$0,054 \times 12 = 0,65$ litros por minuto para la citada tobera.

5 2º) Por debajo de un contenido de carbono del baño de 0,500%, y hasta el final del afino, la presión de introducción del líquido es de 44 bares, y el caudal de líquido es de 0,083 litros por minuto y por centímetro de circunferencia, es decir: $0,083 \times 12 = 1$ litro por minuto para la citada tobera.

10 Para un soplado que comprende 9 minutos en la primera parte, y 3 minutos en la segunda parte, el consumo de líquido por tobera es de:

$0,65 \times 9 + 1 \times 3 = 5,85 + 3 = 8,85$ litros, contra

15 $0,9 \times 9 + 1,6 \times 3 = 8,1 + 4,8 = 12,9$ litros para una tobera de tipo conocido y de la misma dimensión.

En consumo de líquido, la ganancia es, por consiguiente, de $12,9 - 8,85 = 4,05$ litros por tobera, o sea $\frac{4,05}{12,9} = 31\%$

20 Esta es una primera ventaja que resulta del procedimiento según la invención. Pero la ventaja esencial es que la velocidad de desgaste de las toberas es notablemente disminuída, y que el comportamiento de las toberas y de los fondos de convertidor es muy mejorado, permitien-

25 do, en ciertos casos, obtener una duración del fondo igual

a la del revestimiento lateral del convertidor.

La invención se aplica especialmente bien al afino de los aceros, pero se aplica también al afino de las ferro-aleaciones y al de las matas de metales no ferrosos.

Queda entendido que es posible, sin salir del marco de la invención, imaginar variantes y perfeccionamiento de detalles, así como prever el empleo de medios equivalentes.

Teniendo en cuenta las secciones reducidas de paso de líquido protector, según la invención, se recomienda utilizar una presión de gas de barrido, que puede ser nitrógeno, por ejemplo, al menos igual a 10 bares, utilizable en estas secciones reducidas en sustitución del líquido protector en los períodos en que este último no es utilizado, por ejemplo entre dos operaciones metalúrgicas sucesivas, cuando el fluido principal de afino, que puede ser oxígeno puro, es cortado.

20

25

REIVINDICACIONES

5

10 1ª.- Perfeccionamiento en la protección contra el desgaste de una tobera de soplado para afino de los metales líquidos, estando alimentada en el centro esta tobera sumergida con un gas oxidante, que puede ser oxígeno puro, y estando alimentada en su periferia con un agente protector en estado líquido, teniendo este perfeccionamiento por finalidad simultánea, reducir la velocidad de desgaste de la tobera, y reducir el consumo de líquido protector, caracterizándose este perfeccionamiento, tanto porque la sección transversal de paso del citado líquido protector a la tobera es, como máximo, igual a 2 milímetros cuadrados por centímetro de circunferencia de la citada tobera, como porque el caudal de líquido así introducido por centímetro de circunferencia en el lugar de la sección transversal de paso del líquido protector está comprendido entre 0,05 y 0,14 litros por minuto.

15

20

25

2ª.- Perfeccionamiento en la protección de una tobera de soplado según la reivindicación 1ª, aplicable pa

12127

ra el afino de los aceros en convertidor, caracterizado porque, desde el comienzo del afino hasta un contenido en carbono del baño metálico, del orden de 0,500%, el caudal de líquido protector es regulado entre 0,05 y 0,06 litros por minuto y por centímetro de circunferencia, mientras que, a continuación, por debajo de 0,500% de carbono en el baño metálico, este caudal de líquido protector es regulado entre 0,08 y 0,14 litros por minuto y por centímetro de circunferencia.

3ª.- Perfeccionamiento en la protección de una tobera de soplado, según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª y 2ª, aplicable cuando el gas oxidante, que recorre el tubo interior de la citada tobera, es oxígeno puro que no contiene en suspensión polvo alguno, y caracterizado porque, para cualquier presión efectiva (p) de oxígeno puro superior a 10 bares, aguas arriba de la tobera, los valores de caudales de líquido protector, mencionados anteriormente en las reivindicaciones 1ª y 2ª, quedan multiplicados por: $\sqrt{\frac{p}{10}}$, es decir que quedan comprendidos entre $0,05 \sqrt{\frac{p}{10}}$ y $0,14 \sqrt{\frac{p}{10}}$ litros por minuto.

