

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 377**

51 Int. Cl.:

F16D 23/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.09.2009** **E 09736160 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.11.2012** **EP 2459895**

54 Título: **Paquete de anillos de sincronización**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.04.2013

73 Titular/es:

OTTO FUCHS KG (100.0%)
Derschlager Strasse 26
58540 Meinerzhagen, DE

72 Inventor/es:

MÜNSTER, JÜRGEN;
GUMMERT, HERMANN y
RECHTERN, HANS-JÜRGEN

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 399 377 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Paquete de anillos de sincronización

El invento se refiere a un paquete de anillos de sincronización comprendiendo como mínimo dos anillos síncronos los cuales como mínimo dos anillos síncronos disponen cada uno de una superficie de rozamiento, que pueden ser reguladas entre sí para formar una pareja de rozamiento en unión activa, en donde uno de los como mínimo dos anillos síncronos está fabricado de material de acero y el otro anillo síncrono está fabricado de un material de latón. Además el invento se refiere a un procedimiento para fabricar la capa de rozamiento de un anillo síncrono que presenta dos capas de rozamiento dispuestas concéntricas una respecto de la otra.

En engranajes de cambio o conexión sincronizados los dos ejes que en un cambio de marcha hay que unir uno con otro por cierre de fuerza son sincronizados respecto de su velocidad de rotación antes de la formación del cierre de fuerza. Con este fin, cada una de las marchas de este tipo de engranajes son sincronizadas de manera múltiple o sencilla. Para formar la sincronización, la marcha síncrona, se utilizan anillos síncronos. Cada uno de estos dispone de una superficie de rozamiento, que para la fabricación de la sincronización deseada por ejemplo sobre la rueda de marcha, actúa como contracuerpo. En el caso de una sincronización múltiple los distintos anillos síncronos actúan uno contra otro. El contracuerpo, en el caso de una sincronización múltiple por ejemplo de otro anillo síncrono, dispone para este fin igualmente de una superficie de rozamiento. Ambos elementos puede ser regulados en dirección axial uno respecto del otro. Se obtiene la marcha síncrona por compresión de ambas superficies de rozamiento que forman una pareja de rozamiento, más en concreto por la formación de un cierre por rozamiento. Puesto que los diferentes elementos de un paquete anillo sincronizador como este se encuentran en un baño de aceite, para la formación del deseado cierre por rozamiento es necesario romper la película de aceite que se encuentra entre las superficies de rozamiento de una pareja de rozamiento. Con este fin, una superficie de rozamiento de una pareja de rozamiento dispone de manera típica de ranuras de aceite. En cualquier caso estas discurren en dirección axial. Además, en anillos de sincronización de material latón se conocen superficies de rozamiento que presentan una superficie roscada.

En el documento DE 20 2005 035 941 B3 se describe un paquete de anillos de sincronización con tres anillos síncronos. Este paquete de anillos de sincronización compuesto de un anillo síncrono exterior, un anillo intermedio y un anillo síncrono interior se destaca porque el anillo síncrono exterior y el anillo intermedio está construido cada uno de acero y el anillo síncrono interior está construido de un material de cobre, por ejemplo un material de latón. Para formar la superficie la superficie de rozamiento, la superficie de rozamiento del anillo síncrono de material de latón puede llevar una rosca de rozamiento o una capa de rozamiento. Con ésta actúa el anillo síncrono de material de latón por un lado contra la superficie de rozamiento complementaria del anillo intermedio y por otro lado por el lado interior contra la rueda de la marcha.

Ambas superficies de rozamiento de una pareja de rozamiento deben presentar un determinado coeficiente de rozamiento para que se pueda desarrollar una sincronización acorde con la especificación. Con este fin las superficies de rozamiento de los anillos de material acero están pulidas y bruñidas. Para ello, estos pasos de mecanización deben desarrollarse de modo y manera que la superficie de rozamiento presente una cierta rugosidad residual. Debido a la relativamente alta dureza de las superficies de rozamiento de material acero en comparación con las superficies de rozamiento de material de latón, las superficies de rozamiento de anillos síncronos de material de latón están provistas a menudo de una capa de rozamiento. A lo largo de la vida de un paquete de anillo síncrono como éste, el coeficiente de rozamiento de una pareja de rozamiento como ésta puede reducirse debido al mutuo pulido de las superficies de rozamiento, con la consecuencia de que para llevar a cabo una sincronización hay que ejercer una presión axial mayor sobre la pareja de rozamiento. En parejas de rozamiento en las que un anillo síncrono de latón lleva una rosca como superficie de rozamiento y en las que la superficie de rozamiento complementaria es aportada por un anillo síncrono de material acero la superficie de contacto se cambia, debido a una reducción de la altura de rosca con sus flancos inclinados unos hacia otros, en el curso del desgaste de la superficie de rozamiento de un anillo síncrono de material de latón. También esto influye en el proceso de sincronización.

