

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

⑩ ES	⑪ NUMERO	⑩ A1
	⑫ 459.749	
	⑬ FECHA DE PRESENTACION	
	⑭ 14-6-1977	

PATENTE DE INVENCION

③① PRIORIDADES:	③② FECHA	③③ PAIS
③① NUMERO		

④⑦ FECHA DE PUBLICIDAD	⑤① CLASIFICACION INTERNACIONAL	⑥② PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C21B	

⑥④ TITULO DE LA INVENCION
"PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UNA CONEXION RAMIFICADA PARA UNA CANALIZACION DEL VIENTO DE UN ALTO HORNO"

⑦① SOLICITANTE (S)
ISHIKAWAJIMA-HARIMA JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA (Case 383)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
No. 2-1, 2-chome, Ote-machi, Chiyoda-ku, Tokyo-to, Japon

⑦② INVENTOR (ES)
Masaoki TAKAHASHI y Shigenori NISHIOKA /

⑦③ TITULAR (ES)

⑦④ REPRESENTANTE
DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ (P-66.088)

1 - Descripción Detallada del Invento:

Una canalización del viento para un alto horno consiste en un horno de calentamiento del aire o estufa del viento caliente, una tubería principal del viento caliente, una tubería circular del viento, una tubería del viento ramificada o conexión ramificada (boquilla de la tobera), toberas y el alto horno, en el orden citado. Las conexiones ramificadas de la tubería del viento sirven como uniones entre la tubería del viento circular y decenas de toberas dispuestas alrededor de una chimenea de tobera para la distribución uniforme del viento en el horno.

La posición relativa entre el cuerpo del alto horno y la tubería circular del viento; es decir, la posición relativa entre una pieza de codo superior y una tobera, -- cambia debido a las dilataciones térmicas de las envueltas o camisas de acero y a la variación en la presión del viento, de modo que las contramedidas tomadas en consideración en el diseño y en la instalación no son suficientes para absorber sus desplazamientos. Por consiguiente, se viene produciendo una demanda creciente de perfeccionamientos en las ramificaciones de la tubería del viento que puedan no solamente absorber satisfactoriamente los desplazamientos originados durante el funcionamiento del horno sino también impedir eficazmente las fugas del viento a elevada temperatura bajo alta presión.

Recientemente, a fin de aumentar la producción de un alto horno, se ha aumentado el número de conexiones ramificadas de la tubería del viento, así como el diámetro de la tubería circular del viento, y se usa el viento a más alta temperatura y a más alta presión, de modo que se aumen

1 ta el desplazamiento mutuo entre la pieza de codo superior
y la tobera. Además, contrariamente a la impresión más ex-
tendida hasta el presente, el desplazamiento en dirección
circunferencial de la tubería del viento circular existe,
5 lo que ha sido confirmado por mediciones hechas sobre el
terreno. En la actualidad es difícil frenar por completo
el desplazamiento en dirección circunferencial de la tube-
ría circular del viento, debido a las fuerzas de reacción
originadas en las uniones flexibles en la tubería principal
10 del viento y al giro de la tubería circular del viento, de
modo que se viene pidiendo desde hace largo tiempo una dis-
posición de conexión ramificada que permita el desplazamien-
to circunferencial. Cuando se pueda contar con tal dispo-
sición, puede superarse satisfactoriamente una de las cau-
15 sas principales que dan lugar a fugas del viento.

A fin de contrarrestar la más alta temperatura
del viento, a más alta presión, se vienen usando cada vez
más las conexiones ramificadas que incorporan uniones fle-
xibles, a fin de evitar las fugas, pero es más preferible
20 el uso de uniones de rótula debido a que la disposición --
puede simplificarse, se puede permitir el mayor despla-
zamiento y se pueden facilitar mucho la inspección y el man-
tenimiento.

Con referencia a las Figs. 1 a 4, se describirá
25 una tubería del viento ramificada o conexión ramificada de
la técnica anterior. La Fig. 1 es una vista en corte trans-
versal; la Fig. 2 es una vista en corte de una unión de ró-
tula que sustituye a una unión flexible usada en la cone-
xión ramificada ilustrada en la Fig. 1; la Fig. 3 es una
30 vista de detalle, a escala ampliada, de una parte A de la

1 Fig. 1; y la Fig. 4 es una vista lateral mirando en la di-
rección indicada por las flechas IV en la Fig. 3. El núme-
ro de referencia 1 designa un colector o tubería del vien-
to circular; el 2 una junta de dilatación de tipo univer-
5 sal; el 3 una pieza vertical; el 4 una pieza de codo infe-
rior; el 5 una tobera; el 6 una pieza de codo superior; el
7 una tubería de soplado; el 8 una tubería de apoyo; el 9
un eje; el 10 apoyos; el 11 pasadores; el 12 conectadores;
10 el 13 chavetas; el 14 ménsulas; el 15 un revestimiento re-
fractario; y el 16 una camisa de acero. Se han previsto
dos brazos articulados a fin de absorber el desplazamiento
mutuo entre la pieza de codo superior 6 y la tobera 5. En
la disposición ilustrada en las Figs. 1, 3 y 4, el extremo
inferior de la pieza vertical 3 y el extremo superior de
15 la pieza de codo inferior 4 están acoplados con una unión
de rótula a fin de permitir la rotación relativa entre --
ellos. Más en particular, el extremo inferior de la cami-
sa de acero 16 de la pieza vertical 3 está formado con un
miembro macho, mientras que el extremo superior de la pie-
za de codo inferior 4 está formado con un miembro hembra,
20 de tal manera que los miembros macho y hembra pueden ser
mantenidos en contacto entre sí con un área predeterminada
para obturar el viento a alta presión y para permitir la
rotación relativa entre la pieza vertical 3 y la pieza de
25 codo inferior 4.

Además, los ejes 9, que están firmemente unidos
al extremo inferior de la pieza vertical 3 y espaciados en-
tre sí a 180°, están apoyados a rotación mediante los miem-
bros 10 de apoyo de forma de U invertida. Las varillas de
30 unión 12 tienen sus extremos superiores pivotados con los

1 pasadores en los miembros de apoyo 10 y tienen sus extre-
mos inferiores pivotados con las chavetas 13 en los sopor-
tes 14, los cuales están a su vez unidos firmemente a la
pieza de codo inferior 4. Por consiguiente, la pieza ver-
5 tical 3 y la pieza de codo inferior 4 están interconecta-
das con las varillas de unión 12.

Si el eje geométrico de los ejes 9 se extiende
pasando por el centro de la unión de rótula, se puede per-
mitir el giro en la dirección X (véase la Fig. 3) alrede-
10 dor del eje geométrico de los ejes 9. No obstante, en la
práctica la distancia entre el eje geométrico de los ejes
9 y los extremos inferiores de las ménsulas 14 no está fi-
jada en el momento en que las varillas de unión 12 se aco-
plan a las ménsulas 14 con las chavetas 13, de modo que no
15 se permite el giro en la dirección Y (véase la Fig. 4) al-
rededor de los ejes geométricos de los pasadores 11. Como
resultado, los pasadores 11, así como las chavetas 13, sir-
ven solamente para facilitar la interconexión entre la pie-
za vertical 3 y la pieza de codo inferior 4. Como resulta-
20 do, con la disposición ilustrada en la Fig. 1, se permiten
los movimientos en dirección vertical, así como en direc-
ción horizontal, debido a que se permite el cambio de ángu-
lo entre las dos uniones articuladas, pero no se puede per-
mitir en absoluto el desplazamiento para absorber el des-
25 plazamiento circunferencial de la tubería circular del --
viento.

