



ESPAÑA

19 ES	11	NUMERO	10 A1
	21	451081	
	22	FECHA DE PRESENTACION	
		30-8-76--	
		451081	

**PATENTE DE INVENCION**

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO <b>P 25 44 755.6-12</b>		32 FECHA <b>7-octubre-75</b>	33 PAIS <b>Alemania.</b>
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL <b>F16H</b>	12 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA	
64 TITULO DE LA INVENCION <b>"PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN EL CONJUNTO DE HUSILLO Y TUERCA CONFORME AL SISTEMA DE HUSILLO DE ROSCA CON BOLAS".--</b>			
71 SOLICITANTE (S) <b>D. RICHARD WILKE y D. HELMUT KORTHAUS.</b>			
DOMICILIO DEL SOLICITANTE <b>Am Weissenfeld, 4 - SCHWELM (REP. FED. ALEMANA). Fernblick, 3 - WUPPERTAL-BARMEN (REP. FED. ALEMANA).</b>			
72 INVENTOR (ES) <b>D. RICHARD WILKE y D. HELMUT KORTHAUS.</b>			
73 TITULAR (ES) <b>D. RICHARD WILKE Y D. HELMUT KORTHAUS.</b>			
74 REPRESENTANTE <b>M.V. DE LA TORRE.</b>			

POOR  
QUALITY

### PATENTE DE INVENCION

que por veinte años para España, se solicita a favor de los SRES. D. RICHARD WILKE, de nacionalidad alemana, residente en SCHWELM - (REPUBLICA FEDERAL DE ALEMANIA), Am Weissenfeld, 4, y D. HELMUT KORTHAUS, de nacionalidad alemana, residente en WUPPERTAL-BARMEN (REPUBLICA FEDERAL DE ALEMANIA), Fernblick, 3, por: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN EL CONJUNTO DE HUSILLO Y TUERCA CONFORME AL SISTEMA DE HUSILLO DE ROSCA CON BOLAS".-

### MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a perfeccionamientos en conjuntos de husillo y tuerca, con gran precisión en el paso, conforme al sistema del husillo de rosca con bolas, junto con bolas que están dispuestas como cuerpos de rodadura entre el husillo y la tuerca y están alojadas en pistas de bolas que con el mismo paso y en forma helicoidal están practicados en el husillo y la tuerca, bolas éstas que por elementos para el traspaso y para el retroceso, respectivamente, de las mismas pueden ser desviadas.-

10 Como ya es sabido, los husillos de roscas con bolas se han derivado de los engranajes de husillos helicoidales en los que un husillo roscado y una tuerca roscada trabajan, con un contacto mutuo, directamente entre sí, derivando ésta que se efectuó de

una manera tal que entre los pasos de la rosca del husillo y de la  
15 tuerca se habían dispuesto unos cuerpos de rodadura en forma de bo-  
las. Con ello podía ser reducido de una manera considerable el coefi-  
ciente de fricción en el husillo de rosca con bolas. Al mismo —  
tiempo se consiguió una más elevada longevidad con una exactitud —  
que simultáneamente era más duradera, al igual que se consiguió re-  
ducir el desgaste.—  
20

En los ya conocidos conjuntos de husillo y tuerca se em-  
plean como guías de bolas perfiles de fileteados que varían desde  
los perfiles de punta a través de roscas trapezoidales hasta el —  
llamado perfil gótico con línea de sustentación definida para las  
25 bolas. El perfil gótico se emplea con preferencia en husillos de —  
rosca con bolas de muy alta precisión.—