En paquetes de anillo de sincronización con un anillo intermedio situado entre dos anillos síncronos exteriores, para crear sus superficies de rozamiento aquél está, cuando se trata de un anillo intermedio de material de latón, recubierto por ambos lados con una capa de rozamiento. La aplicación de este tipo de capa de rozamiento se realiza por lo general pegando trozos sueltos de capa de rozamiento sobre las superficies de capa de rozamiento del anillo síncrono correspondientemente preparadas de antemano. El coste de fabricación para fabricar un anillo intermedio de este tipo con dos superficies de rozamiento preparadas con capas de rozamiento que cada una pertenece a una pareja de rozamiento diferente, es por tanto elevado.

Un anillo síncrono del tipo mencionado al comienzo con las características del preámbulo de la reivindicación 1 es conocido por el documento GB 2 391 592 A.

Por el documento FR 2.775.774 A1 se conoce un anillo síncrono de material de latón en el que la superficie de rozamiento es lisa, con la excepción de en su caso existentes ranuras de aceite que se extienden en dirección axial.

El anillo síncrono presenta como mínimo en su zona que forma las superficies de rozamiento, una estructura en la que en un material base cristalino de menor dureza se han introducido partículas de mayor dureza.

El documento WO 2009/027453 A1 publica una pareja de rozamiento. En ella está previsto que la capa de rozamiento de un anillo síncrono de material acero está formada por un medio aglutinante orgánico con partículas de relleno allí introducidas, en donde las partículas de relleno presentan una mayor dureza que el medio aglutinante. Estas superficies de rozamiento hacen contacto con la pareja de rozamiento de una contrasuperficie no estructurada, como contracuerpo más habitual.

Por tanto, partiendo de este discutido estado de la técnica el invento tiene como base la misión de desarrollar un paquete de anillos de sincronización del tipo mencionado al comienzo de tal manera que a lo largo de la vida de un paquete de anillos de sincronización como éste la como mínimo una pareja de rozamiento allí contenida presente no solo un coeficiente de rozamiento constante, sino que también por lo demás un comportamiento de sincronización igual a lo largo de la vida.

La misión que se refiere al paquete de anillos de sincronización será resuelta por un paquete de anillos de sincronización mencionado al comienzo acorde con el género en el que la superficie de rozamiento del anillo síncrono de material de latón con la excepción de las ranuras de aceite que se extienden en dirección axial, si existen, es lisa y presenta como mínimo en su zona que forma las superficies de rozamiento, una estructura en la que en un material base cristalino de menor dureza se han introducido partículas de mayor dureza y la capa de rozamiento complementaria a esta capa de rozamiento de la pareja de rozamiento del anillo síncrono de material de acero está formada por una capa de rozamiento de un medio aglutinante orgánico con partículas de relleno allí introducidas, en donde las partículas de relleno presentan una mayor dureza que el medio aglutinante.