Cuando se inicia el soplado, después de haber si-
do colocadas las chavetas 13, las camisas de acero 16 de
la pieza vertical 3 y la pieza de codo inferior 4 entre los
30 extremos inferiores de las ménsulas 14 y el eje geométrico

1 de los ejes 9, son sometidas a la dilatación térmica, pero,
dado que la distancia entre el eje geométrico de los ejes
9 y el extremo inferior de la ménsula 14 está limitada o
restringida por las varillas de unión 12, sobre las super-
5 ficiencias en contacto de la unión de rótula se ejercen presio-
nes excesivas, de modo que se hace difícil el giro en la
dirección X.

En la disposición ilustrada en la Fig. 2, la pie-
za de codo superior 6 y la pieza de codo inferior 4 están
10 interconectadas de una manera sustancialmente similar a la
descrita en lo que antecede, originándose como resultado
los mismos defectos.

La posición relativa entre la pieza de codo su-
perior 6 y la tobera 5 es diferente de una conexión ramifi-
15 cada a otra en el funcionamiento del horno, como se ha des-
crito en lo que antecede. Además, la tobera 5, la tubería
de soplado 7 y la pieza de codo inferior 4 están sometidas
al flujo del viento a su través a una gran velocidad, a la
acción del hierro fundido y de la escoria, de modo que de-
20 ben ser sustituidas. Es decir, deben tenerse siempre a ma-
no los repuestos para ellas. Si se han previsto las pie-
zas de repuesto con dimensiones predeterminadas, o cuando
solamente se sustituye la tobera 5 por una nueva, las par-
tes que quedan deben ser elevadas a una posición adecuada
25 contra la rigidez de la junta de dilatación 2 de tipo uni-
versal, la cual permite la rotación en ambos sentidos, la
X y la Y. Esto es casi imposible en la práctica, y se han
previsto tuberías de soplado 7 de diversos tamaños, no so-
lamente para la sustitución de tuberías de soplado dañadas
30 sino también para permitir la sustitución de la tobera 5,

1 — dependiendo del desplazamiento horizontal que se espere.
Este problema podría resolverse con el uso de las uniones
o juntas de rótula superior e inferior, pero, como se ha
visto en lo que antecede, al aumentar la dilatación térmi-
5 ca de la camisa de acero de la pieza vertical 3, aumenta
en correspondencia la presión de contacto, frenando la li-
bre rotación, lo que origina daños y deformaciones en las
superficies de contacto esféricas y da por tanto por resul-
tado fugas del viento, de modo que no se han usado las --
10 uniones de rótula.

A la vista de lo indicado en lo que antecede,
uno de los objetos del presente invento es proporcionar
una conexión ramificada para una canalización del viento
de un alto horno, que pueda absorber satisfactoriamente
15 los esfuerzos térmicos originados durante el funcionamien-
to del horno.

Otro objeto del presente invento es proporcionar
una conexión ramificada para una canalización del viento
de un alto horno, que pueda evitar sustancialmente las fu-
20 gas del viento.

Otro objeto del presente invento es proporcionar
una conexión ramificada para una canalización del viento
de un alto horno, que pueda mejorar considerablemente la
aptitud para el mantenimiento y la durabilidad de las unio-
25 nes de rótula.

Los anteriores y otros objetos, características
y ventajas del presente invento se pondrán mejor de mani-
fiesto de la descripción que sigue de las realizaciones
preferidas del mismo, consideradas juntamente con los di-
30 bujos que se acompañan, en los cuales:

1 La Fig. 1 es una vista en corte de una conexión ramificada de una canalización del viento de un alto horno, de la técnica anterior;

5 La Fig. 2 es una vista en corte, a escala ampliada, de una unión de rótula como sustitución de una junta de dilatación del tipo universal ilustrada en la Fig. 1;

La Fig. 3 es una vista de detalle, a escala ampliada, de una parte A de la Fig. 1;

10 La Fig. 4 es una vista, mirando en la dirección indicada por las flechas IV de la Fig. 3;

La Fig. 5 es una vista lateral de una primera -- realización de una conexión ramificada de acuerdo con el presente invento;

15 La Fig. 6 es una vista mirando en la dirección indicada por las flechas IV de la Fig. 5;

La Fig. 7 es una vista lateral de una modificación de la primera realización;

La Fig. 8 es una vista en corte de una modificación de una unión de rótula usada en el presente invento;

20 La Fig. 9 es una vista en corte, a escala ampliada, de otra modificación de la unión de rótula usada en el presente invento; y

25 La Fig. 10 es una vista en corte, fragmentaria, de una modificación de la unión de rótula ilustrada en la Fig. 9.

30 Con referencia primeramente a las Figs. 5 y 6, se describirá la primera realización del presente invento, y con el fin de simplificar, solamente se han representado la pieza vertical 3 y la pieza de codo inferior 4 parcialmente, mientras que no se han representado ni la pieza

1 de codo superior 6 ni la tubería de soplado 7 (véase la Fig. 1).

5 Un par de ejes 22 están unidos firmemente a la pared exterior de la pieza vertical 3 en el extremo inferior de la misma y están espaciados angularmente entre sí a 180°, y un anillo universal 21 está soportado para rotación por los ejes 22, de tal modo que el anillo universal 21 puede girar alrededor del eje geométrico de los ejes 22. Un par de ejes 23 se extienden radialmente hacia dentro desde la superficie periférica interior del anillo universal 21 y están espaciados angularmente de los ejes 23 de la pieza vertical de 3 a 90°. Un miembro de retención o asiento de resorte de forma de U invertida 24 está unido firmemente por su extremo superior al eje 23 del anillo universal 21 y aloja en el mismo a un resorte 26, el cual está acoplado sobre una varilla roscada exteriormente 25 introducida en el miembro 24 de retención de resorte entre la pestaña del extremo superior de la varilla roscada 25 y el extremo inferior del miembro 24 de retención de resorte, como se aprecia mejor en la Fig. 5, de modo que se puede permitir el movimiento axial de la varilla roscada 25. La varilla roscada 25 se extiende hacia abajo a través de una ménsula 14 unida a la pieza de codo inferior 4, y sobre el extremo inferior de la varilla roscada 25 está enroscada una tuerca 28 con una arandela 27 interpuesta entre la tuerca 28 y la superficie inferior de la ménsula 14, como se aprecia mejor en la Fig. 6.

25 El extremo inferior de la camisa de acero 16 de la pieza vertical superior 3 está formado con un asiento convexo o macho parcialmente esférico, estando el centro

30

1 del asiento o superficie esférica en un punto en el eje --
geométrico de los ejes 22 de la pieza vertical 3. De igual
manera, el extremo superior de la camisa de acero 16 de la
5 pieza de codo inferior 4 está formado con un asiento cóncavo o hembra parcialmente esférico destinado a acoplarse o casar con el asiento macho o convexo de la pieza vertical 3. Estos asientos convexo y cóncavo o macho y hembra parcialmente esféricos, constituyen una unión de rótula entre la pieza vertical 3 y la pieza de codo inferior 4. Esta unión de rótula es del tipo universal, muy eficaz para
10 mantener la presión ejercida entre las superficies en contacto dentro de un margen predeterminado, independientemente de la dilatación térmica y de la variación en la presión del viento.

