



(19) ES	(11) 447266	(10) AT
(12)	(13)	(14)
(15)	(16)	(17)
(18)	23 ABR. 1975	(19)

PATENTE DE INVENCION

(20) PRIORIDADES:		
(21) NUMERO	(22) FECHA	(23) PAIS
P 25 18 129.7	24 de Abril de 1975	Alemania
(24) FECHA DE PUBLICIDAD	(25) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(26) PATENTE DE LA QUE EN DIVERSIDAD
	F16C	
(27) TITULO DE LA INVENCION		
Procedimiento y dispositivo para la fabricación de un anillo de rodadura para un rodamiento de bolas.		
(28) SOLICITANTE (S)		
INDUSTRIEWERK SCHAEFFLER o.H.G., entidad alemana.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
residente en 8522 Herzogenaurach, República Federal Alemana.		
(29) INVENTOR (ES)		
Rudolf Bauer, Hans-Christian Krüger, Dieter Goppelt, Max Pfitscher.		
(30) TITULAR (ES)		
(31) REPRESENTANTE		
D. Jaime Gomez-Acebo y Modet.		

La presente invención se refiere a un procedimiento y dispositivo para la fabricación de un anillo de rodadura para rodamientos de bolas.

5. Son ya conocidos diversas ejecuciones de rodamientos de bolas con anillo de rodadura o bien arandelas de rodadura de pared delgada que están fabricados por conformación sin desprendimiento de viruta a partir de chapa. Se dieron a conocer construcciones en las que las bolas ruedan directamente sobre las superficies planas de un componente de chapa que se apoya por otra parte en un taladro de carcasa o bien sobre el árbol. Las bolas que soportan las carga a transmitir se apoyan en un punto en cada uno de los anillos de rodadura. Para la guía lateral de las bolas los anillos de rodadura de chapa que pared delgada están por ejemplo plegados en sus extremos, con lo cual se crea un borde tope extremadamente bajo que puede dar lugar fácilmente a agarrotamiento de los cuerpos rodantes cuando deben soportarse sollicitaciones axiales en tales cojinetes.
- 10.
- 15.

20. En otro cojinete conocido se ha eludido esta desventaja de la pequeña altura del borde porque en los extremos de los anillos de rodadura se han conformado perfiles huecos a modo de bordón contra los que pueden hacer tope axialmente las bolas. La rodadura propiamente dicha de las bolas se efectúa sin embargo también en esta ejecución sobre la pieza de chapa delgada entre estos bordes de tope. Cada distinto anillo de rodadura está formado en esta construcción por dos partes de chapa encajadas una sobre otra, con lo cual en la zona de la pista de rodadura de las bolas existe un espesor doble de la pared de chapa. Mediante esta construcción se quería hacer que fuese posible estrechar la holgura axial del cojine-
- 25.
- 30.

5. te desplazando una respecto a otra ambas partes de chapa encajadas una sobre otra, hasta que éstas hacen contacto en las bolas prácticamente sin holgura con los perfiles huecos en forma de bordón. Una desventaja de ésta ejecución consiste en que esta holgura no se conserva con seguridad durante el servicio, debido más bien a que se pierde porque ambas piezas de chapa pueden desplazarse separándose de nuevo.

10. En todos estos conocidos casos es desventajoso el que las ruedas ruedan directamente sobre una pieza de chapa de pared delgada, que por otra parte se apoya directamente contra otro componente, por ejemplo un taladro de carcasa o un árbol. Debido a esta medida existe el peligro, especialmente al tratarse de los anillos del árbol, de que las bolas le "laminen", lo cual dá lugar a un agrandamiento del diámetro.

15. Este efecto se produce debido a que el anillo de rodadura de pared delgada se somete a un autentico proceso de laminación entre las bolas por una parte y el asiento del anillo por ejemplo el árbol por otra parte, sin que el anillo pueda desviarse elásticamente.

20. La invención se ha impuesto el cometido de crear anillos de rodadura o bien arandelas de rodadura para rodamientos de bola, que no tienen estas desventajas y que especialmente no están expuestos al peligro de la "laminación. Además éstos anillos deben ser fabricables del modo más sencillo y durante la fabricación o bien su montaje deben ser conformables del modo más sencillo, formando un cojinete acabado, de tal manera que puedan fabricarse rodamientos de bola con una holgura exactamente definida.

25.

30. Para la solución de este cometido la invención propone formar a partir de una pieza en forma de tubo un anillo

5. de rodadura de pared delgada para un rodamiento radial de bolas, que en al menos un extremos axial está dotado de un bordon arrollado de contorno exterior aproximadamente circular, sobre el que ruedan las bolas. De modo comparable puede formarse a partir de una arandela de chapa en forma de corona circular una arandela de rodadura de pared delgada para un rodamiento axial de bolas, que está dotada en sus dos bordes de bordones arrollados de contorno exterior aproximadamente, circular, sobre los que ruedan las bolas.

10. Debido a que en tales anillos de rodadura o bien arandelas de rodadura las bolas ruedan sobre los bordones arrollados, queda garantizado el que estos bordones no tiendan a una "laminación" a consecuencia de su flexibilidad elástica bajo carga. Las dimensiones de tales anillos de rodadura o bien arandelas de rodadura producidas en la fabricación permanecen pues prácticamente sin variar aún bajo carga, en tanto no se sobrepasen los límites de carga previstos para el cojinete.

15. Otra ventaja de tales anillos de rodadura consiste en que mediante arrollado más o menos intenso de los bordones puede ajustarse con extraordinaria sensibilidad la holgura, sin que repercuta en modo alguno por ejemplo en el espesor de la chapa, como es el caso en los cojinetes conocidos.

20. Según una forma de ejecución preferente se dota a uno de estos anillos de rodadura de pared delgada de bordones en sus dos extremos axiales, cuya separación recíproca está adecuada al diámetro de las bolas de tal manera que las bolas están en contacto exclusivamente con la superficie de los bordones.