No obstante, la clase de la forma del perfil de rosca y  
la dureza de las piezas de rodadura para las bolas dentro de las —  
conducciones de bolas constituyen unas condiciones importantes pa-  
30 ra una larga duración y para el mantenimiento de la precisión — en-  
te todo de la precisión inicial — de un husillo de rosca con bolas.  
Para ello se obtienen en la práctica unas condiciones especialmen-  
te favorables en aquellos casos en que, por un lado, dispone de una  
forma de perfil uniforme y exacto por toda la longitud del husillo  
35 teniendo la guía de perfil solamente los mínimos errores de paso,  
así como, por el otro lado, si en los flancos sustentadores de la  
rosca existe una dureza elevada y uniforme de 62 - 64 HR<sub>C</sub> al igual  
que una suficiente profundidad de la dureza para el mantenimiento  
de la rigidez.—

40 Estas propiedades especialmente favorables, sin embargo,  
se pueden obtener en los husillos de rosca con bolas de alta preci-  
sión del tipo ya conocido tan sólo por medio de una fabricación ex-  
tremadamente costosa y con un múltiplo de fases individuales de tra-  
bajo que se describen a continuación.—

45 En una primera operación es necesario efectuar un temple  
de prueba de una barra cilíndrica lisa hecha del mismo lote del ma-  
terial para el husillo, para que puedan ser determinadas los valo-  
res de la contracción longitudinal. Teniendo en cuenta el valor de-  
terminado de la contracción longitudinal se realiza entonces en --  
50 una segunda operación un torneado previo corregido ó bien un des-  
baste de la rosca en el respectivo tramo del husillo, con el fin -  
de evitar con ello el tan engorroso rectificada de una rosca en el  
material macizo de una barra templada con las tensiones materiales  
y las contracciones que por ello se producen en el husillo. Una vez  
55 terminados estos trabajos, el husillo es sometido, en una tercera  
operación, a un proceso de temple en el cual el mismo husillo es -  
templado con preferencia a la llama ó bien por inducción. A conti-  
nuación de ello, el husillo en una cuarta operación - es revenido,  
limpiado y sometido a un control, en el que se efectúa una comproba-  
60 ción por fisuras, al igual que se determina la contracción en el -  
sentido longitudinal. Una quinta operación consiste en el hecho de  
que el husillo es enderezado. Después de este enderezado y en otra,  
o sea, la sexta operación, el husillo exteriormente es rectificado  
en redondo, mientras que al final, en una séptima operación, es re-  
65 ctificado el perfil de la rosca, operación ésta en la que caso de -  
ser necesario han de ser realizadas las corrientes debido a las con-  
tracciones longitudinales originadas durante el temple.-

En el transcurso de esta fabricación ha de ser efectuado  
ante todo con especial esmero, en la tercera operación, el temple  
70 del husillo, dado que el cuerpo en forma de barra, que ha de ser -  
templado, ya no posee por su parte exterior, una forma cilíndrica  
que sea ininterrumpidamente continua; al contrario, ya se ha dispues-  
to los perfiles de rosca que en relación con los diámetros indivi-  
duales de los husillos - tienen otra profundidad de la rosca y otro  
75 paso. Existe, por lo tanto, el peligro de haber unas diferencias en

la dureza de los flancos de la rosca que conducen a las figuras por tensiones materiales. Por este motivo, la última operación en la - que el perfil de rosca es rectificado, ofrece dificultades especiales si la dureza y la forfundidad de la misma no son uniformes, por lo que se pueden producir en el rectificado de acabado unas incontralables tensiones materiales. Como consecuencia de ello se presentan unas diferencias en cuanto a la exactitud de paso, por lo que resulta perjudicada la concentricidad del husillo. Incluso en los trabajos de enderezado que se realizan a posteriori no se pueden eliminar estos inconvenientes, sino que se producen muy al contrario, -- unas nuevas tensiones materiales.-