15 En la primera realización, la unión de rótula está constituida por el anillo universal 21, los miembros de retención de resorte 24, los resortes 26 y las varillas roscadas exteriormente 25, además de los asientos macho y hembra parcialmente esféricos. Cuando se mantiene constante la distancia desde el eje geométrico de los ejes 22 ó 23 y el extremo inferior del soporte 14, la pieza vertical superior 3 puede girar en la dirección X alrededor del eje geométrico del eje 23, manteniendo dicha distancia --
20 constante y sin ser frenada por los resortes 26. La distancia entre el eje geométrico de los ejes 23 del anillo universal 21 y el extremo inferior de la ménsula 14 es variable debido a que el anillo universal 21 puede girar alrededor del eje geométrico de los ejes 22 en la dirección Y (véase la Fig. 6) contra el resorte 26. Por consiguiente,
25 te, la pieza vertical 3 puede ser hecha girar en ambas di-
30

1 recciones, la X y la Y, con respecto a la pieza de codo in-
ferior 4, y la presión de contacto entre los asientos ma-
cho y hembra parcialmente esféricos de la pieza vertical 3
y de la pieza de codo inferior 4 puede mantenerse sustan-
5 cialmente en un valor constante o muy próximo a éste.

Quando la pieza vertical 3 y la pieza de codo in-
ferior 4 son sometidas a la dilatación térmica, se produce
el cambio en la posición relativa entre ellas, pero el mis-
mo puede ser absorbido satisfactoriamente por los resortes
10 26, de modo que se puede permitir el giro suave en la di-
rección Y sin originar el aumento de la presión de contac-
to entre los asientos macho y hembra parcialmente esféri-
cos.

En la práctica, sin embargo, cuando se toman en
15 consideración las dimensiones totales, la forma, la insta-
lación y las exactitudes dimensionales de la conexión rami-
ficada, e incluso cuando se ha previsto el anillo univer-
sal 21, es difícil hacer que la pieza vertical 3 gire en
las direcciones X e Y siendo mantenida correctamente cons-
20 tante la distancia entre los ejes geométricos de los ejes
22 y 23 y los extremos inferiores de las ménsulas 14, pero
la desviación en la distancia puede ser absorbida satisfac-
toriamente por los resortes. La diferencia entre la com-
presión y la expansión de los resortes 26 origina la dife-
25 rencia entre las fuerzas de tracción y de empuje ejercidas
sobre el anillo universal 21 y, por consiguiente, sobre la
pieza vertical 3, de modo que la fuerza resultante actúa
sobre la pieza vertical 3 en la dirección en la cual ésta
es hecha retornar a su posición normal u horizontal. En
30 otras palabras, la fuerza resultante se opone al giro de

1 la pieza vertical 3, pero es despreciable si se compara --
con la fuerza correspondiente experimentada en la disposi-
ción de la técnica anterior en la que se utilizan chavetas.

5 Cuando la variación en la presión del viento ori-
gina la disminución de la presión de contacto entre los --
asientos macho y hembra de la unión de rótula, existe la
posibilidad de que se produzcan fugas del viento. No obs-
tante, para contrarrestar ésto el presente invento propor-
ciona las tuercas 28, las cuales pueden ser apretadas para
10 disminuir la longitud de los resortes 26 de modo que se --
pueda aumentar la presión de contacto hasta tal punto que
se eviten las fugas.

Se puede eliminar el anillo universal 21, aunque
pueden conseguirse los mismos efectos que los descritos en
15 lo que antecede. Es decir, se unen los miembros de reten-
ción de resorte 24 para rotación a los ejes 9 (véanse las
Figs. 3 y 4) en vez de al anillo universal 21, y el resto
de la disposición es similar a la descrita en lo que ante-
cede. Con esta disposición, incluso cuando el centro de
20 la superficie macho o convexa parcialmente esférica, en el
extremo inferior de la camisa de acero 16 de la pieza ver-
tical, está situado en el eje geométrico de los ejes 9, el
giro en la dirección Y de la pieza vertical 3 origina la
diferencia entre el eje geométrico de los ejes 9, por una
25 parte, y los extremos inferiores de las ménsulas derecha
e izquierda 14, por otra parte, puesto que no se ha previs-
to anillo universal 21 alguno. Como resultado, un resorte
es comprimido mientras que el otro resorte es expandido,
de modo que las fuerzas que los mismos ejercen sobre la --
30 pieza vertical 3 difieren en magnitud entre sí y por consi-

1 guiente difiere la fuerza resultante que se opone al movi-
miento de giro de la pieza vertical 3. No obstante, la --
fuerza resultante es con mucho menor que la fuerza de ajust-
te inicial del resorte 26 para impedir fugas del viento y
5 es, aproximadamente, 1/50 de esta última. No hay por tanto
efecto alguno perjudicial.

En la primera realización descrita en lo que an-
tecede, las uniones de rótula o dispositivos de apriete
por presión están interpuestos entre la pieza vertical 3
10 y la pieza de codo inferior 4 y entre la pieza vertical 3
y la pieza de codo superior 6, pero ha de entenderse que
el dispositivo de apriete por presión puede estar inter-
puesto entre la pieza de codo superior 6 y la pieza de co-
do inferior 4, como se ha ilustrado en la Fig. 7. Es de-
15 cir, con solamente un dispositivo de apriete por presión,
se puede garantizar la hermeticidad a la presión en las
uniones entre la pieza de codo superior 6 y la pieza ver-
tical 3 y entre la pieza 3 y la pieza de codo inferior 4.

En las dos figuras 8 y 9 se ilustran las modifi-
20 caciones, respectivamente, de la unión de rótula de acuer-
do con el presente invento. En general, incluso cuando se
acaban con precisión las superficies esféricas de las unio-
nes de rótula, las mismas tienen una rugosidad superficial
del orden de 1,6 micras, de modo que existe entre ellas un
25 espacio de separación incluso cuando se hace que establez-
can contacto muy íntimo entre sí. Para resolver este pro-
blema la superficie esférica puede acabarse todavía con ma-
yor precisión por rectificado, esmerilado o similar, pero
no se puede garantizar un contacto íntimo 100% entre ellas,
30 y siguen quedando espacios de separación mutuos diminutos.

1 Como resultado, a través de esos espacios de separación se produce la fuga del viento. Para resolver este problema, la técnica anterior preconiza aumentar la presión de contacto para eliminar los espacios de separación, impidiéndose con ello las fugas. Por tanto, la presión de contacto requerida se convierte en la suma de la presión que se opone a la presión del viento que fluye a través de la conexión ramificada y de la presión requerida para aplastar los finos salientes de las superficies conjugadas, estableciéndose con ello el contacto íntimo entre ellas. La presión manométrica del viento cambia dentro de un margen comprendido entre 0 y 5 kg/cm², de modo que puede proponerse un esquema para variar la presión de apriete en proporción a la variación de la presión del viento. No obstante, es sumamente difícil conseguir ésto en la práctica, de modo que en la actualidad se mantiene la fuerza de apriete constante y, por consiguiente, la presión de contacto varía en proporción a la variación de la presión del viento.