25. Un semejante anillo puede además desarrollarse de ma

- nera que ambos bordones tengan diferente diámetro. Esto puede ser ventajoso cuando deba conseguirse el que en un cojinete montado uno de los anillos de rodadura deba sobresalir axialmente del cojinete por ejemplo en un lado. Es también imaginable que al tratarse de diámetros de bordon diferente en ambos extremos de un anillo de rodadura se desplacen así mismo los puntos de contacto entre los bordones y las bolas. Mediante ello puede lograrse por ejemplo una adaptación a diferentes componentes axiales en ambas direcciones axiales.
- 5.
10. Para dar a los bordones propiedades de pista de rodadura especialmente buenas, éstos pueden mecanizarse posteriormente sin desprendimiento de viruta, por ejemplo mediante laminación de alisado, o por desprendimiento de viruta, por ejemplo mediante torneado o rectificad en la zona en la que ruedan las bolas en ellos.
15. Si en algunos casos de empleo parece ser excesivamente grande la elasticidad de los bordones huecos, puede enrollarse en el bordón un anillo de alambre mediante el cual se rellena casi completamente por material la sección transversal del bordon. Puede lograrse un efecto similar arrollándose los bordones en varias espiras, en forma de una espiral. También mediante esto puede conseguirse rellenar por material casi completamente la sección transversal del bordón.
20. Si se considera conveniente para algun caso de empleo, un anillo de rodadura segun la invención puede estar dotado en uno de sus extremos de un bordón, pero en su otro extremo de un fondo cerrado o también de una brida dirigida radialmente hacia afuera. Ya que en esta caso tiene que suprimirse el segundo bordón, tiene que sustituirse por otra parte del anillo de rodadura la pista de rodadura de las bo
- 25.
- 30.

- las suprimida. Para esto es conveniente prever en la transición de la pieza en forma de tubo a fondo o bien brida una superficie cónica sobre la que ruedan las bolas. Otra variante del anillo de rodadura según la invención fácil de realizar
5. consiste en que la zona de la parte en forma de tubo que se une al bordón se conforma de tal manera que la superficie lateral opuesta al bordon presenta un contorno convexo. Mediante esto el anillo de rodadura puede ejecutar fácilmente un pequeño movimiento de ajuste respecto a su superficie de asiento,
10. para por ejemplo compensar dobladuras del árbol o errores de alineación del arbol.

- A partir de tales anillos de rodadura para rodamientos de pared delgada y fabricados sin desprendimiento de viruta pueden fabricarse los más diversos tipos de rodamientos radiales de bolas. En el caso más sencillo se unen formando una
15. unidad un anillo de rodadura exterior con bordones dirigidos hacia dentro y un anillo de rodadura interior con bordones dirigidos hacia afuera, con intercalamiento de bolas. Sin que varie nada en las ventajas de los anillos de rodadura fabricados sin desprendimiento de viruta, puede sin embargo sustituirse
20. también por un anillo de rodadura macizo uno u otro de los anillos de rodadura fabricados sin desprendimiento de viruta. Así mismo puede combinarse un anillo de rodadura exterior fabricado sin desprendimiento de viruta, con un arbol en el que está
25. practicada una estria de rodadura para las bolas.

- En estos cojinetes las bolas pueden estar ubicadas del modo más sencillo en una jaula desarrollada como casquillo cilíndrico sencillo que está guiado al menos en uno de los extremos sobre bordones de los anillos de rodadura. Si las medidas
30. de la jaula están adecuadas a los anillos de rodadura de manera

que esta entre con una holgura radial muy pequeña entre los bordones de ambos anillos de rodadura, puede lograrse que los estrechos intersticios que quedan actuen como juntas de manera que sea totalmente innecesaria una hermetización adicional del cojinete. Pero la jaula puede estar desarrollada también como

5. pieza de material sintético y hacer contacto con sus zonas extremas bajo tensión previa contra los bordones del anillo exterior, para formar una junta deslizante.

Otra sencilla posibilidad para la hermetización del cojinete sin piezas adicionales consiste en dimensionar los bordones del anillo interior y del anillo exterior de tal manera que éstos estén separados uno de otro sólo por un estrecho intersticio de junta.

10.

Una variante respecto a la jaula descrita anteriormente consiste en que ésta está desarrollada como arandela plana con nervios dirigidos radiales que entran entre bolas sucesivas.

15.

En los casos en que entre los bordones del anillo exterior y del anillo interior existe un intersticio anular, puede lograrse la hermetización de un semejante cojinte, debido a que este intersticio anular se puentea mediante una pieza en forma de corona circular fijada sobre el bordon de uno de los anillos y actua hermetizando en cooperación con el bordon opuesto del otro anillo. Esta pieza puede formar con el segundo bordon una junta deslizante, pero también una junta de intersticio sin contacto.

20.

25.

Finalmente puede desarrollarse de modo sencillo y conveniente, utilizandose un anillo de rodadura según la invención, un rodamiento de bolas de dos filas, cuyos dos anillos de rodadura pueden oscilar uno respecto a otro en una cierta cuantía.

30.

Para esta finalidad se utiliza un anillo de rodadura interior con dos pistas de rodadura para bolas dispuestas a separación entre sí, en las que ruedan las coronas de bolas. A este se asocia un anillo de rodadura exterior de pared delgada con bordones en ambos extremos, tocando las bolas de cada una de las coronas sólo en un bordón del anillo de rodadura exterior.

Al utilizarse la arandela de rodadura descrita anteriormente, para la fabricación de un rodamiento axial de bolas se ha de observar que ambos bordones en una semejante arandela de rodadura deben estar desarrollados diferentemente grandes, de tal manera que sus puntos de contacto con una bola se hallen en una recta que corta al eje del cojinete en el centro del cojinete. Mediante una semejante estructuración se crean relaciones cinemáticas perfectas para la rodadura de las bolas perfectas.

Las diferentes posibilidades de estructuración constructiva descritas anteriormente en relación con rodamientos radiales de bolas, pueden transmitirse, al menos parcialmente, a rodamientos axiales a bolas.

La fabricación de los anillos de rodadura anteriormente descritos es posible del modo más sencillo según la invención debido a que se coje una pieza en forma de tubo de pared delgada entre una matriz y un punzón que se mueven uno hacia otro en la dirección del eje, entrando los extremos axiales de la pieza en forma de tubo en contacto con partes de la matriz y del punzón, que originan un bordonado del material de la pieza en forma de tubo, formando bordones. Así pues cuando se parte de una pieza en forma de tubo, para la completa conformación de un anillo de rodadura es sólo necesario someter esta pieza a un sencillo movimiento de la herramienta,

en la que no existen ni partes rotativas ni partes móviles de otro modo. En esta herramienta se conforma completamente en acabado el anillo de rodadura en una fase de trabajo.

5. El útil que sirve para la realización de éste procedimiento está construido de manera que tanto la matriz como también el punzón presentan una superficie cilíndrica en la que se apoya la pieza en forma de tubo con la superficie lateral que al estar acabado el anillo de rodadura forma la superficie lateral opuesta a los bordones. Tanto en la matriz como también en el punzón, esta superficie cilíndrica acaba en una acanaladura que dá la vuelta, con contorno circular cuyo radio corresponde al radio del contorno exterior del bordón a producir. Se tiene pues a mano del modo más sencillo producir los más diferentes contornos de bordón.

