

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



19 ES	21	NUMERO	20 A 1
	21	453.349	
	22	FECHA DE PRESENTACION	
		16-11-1976	

PATENTE DE INVENCION

P.- 64.455  
File No.  
62 56 - 18

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
47244/75 provisional	17-11-75	Gran Bretaña

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F27B	

64 TITULO DE LA INVENCION
"PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN HORNO ROTATIVO"

71 SOLICITANTE (S)
F.L. SMIDTH & CO. A/S.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
77, Vigerslev Alle, DK-2500, Copenhagen Valby, Dinamarca

72 INVENTOR (ES)
Karl Groiss

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ

P.-64.455

1 Este invento se refiere a medios de apoyo para un tubo de radiador de un radiador planetario de un horno giratorio o rotativo.

5 Los hornos giratorios, tales como los que se usan por ejemplo en la industria del cemento para quemar el clinker de cemento tienen, normalmente en el extremo de salida del clinker, un radiador para enfriar el clinker antes del posterior tratamiento. Un tipo de radiador bien conocido es el radiador planetario, que consiste en una serie de tubos de radiador montados en un anillo alrededor del extremo de salida del horno y que se extienden sustancialmente paralelos al eje del horno, teniendo por tanto los tubos la misma inclinación que el horno.

10 Mientras que en el extremo de entrada de un tubo de radiador el horno y el tubo están usualmente en conexión fija entre sí, el tubo está apoyado en su extremo de salida por un soporte o medios similares unidos a la envuelta exterior del horno, para proporcionar un cojinete de apoyo con un movimiento axial limitado con relación al tubo. Ello es necesario dado que los tubos de radiador, que son más rígidos y que trabajan a una menor temperatura que el propio horno, se mueven ligeramente en dirección axial con relación al horno en funcionamiento, debido al combamiento que tiene lugar en el horno y que produce un ligero acortamiento axial del horno. Este combamiento tiene lugar no en menor medida en el extremo caliente del horno. En el cojinete de tal apoyo para un tubo de radiador puede producirse una gran fricción durante el funcionamiento del horno dado que el soporte de cojinete sigue el movimiento del horno mientras que el tubo de radiador permanece esencialmente rígido.

15

20

25

30

1                    Se han hecho esfuerzos para evitar o reducir los  
efectos desventajoso de esas fuerzas de fricción sobre el  
tubo de radiador apoyando para ello el tubo mediante rodi-  
llos o superficies deslizantes especiales previstos entre  
5    tubo y cojinete. En tal caso, sin embargo, se precisa la  
alimentación de lubricante a las superficies deslizantes,  
aunque todavía esa alimentación no ha funcionado de un modo  
totalmente satisfactorio.

                  Es además conocido usar un miembro que conecte dos  
10    tubos de radiador adyacentes y el horno, estando el miembro  
conectado rígidamente a los tubos de radiador mediante per-  
nos y articulado en la envuelta del horno, pero debido al  
combamiento la conexión rígida en los tubos de radiador es-  
tá también sometida a fuerzas destructoras durante el fun-  
15    cionamiento.

                  De acuerdo con el invento, un horno giratorio tie-  
ne un radiador planetario enterizo del cual al menos un tu-  
bo de radiador está apoyado por medio de un soporte de mon-  
taje en el tubo de radiador el cual está conectado a un so-  
20    porte de montaje en la envuelta del horno por medio de muñ-  
os que, después de haber sido llevados los soportes a ali-  
neación durante el montaje, son movibles axialmente a posi-  
ciones en las cuales proporcionan una conexión de pivota-  
miento entre los soportes.

25                    El tubo de radiador puede estar apoyado por un ex-  
tremo por un apoyo fijo usual y por el otro extremo por un  
apoyo movable de acuerdo con el invento, o bien por ambos  
extremos por los apoyos movibles.

30                    El nuevo apoyo movable puede permitir combamiento  
independiente del radiador y del horno debido a la dilata-

1 ción térmica y a la gravedad, de tal modo que se superan  
las dificultades con que hasta ahora se ha tropezado en re-  
lación con la reducción de las fuerzas de fricción y de fle-  
xión que se producen entre un tubo de radiador y su apoyo.  
5 También puede facilitar el hasta ahora bastante complicado  
montaje de tubos de radiador en el propio horno, cuyo fun-  
cionamiento se está haciendo todavía más difícil al aumen-  
tar el tamaño de los hornos y de los tubos de radiador.