Incluso si se fija la presión de apriete para oponerse a la máxima presión del viento, la presión de contacto aumenta a medida que disminuye la presión del viento hasta una presión mínima, de modo que se limita algo el giro suave de la pieza vertical 3 con respecto a la pieza de codo inferior 4. Como resultado, los esfuerzos no pueden ser absorbidos satisfactoriamente, o bien las superficies de contacto son obligadas a moverse relativamente entre sí, rayándose y erosionándose entre sí de modo que las superficies de contacto se ponen ásperas, lo que da por resultado fugas del viento.

30 Para resolver los anteriores problemas, en la --

1 primera modificación ilustrada en la Fig. 8, el radio del
asiento de superficie esférica o asiento convexo esférico
29 formado en el extremo inferior de la camisa de acero 16
de la pieza vertical es diferente al del asiento cóncavo
5 esférico 30 formado en el extremo superior de la camisa de
acero 16 de la pieza de codo inferior 4. Es decir, el --
asiento convexo esférico 29 consiste en parte de la super-
ficie exterior de un toro de un radio r y de centro en D,
mientras que el asiento esférico cóncavo 30 consiste en
10 parte de la superficie esférica o de la superficie de una
zona o segmento esférico de radio R y centro en B situado
en el eje geométrico de la pieza vertical 3. Los asientos
convexo y cóncavo esféricos 29 y 30 se hace que establez-
can contacto lineal, como se ha indicado en E en la Fig.
15 8. Como resultado, incluso cuando el asiento cóncavo 30
deslice sobre el asiento convexo 29, a la posición indica-
da por las dos líneas de puntos y trazos, el contacto li-
neal entre ellos puede ser mantenido con seguridad y por
consiguiente la pieza vertical 3 y la pieza de codo infe-
rior 4 pueden ser empujadas cada una contra la otra bajo
20 una presión sustancialmente igual a la presión del viento.
No obstante, en la práctica, debido a la rugosidad superfi-
cial de las superficies de contacto, se producen fugas, de
modo que deben aumentarse convenientemente las fuerzas de
25 apriete. El aumento de la fuerza de apriete origina a su
vez que el contacto lineal cambie a ser un contacto de su-
perficie. La anchura del contacto superficial, es decir,
el grado de contacto entre las superficies que hacen con-
tacto, debido a las deformaciones por compresión, es fun-
30 ción de los radios de las superficies de contacto, dentro

1 de sus límites elásticos. En general, es proporcional a la
 raiz cuadrada de la presión de contacto (la cual es igual
 a la presión de apriete general menos la presión que se opo
 ne a la presión del viento), y la presión máxima es también
 5 proporcional a la raiz cuadrada de la fuerza ejercida sobre
 las superficies en contacto.

Con la unión de rótula del tipo ilustrado en la
 Fig. 7, en la que los centros de los asientos esféricos con
 vexo y cóncavo se encuentran en el mismo punto, el aumento
 10 de la presión de contacto no dará por resultado variación
 en la superficie de contacto, de modo que la presión de conta
 cto está solamente en proporción lineal con la fuerza que
 actúa sobre ellas.

En uno y otro caso se cumple la siguiente rela-
 15 ción:

(presión de contacto) x (anchura de la superficie
 de contacto) \propto { (fuerza de apriete general) - (fuerza re-
 querida para oponerse a la presión del viento) } = fuerza
 de apriete sobre la superficie de contacto.

20 Como se ha descrito en lo que antecede, siendo --
 los asientos convexo y cóncavo esféricos del mismo radio,
 es decir, siendo constante la anchura de la superficie de
 contacto, la presión de contacto está en proporción lineal
 con la fuerza de apriete, de modo que si se aumenta al do-
 25 ble la relación de la fuerza de apriete que se opone a la
 presión del viento respecto de la fuerza de apriete reque-
 rida para deformar las superficies de contacto o de obtura-
 ción, se aumenta al doble la presión de contacto, si la pre-
 sión del viento se aproxima al valor cero permaneciendo sin
 30 variación la fuerza de apriete general. El resultado es --

1 que se rayan o se agarrotan las superficies de contacto,
frenándose el movimiento relativo de suave deslizamiento
entre ellas. A fin de reducir la presión de contacto, se
debe disminuir la variación de la fuerza de apriete sobre
5 las superficies de contacto. Es decir, la anchura del con-
tacto superficial debe ser aumentada al aumentar la fuerza
de apriete requerida para las deformaciones de las super-
ficies de contacto o de obturación, de modo que se debe --
disminuir la relación de la fuerza de apriete que se opone
10 a la presión del viento. Para este fin, la fuerza de los
medios (es decir, de los resortes 26) para llevar las super-
ficies de contacto a establecer el contacto íntimo entre
sí debe ser aumentada, y además deben preverse medios para
oponerse a las deformaciones de las camisas de acero sobre
15 las cuales están montados dichos medios.

En la modificación ilustrada en la Fig. 8, se
aumenta la superficie de contacto en proporción a la raíz
cuadrada de la fuerza de apriete que actúa sobre las super-
ficies de contacto, de modo que la presión de contacto no
20 es aumentada en proporción lineal y por consiguiente se pue-
de disminuir el régimen de aumento de la presión de contac-
to. (Es decir, el régimen es de al menos 1,7 veces en com-
paración con el de 3 veces descrito en lo que antecede).

Hasta aquí, el asiento convexo esférico ha sido
25 descrito como formado en el extremo inferior de la pieza
vertical 3, mientras que el asiento cóncavo lo ha sido en
el extremo superior de la pieza de codo inferior, pero es-
ta disposición puede invertirse. Es decir, el asiento con-
vexo puede estar formado en el extremo superior de la pie-
30 za de codo inferior 4 mientras que el asiento cóncavo con-

1 jugado puede estarlo en el extremo inferior de la pieza ver-
tical 3. En uno y otro caso, la pieza vertical 3 es equi-
valente a un brazo articulado consistente en la pieza de
codo inferior 4 y la tubería de soplado 7 interconectadas
5 entre sí como una construcción de una pieza, y a fin de per-
mitir el movimiento relativo entre la pieza de codo supe-
rior 6 y la tobera 5 absorbiendo para ello el desplazamien-
to absoluto entre ellos, es ventajoso aumentar la longitud
de la pieza vertical, debido a que el ángulo de giro se ha-
ce menor y debido a que es posible un diseño más sencillo
10 de una transmisión articulada. Por consiguiente, es venta-
joso formar el asiento cóncavo en el extremo inferior de la
pieza vertical 3. (Cuando el punto de pivotamiento de un
brazo articulado es el centro del asiento de superficie es-
férica y la distancia entre la tobera 5 y la pieza de codo
15 superior 6 está limitada en la práctica, el punto de pivote
está situado exterior al asiento de la superficie esfé-
rica, incluso cuando el radio del asiento esférico es máxi-
mo). Hasta aquí solamente se ha descrito con detalle la
unión entre la pieza vertical 3 y la pieza de codo inferior
20 4, pero ha de entenderse que la pieza vertical 3 y la pie-
za de codo superior 6 pueden estar interconectadas por una
unión sustancialmente similar a la descrita en lo que ante-
cede.