10. Para la fabricación de una arandela de rodadura para un rodamiento axial de bolas el procedimiento de fabricación está modificado de manera que se parte de una pieza preformada de pared delgada que consta de una arandela en forma de corona circular con cuellos dirigidos axialmente en ambos cantos. Esta pieza se coge en una matriz, y un punzón que se mueve hacia esta en la dirección del eje y que entra en contacto con los extremos de los cuellos origina el bordonado de estos cuellos formando bordones.

15. En el útil que sirve para la realización de éste procedimiento el punzón tiene sendas superficies cilíndricas que agarran por fuera del cuello exterior y por dentro del cuello interior. Estas superficies cilíndricas acaban de nuevo en acanaladuras de contorno circular, cuyos radios corresponden a los radios de los contornos exteriores de los bordones a producir.

30.

Finalmente el empleo de los reconocimientos según la invención hace posible montar en forma sencilla un rodamiento radial de bolas con los anillos de rodadura según la invención. Pero esto hay diversas posibilidades.

5. En un caso puede fabricarse uno de los anillos de rodadura como se ha descrito anteriormente. Luego se pone en contacto con este anillo de rodadura el juego de bolas, -bien con jaula o sin jaula- y se mantiene así mediante medidas apropiadas. Las bolas pueden en esto "pegarse", al anillo de rodadura, por ejemplo como es conocido con grasa. A continuación se pone la pieza en forma de tubo que constituye el segundo anillo de rodadura, en la posición respecto al primer anillo de rodadura que tiene que adoptar más tarde en el cojinete acabado. En esta posición se conforman finalmente en el útil descrito anteriormente los bordones, uniéndose al mismo tiempo todos los componentes del cojinete formando una unidad cerrada en sí.
- 10.
- 15.

20. En una variante de este procedimiento puede fabricarse primero un anillo de rodadura acabado, ponerse luego el juego de bolas en contacto con este anillo acabado y sujetarle allí mediante medidas apropiadas, y a continuación poner la pieza en forma de tubo que constituye el segundo anillo de rodadura, en la que está conformado ya el bordón en un extremo, en la posición respecto al primer anillo de rodadura, que adopta ésta en el cojinete acabado, y conformar finalmente el segundo bordón en esta posición. Según otra variante es posible conformar bordones en cada uno de los extremos de las piezas en forma de tubo que constituyen los anillos de rodadura, luego llevar ambas piezas en forma de tubo a la posición entre sí que adoptan estas en el cojinete acabado, a
- 25.
- 30.

continuación poner el juego de bolas en contacto con los bordones y sujetarle allí, y finalmente conformar en una fase de trabajo común los segundos bordones que todavía faltan en ambas piezas en forma de tubo.

5. Finalmente el procedimiento más conveniente y con mucho más rentable, consiste en poner ambas piezas en forma de tubo que constituyen los anillos de rodadura, en su forma primitiva, en la posición recíproca que adoptan estas en el cojinete, acabado, ubicar el juego de ruedas entre las piezas en forma de tubo y sujetarle allí en la posición que adoptan éste en el cojinete acabado y finalmente conformar en una fase de trabajo común bordones en ambos extremos axiales en ambas piezas en forma de tubo.

10. En los dibujos se representan ejemplos de ejecución de la invención descrita.

15. La figura 1 muestra una sección longitudinal de un anillo de rodadura exterior,

la figura 2 muestra una sección longitudinal de un anillo de rodadura interior,

20. la figura 3 muestra una sección longitudinal de un rodamiento radial de bolas,

las figuras 4 y 5 muestran un útil para la fabricación del anillo de rodadura interior, en dos fases del procedimiento.

25. las figuras 6 y 7 muestran un útil para el montaje de un rodamiento radial de bolas, en dos fases del procedimiento,

las figuras 8 a 10 muestran variantes de anillos de rodadura exteriores según la invención,

30. las figuras 11 a 18 muestran secciones longitudinales

les de rodamientos radiales de bolas,

la figura 19 muestra una sección longitudinal de una arandela de rodadura axial,

5. las figuras 20 y 21 muestran secciones longitudinales de un útil para la fabricación de arandelas de rodadura axiales, en dos fases del procedimiento,

la figura 22 muestra una sección longitudinal de un rodamiento radial de bolas,

10. la figura 23 muestra una sección longitudinal parcial de un anillo de rodadura exterior y

las figuras 24 y 25 muestran secciones longitudinales de un útil para el montaje de un rodamiento radial de bolas, en dos fases del procedimiento.

15. El anillo de rodadura exterior 1 representado en la figura 1 consta de la parte central cilíndrica 2 y de los bordones laterales 3 de contorno exterior aproximadamente circular. Los bordones 3 están arrollados tanto que éstos se apoyan con sus extremos contra la parte central cilíndrica, con lo cual se eleva considerablemente su estabilidad.

20. El anillo de rodadura interior 4 representado en la figura 2 consta del mismo modo de una parte central cilíndrica 5 y de los bordones 6.

25. Las diferencias entre el anillo de rodadura exterior 1 y el anillo de rodadura interior 4 consiste -además de en sus dimensiones radiales -en que los bordones 3 del anillo de rodadura exterior están dirigidos radialmente hacia dentro y los bordones 6 del anillo de rodadura interior 4 están dirigidos radialmente hacia afuera. En el rodamiento radial representado en la figura 3, el anillo de rodadura exterior

30. 1 según la figura 1 y el anillo de rodadura interior 4 se-

gún la figura 2 están unidos uno con otro formando una unidad, con intercalamiento de bolas 7.

Las siguientes figuras 4 a 7 dan una aclaración para la fabricación, bien sea de los anillos de rodadura individuales o de toda la unidad de construcción del cojinete.

5.

En las figuras 4 y 5 está representado un útil que consta de una matriz 8, un punzón 9, así como un anillo intermedio 10 que está partido en dos mitades en la junta 11.

10.

Tanto la matriz 8 como también el punzón 9 presentan superficies 12 cilíndricas del mismo diámetro que acaban en acanaladuras 13 semicirculares. En los lados frontales del anillo intermedio 10 están previstas acanaladuras 14 correspondientes.

15.