4ª.- Perfeccionamiento en la protección de una tobera de soplado, según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizado porque, en los períodos en que el líquido protector se suprime, este último es susti-

1 tuído por un gas de barrido soplado bajo una presión al me-
nos igual a 10 bares, en las secciones de paso del líquido
protector.

5 5a.- PERFECCIONAMIENTO EN LA PROTECCION CONTRA
EL DESGASTE DE UNA TOBERA DE SOPLADO PARA AFINO DE LOS ME-
TALES LIQUIDOS.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que
antecede, representado en los dibujos que se acompañan y
para los fines que se han especificado.

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

Madrid, 09.FEB.1978

P.A.

Fernando de Elizaburu
Por Poder.

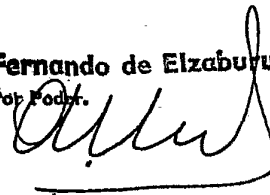
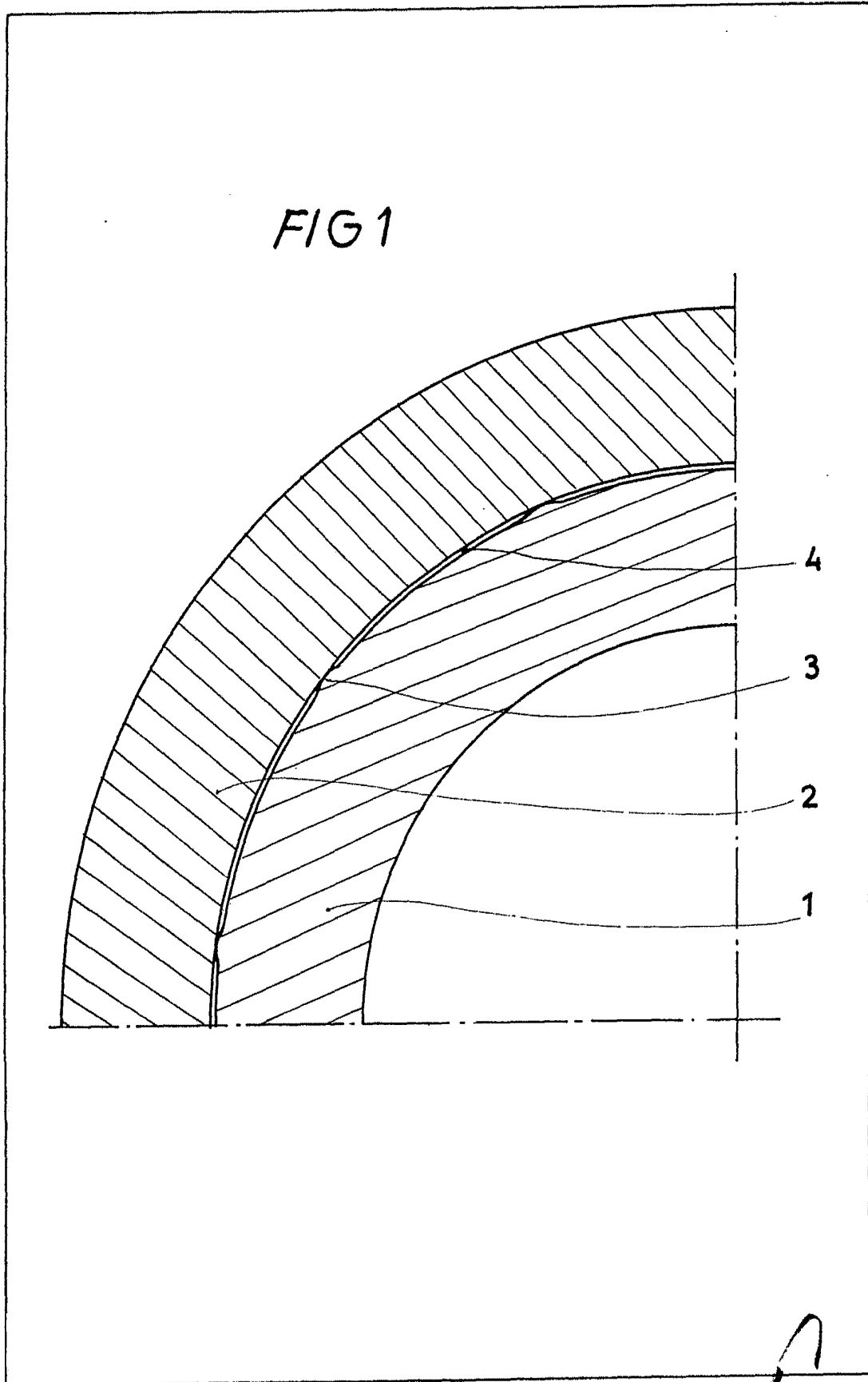
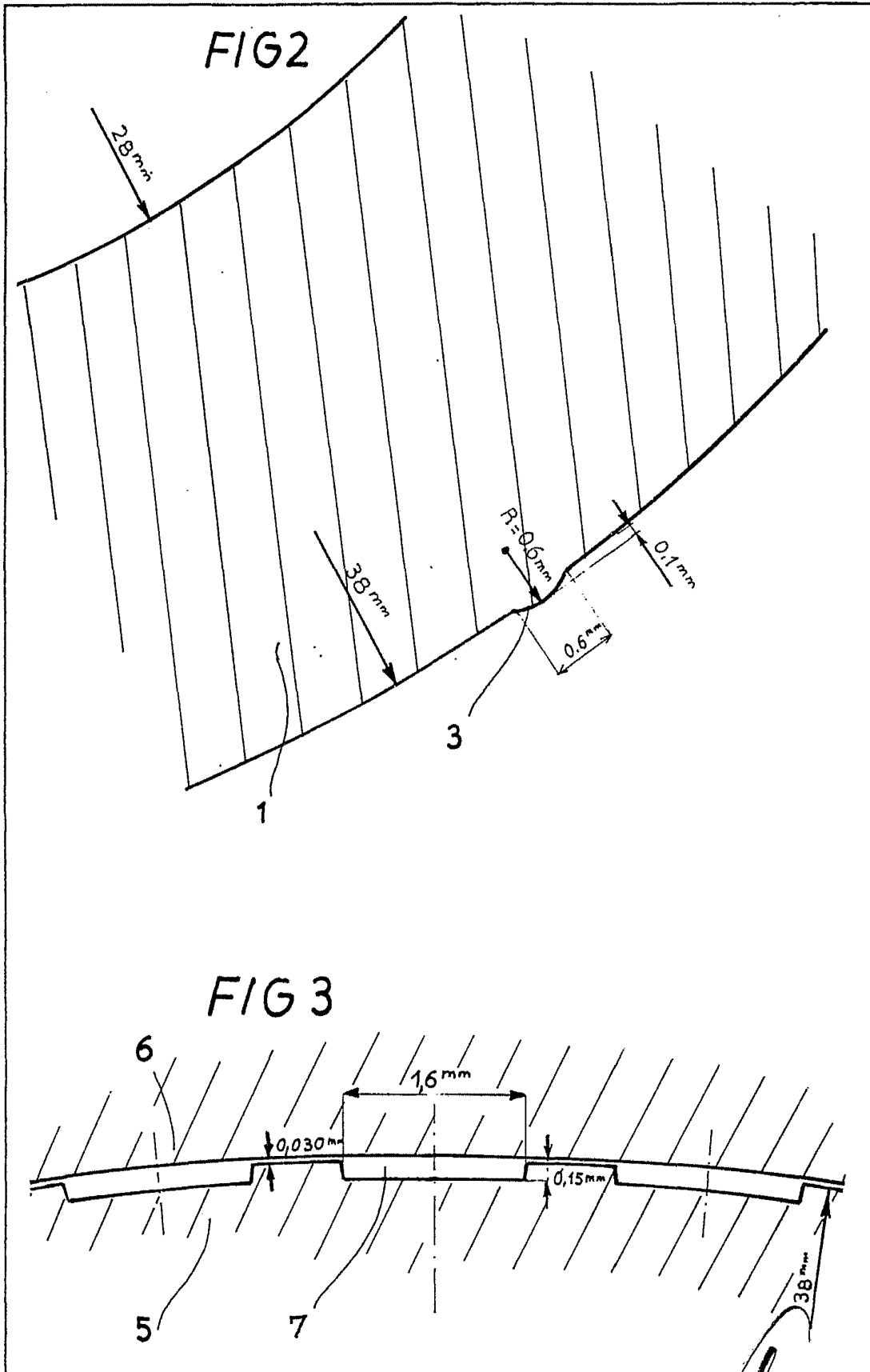


FIG 1



Fernando de Elizaburu
Por Poderes



Fernando de Elzaburu
Por Poder.