En este paquete de anillos de sincronización ambas superficies de rozamiento de una pareja de rozamiento entre un anillo síncrono de material de latón y un anillo síncrono del material de acero están construidas de tal manera que las características de superficie de la superficie de rozamiento relevantes para el coeficiente de rozamiento no cambian a lo largo de la vida del paquete de anillos de sincronización dentro de los límites de tolerancia prescritos. El motivo de esto está en la consistencia de material de los trozos que forman cada superficie de rozamiento de dos superficies de rozamiento que forman una pareja de rozamiento. En la como mínimo una pareja de rozamiento de este paquete de anillos de sincronización la estructura de material de ambas superficies de rozamiento es tal que en un material base más blando se han introducido partículas de mayor dureza. Con este fin, en el anillo síncrono de material de acero se ha utilizado una capa de rozamiento orgánica, construida a partir de un medio aglutinante orgánico con partículas allí introducidas como material de relleno que presentan una mayor dureza. En el caso de estas partículas se trata preferentemente de fibras cortas, especialmente fibras de carbono. La superficie de rozamiento del anillo síncrono de material de latón que trabaja conjuntamente con la superficie de rozamiento de esta capa de rozamiento dispone de partículas de mayor dureza insertadas en un material base cristalino de menor dureza. Preferiblemente se utilizara una aleación de latón de este tipo y el anillo síncrono de material de latón se fabricara con un procedimiento correspondientemente adaptado de manera que en el curso del proceso de fabricación forman siliciuros como partículas de mayor dureza, por ejemplo siliciuro de Mn-Fe y/o siliciuro de Ni-Co. Estas están, al igual que el relleno de fibras cortas, distribuidas dispersadas en el material base de la capa del anillo síncrono de material de acero. Las partículas contenidas en la aleación de latón y de mayor dureza respecto de la masa base, por ejemplo los siliciuros antes mencionados, presentan una mayor dureza que la del medio aglutinante que la de la superficie de rozamiento del anillo síncrono de material de acero formada por una capa de rozamiento que trabaja conjuntamente con la superficie de rozamiento del anillo síncrono de material de latón. Básicamente las partículas de material de relleno mas duras introducidas en la capa de rozamiento pueden presentar también un dureza mayor que la matriz de aleación de latón utilizada para la formación de la superficie de rozamiento del anillo síncrono de material de latón. En un servicio de la pareja de rozamiento para igualar las velocidades de giro de ambos anillos síncronos el coeficiente de rozamiento no se modifica incluso con desgaste creciente, debido a las partículas más duras introducidas. Aun mas, las partículas más duras se ocupan de que independientemente de un desgaste ya iniciado de las superficies de rozamiento éstas presenten una rugosidad constante. La rugosidad se origina por el contraste de dureza entre las partículas más duras insertadas y el material base que las rodea y que es más blando en relación a ellas. Puesto que estas partículas más duras están distribuidas no solo respecto de la superficie de la superficie de rozamiento, sino también por lo que respecta a la profundidad de la capa de rozamiento, las propiedades anteriormente descritas de las superficies de rozamiento permanecen constantes a lo largo de la vida de una pareja de rozamiento de este tipo.

Un paquete de anillos de sincronización con tres anillos síncronos será ensamblado adecuadamente de tal manera que comprende dos anillos síncronos de material de latón y un anillo síncrono de material de acero, en donde el anillo síncrono de material de acero es el anillo intermedio. Ambas parejas de anillo síncronos están construidas como se ha descrito anteriormente. Esto implica que el anillo síncrono de material de acero, en sus secciones de anillo que sobresalen entre las superficies de rozamiento del anillo síncrono de material de latón interior y el anillo síncrono de material de latón exterior, lleva una capa de rozamiento para formar ambas superficies de rozamiento. Ambas superficies de rozamiento son aplicadas sobre las secciones de anillo de este anillo intermedio previstas para soportar la capa de rozamiento por un procedimiento de fundición inyectada o por fundición prensada. Este anillo síncrono dispone de pasos en su zona de anillo de manera que la colada solo puede proceder desde un lado.

Correspondientemente sencilla es a este respecto la concepción de la herramienta. Los pasos se ocupan de que la masa de la capa de rozamiento introducida capaz de fluir, todavía no endurecida, pueda llegar en la cavidad de la herramienta hasta ambas caras de las zonas de anillo utilizando los caminos aportados por los pasos de la herramienta. Si el anillo intermedio dispone de pasos en forma de vaciados en el extremo libre de su zona de anillo la colada puede producirse desde esta parte frontal. En una colada como esta, es una ventaja si las marcas de la colada que aun permanecen no se encuentran en la superficie de rozamiento. También es posible una colada desde el extremo libre aun sin pasos, sin embargo cuando los nervios de la zona de anillo que comprende al paso está limitada contra una pared de herramienta, es fácil de realizar un sellado del anillo síncrono en la herramienta de fundición por inyección o fundición por prensado por su cara frontal.