El anillo intermedio 10 recibe en su taladro a la pieza en forma de tubo 15 a partir de la cual debe conformarse el anillo de rodadura interior. Las superficies 12 cilíndricas en la matriz 8 y el punzón 9 tienen unas dimensiones tales que estas entran ceñidas en el taladro de la pieza en forma de tubo 15. Si se mueve ahora el punzón 9 abajo sobre la matriz, se produce finalmente el estado final representado en la figura 5. A partir de la pieza en forma de tubo 15 se ha formado un anillo de rodadura interior acabado.

20.

Las figuras 6 y 7 muestran las otras fases del procedimiento mediante los cuales partiendo del anillo de rodadura interior existente ahora, puede fabricarse un rodamiento radial completo.

25.

El útil empleado para esto consta de nuevo de una matriz 16 y un punzón 17. La matriz 16 recibe en una superficie 18 cilíndrica al anillo de rodadura interior 4 prefabricado.

30.

5. Las bolas 7 están arrimadas contra el bordon del anillo de rodadura interior y están sujetas allí mediante medios apropiados, por ejemplo grasa. En una segunda superficie 19 cilíndrica de la matriz 16 está insertada una pieza 20 en forma de tubo. La superficie 19 cilíndrica, a la que corresponde una superficie 19 idéntica, en el punzon 17, acaba en una acanaladura 21 semi-circular. Si se mueve ahora el punzón 17, hacia abajo contra la matriz 16, se produce finalmente el estado final representado en la figura 7 en el que el que el rodillo de bolas radial está montado en acabado. Una vez que ha retrocedido el punzon 19 solo necesita sacarse de la matriz 16.

10. El útil representado en las figuras 6 y 7 permite fácilmente ver que mediante un correspondiente dimensionamiento de la matriz 16 y del punzon 17 es fácilmente posible producir en este proceso de conformación cualquier holgura de cojinete deseada.

15. Las figuras 8 y 9 muestran variantes de un anillo de rodadura exterior. En el anillo de rodadura exterior 22 representado en la figura 8 los bordones 23 laterales están enrollados en varias espiras en forma de una espiral, de tal manera que la sección transversal del bordon está rellena casi completamente por material.

20. En la figura 9 está representado un anillo de rodadura exterior 24 en el que está insertado un anillo de alambre 26 en cada bordon 25, con lo cual se consigue asimismo rellenar casi completamente por material la sección transversal del bordon.

25. El anillo de rodadura exterior 27 representado en la figura 10 presenta en uno de los extremos un bordon 28

30.

con menor sección transversal y en el otro extremo un bordon 29 con mayor sección transversal. La figura 10 permite ver que las bolas 30 representadas de trazos y puntos tocan a los bordones en lugares que presentan una diferente separación desde el eje del cojinete.

5.

La figura 11 muestra un rodamiento radial de bolas montado en acabado, en el que se ha empleado un anillo exterior 31 que en uno de los extremos tiene un bordon 32, pero en el otro extremo acaba en un fondo 35 cerrado mediante una superficie cónica 33 contra la que hacen tope las bolas 34. El anillo de rodadura interior no presenta ninguna particularidad.

10.

Contrariamente a esto se muestra en la figura 12 una variante en la que el anillo de rodadura exterior tiene la forma usual, mientras que el anillo de rodadura interior 36 presenta en un extremo un bordon 37 mientras que en el otro extremo acaba en la brida 39 dirigida radial, mediante la superficie conica 38. La brida 39 puede servir para la fijación del cojinete a una pieza de construcción.

15.

El rodamiento radial de bolas representado en la figura 13 se diferencia del de la figura 3 en que el anillo de rodadura exterior 40 presenta la zona convexa 42 entre los bordones 41. Mediante esta zona 42 puede ajustarse dentro de ciertos límites este anillo de rodadura exterior en un taladro de carcasa cilindrico.

20.

25.

En el rodamiento radial representado en la figura 14 las bolas 43 están ubicadas en la jaula 44 que está desarrollada como sencillo casquillo cilindrico. La jaula 44 está guiada entre los bordones 45 del anillo de rodadura exterior y los bordones 46 del anillo de rodadura interior.

30.

En la variante representada en la figura 15 se emplea una jaula 47 de material sintético que en sus extremos hace contacto con lóbulos de obturación 48 contra los bordones de los anillos de rodadura.

5. En el rodamiento radial representado en la figura 16 se emplea -en comparación a cojinete de la figura 14- una jaula de otro tipo que consta de una arandela 49 anular que con nervios 50 dirigidos radiales engrana entre las bolas 51.

10. En el cojinete representado en la figura 17 están representadas dos posibilidades de hermetización. En el lado izquierdo de la figura está metida por resorte sobre el bordon 52 del anillo de rodadura exterior una pieza de material sintético 53 que mediante una faldilla 54 hace contacto deslizante contra el bordón 55 del anillo interior.

15. En el lado derecho de la figura 17 está metida por resorte sobre el bordon 52 del anillo exterior una pieza de chapa 56 que forma una junta de intersticio con el borde 55 del anillo interior.

20. En la figura 18 se representa un rodamiento oscilante de bolas de dos filas. El anillo interior de chapa 57 aloja a las coronas de bolas 59 y 60 en dos acanaladuras de rodadura para las bolas 58 dispuestas a separación entre sí. A este anillo de rodadura interior 57 está asociado un anillo de rodadura exterior 61 cuyos bordones 61 están en contacto en cada caso con una de ambas coronas de bolas 59 y 60. Debido a que cada uno de los bordones 62 toca en un punto solo en cada caso a una corona de bolas 59 o bien 60, el anillo de rodadura exterior 61 puede oscilar en cierta medida respecto al anillo de rodadura interior 57.

30. La figura 19 muestra un arandela de rodadura

- axial que consta de una pieza 63 dirigida radialmente y que tiene en el extremo exterior el bordon 64 y en el extremo interior el bordon más grande 65. Estos bordones tocan a las bolas 66 representadas de trazos y puntos, en los puntos 67 y 68 que se hallan sobre la recta 69 que corta al eje del cojinete 70 en el centro 71. Mediante estas medidas resultan relaciones de rodadura claras para las bolas 66.
5. En las figuras 20 y 21 están representado el dispositivo para la fabricación de una arandela axial según la figura 19.
10. El dispositivo consta de la matriz 72 y el punzon 73. Sobre la matriz 72 está encajada la pieza preformada 74 que consta de la arandela 75 en forma de corona circular y que presentan los cuellos 76 y 77 dirigidos axialmente.
15. El punzón 73 tiene las superficies cilíndricas 78 y 79 que se corresponden con los cuellos 77 y 76 y acaban en las acanaladuras 80 y 81 semicirculares que tienen diferentes radios correspondientemente al tamaño de los deseados bordones.
20. Si se mueve el punzon 73 hacia abajo contra la matriz 72, se consigue finalmente el estado final representado en la figura 21, en el que está conformada la arandela de rodadura acabada. Después de levantarse el punzon 73 puede quitarse ésta de la matriz 72.
25. El rodamiento radial de bolas representado en la figura 22 se trata de una variante constructiva del cojinete de la figura 3. Los bordones 82 del anillo exterior y los bordones 83 del anillo interior están en este cojinete desarrollados tan grandes que se aproximan mutuamente tanto que entre ellos queda un intersticio estrecho que en muchos casos
- 30.

es suficiente para la hermetización del cojinete.