25 Incluso cuando ambos extremos, el superior y el
inferior, de la pieza vertical 3, están conectados a las
piezas de codo superior e inferior 6 y 4 con las uniones de
rótula, no surgirá el problema de que debido a la dilata-
ción térmica de la camisa de acero de la pieza vertical --
30 aumente la presión de contacto, frenando con ello el movi-

1 miento de deslizamiento entre los asientos esféricos. Ade-
más, no se plantearán los problemas de que hayan de ser al-
macenadas piezas de repuesto de tamaños determinados ni pa-
ra el nuevo uso de la pieza de codo inferior 4 y su monta-
5 je. (No existe medio para deformar un cuerpo rígido). En
la modificación ilustrada en la Fig. 8, los asientos conve-
xo y cóncavo se han descrito como consistentes en parte de
un toro y parte de una esfera; es decir, se hace que la su-
perficie exterior de un toro haga contacto con la superfi-
10 cie interior de una esfera, pero ha de entenderse que el
asiento esférico puede consistir en parte de un anillo de
sección transversal elipsoidal, en vez de una sección trans-
versal circular verdadera.

La modificación de la unión de rótula ilustrada
15 en la Fig. 9 se usa también para unión entre la pieza ver-
tical 3 y la pieza de codo inferior 4, o bien entre la pie-
za vertical 3 y la pieza de codo superior 6. Consiste en
un asiento convexo o macho y un asiento cóncavo o hembra,
uno al menos de los cuales puede ser desprendido de la ca-
20 misa de acero. Además del contacto de metal con metal, los
asientos macho y hembra están dispuestos de modo que hagan
contacto entre sí a través de caucho hacia fuera de la re-
gión de contacto de metal con metal. Por consiguiente, se
pueden impedir las deformaciones térmicas; se puede permi-
25 tir una amplia selección de materiales; se puede mejorar su
aptitud para la mecanización y para el mantenimiento; y se
puede proporcionar la construcción estable de doble obtura-
ción, de modo que se pueden mejorar considerablemente su --
comportamiento.

30 Más en particular, un asiento macho 31 está ancla

1 do de modo soltable con pernos 33 a una camisa de acero --
16a, mientras que un asiento hembra o cóncavo 32 está tam-
bién anclado de modo soltable con pernos 33 a la otra cami-
sa de acero 16b. Los asientos macho o convexo y hembra o
5 cóncavo 31 y 32 pueden consistir en parte de una esfera,
de modo que establezcan contacto superficial. Como alter-
nativa, uno de los dos asientos puede consistir en parte
de una esfera mientras que el otro puede consistir en par-
te de un toro, o bien puede presentar un borde periférico
10 vivo de modo que pueda establecer contacto lineal. Entre
los asientos macho y hembra 31 y 32, hacia fuera de su área
de contacto directo, hay interpuesta una empaquetadura de
caucho 34. En la Fig. 9 la empaquetadura de caucho 34 se
ha representado como ajustada dentro de una garganta anu-
15 lar formada en el asiento macho 31, pero la misma puede es-
tar acoplada dentro de una garganta anular formada en el
asiento hembra 32. Además, los asientos macho y hembra 31
y 32 están provistos, respectivamente, de pasos de agua de
refrigeración anulares 35 y 36, los cuales están a su vez
20 en comunicación, a través de lumbreras de entrada y salida
37 y 38, con una fuente de agua de refrigeración externa
(no representada). Estos pasos de agua de refrigeración
anulares 35 y 36 pueden ser continuos o bien pueden estar
25 divididos en una pluralidad de secciones, cada una de ellas
en comunicación a través de lumbreras de entrada y salida
con una fuente de agua de refrigeración exterior. Además,
en vez del agua de refrigeración, que es la más eficaz, se
puede usar aire como medio refrigerante. En esta modifica-
ción, a fin de aislar térmicamente el viento caliente que
30 fluye a través de la conexión ramificada, el agua o el aire

1 de refrigeración que circula a través de los pasos 35 y 36
de medio refrigerante y el aire atmosférico que lo rodea,
hay interpuestas empaquetaduras anulares 39a y 39b (o 40a
y 40b) entre el asiento macho (o hembra) 31 y la camisa de
5 acero 16a (o 16b).

El medio de refrigeración, tal como el agua o el
aire, fluye al interior del paso 35 ó 36 para medio refri-
gerante, a través de la lumbrera de entrada, refrigera efi-
cazmente el asiento macho o hembra 31 ó 32 y fluye salien-
10 do por la lumbrera de descarga o de salida.

Los asientos macho y hembra 31 y 32 deslizan ca-
da uno sobre el otro, para permitir el cambio de posición
relativa entre las camisas de acero 16a y 16b cuando estas
últimas son obligadas a moverse una con relación a otra por
15 las dilataciones térmicas de la propia conexión ramificada
y de la tubería circular del viento, y de la envuelta del
alto horno conectada a la conexión ramificada. En el movi-
miento relativo de deslizamiento entre el asiento macho o
convexo 31 y el asiento hembra o cóncavo 32, se hace que
20 sus superficies 41 de obturación o contacto directo esta-
blezcan contacto muy íntimo entre sí, mientras que se hace
que la empaquetadura anular 34 haga contacto muy íntimo con
las superficies de los asientos macho y hembra 31 y 32. --
Puesto que el agua de refrigeración es obligada a circular
25 a través del paso 36 para agua refrigerante, y debido a que
las rendijas del revestimiento refractario 15 son muy estre-
chas, la superficie conjugada o de contacto del asiento --
hembra 32 puede ser mantenida a una temperatura de tan solo
100°C a 200°C, de modo que se puede impedir el aumento del
30 coeficiente dinámico de rozamiento debido a la oxidación de

1 la superficie de contacto y, por consiguiente, se puede ga-
rantizar el movimiento de deslizamiento suave entre los --
asientos macho y hembra 31 y 32. Además, la empaquetadura
de obturación anular 34 está situada hacia fuera de las su-
5 perfcies 41 de obturación o contacto directo, y las super-
ficies de contacto de los asientos 31 y 32 están refrigera-
das, de modo que puede hacerse la empaquetadura 34 de cau-
cho y se puede retardar considerablemente su envejecimien-
to. El uso de empaquetaduras de caucho es ventajoso, ya
10 que las dota de una excelente elasticidad y, en consecuen-
cia, pueden ser oprimidas más apretadamente contra las su-
perfcies de contacto de los asientos macho y hembra 31 y
32.

En vez de formar los pasos de medio refrigerante
15 35 y 36 entre los asientos macho y hembra por una parte y
las camisas de acero 16a y 16b por otra parte, pueden fur-
marse los mismos dentro de los asientos macho y hembra 31'
y 32', como se ha ilustrado en la Fig. 10. Como alternati-
va, pueden formarse en las camisas de acero 16a y 16b adyza-
20 centes a los asientos macho y hembra 31 y 32, si se pueden
alcanzar los efectos refrigerantes satisfactorios. Además,
las superficies de contacto de los asientos macho y hembra
pueden ser recubiertas con grafito o similar, para mejorar
el contacto de deslizamiento entre ellas.