10 A continuación se describe el invento sobre la base de un ejemplo constructivo por referencia a los dibujos adjuntos. Se muestra:

Fig. 1 Una representación en corte transversal de los diferentes anillos síncronos de un paquete de anillos de sincronización representado a modo de ejemplo,

Fig. 2 una sección pulida de un anillo síncrono exterior fabricado de material de latón,

15 Fig. 3 los anillos síncronos de la figura 1 en una composición como paquete de anillos de sincronización, y

Fig. 4 un extracto aumentado de un corte a través de la capa de rozamiento interior del anillo intermedio del paquete de anillos de sincronización de la figura 3.

En el ejemplo constructivo representado un paquete de anillos de sincronización 1 está compuesto de 3 anillos síncronos 2, 3, 4 independientes. En el caso del anillo síncrono 2 se trata del anillo síncrono situado en el interior. El anillo síncrono 3 es el anillo intermedio. El anillo síncrono 4 es el anillo síncrono situado en el exterior. El anillo síncrono interior 2 y el anillo síncrono exterior 4 están fabricados de un material de latón, y en concreto en el ejemplo constructivo representado en el curso de un proceso de forja. En el curso de un proceso de fundición se recubre la superficie envolvente 5 cónica del anillo síncrono 2 con una capa de rozamiento 6. Por el contrario, la superficie de rozamiento 7 exterior del anillo síncrono de material de latón 2 está sin recubrir. La superficie de rozamiento 7 forma la una superficie de rozamiento de una primera pareja de rozamiento del paquete de anillos de rozamiento 1. La superficie de rozamiento 7 trabaja conjuntamente con una primera superficie de rozamiento del anillo síncrono de material de acero 3. El anillo síncrono de material de acero 3 es un cuerpo moldeado embutido fabricado de una chapa de acero. El anillo síncrono de material de acero 3 dispone de una zona de anillo 9 cónica en la cual en su extremo cónico está formada una zona de brida 10 que resalta hacia el interior en dirección radial. Vista por la periferia la extensión radial de la zona de brida 10 es desigual. La zona de anillo 9 dispone de pasos 11, 12. Los pasos 11 de la zona de brida 9 se encuentran en el extremo libre orientado hacia el anillo síncrono 2. Los pasos 11 pueden ser reconocidos en la representación en corte. Los pasos 12 han sido practicados aproximadamente en la zona central de la zona de anillo 9. Los pasos 11, 12 están situados con la misma separación angular por la periferia de la zona de anillo 9. Para claridad, en la figura 1 se muestran de puntos algunos de los otros pasos 11, 12 distribuidos por la periferia. La zona de anillo 9 está recubierta por ambas caras con una capa de rozamiento 13, 14. La capa de rozamiento 13 situada por el interior forma la superficie de rozamiento 8 precisamente antes descrita, de la primera pareja de rozamiento con el anillo síncrono 1. La capa de rozamiento 14 situada por el exterior forma la superficie de rozamiento 15 situada por el exterior que de nuevo trabaja conjuntamente con una superficie de rozamiento 16 sin recubrir del anillo síncrono 4 exterior para formar una segunda pareja de rozamiento. El anillo síncrono de material de acero puede ser fabricado de otra manera, así por sinterización o por torneado.

Los pasos 11, 12 del anillo síncrono de material de acero sirven a la finalidad de para que en el curso de un proceso de fundición por inyección, la colada pueda ser aplicada desde un lado sobre las capas de rozamiento 13, 14 aplicadas sobre las superficies envolventes de la zona de anillo 9 dispuestas concéntricas unas con otras. Los pasos 11, 12 se ocupan de que en el interior de la cavidad de una correspondiente herramienta de fundición por inyección la masa de capa de rozamiento alimentada fluya al interior de acuerdo con la especificación y se pueda distribuir. Con ello, los pasos 11, 12 sirven como camino para distribuir la masa de la capa de rozamiento con la consecuencia de que la herramienta de fundición por inyección puede ser fabricada correspondientemente más sencilla. Además esto ofrece la posibilidad de construir las superficies de rozamiento 8, 15 a través de las paredes de la herramienta. Por tanto, básicamente no se necesitan mecanizados posteriores. En las superficies de rozamiento 8, 15, como se describe más adelante en la figura 4, hay practicadas ranuras de aceite que siguen la extensión longitudinal del anillo síncrono 3. En las posiciones previstas para la fabricación de las ranuras de aceite la herramienta de fundición por inyección empelada dispone de correspondiente nervios. Con ello se obtiene la estructuración de las superficies de rozamiento mediante las ranuras de aceite al fabricar las capas de rozamiento. Por lo demás las superficies de rozamiento 8, 15 son lisas. Cuando se produce la colada desde el extremo frontal de la zona de anillo 9 en dirección axial, se encuentran, en donde la colada puede producirse en el curso de una fundición en estrella, las marcas de colada no se encuentran sobre una de las superficies de rozamiento 8 o 15. Por lo mismo también es posible una colada, especialmente una colada en estrella, desde la cara exterior.