5. En la figura 23 se representa en un corte a escala ampliada un bordon 84 en el que en la zona en la que rueda en él una bola 85 (representada de trazos y puntos) presenta una conformación 86 que -como en el ejemplo representado- puede corresponder al contorno de la bola. Esta conformación puede estar fabricada mediante un proceso de mecanizado por desprendimiento de viruta, pero también mediante un proceso sin desprendimiento de viruta, por ejemplo un proceso de laminación.

10. Finalmente en las figuras 24 y 25 se representa otro procedimiento para el montaje de un rodamiento radial de bolas, que se diferencia del procedimiento representado en las figuras 6 y 7. Para la ejecución del procedimiento-- sirve como muestra la figura 24-- una matriz 87 y un punzón 88. La matriz 87 tiene en un escote una acanaladura 89 que da la vuelta y en el que pueden insertarse las bolas 90. La acanaladura 89 está desarrollada de manera que las bolas permanecen en su posición prevista. Tanto la matriz 87 como el punzón 88 están dotados de superficies 91 y 92 cilíndricas que se corresponden y que acaban en acanaladuras 93 y 94 semicirculares.

15. Al comienzo del procedimiento se insertan en la matriz las piezas en forma de tubo 95 y 96 que entran en contacto con las superficies 91 y 92 cilíndricas. A continuación se baja el punzón 88 contra la matriz 87, produciéndose finalmente el estado final representado en la figura 25, en el que en esta única fase de trabajo quedan bordonadas las piezas en forma de tubo 95 y 96 formando un anillo interior y un anillo exterior acabado, y queda ensamblado el rodamiento

30.

radial de bolas formando una unidad de construcción. Una vez que ha retrocedido el punzón 88 puede sacarse de la matriz 87 el cojinete acabado.

5. Finalmente se ha de mencionar que tales cojinetes tienen no solo la ventaja ya mencionada anteriormente consistente en que puede determinarse muy exactamente la holgura del cojinete en su fabricación. Más bien puede lograrse también un estrechamiento de la holgura del cojinete al montar el mismo, poniendo bajo una cierta tensión previa axial a uno a ambos anillos de rodadura, con lo cual ambos bordones de un anillo de rodadura se presionan un poco uno contra otro. Mediante esta medida puede lograrse desde un estrechamiento de la holgura hasta una deseada tensión previa.


10. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

15. REIVINDICACIONES

20. 1.- Procedimiento y dispositivo para la fabricación de un anillo de rodadura, para un rodamiento de bolas caracterizado porque se coge una pieza en forma de tubo de pared delgada entre una matriz y un punzón que se mueven uno hacia otro en la dirección del eje, entrando en contacto la pieza en forma de tubo en sus extremos axiales con partes de la matriz y del punzón, originando un bordonado del material de la pieza en forma de tubo, formando bordones.

25. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracte

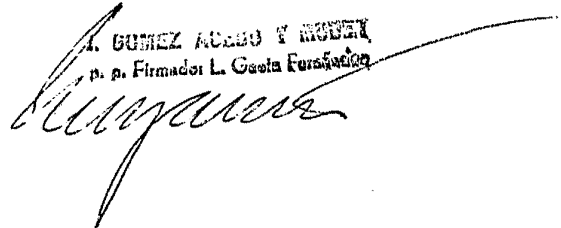
30. 

5. rizado porque la fabricación de la arandela de rodadura se co-
ge en una matriz una pieza preformada de pared delgada que cons-
ta de una arandela en forma de corona circular con cuellos di-
rigidos axialmente en ambos cantos, y un punzón movido hacia
la matriz en la dirección del eje y que entra en contacto con
los extremos de los cuellos origina un bordonado de los cuellos
formando bordones.
10. 3.- Dispositivo para la ejecución del procedimiento
según la reivindicación 1 y 2, caracterizado porque se forma
por una matriz y un punzón que presentan una superficie cilín-
drica en la que se apoya la pieza en forma de tubo con la su-
perficie lateral que al estar acabado el anillo de rodadura,
forma la superficie lateral opuesta a los bordones, y porque
en la matriz y en el punzón la superficie cilíndrica acaba en
15. una acanaladura semicircular que dá la vuelta y cuyo radio co-
rresponde al contorno exterior del bordón a producir.
20. 4.- Dispositivo según la reivindicación 3, caracteriza-
do porque el punzón tiene sendas superficies cilíndricas que
abrazan por fuera al cuello exterior y por dentro al cuello in-
terios y porque estas superficies cilíndricas acaban en acana-
laduras semicirculares cuyos radios corresponden a los radios
de los contorno exteriores de los bordones a producir.
25. 5.- Procedimiento y dispositivo para la fabricación
de un anillo de rodadura para un rodamiento de bolas, tal y
como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y
en los dibujos adjuntos.
- 

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

Madrid, 23 ABR. 1976

INDUSTRIEWERK SCHAFFLER S.H.G.