25 En resumen, una tubería corta o pieza vertical
está interconectada con uniones de rótula a una pieza de
codo superior y a una pieza de codo inferior; se han pre-
visto medios de resorte entre el eje de rotación de la tu-
bería corta o pieza vertical y el extremo superior o infe-
30 rior de una ménsula unida a la pieza de codo superior o in-

1 inferior; puede hacerse variar el área de contacto entre un
asiento macho y un asiento hembra o cóncavo de la unión de
rótula, en respuesta a la variación de la presión del vien-
to; y los asientos macho y hembra pueden montarse de modo
5 soltable. Por consiguiente, se consiguen las siguientes
características y ventajas:

1) Con los medios de resorte (véanse las Figs. 5
y 6) y/o el anillo universal, la variación de distancia en-
tre el eje geométrico de rotación y el extremo inferior de
10 la ménsula, debida a la dilatación térmica después de la
instalación, puede ser absorbida, de modo que se puede eli-
minar sustancialmente el aumento de la presión de contacto
entre la tubería corta o pieza vertical y la pieza de codo.

2) Se puede permitir que la pieza corta y la pie-
15 za de codo giren en cualesquiera sentidos, para absorber
su desplazamiento relativo durante el funcionamiento del
horno.

3) Se puede hacer variar la presión de contacto
en respuesta a la variación en el alto horno, de modo que
20 se puedan evitar eficazmente las fugas de viento.

4) Debido a lo indicado en 1), la libertad de mo-
vimiento es la misma que con las juntas universales (es de-
cir, frente a la junta de dilatación de tipo universal de
la técnica anterior, se puede permitir el movimiento en la
25 dirección Y), y, debido a que se pueden evitar por comple-
to las fugas de viento, se pueden aumentar en número las
uniones de rótula usadas en cada conexión ramificada, de
modo que se puedan absorber eficazmente los desplazamientos
entre las piezas unidas.

30 5) Hay interpuestos medios de resorte entre cada

1 uno de los ejes de los ejes universales y el extremo superior e inferior de la ménsula; se puede mejorar todavía más la libertad de movimiento.

5 6) Debido a la combinación de la unión de rótula entre la tubería corta o pieza vertical y la pieza de codo superior e inferior (es preferible que la pieza vertical esté provista de los asientos hembra en los extremos superior e inferior de la misma, por las razones que han descrito aquí con detalle en otro lugar) y los medios de resorte o dispositivo de apriete, puede ser absorbido eficazmente un desplazamiento relativo mayor entre la pieza de codo superior y la tobera. Como resultado, incluso cuando se hayan almacenado las tuberías de soplado y las piezas de codo inferior de tamaños predeterminados, no surge problema alguno en la sustitución ni en la instalación. Además no se usa unión alguna de pestaña, de modo que se pueden facilitar mucho el montaje y el desmontaje, y pueden hacerse éstos con un menor coste.

10

15

20 7) Se puede reducir al mínimo la variación de la presión de contacto en la unión de rótula y se puede mantener la presión de contacto en una magnitud mínima cuando la presión del viento es cero, de modo que se puede reducir en consecuencia la fuerza de apriete total, lo cual es preferible desde el punto de vista de la resistencia mecánica de los componentes de la conexión ramificada.

25

8) Puesto que se puede reducir considerablemente la presión de contacto máxima, se puede garantizar un movimiento de deslizamiento suave.

9) La disminución de la fuerza de apriete total da por resultado la disminución de la resistencia mecánica

30

1 del dispositivo de apriete. Como consecuencia, se pueden
evitar las deformaciones de las camisas de acero y se pue-
den mejorar considerablemente los efectos de obturación.

5 10) Se pueden evitar el rayado y la abrasión de
las superficies en contacto, de modo que se puede garanti-
zar un movimiento de deslizamiento suave.

10 11) Los radios de los asientos esféricos macho y
hembra pueden hacerse diferentes, de modo que se puede fa-
cilitar mucho su mecanización, en comparación con la meca-
nización de las superficies esféricas conjugadas de un mis-
mo radio. Además, se pueden seleccionar libremente el área
de contacto y la anchura de la misma, variando para ello
los radios de las superficies de asiento macho y hembra, y
uno de los dos asientos puede ser acabado de modo diferente
15 al otro, de modo que puedan usarse los asientos normaliza-
dos en diversas conexiones ramificadas sometidas a diferen-
tes presiones del viento y se puedan conseguir resultados
satisfactorios.

20 12) De acuerdo con el aspecto del presente inven-
to, los asientos macho y hembra pueden ser unidos de modo
soltable a las piezas verticales y a las piezas de codo su-
perior e inferior y pueden hacerse de un material diferen-
te al de sus camisas de acero. Como resultado, se pueden
mejorar notablemente el efecto de obturación, la durabili-
25 dad y el movimiento de deslizamiento entre las piezas con-
jugadas. Además, solamente se sustituyen los asientos y
se puede permitir el nuevo uso de las camisas de acero, de
modo que se puede obtener una sorprendente reducción en el
coste de las piezas de repuesto.

30 13) Además de la obturación por contacto directo

1 - entre las superficies de asiento macho y hembra, hay inter-
puesta entre ellas la empaquetadura elástica anular, hacia
fuera de su área de obturación directa, de modo que se pue-
den evitar los perjudiciales efectos térmicos sobre la em-
5 paquetadura. Como resultado, se pueden usar empaquetaduras
hechas de caucho y se puede garantizar su larga vida de --
servicio.

14) Los pasos de medio refrigerante están previs-
tos para refrigerar las superficies de contacto de las --
10 uniones de rótula, para impedir el excesivo aumento de la
temperatura de las mismas. Como resultado, los asientos
macho y hembra pueden hacerse de un material menos resis-
tente al calor y se puede permitir el uso de empaquetadu-
ras de caucho. Además, se pueden evitar las deformaciones
15 térmicas de los asientos, de modo que se pueden conseguir
efectos de obturación satisfactorios, y se puede evitar la
oxidación de las superficies de asiento macho y hembra de
modo que se puede garantizar un suave movimiento de desli-
zamiento entre los asientos macho y hembra.

20

25

30

1

REIVINDICACIONES

5

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

15

20

1ª.- Perfeccionamientos introducidos en una conexión ramificada para una canalización del viento de un alto horno en la que el extremo superior y/o el inferior de una tubería corta está conectado a una pieza de codo superior y/o a una pieza de codo inferior con una unión o junta de rótula, de tal manera que la citada tubería corta y una unidad enteriza consistente en dicha pieza de codo inferior y una tubería de soplado, puede funcionar como brazos articulados para absorber el desplazamiento relativo entre una tubería del viento circular y una tobera, y dicha unión de rótula es apretada por medios de apriete para permitir el movimiento de giro de dicha tubería corta en cualesquiera direcciones.

25

2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, de acuerdo con los cuales dichos medios de apriete están situados hacia fuera de dicha tubería corta, y que incluye medios de resorte para permitir el movimiento de giro de dicha tubería corta en cualesquiera direcciones y para asegurar la fuerza de apriete.

30

3ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, de acuerdo con los cuales un anillo universal está acoplado sobre la camisa o envuelta de acero de dicha conexión ramificada en un plano horizontal que pasa por el cen-

1 - tro de dicha unión de rótula, y dichos medios de apriete
se extienden entre cada uno del eje y la envuelta o camisa
de acero en una posición espaciada hacia arriba o hacia --
abajo de dicho centro de dicha unión de rótula y en un pla
5 no vertical con respecto a dicho plano horizontal.

4ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación
1ª, de acuerdo con los cuales el asiento hembra o cóncavo
de dicha unión de rótula está formado en el extremo supe-
rior y/o en el extremo inferior de dicha tubería corta.

10 5ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación
1ª, de acuerdo con los cuales los radios de las superficies
de asiento macho y hembra de dicha unión de rótula son di-
ferentes entre sí.

15 6ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación
1ª, de acuerdo con los cuales las superficies de asiento
macho y hembra de dicha unión de rótula son las superficies
deslizantes, al menos uno de los asientos macho y hembra
está montado de modo soltable sobre dicha tubería corta o
sobre dicha pieza de codo superior o inferior, y dichos --
20 asientos macho y hembra son de una construcción tal que la
diferencia de dilataciones térmicas entre dicho asiento --
desmontable y la tubería corta o la pieza de codo superior
o inferior sobre la cual está montado dicho asiento solta-
ble, puede ser absorbida durante el funcionamiento del al-
25 to horno.

7ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación
6ª, de acuerdo con los cuales se han previsto medios de pa-
so de medio refrigerante, de modo que las superficies de
contacto de dichos asientos macho y hembra pueden ser re-
30 frigeradas desde uno o desde ambos lados de las mismas.

to

1 8a.- Perfeccionamientos según la reivindicación
7a, de acuerdo con los cuales hay dispuestos medios de em-
paquetadura elástica entre las superficies de contacto de
dichos asientos macho y hembra de dicha unión de rótula ha
5 cia fuera de sus áreas de contacto directo.

9a.- "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UNA CO
NEXION RAMIFICADA PARA UNA CANALIZACION DEL VIENTO DE UN
ALTO HORNO".

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

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

Madrid, 11 JUL 1957

15

P.A.

Fernando de Eizaburu
Por Poder

20

25

JAC.

30

20

FIG.3

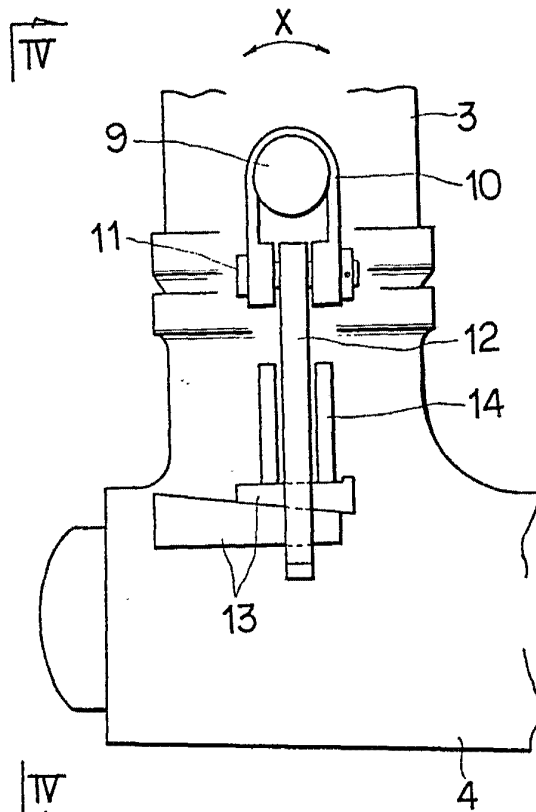
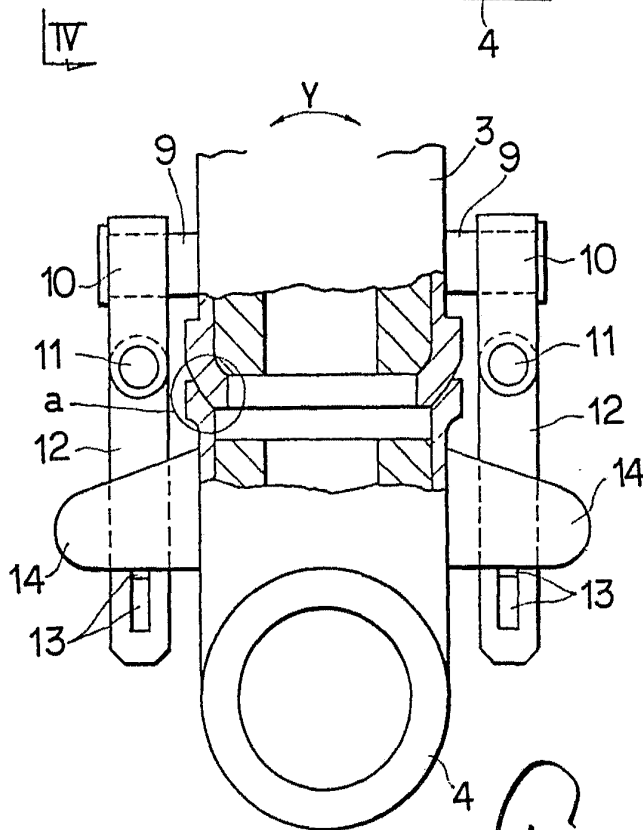


FIG.4



Fernando de Elizaburu
Por Poder

FIG. 5

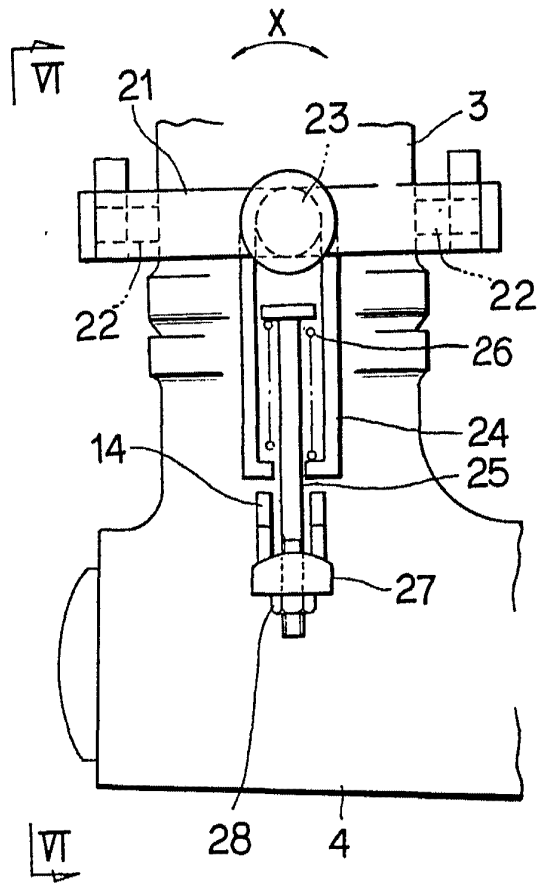
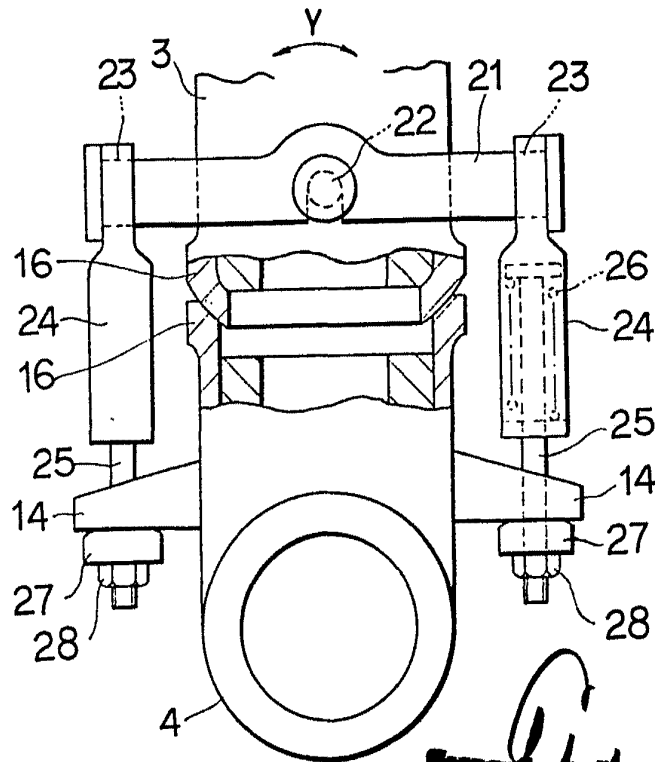