En resumen puede ser observado que en las ya conocidas - disposiciones de husillo de rosca con bolas se ha de realizar en el transcurso de su fabricación y debido a las conducciones para las - bolas, las cuales han sido previstas para una relativamente elevada profundidad, una parte relativamente grande en trabajos de mecanización por arranque de virutas y que, además, para obtener la necesaria resistencia, han de existir unas profundidades relativamente altas para la dureza. Como medida, en el transcurso de una fabricación de esta precisión se obtiene por estos motivos una gran cantidad de desechos que es inevitable ya que cada una de las fases de trabajo ha de ser efectuada con un extremado esmero si ha de ser -- conseguida una realización óptima, lo cual proporciona naturalmente unas considerables dificultades.-

Por estos motivos, la presente invención tiene por objeto crear una disposición de husillo y tuerca que - en especial al tratarse de una forma de construcción un poco voluminosa - constituye una disposición de husillo de rosca con bolas de una gran precisión y que puede ser fabricada con una inversión de trabajo que es considerablemente más reducida y que, además ofrece menos problemas.-

El objeto de la presente invención se consigue por el he-

cho de que las pistas para las bolas practicadas en el husillo y en la tuerca representan, en cuanto a su forma geométrica, en cuanto al juego de movimiento para las bolas, en cuanto a la dureza - del material y en lo que se refiere a la calidad de su superficie profundidad de las asperezas - unas ranuras de rodadura para bolas en forma de unos rodamientos axiales de bolas de alta precisión, teniendo las durezas marginales de las ranuras de rodadura para - las bolas los mismos valores de dureza como la misma ranura de rodadura para las bolas, siendo además, la profundidad de la dureza en el husillo y en la tuerca por lo menos igual ó bien mayor que el diámetro de las bolas y siendo, como añadidura, la tuerca en - cuanto a su espesor de pared y en lo que se refiere a la profundidad de la dureza de la misma de tal dimensionado que las fuerzas radiales de las bolas no efectúan ninguna importante deformación elástica del diámetro interior de la tuerca.-

El hecho de aplicar el conocimiento procedente de los - rodamientos axiales de bolas a una disposición de husillo y de - tuerca hace, por lo tanto, que la fabricación de los mismos pueda ser simplificada, ya que pueden ser suprimidos todos aquellos trabajos que normalmente son imprescindibles en la fabricación de las disposiciones de los husillos de rosca con bolas de alta precisión y que están relacionados con el temple de prueba, con la determinación de la contracción longitudinal y con el torneado previo ó bien con el desbaste de la rosca en el husillo, trabajos éstos que se refieren a la primera y a la segunda operación de la ya conocida fabricación. Muy al contrario, en la disposición del objeto de la presente invención existe la posibilidad de que la forma de las - superficies de rodadura de las pistas para las bolas puedan ser - hechas por el rectificado y con el requerido paso directamente en la superficie lisa y templada tanto del husillo como asimismo de la tuerca, de modo que por esta posibilidad se consigue, con el -

140 mantenimiento de la requerida precisión, una no desdeñable simplifi-  
cación. Otra ventaja más que se produce en relación con el mecani-  
zado directo de la forma de las superficies de rodadura en la su-  
perficie templada consiste en el hecho de que también pueden ser -  
suprimidos ahora aquellos trabajos que en los ya conocidos husillos  
145 de rosca con bolas eran inevitables y que se refieren a la compro-  
bación de la concentración longitudinal, a la limpieza de los husi-  
llos previamente torneados, templados y revenidos, y hasta al rec-  
tificado corregido del perfil de la rosca, el cual constituye el -  
último de las ya conocidas operaciones.-

De acuerdo con la propuesta de la presente invención, la  
150 profundidad de la dureza ha de ser lo menos igual ó bien mayor que  
el diámetro de las bolas, y la misma, en la superficie, no ha de -  
ser inferior a HR 62 - 64. Con esta forma de realización queda ase-  
gurado que en la zona del núcleo sea mantenida la necesaria tenaci-  
dad. Con la existencia de los mencionados valores para la dureza -  
155 se consiguen para el objeto de la presente invención unas condicio-  
nes óptimas.-