L. GOMEZ ACEDO Y ROSSI
p. a. Firmador L. Gacto Fernández


129

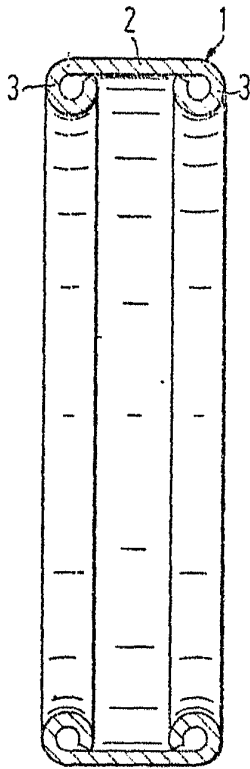


Fig. 1

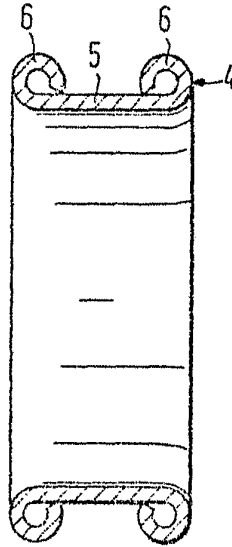


Fig. 2

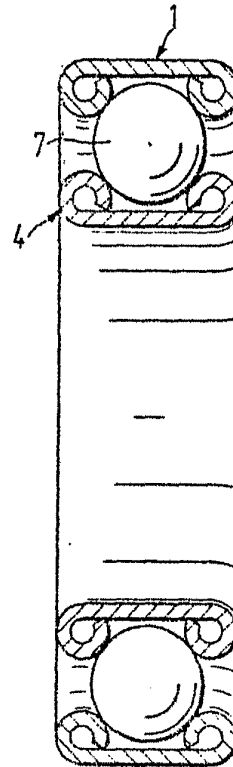


Fig. 3

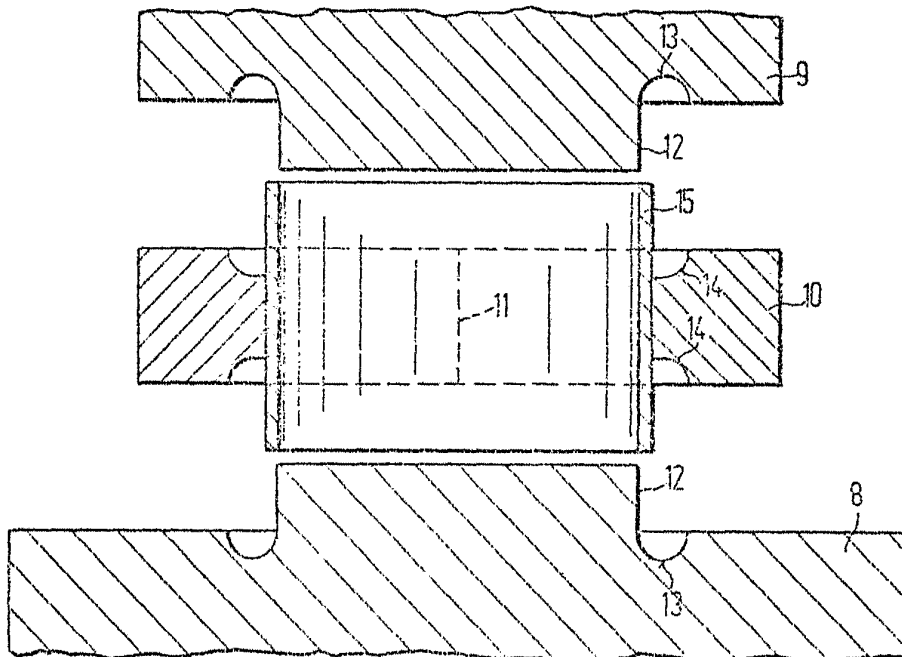


Fig. 4

ESCALA
VARIABLE

23 ABR. 1976

W. GOMEZ ACEBO Y MUÑOZ

INGENIERO DE OFICINA DE DISEÑO INDUSTRIAL

CONSEJO REGULADOR DE INGENIEROS DE ESPAÑA

[Handwritten signature]