FIG. 6



[Handwritten signature]
Inventor: [Name]
Attorney: [Name]

FIG. 7

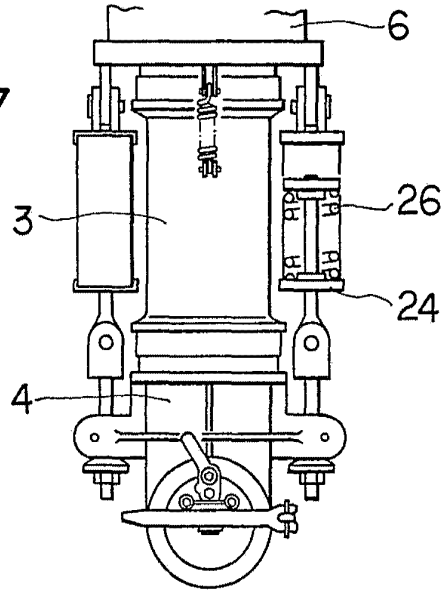
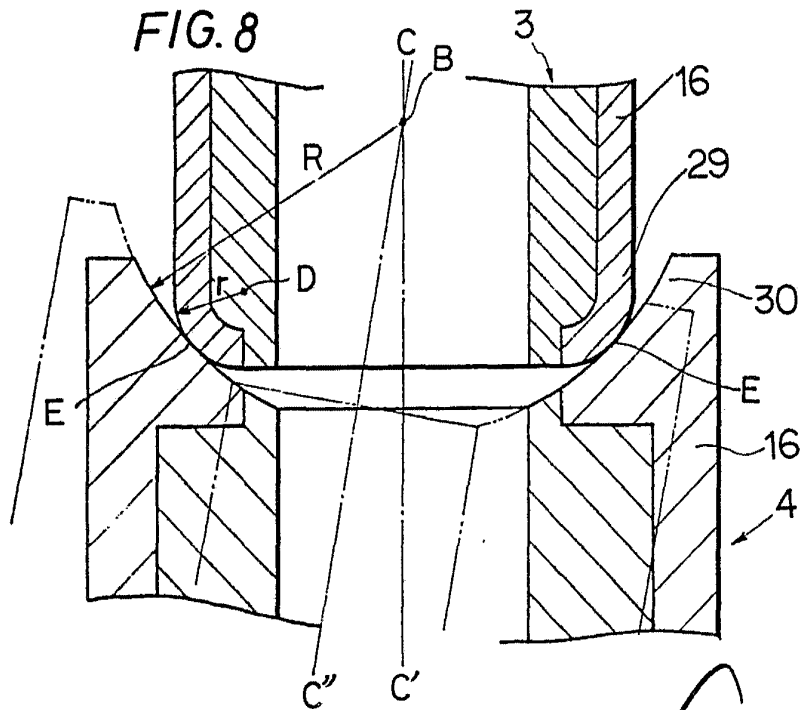
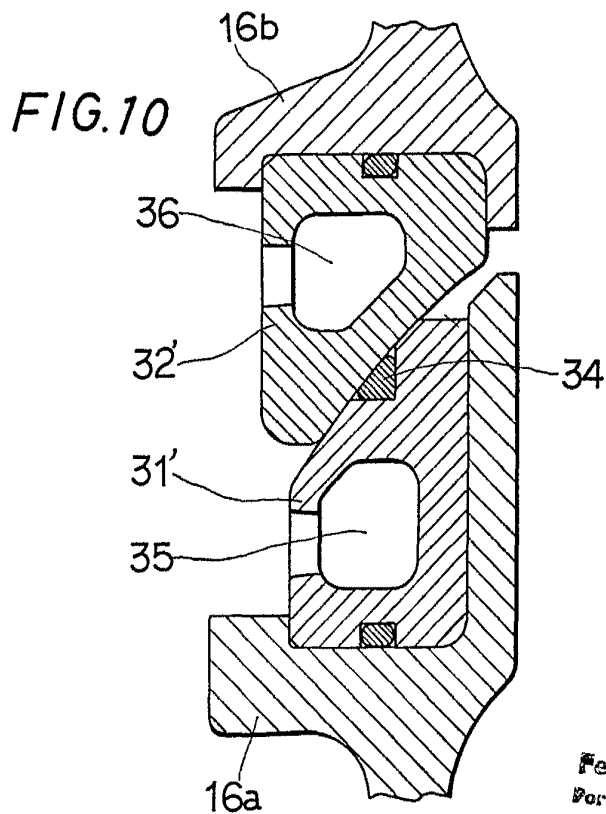
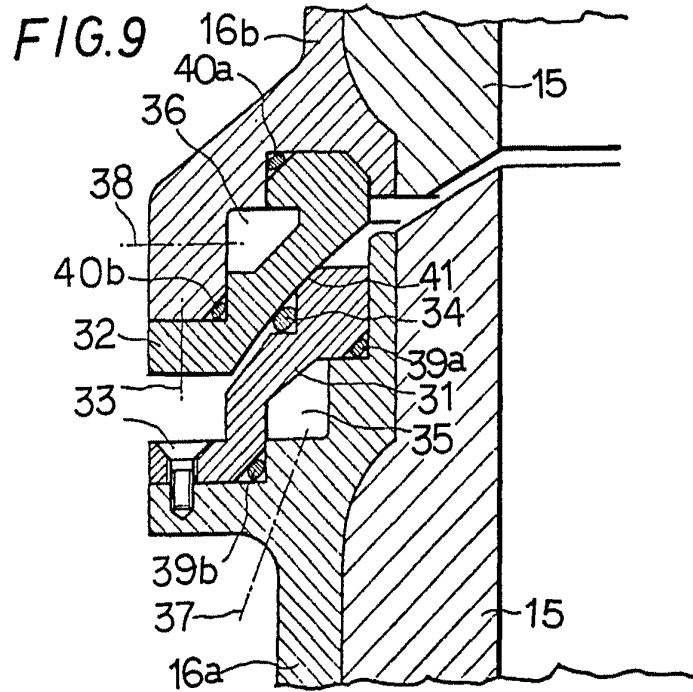


FIG. 8



Fernando de S. ...
Por S. ...



Fernando de E. Tabuena
Por Patente.