Otra ventaja existe también en el hecho de que queda eli-  
minada la formación de las tensiones materiales que en el rectifica-  
do de las ranuras para las bolas son impedidas por la profundidad  
160 de la dureza, la cual es uniforme y que es grande en comparación -  
con la profundidad de las ranuras para las bolas. Por lo tanto, la  
exactitud que se puede conseguir en el paso depende ahora tan sólo  
de la precisión de la máquina rectificadora, y por ello es posible  
rectificar, sin ninguna dificultad, unos pares de husillos del mis-  
mo grado de precisión,-  
165

Además el traspaso de las ya conocidas tolerancias en la  
fabricación de los rodamientos radiales de bolas de precisión al -  
rectificado de las ranuras para las bolas da como resultado una -  
carga radial mínima de las ranuras y de las bolas, la cual sorpren-

170

dentamente es reducida aún más de una forma considerable dado que en contraste al rodamiento radial plano de bolas pueden rodar dentro del paso de la rosca. También éste detalle contribuye a un aumento en la longevidad de las disposiciones de esta clase.-

175

180

185

190

195

La invención al mismo tiempo propone prever la profundidad de las ranuras de bolas esencialmente en una relación de aproximadamente 1 a 4 hasta 1 a 7 con respecto al diámetro de las bolas y del paso. Así, por ejemplo, la profundidad de la ranura en el husillo y en la tuerca ha de ser de 0,7 mm. con un diámetro de la bola de 4,762 mms. y con un paso de 6 mms. Debido a esta profundidad de penetración relativamente reducida de las ranuras de las bolas dispuestas en el material tanto del husillo como asimismo de la tuerca, entre la superficie exterior del husillo y la superficie interior de la tuerca se produce un espacio libre que es considerablemente mayor que en las disposiciones del husillo de rosca con bolas de la clase ya conocida, de modo que este espacio puede ser utilizado, de una manera conveniente, como cámara de engrase para una lubricación de tipo permanente. En este caso, esta cámara de engrase constituye una unidad que hacia fuera está cerrada herméticamente por medio de unos retenes de grasa y por unos separadores, no existiendo - debido a la reducida profundidad de penetración de las ranuras para las bolas en el husillo ninguna dificultad para proporcionar una buena y permanente hermeticidad. Se ha demostrado que se produce entre el husillo y la tuerca un momento de fricción que es casi independiente de la carga si la cámara de engrase es llenada con un medio lubricante en su cantidad y viscosidad apropiadas.-

En el caso del objeto de la presente invención no se trata solamente de la aplicación de los conocimientos procedentes de los rodamientos axiales de bolas a un sistema de husillo y de tuerca, sino que se obtiene una disposición especialmente útil también

200 en aquél caso en que la profundidad de las ranuras para las bolas,  
las cuales están dispuestas en la tuerca, sobrepasa de acuerdo con  
su mayor grado de desgaste la profundidad de las ranuras de bolas  
dispuestas en el husillo, y todo esto convenientemente de una forma  
tal que, por ejemplo, la profundidad de las ranuras dispuestas en  
205 el husillo para las bolas ha sido fijada en una relación de aproxi-  
madamente 1 a 5 con respecto al diámetro de las bolas, mientras -  
que la profundidad de las ranuras de bolas dispuestas en la tuerca  
ha sido fijada en una relación de aproximadamente 1 a 4,5 con res-  
pecto al diámetro de las bolas.-

210 Por medio de una disposición propuesta de esta manera se  
satisface con respecto a los mayores números de revoluciones de --  
las bolas en la tuerca que es movida por encima del husillo que en  
el caso normal es mucho más largo y la que, por lo tanto, se encuen-  
tra expuesta a unos mayores esfuerzos de una forma especialmente -  
215 satisfactoria las exigencias de la práctica, lo cual tiene también  
su efecto con vistas a la rigidez total del sistema del husillo y  
de la tuerca. Además, debido a las ranuras de bolas dispuestas en  
la tuerca, las cuales están situadas a una mayor profundidad con -  
respecto a las ranuras del husillo, se produce una puesta a tope -  
220 que es esencialmente de una gran superficie, de modo que aquí se -  
obtiene una más reducida presión de superficie, una reducción del  
desgaste así como una más elevada capacidad sustentadora.-