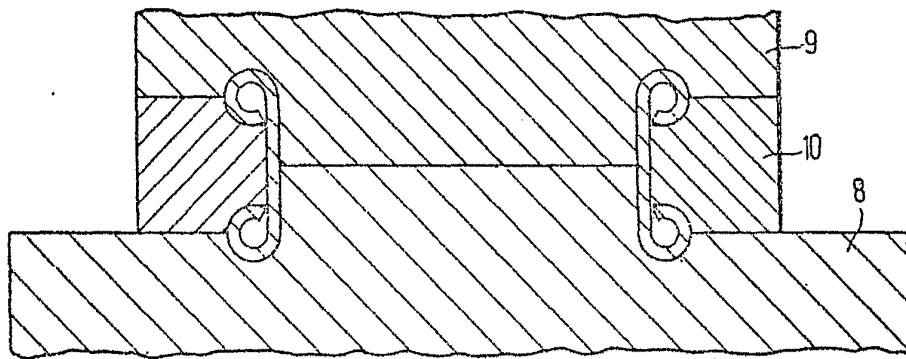


Fig. 5

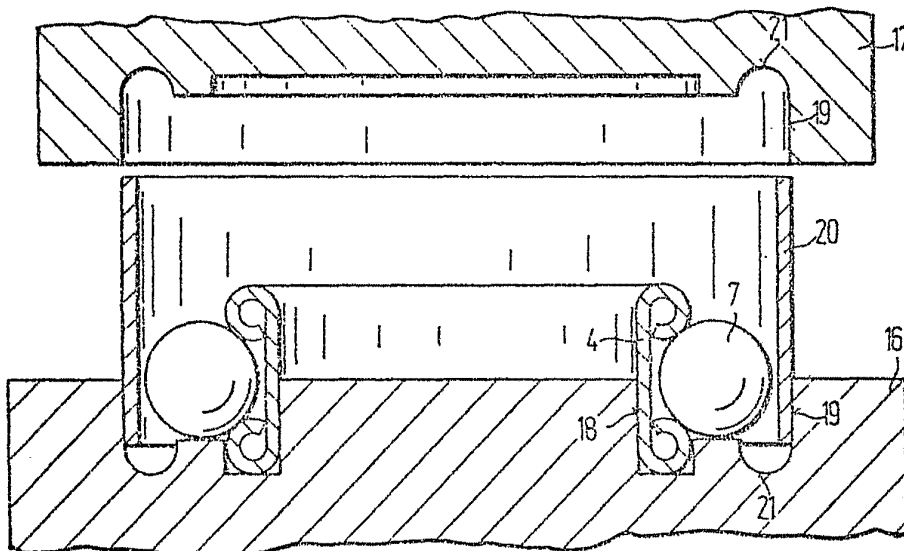


Fig. 6

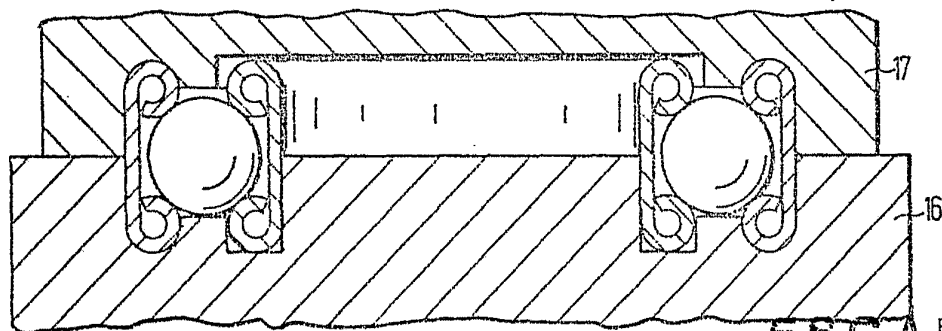


Fig. 7

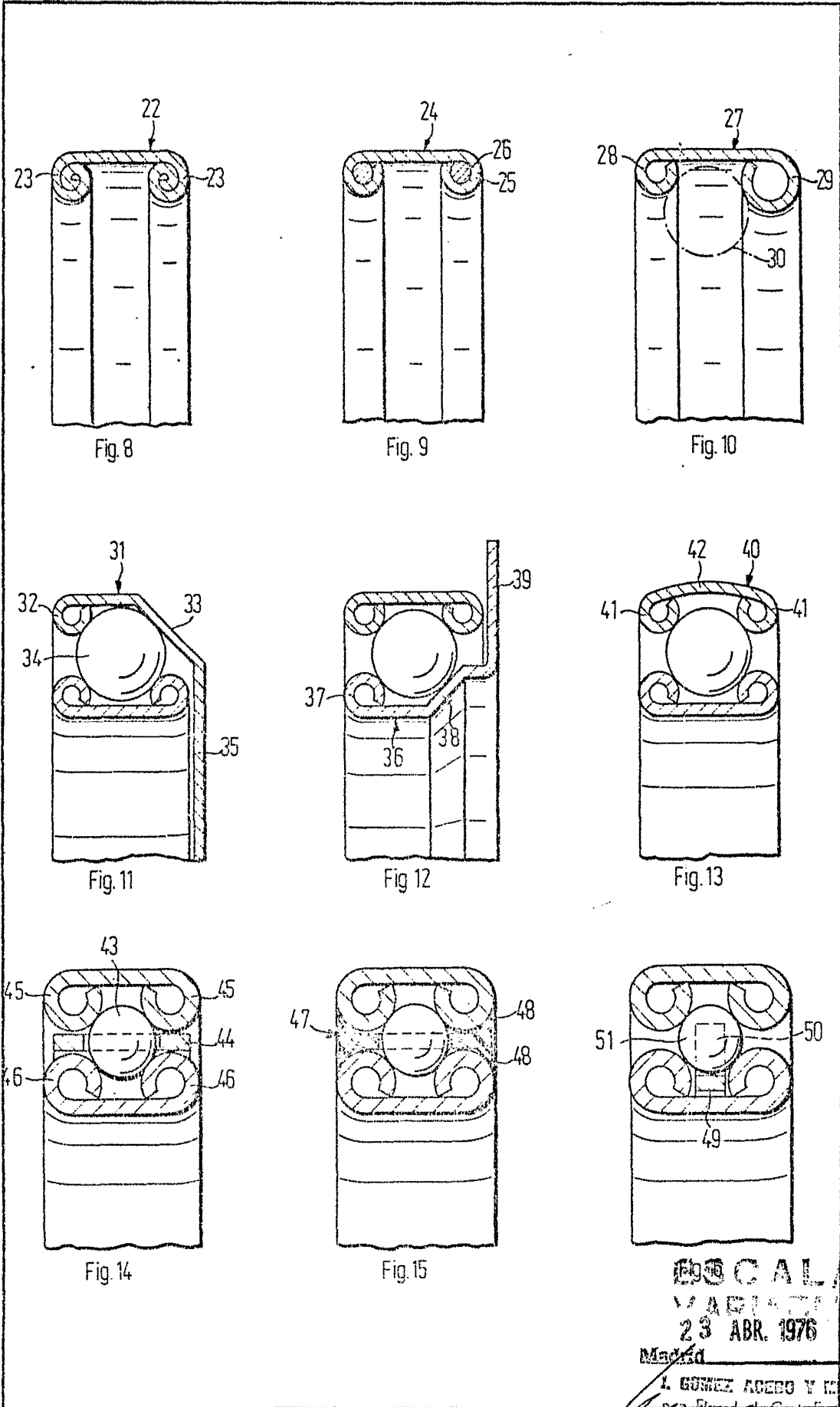
ESCALA
VARIABLE

Madrid 3. ABR. 1976

J. GOMEZ ACEBO Y MORALES

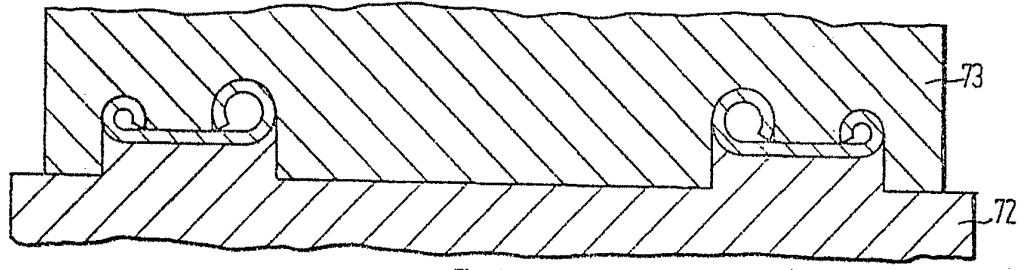
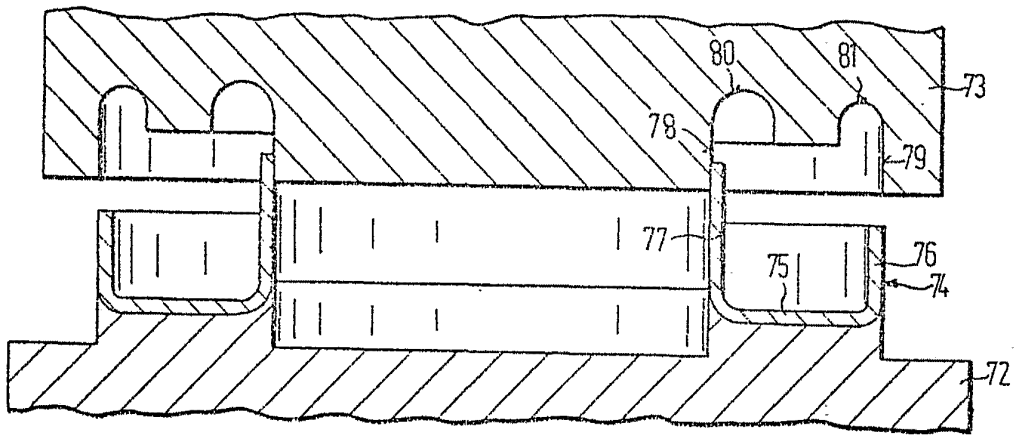
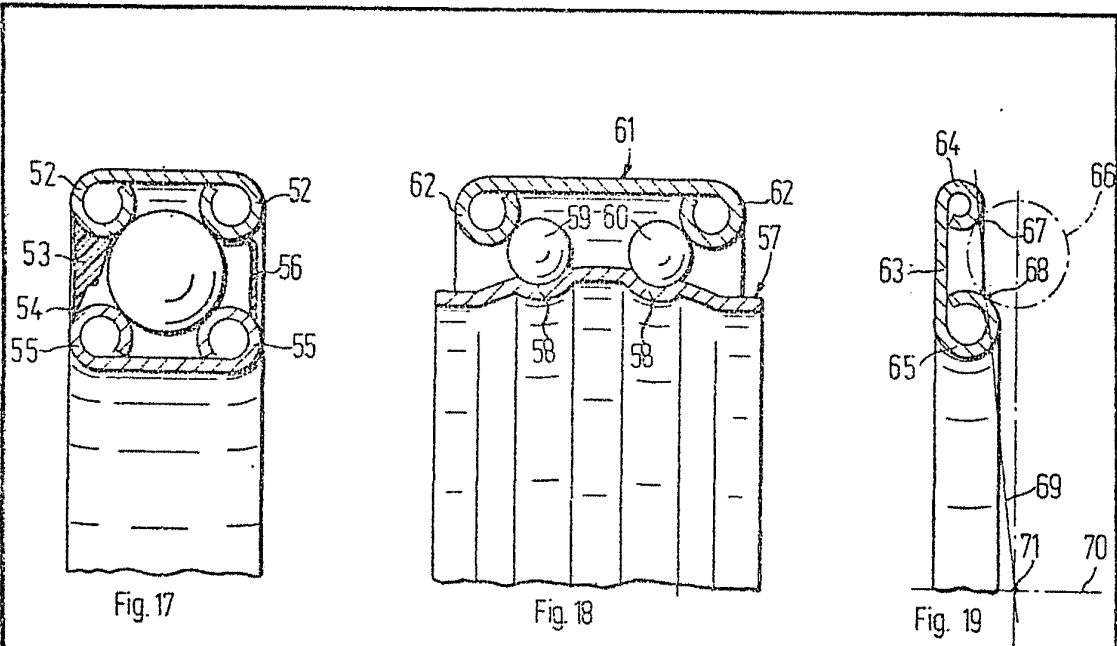
Arquitecto de Oficio

[Handwritten signature]



BOC A LA
VARIABLE
23 ABR. 1976