Los pasos 11, 12 sirven también para llevar a cabo un cierre de forma entre la masa de capa de rozamiento que forma la capa de rozamiento 13, 14 y la zona de rozamiento 9 o el anillo síncrono 3. A través de los pasos 12 la masa de capa de rozamiento abraza por cierre de forma en dirección axial y en la dirección de giro sobre la zona de anillo 9. A través de los pasos 11 la masa de capa de rozamiento abraza por cierre de forma en la dirección de rotación sobre la zona de anillo 9. En el ejemplo constructivo representado, en la transición interior entre la zona de brida 19 y la zona de anillo 9 se ha construido una contracción 17. La contracción 17 está en todo caso rellena con masa de capa de rozamiento. Igualmente se ha tenido en cuenta que la capa de rozamiento 14 exterior se extiende hasta la transición entre la zona de anillo 9 y la zona de brida 10 y con ello engancha con la zona de anillo 9. Mediante estas dos medidas la masa de capa de rozamiento o la capa de rozamiento 13, 14 formada por esta queda adicionalmente abrazada con el anillo síncrono de material acero 3 en dirección axial con cierre de forma. Esto deja claro que para realizar un cierre de forma que trabaje en dirección axial no son obligatoriamente necesarios los pasos 12 practicados en la zona de anillo 9.

La unión de ambas capas de rozamiento 13,14 mediante la masa de rozamiento formada en los pasos 11, 12 garantiza una unión mecánica de la masa de capa de rozamiento a la zona de anillo del anillo síncrono 3. Esto vale especialmente para la unión de la capa de rozamiento 13, 14 mediante el material de capa de rozamiento que se encuentra en los pasos 11, en donde se impide de forma efectiva que la capa de rozamiento se abra en hojas desde ese extremo libre.

El propio proceso de la fundición por inyección o la fundición por prensado para aplicar la masa de rozamiento 13, 14 así como de la capa de rozamiento 6 del anillo síncrono situado en el interior se realiza preferentemente con el proceso descrito en el documento DE 10 2007 041 218.7, en donde esta explícita mención a esa antigua patente de la solicitante, incluso su contenido publicado, lo hace objeto de esta descripción en todo su contenido.

La masa de capa de rozamiento para crear la capa de rozamiento 13, 14 es de naturaleza orgánica. Esta comprende un medio aglutinante orgánico por ejemplo un Duroplaste en el que como material de relleno están contenidas entre otras, fibras cortas. Las fibras cortas presentan una dureza mayor que la masa base. Típicamente, como material de relleno se emplean fibras cortas de grafito, generadas típicamente por molido. En el ejemplo constructivo representado las fibras cortas de grafito presentan una longitud media de 0,1 mm. La capa de rozamiento 6 del anillo síncrono de material de latón 2 presenta una composición correspondiente. Una utilización de fibras cortas como partículas de material de relleno junto con en su caso otros materiales de relleno existentes es adecuado para una aplicación de la capa de rozamiento en el curso de un procedimiento de fundición por inyección o fundición por prensado. En el caso de utilizar fibras cortas como material de relleno, también pueden utilizarse básicamente otras longitudes.