Aparte de la simplificación en la fabricación de las dis-  
posiciones de los husillos y de las tuercas, que se consigue gre-  
225 cias al objeto de la presente invención, se obtienen de una forma  
adicional también unas ventajas con respecto a una realización de  
construcción que es especialmente conveniente, y esto por el hecho  
de que ante todo la tuerca ha de tener un espesor de pared que tan-  
sólo tiene que tener el grueso necesario para dar la oportuna rigi-  
230 dez al sistema de husillo y tuerca.- De una manera conveniente, se

ta grosor de pared ha de ser elegido de tal modo que la deformación elástica producida por las fuerzas radiales de las bolas sea lo más reducida posible. Con ello se puede aprovechar para las mayores - - exigencias una tuerca relativamente ligera.-

235 Un ejemplo de realización para el objeto de la presente -  
invención ha sido representado en el plano adjunto, en el que:  
- La figura 1 muestra un conjunto de husillo y tuerca en su sección longitudinal, mientras que  
- La figura 2 indica una representación de aumento del detalle "x" indicado en la figura 1.-  
240

En el husillo 1 aquí representado se han mecanizado, me-  
diante un rectificado, en la circunferencia del mismo, unas ranuras helicoidales 2 para las bolas. Asimismo en una tuerca 5 se han prac-  
ticado de la misma manera, unas ranuras 4 para las bolas, de modo -  
que las ranuras para bolas 2 en el husillo 1 y las ranuras para bo-  
las 4 en la tuerca 5 tienen el mismo paso de rosca. Las bolas 3 rug-  
dan entre estas ranuras 2 del husillo y las ranuras 4 de la tuerca  
5. Entre el husillo 1 y la tuerca 5 se ha dispuesto una cámara anu-  
lar libre 6 que puede ser aprovechada como cámara de engrase y está  
245 herméticamente cerrada al exterior en sentido axial por medio de -  
unos útiles dispuestos en el extremo de la tuerca 5.-  
250

En el caso de la presente forma de realización, la profun-  
didad de las asperezas de las ranuras de bolas 2 y 4, ha de ser -  
igual o bien menor de 1  $\mu$ m. Además, las ranuras de bolas, 2 y 4, -  
han de tener por toda su extensión y hasta los mismos bordes de las  
ranuras, 2a y 4a, unos valores de dureza que no tienen que ser infe-  
255 riores de 62 hasta 64 HR<sub>C</sub>. En el caso de los aceros para rodemien-  
tos de bolas, esta exigencia puede ser cumplida sin dificultad al-  
guna. Como añadidura, la profundidad de la dureza en el husillo 1 -  
260 y en la tuerca 5 ha de ser con el fin de obtener una elevada rigidez  
del sistema del husillo y de la tuerca por lo menos igual ó bien ma

yor que el diámetro de las bolas 3.-

265 De una manera especial puede ser apreciada en la representación de aumento de los detalles según la figura 2 la relación existente entre la profundidad de las ranuras de bolas 2 y 4, con respecto al diámetro de las bolas 3.-

270 Si la profundidad de la pista de bola 2 dispuesta en el husillo 1 es, según el presente ejemplo de realización, de 0,6 mm. y si la bola tiene un diámetro de 3,175 mm., se obtiene una relación de aproximadamente 1 a 5. En contraposición a ello la profundidad de la pista de bolas 4 dispuesta en la tuerca 5 ha sido indicada con aproximadamente 0,7 mm. de modo que aquí existe una mayor profundidad. La profundidad de 0,7 mm. corresponde puesta en relación con el diámetro de la bola a un valor de aproximadamente 1 a 4,5. Si el husillo tiene una mayor longitud, la profundidad también podrá ser mayor  
275 y puede ser de 0,8 mm. por ejemplo, lo cual corresponde a una relación de 1 a 4.-