10 En una construcción el tubo de radiador está ro-  
deado por un miembro de anillo de refuerzo provisto de un  
par de pestañas paralelas que se extienden hacia fuera in-  
terconectadas por una parte tubular transversal, y de ánimas  
para recibir los pivotes previstos en las pestañas, que se  
extienden dentro de la parte tubular. La superficie interior  
15 del miembro de anillo sirve como una superficie de desliza-  
miento que, en corte axial, aparece como curvada en sentido  
convexo hacia el tubo de radiador.

20 El soporte del horno incluye un par de pestañas  
paralelas que se extienden hacia fuera que cooperan con las  
del soporte del radiador de tal modo que cuando se montan  
los pivotes son inicialmente recibidos totalmente en las  
ánimas de este último soporte como consecuencia del limita-  
do espacio que hay disponible entre los tubos de radiador,  
siendo subsiguientemente movidos los pivotes axialmente aden-  
25 tro de las ánimas adyacentes -y fijados en ellas- del sopor-  
te del horno.

30 Esta construcción permite un cierto desplazamien-  
to axial y radial entre los tubos de radiador y el horno du-  
rante el funcionamiento, eliminándose concentraciones no de-  
seables de esfuerzos en ellos. El combamiento del horno en-

1      tre dos anillos o coronas de rodillos origina contracción de  
la parte superior y dilatación de la parte inferior de la en-  
vuelta del horno entre dos apoyos espaciados de un tubo de  
radiador.

5              Debido a la capacidad del apoyo movable para pivota-  
tar alrededor de sus pivotes y para permitir que el tubo de  
radiador ruede sobre la superficie interior convexa del apo-  
yo, se eliminan sustancialmente todas las fuerzas de fric-  
ción y de flexión entre el tubo de radiador y la envuelta  
10 del horno.

            En una segunda construcción el apoyo movable com-  
prende un miembro de anillo fijado axialmente y que rodea  
al tubo de radiador, estando provisto el miembro de anillo  
de un soporte de dos pestañas que contiene cojinetes de pi-  
votamiento para un primer par de pivotes coaxiales de un  
15 miembro de conexión, estando un segundo par apoyado para gi-  
ro en un soporte de montaje en el horno. El miembro de cone-  
xión está constituido por un primer cuerpo hueco sustancial-  
mente cilíndrico y por un segundo cuerpo aplicado a desli-  
zamiento en el mismo, estando provisto cada uno de los ex-  
tremos opuestos de los cuerpos de dos pivotes paralelos.  
20

            Preferiblemente, los extremos de al menos uno de  
los pares de pivotes están apoyados para giro en cojinetes  
esféricos en el correspondiente soporte de montaje.

25              De preferencia, los cuerpos primero y segundo,  
en su posición de aplicados a enchufe, pueden girar rela-  
tivamente entre sí alrededor de un eje común.

            En esta construcción de doble pivote el eje del  
tubo de radiador es mantenido constantemente paralelo al eje  
30 de rotación del horno y no se produce inclinación ni desli-

1 zamiento alguno dentro del miembro de anillo que rodea al  
tubo de radiador, durante la dilatación y la contracción del  
tubo y del horno.

5 Cuando se monta el miembro de conexión en los co-  
jinetes adyacentes los cuerpos primero y segundo, que cons-  
tituyen el miembro de conexión, son inicialmente empujados  
juntos para que coincidan con los cojinetes y subsiguiente-  
mente son movidos separándolos uno de otro a aplicación con  
10 los cojinetes. Finalmente, se impide el desplazamiento axial  
de los dos cuerpos por medio de un espaciador que puede adop-  
tar la forma de dos secciones cilíndricas de un diámetro in-  
terior igual al del primer cuerpo, y montado entre el cita-  
do cuerpo y un resalto previsto en el segundo cuerpo. El es-  
paciador puede estar fijado al segundo cuerpo por medio de,  
15 por ejemplo, tornillos.

A fin de superar los complicados esfuerzos que se  
ejercen sobre la suspensión del radiador y que surgen del  
combamiento basado en la temperatura e independiente para  
el radiador y el horno durante el funcionamiento del horno,  
20 es una ventaja que los cuerpos primero y segundo puedan in-  
clinarse en común con relación al soporte de montaje por me-  
dio de los cojinetes esféricos, y sean además capaces de gi-  
rar relativamente entre sí en su posición de aplicados a en-  
chufe, a fin de ajustarse por sí mismos a los desplazamien-  
25 tos axiales independientes de los dos puntos de apoyo de co-  
jinete de un soporte de montaje.