La superficie de rozamiento 16 del anillo síncrono de material de latón 4 está representada en un extracto de un corte pulido mostrado en la figura 2. El corte pulido muestra que en la matriz cristalina (material base), cuya estructura cristalina puede ser reconocida por la representación de los cristales K sueltos, existen partículas P marcadas en negro. La dureza de las partículas P es mayor que la dureza de los cristales K que forman la masa base. En el caso de las partículas se trata de, en el ejemplo constructivo mostrado, siliciuro de Mn-Fe, que, como se puede apreciar en la figura 2, están introducidas en la matriz distribuidas dispersamente. Para generar una estructura de este tipo se utilizó una aleación de latón del tipo CuZn37Mn3Al2PbSi y fue mecanizada para obtener la estructura mostrada del anillo síncrono 4 que forman las partículas P (aquí siliciuro de Mn-Fe) como fase de separación. Para ello está previsto que el porcentaje superficial del siliciuro sea más del 2%, especialmente más del 3% y preferiblemente no más del 10%. En el ejemplo constructivo representado las partículas P toman un porcentaje superficial de aproximadamente el 3,9%. Dependiendo de la aleación de latón empleada, junto con el siliciuro de Mn-Fe o en lugar de éste, se pueden formar también otros siliciuros, aproximadamente siliciuro de Ni-Co.

La figura 3 muestra el paquete de anillos de sincronización 1 con los anillos síncronos 2, 3, 4 situados unos en el interior de los otros de acuerdo con la especificación. Esta representación deja claro que la superficie de rozamiento 7 exterior del anillo síncrono 2 interior (material de latón) y la superficie de rozamiento 8 del anillo intermedio (material de acero) forman la primera pareja de rozamiento y la superficie de rozamiento 15 del anillo intermedio 3 con la superficie de rozamiento 15 del anillo síncrono 4 exterior (material de latón) forman la segunda pareja de rozamiento. Es reconocible que en el caso del paquete de anillos de sincronización 1 se trata de uno tal que está construido como una sincronización Smith. Igualmente, de la figura 3 queda claro que en el caso de una colada de la masa de la capa de rozamiento para formar la capa de rozamiento 13, 14 del anillo síncrono 3 de material de acero desde el extremo libre de la zona de anillo 9 no se perjudica a las marcas de colada situadas en algún caso en la cara frontal 18 y por tanto, tampoco deben ser eliminadas después del proceso.

En el caso del paquete de anillo síncrono 1 ambas superficies de rozamiento 7, 8 o 15, 16 de cada pareja de rozamiento están igual construidas, por lo que se refiere a sus propiedades, como se ha descrito anteriormente respecto de sus propiedades de estructura. Ambas superficies de rozamiento de una pareja de rozamiento se componen de una masa base con una dureza menor y de partículas con una dureza mayor en ella insertadas. Mediante la elección de las partículas y de su porcentaje en la formación de la superficie de rozamiento el coeficiente de rozamiento puede ser regulado con medios sencillos. Por tanto el coeficiente de rozamiento puede ser ajustado con una gran variabilidad. Además debido a las propiedades mostradas ambas superficies de rozamiento

de una pareja de rozamiento trabajan "autoafilantes", puesto que en el curso del movimiento de rotación opuesto de las superficies de rozamiento, incluso en el caso de un desgaste inevitable de las mismas por la correspondiente otra superficie de rozamiento, regularmente se mecanizan partículas mas duras. Por ello, el coeficiente de rozamiento permanece constante a lo largo de la vida de los anillos síncronos o del paquete síncrono 1. Especialmente no es de temer que en el curso del uso del paquete de anillo síncrono 1 una superficie de rozamiento pule a la otra y con ello el coeficiente de rozamiento de una o de las dos parejas de rozamiento disminuya sucesivamente.

La figura 4 muestra un extracto aumentado de la capa de rozamiento 13 interior del anillo síncrono 3. Para formar las estructuras pasantes con aceite, la superficie de rozamiento 13 está estructurada con una microestructura. Esta microestructura puede ser fabricada de acuerdo con el proceso anteriormente descrito básicamente sin un mecanizado posterior. Las aristas más agudas pueden ser construidas si la microestructura anteriormente descrita es sometida a un paso de mecanizado posterior con arranque. En un caso como este las microestructuras son formadas con un cierto margen y a continuación es arrancado, por ejemplo por un torneado. En la figura 4, sobre el segundo cuerpo de desgaste 19 visto desde la derecha, se muestra su extensión original sin el paso de mecanizado consecutivo con arrastre. Se comprende que en el caso de una manera de proceder como está la forma sobre la que se forma la capa de rozamiento para la formación del cuerpo de rozamiento puede estar prevista con menos exactitud en el contorno y por tanto con un mayor radio en los cantos. Finalmente, en este diseño se produce el ajuste del afilado de los cantos primeramente por el siguiente paso de mecanizado con arranque de la capa de rozamiento.