280 En todos los casos de la elegida profundidad para las pistas hace falta determinar el factor de flexión de acuerdo con los conocimientos usuales en los rodamientos axiales de bolas.-

285 Gracias a la disposición explicada en el presente ejemplo se obtienen unas condiciones especialmente favorables para la práctica en cuanto a la disposición en conjunto, por lo que la forma de realización aquí descrita representa una disposición especialmente útil en la práctica. En relación con ello ha de ser indicado también que para asegurar en la tuerca 5 una circulación no perturbada de las bolas, se han previsto unos dispositivos que aquí no han sido representados que permiten efectuar un traspaso y un retroceso, respectivamente, de las bolas, en este caso, por ejemplo, se podrían emplear las ya conocidas piezas suplementarias de traspaso individual ó bien otros dispositivos que sin fricción realizan una desviación de las bolas.-  
290

Además, en el husillo con pistas para bolas aquí propues-  
to tampoco constituyen problema alguno - por la reducida profundidad  
295 de las pistas de bolas las dificultades del retroceso de las bolas  
a través de los flancos de la rosca de un conocido husillo de rosca  
para bolas. Y finalmente existe también la posibilidad de sostener  
las bolas en los pasos de la rosca por medio de unas jaulas de bo-  
las. Asimismo es posible hacer regulable de una forma ya conocida  
305 como tal un juego axial restante por medio de unas tuercas dobles  
con una tensión previa, por lo cual queda aumentada la rigidez to-  
tal del sistema del husillo y de la tuerca.-

#### REIVINDICACIONES

10.- Perfeccionamientos introducidos en el conjunto de husillo y -  
310 tuerca conforme al sistema de husillo de rosca con bolas; de eleva-  
da precisión en el paso, junto con bolas que están previstas en --  
función de cuerpos de rodamiento entre husillo y tuerca y alojados  
en pistas practicadas con el mismo paso y en forma helicoidal en -  
husillo y tuerca, siendo invertibles las bolas por medio de elemen-  
315 tos de traslado y de retorno para las mismas, caracterizados porque  
las guías de las bolas en husillo y tuerca representan, en cuanto  
a su formación geométrica, al juego de movimiento para las bolas,  
a la dureza del material y la calidad de sus superficies profundidad  
de las asperezas unas pistas de rodadura para bolas en forma de ro-  
320 damientos de bolas axiales de alta precisión en que las durezas mar-  
ginales de las pistas de rodadura para bolas tienen los mismos valo-  
res de dureza como la propia pista de rodadura, siendo además la -  
profundidad de la dureza en el husillo y la tuerca al menos igual  
o mayor que el diámetro de las bolas, y que, como añadidura, la --  
325 tuerca está dimensionada, en cuanto al grueso de su pared y la pro-  
fundidad del temple, de tal manera que las fuerzas radiales de las  
bolas no ocasionen ninguna deformación elástica esencial en el diá-  
metro interior de la tuerca.-

330 2ª.- Perfeccionamientos; según reivindicación 1ª, caracterizados por que la profundidad de las pistas para bolas está fijada con respecto al diámetro de las bolas en esencial en una relación de 1 : 4 , hasta 1 : 7.-

335 3ª.- Perfeccionamientos; según reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizados porque la profundidad de las pistas para bolas practicadas en la tuerca es, correspondiente al mayor coeficiente de desgaste de las mismas, mayor que la profundidad de las pistas de bolas en el husillo.-