La construcción segunda o de doble pivotamiento  
podría mejorarse todavía de un modo económico por ejemplo  
soldando dos placas de anillo a la superficie exterior del  
30 tubo de radiador, que actúen como sustituto del miembro de

1 anillo separado ya que el anillo no está obligado a efectuar  
movimiento alguno de inclinación.

Además de las economías de material que así se  
obtienen, una ventaja es que las placas de anillo pueden  
5 soldarse sin una atención especial en cuanto a precisión,  
ya que la suspensión de doble pivotamiento iguala todas las  
pequeñas diferencias entre la posición correcta y la real.

Se han ilustrado dos ejemplos de hornos con radia  
dores planetarios de acuerdo con el invento en los dibujos  
10 esquemáticos que se acompañan, en los cuales:

La Fig. 1 es una vista en corte de un horno gira-  
torio provisto de un radiador planetario, los tubos del cual  
están sujetos al horno por medio de un apoyo movable de acuer-  
do con este invento;

15 La Fig. 2 es una vista lateral, parcialmente en  
corte, de una primera construcción del apoyo movable;

La Fig. 3 es una vista lateral, parcialmente en  
corte, de una segunda construcción del apoyo movable;

La Fig. 4 es una vista por un extremo a escala  
20 ampliada del apoyo ilustrado en la Fig. 2;

La Fig. 5 es una vista por un extremo a escala  
ampliada del apoyo ilustrado en la Fig. 3;

La Fig. 6 es una vista en perspectiva parcialmen-  
te recortada de una modificación del apoyo de la Fig. 5; y

25 La Fig. 7 es una ampliación de parte de la Fig.  
6.

La Fig. 1 ilustra parte de un horno giratorio 1  
provisto de tubos de radiador 2 (de los cuales se han repre-  
sentado dos) de un radiador planetario. Por el extremo de  
30 entrada 3 cada tubo de radiador 2 está sujeto al horno 1 por

1 medio de un apoyo 4 no movible usual, que comprende un soporte que apoya el tubo 2 y una horquilla que monta sobre el tubo, y conectada al soporte mediante pernos.

5 Cerca de su extremo de salida el tubo de radiador 2 descansa en un apoyo movible 5 que comprende un soporte de montaje 6 en el tubo de radiador 2 (véanse las Figs. 2 y 3) y un soporte de montaje 7 en la envuelta del horno 1 y medios de conexión 8 acoplados a pivotamiento a ambos soportes 6 y 7.

10 En el primer ejemplo ilustrado en las Figs. 2 y 4 el soporte 6 de montaje de radiador está sujeto a un miembro 9 de forma de anillo que rodea al tubo de radiador 2 y consiste en dos pestañas paralelas 10, 11 con ánimas 13, 14 y un cuerpo tubular 12 enterizo con, y que conecta a, las  
15 pestañas 10, 11.

El soporte de montaje 7 está sujeto a la envuelta del horno, por ejemplo por soldadura, y consiste también en dos pestañas paralelas 17, 18 con ánimas 15, 16.

20 Pivotes de apoyo 19, 20 que forman los medios de conexión entre los dos soportes están sujetos inicialmente, mientras está siendo montado el tubo, en el soporte 6 dentro de las ánimas 13, 14. Cuando las ánimas 13, 14 son llevadas a coincidencia con las ánimas 15, 16 del soporte 7 los pivotes 19, 20 son desplazados hacia fuera, también a aplicación con las ánimas 15, 16, siendo los pivotes subsiguientemente fijados en esa posición por medios conocidos de por sí, formando así una conexión de eje de pivotamiento entre  
25 los dos soportes.

30 El miembro de anillo 9 puede tener en corte axial una superficie interior ligeramente convexa que mira hacia

1 el tubo de radiador, permitiendo una pequeña torsión del  
anillo con relación al tubo.

5 Esta torsión tiene lugar debido a los diferentes  
movimientos de rodadura y combamiento de los tubos de radia  
dor con relación a la envuelta del horno cuando la instala  
ción está funcionando.