Madrid

I. GONZALEZ ACEBO Y HERNA
S. de Inven. y C. de C. de F. de I. de I.
[Signature]



INDUSTRIEWERK SCHAEFFLER S.H.G.
VARIABLE
MEXICO 23 ABR. 1976

J. GOMEZ ACERO Y CIA
Ingenieros, Costa Rica
[Signature]

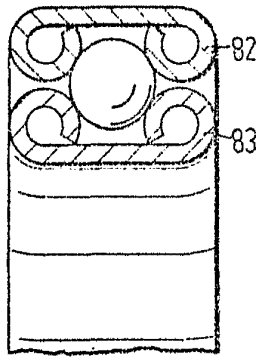


Fig. 22

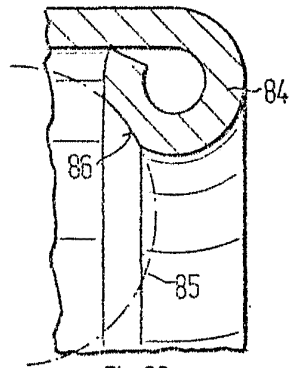


Fig. 23

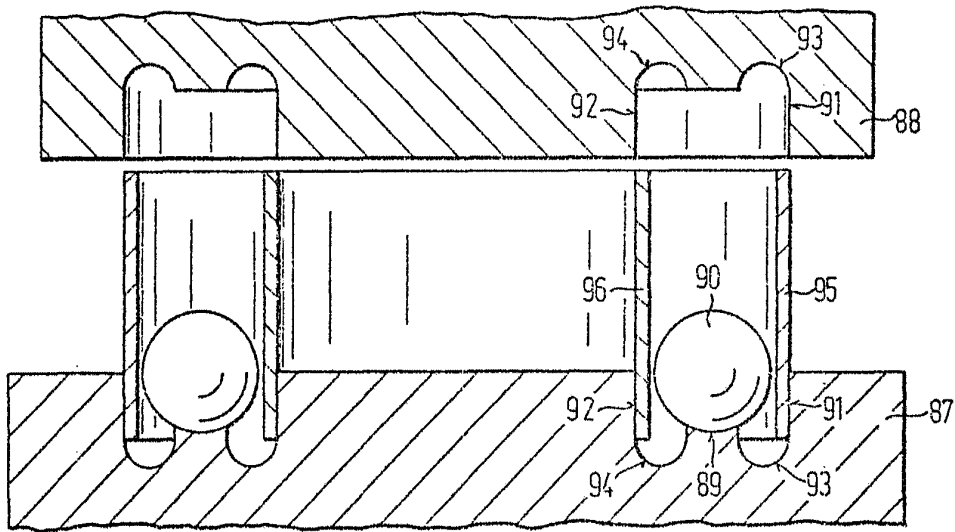


Fig. 24

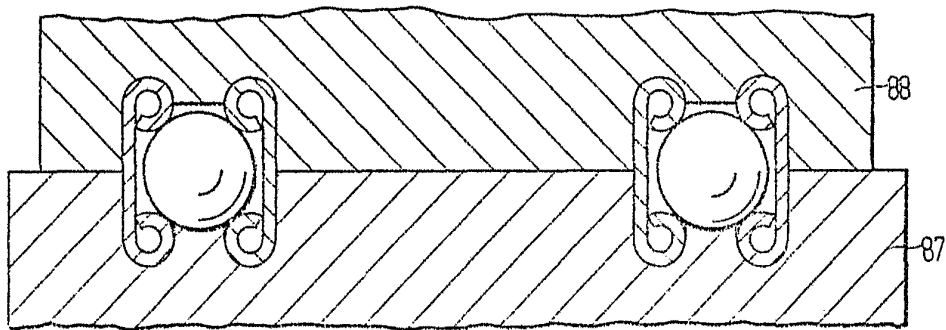


Fig. 25

ESPANA

23 ABR. 1976

[Handwritten signature]