340 4ª.- Perfeccionamientos; según reivindicaciones 1ª hasta 3ª, caracterizados porque el espacio anular existente entre husillo y tuerca está llenado con un lubricante permanente, estando cerrado el mismo herméticamente en ambos extremos por juntas, tales como retenes de grasa y separadores, situadas en los extremos interiores de la tuerca.-

5ª.- \*PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN EL CONJUNTO DE HUSILLO Y TUERCA CONFORME AL SISTEMA DE HUSILLO DE ROSCA CON BOLAS\*.-

Consta la presente memoria descriptiva de doce hojas numeradas y mecanografiadas por una sola cara, a las que se les acompaña un plano para su mejor comprensión.-

Madrid, 30 AGO 1976

M. V. DE LA TORRE  
P.

Emilia García Teaga

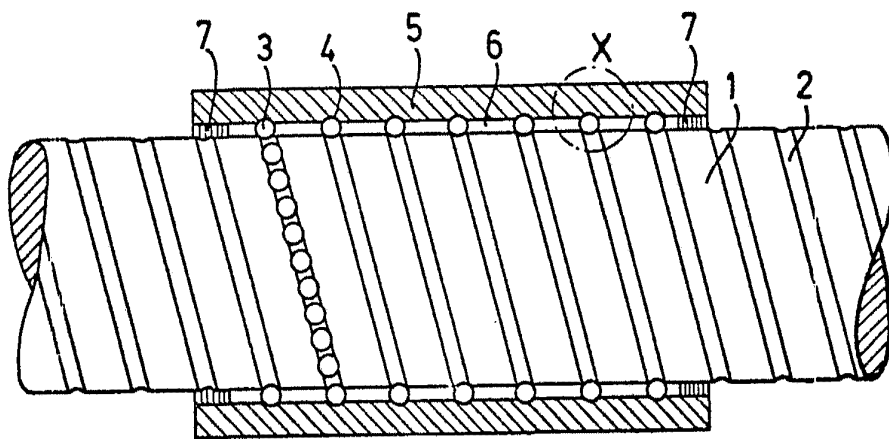


FIG. 1

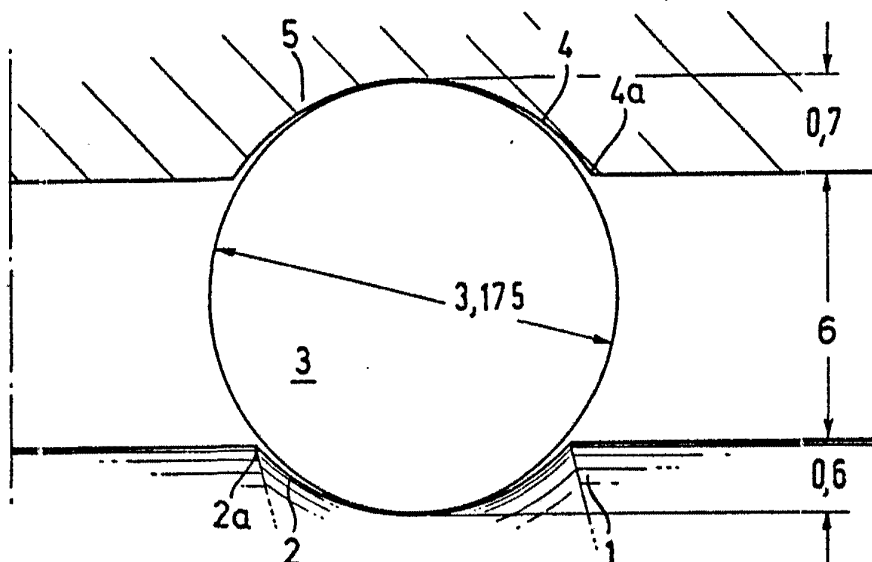


FIG. 2

30 AGO. 1976

ESCALA VARIABLE

M. DE LA JUREL  
M. DE LA JUREL  
P. P.

Emilio Garcia Arteaga