10 Sobre el soporte de montaje 7 actuará la máxima  
fuerza de torsión cuando el tubo de radiador aislado esté  
en sus posiciones laterales más exteriores, es decir, en la  
posición de "las 3 en punto" o en la de las "9 en punto" del  
reloj, ya que en esas posiciones también el combamiento del  
propio tubo de radiador produce todo su efecto en los sopor  
tes. El segundo ejemplo, ilustrado en las Figs. 3 y 5 está  
destinado especialmente a contrarrestar las fuerzas de tor  
sion correspondientes a esas posiciones.

15 En el segundo ejemplo, los medios de conexión 8  
comprender un primer cuerpo hueco 21 sustancialmente cilín  
drico y un segundo cuerpo 22, aplicado a deslizamiento y pa  
ra rotación en aquél, estando provisto cada uno de los extre  
mos opuestos de los cuerpos 21, 22 de dos pivotes paralelos  
20 23a, 24a y 23b, 24b, de los cuales los pivotes coaxiales  
23a, 23b, y 24a, 24b están aplicados a pivotamiento en las  
correspondientes pestañas de soporte de montaje 10, 11 y 17,  
18, respectivamente.

25 En consecuencia, el desplazamiento térmicamente  
condicionado del tubo de radiador con relación al horno ten  
drá lugar sustancialmente paralelo a la dilatación inicial  
del horno. Por consiguiente, el miembro 9 de forma de anillo,  
que rodea al tubo 2 de radiador, no experimenta torsión ni  
30 es necesario que sea de forma convexa en su superficie inte

1 rior.

Para evitar el efecto de la torsión ejercida sobre los soportes 6, 7, especialmente cuando el tubo de radiador está en una de sus posiciones laterales más exteriores, los pivotes 23a, 23b están apoyados en cojinetes esféricos 25a, 25b fijados en las pestañas 10, 11 de soporte del tubo de radiador.

10 Análogamente, los pivotes 24a, 24b del segundo par podrían también estar apoyados en cojinetes esféricos (no representados).

15 Cuando se monta un tubo de radiador 2, los dos cuerpos 21, 22 que constituyen los medios de conexión son inicialmente empujados juntos sin los miembros espaciadores 26 y son luego introducidos entre las pestañas de soporte 10, 11 y 17, 18, respectivamente. Los cuerpos son luego movidos a deslizamiento hacia fuera uno de otro dentro de los cojinetes de las pestañas. Finalmente, los miembros espaciadores en forma de secciones de cilindro 26 de un diámetro interior igual al del primer cuerpo 21 son montados entre el  
20 citado primer cuerpo 21 y un resalto 27 en el segundo cuerpo 22.

Los miembros espaciadores 26 son fijados al cuerpo 22 por medios 28 conocidos de por sí, ilustrados en la Fig. 5 como tornillos 28.

25 La construcción ilustrada en la Fig. 6 es una modificación de la representada en la Fig. 5 y vista en la dirección axial opuesta a lo largo del horno. En este caso las pestañas 17 y 18 de soporte unidas al horno 1 están menos espaciadas que las pestañas 10 y 11 de soporte unidas al tubo de radiador. También el miembro de anillo 9 está sustituido  
30

1 do por dos placas de anillo 9a que llevan el soporte 6.

A fin de facilitar la rotación relativa de los  
cuerpos 21 y 22 alrededor de su eje común, el extremo inte-  
rior del cuerpo 21 está provisto de un anillo deslizante 29,  
5 e inmediatamente antes de la introducción del miembro espa-  
ciador 26 se acopla otro anillo deslizante 30 al cuerpo 22.

Los pivotes 23a y 23b, que están montados en rue-  
das dentadas cilíndricas 31 y 32 de dientes rectos unidas a  
los cuerpos 21 y 22, respectivamente, y los pivotes 24a y  
10 24b están montados todos en cojinetes esféricos, habiéndose  
ilustrado de ellos el pivote 23a y el cojinete 25a en la Fig.  
7.

El movimiento axial relativo entre el tubo de ra-  
diador y el horno, como el representado por las flechas B  
15 en la Fig. 6, es absorbido por rotación simétrica simultánea  
en los muñones para pivotes. La torsión del tubo de radiador  
con relación al horno, al combarse el tubo de radiador en la  
posición de las 3 en punto o en la posición de las 9 en pun-  
to del reloj, como se ha representado mediante las flechas  
20 A en la Fig. 6, es absorbida por rotación relativa simultá-  
nea entre los cuerpos 21 y 22 e inclinación de los pivotes  
en los muñones esféricos en sentidos opuestos en los lados  
opuestos del tubo de radiador.

25

#### REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva, que se pre-  
sentan para que sean objeto de la presente solicitud de Pa-  
30 tente de Invención en España, por VEINTE años, son los que

1 se recogen en las reivindicaciones siguientes:

5 1ª.- Perfeccionamientos introducidos en un horno rotativo que tiene un radiador planetario enterizo del cual al menos un tubo de radiador está apoyado por medio de un soporte de montaje en el tubo de radiador el cual está conectado a un soporte de montaje en la envuelta del horno por medio de muñones que, después de haber sido llevados los soportes a alineación durante el montaje, son movibles axialmente a posiciones en las cuales proporcionan una conexión de pivotamiento entre los soportes.

10 2ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales los muñones están montados inicialmente a deslizamiento en un cojinete tubular en un soporte, siendo el eje del cojinete tubular perpendicular a un plano axial que incluye tanto al eje del tubo de radiador como al eje del horno.

15 3ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 2ª, según los cuales el horno incluye medios para fijar los muñones deslizables en una posición en la que descansan en los cojinetes de ambos soportes.

20 4ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales los muñones consisten en un primer cuerpo hueco sustancialmente cilíndrico y en un segundo cuerpo sustancialmente cilíndrico aplicado para deslizamiento a enchufe en el primer cuerpo, y cada uno de los cuerpos tiene en sus extremos opuestos dos pivotes paralelos que forman con los del otro cuerpo dos pares de pivotes coaxiales.

25 5ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 4ª, según los cuales los dos cuerpos, antes de ser

30

1 extendidos a enchufe en aplicación con las pestañas de los  
soportes, tienen una longitud total que es menor que la dis-  
tancia entre las pestañas de cada soporte.

5 6ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivin-  
dicación 5ª, según los cuales los dos cuerpos están fijados  
en sus posiciones extendidas por medio de un espaciador.

10 7ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivin-  
dicación 6ª, según los cuales el espaciador está formado por  
al menos dos secciones de cilindro que tienen un diámetro  
interior total sustancialmente igual al del segundo cuerpo  
del muñón y que está montado alrededor de la parte del se-  
gundo cuerpo del muñón que tiene el menor diámetro, entre  
un resalto formado en ese cuerpo y el extremo libre de la  
parte más estrecha del primer cuerpo del muñón.

15 8ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera  
de las reivindicaciones 4ª a 7ª, según los cuales los extre-  
mos de al menos uno de los pares de pivotes coaxiales están  
apoyados en cojinetes esféricos en el soporte respectivo.

20 9ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera  
de las reivindicaciones 4ª a 8ª, según los cuales los cuer-  
pos primero y segundo, en sus posiciones de aplicados a en-  
chufe, pueden girar relativamente entre sí alrededor de un  
eje común.

25 10ª.- Perfeccionamientos introducidos en un hor-  
no rotativo.

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

1

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

Madrid, 25.ENE.1977

P.A.

Alberto de Elizaburu  
Por Poder

PBG.

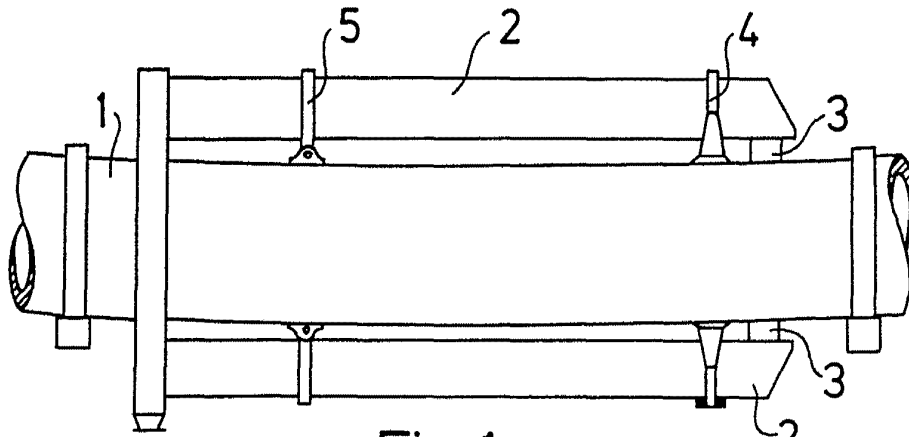


Fig 1

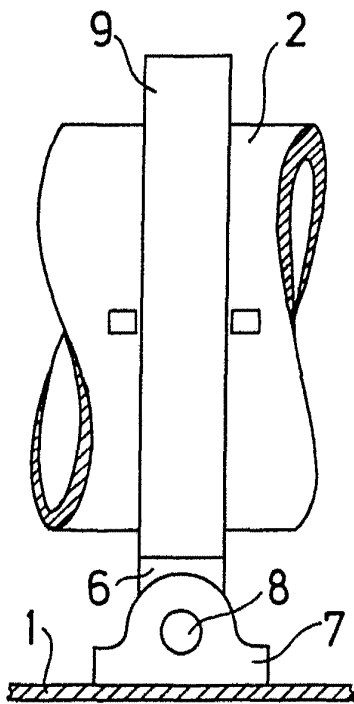


Fig 2

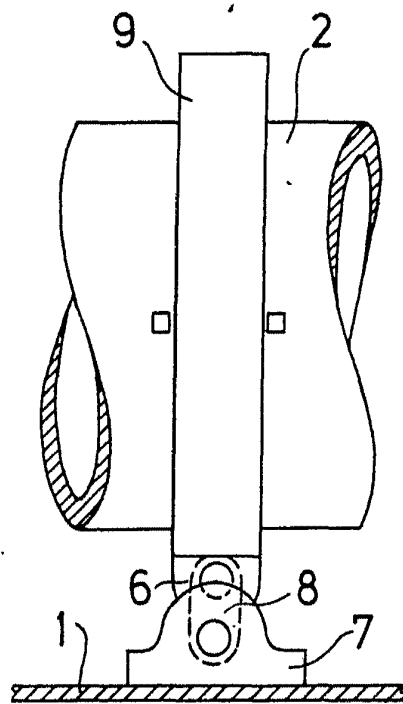


Fig 3

Alfonso de Alzaburu

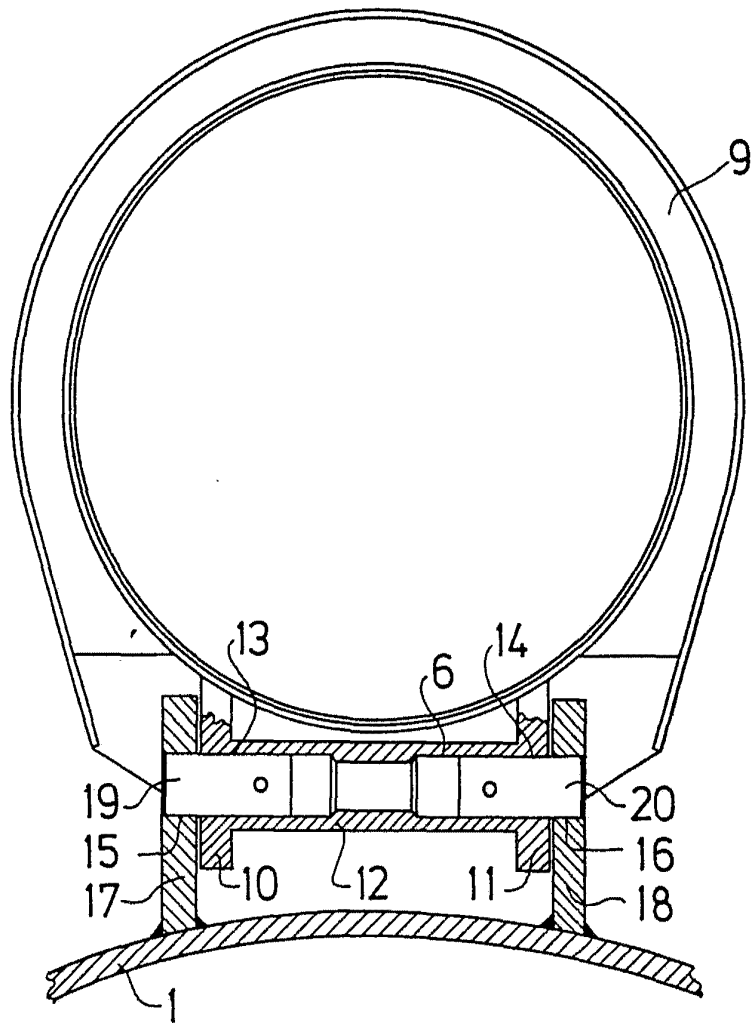


Fig 4

Alberto de Elzaburu  
Por Poder,

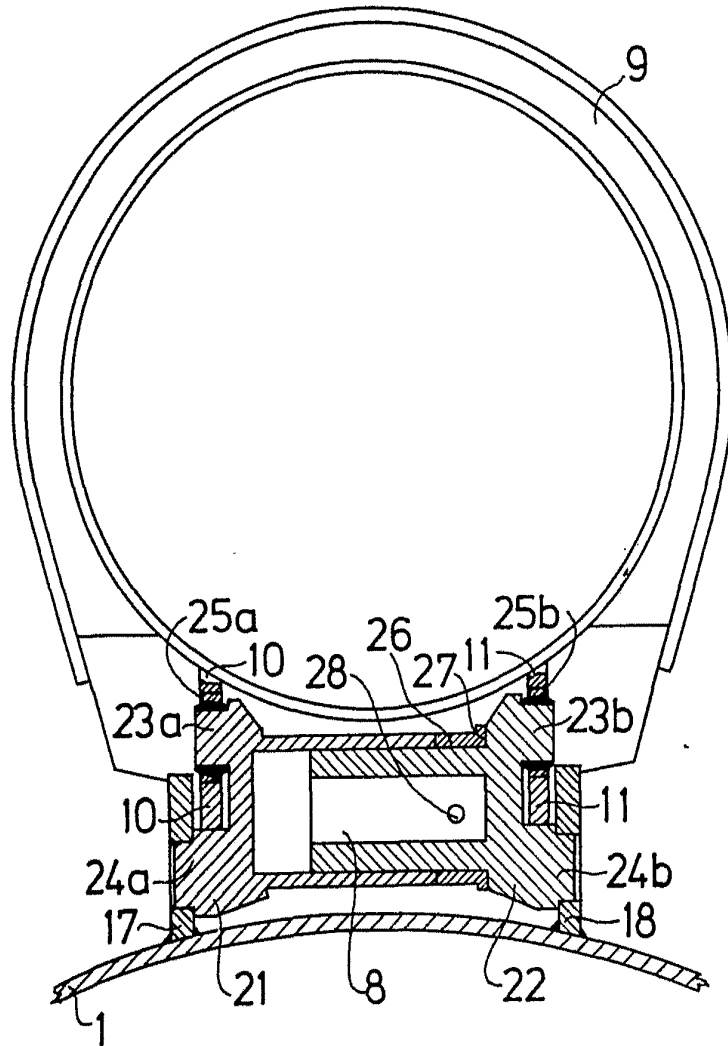


Fig 5

Alberio de Elzaburu  
Por Poder,  
*[Signature]*

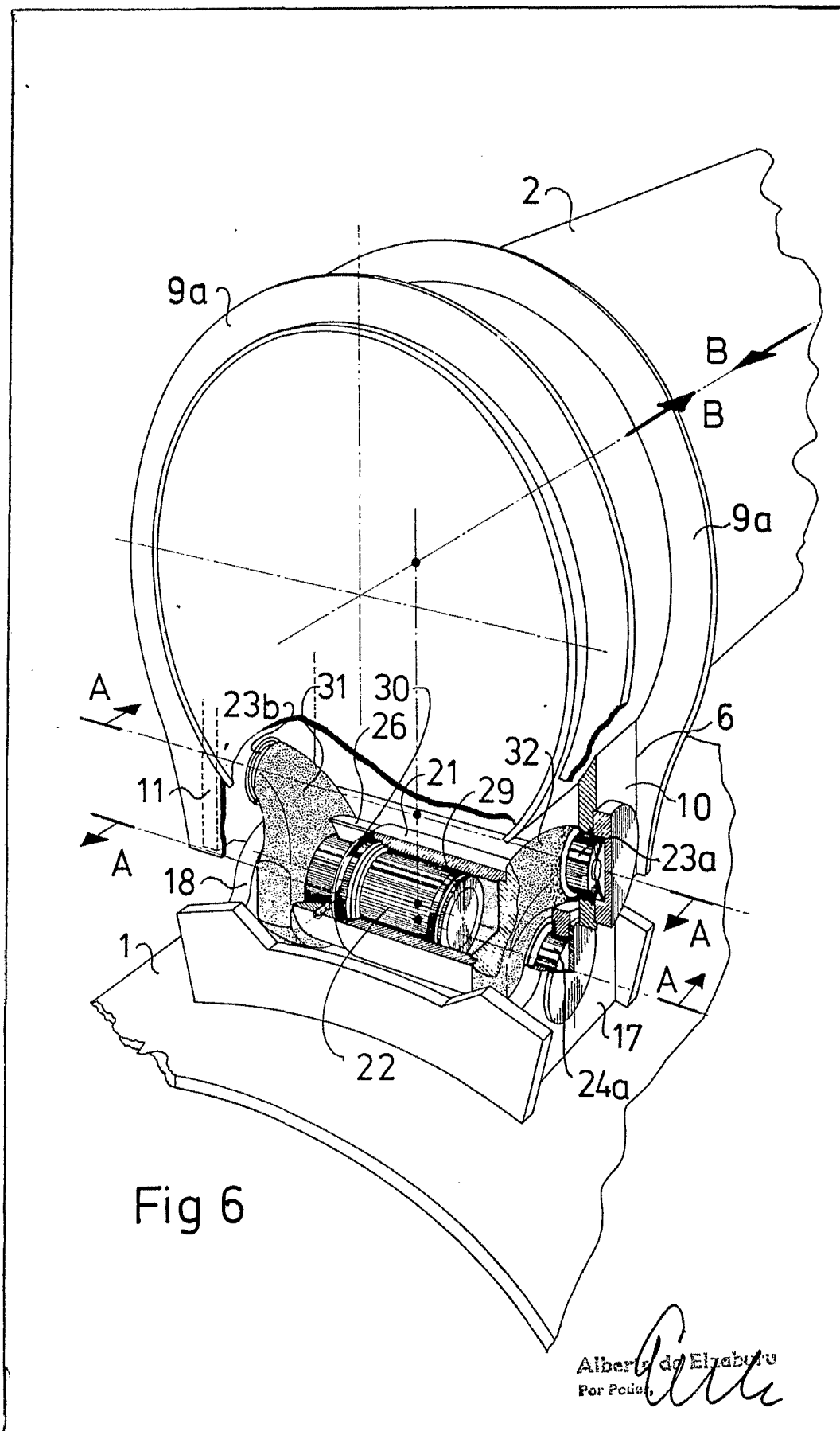
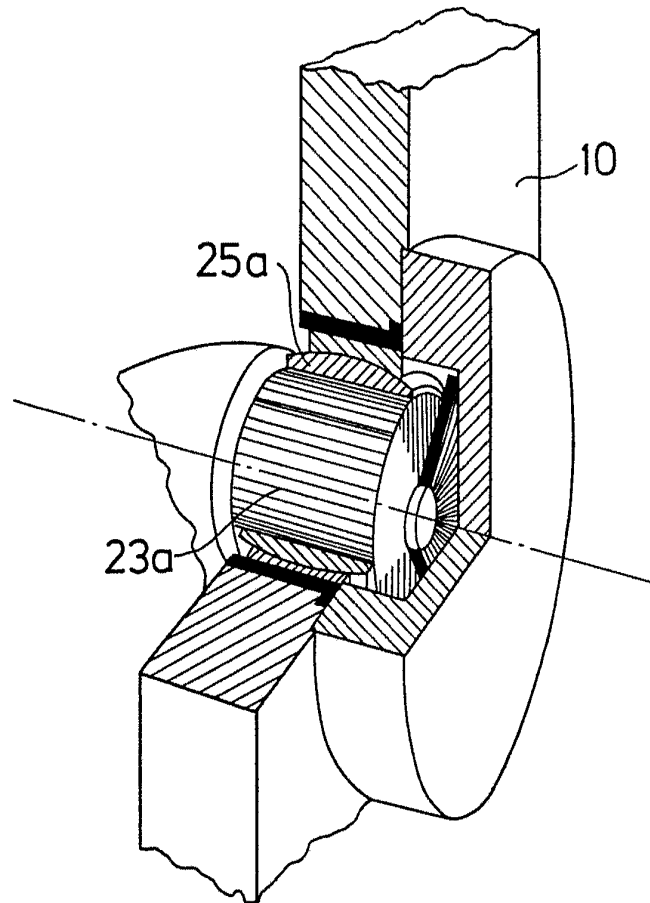


Fig 7



Attestet  
F. L. Smidth  
Pat. No. 100000