La microestructuración está formada por cuerpos de rozamiento 19 sueltos cuya superficie que mira hacia la zona de anillo 9 es lisa y donde la superficie envolvente que une a los cuerpos de rozamiento 19 forma la superficie de rozamiento 8 de la capa de rozamiento 13. Los cuerpos de rozamiento 19 están dispuestos repartidos periféricamente con la misma separación angular unos respecto de otros. Puesto que en el caso de la capa de rozamiento 13 se trata de una capa situada en el interior, las caras superficiales de los cuerpos de rozamiento 19 están curvadas cóncavas y en concreto en un tal radio que se corresponde con el curvado de la superficie de rozamiento 7 del anillo síncrono 2 situado por el interior. Los cantos que forman las caras superiores de los cuerpos de rozamiento 13 sirven para el fin de que durante el proceso de establecimiento de una marcha síncrona con el anillo síncrono 2 se barra la película de aceite que se encuentra entre las superficies de rozamiento 7, 8. En el ejemplo representado el espesor de la capa de rozamiento 13 es de 0,8 mm. La anchura de la capa de rozamiento es de 0,3 mm. La superficie de rozamiento 15 de la capa de rozamiento 14 situada por el exterior del anillo síncrono 3 está de igual manera estructurada con una microestructuración con el fin de barrer el aceite.

La explicación del anillo síncrono de material acero permite reconocer que éste puede ser fabricado especialmente con sus dos superficies de rozamiento y su estructuración para formar las superficies de rozamiento sin una gran inversión de costes.

La descripción del invento deja claro que las ejecuciones no se refieren solamente a las en concreto composiciones de estructura expuestas en la descripción, sino que en lugar de los materiales de relleno mencionados en el curso de un ejemplo, para las capas de rozamiento se pueden utilizar también otros con las mismas características. Igualmente, en lugar de los siliciuros mencionados también se pueden generar otras fases de separación como inserciones.

Con esto queda claro que las propiedades del desgaste equilibrado descritas para las parejas de rozamiento son adecuadas para otras parejas de rozamiento sin modificación de las propiedades de las superficies de rozamiento que allí participan.

Lista de símbolos de identificación

1. Paquete de anillos de sincronización
2. Anillo síncrono (material de latón)
3. Anillo síncrono (material de acero)
4. Anillo síncrono (material de latón)
5. Superficie envolvente
6. Capa de rozamiento
7. Superficie de rozamiento
8. Superficie de rozamiento

- 9. Zona de anillo
- 10. Zona de brida
- 11. Paso
- 12. Paso
- 5 13. Capa de rozamiento
- 14. Capa de rozamiento
- 15. Superficie de rozamiento
- 16. Superficie de rozamiento
- 17. Contracción
- 10 18. Cara frontal
- 19. Cuerpo de rozamiento
- K cristal
- P partícula

REIVINDICACIONES

1. Paquete de anillos de sincronización, comprendiendo como mínimo dos anillos síncronos (2, 3, 4) los cuales como mínimo dos anillos síncronos (2, 3, 4) disponen cada uno de una superficie de rozamiento (7,8; 15,16), que pueden ser regulados entre sí en unión activa para formar una pareja de rozamiento, en donde uno de los como
5 mínimo dos anillos síncronos (3) está fabricado en material acero y el otro anillo síncrono (2, 4) está fabricado de material de latón, caracterizado porque la superficie de rozamiento (7, 16) del anillo síncrono de material de latón (2,4) es lisa con excepción de ranuras de aceite, en su caso existentes, que se extienden en dirección axial, y el anillo síncrono de material de latón (2, 4) presenta, como mínimo en su zona que forma la superficie de rozamiento
10 (7, 16), una estructura en la que en un material base cristalino de dureza más baja están insertadas partículas P de dureza más alta, y la superficie de rozamiento (8, 15) de la pareja de rozamiento del anillo síncrono de material acero (3) complementaria de esta superficie de rozamiento (7, 16) está formada por una capa de rozamiento (13, 14) de un material aglutinante orgánico con partículas de relleno allí insertadas, en donde las partículas de relleno presentan una dureza mayor que el material aglutinante.
2. Paquete de anillos de sincronización de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las partículas
15 de relleno son fibras cortas, especialmente fibras de grafito.
3. Paquete de anillos de sincronización de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque las fibras cortas presentan una longitud media de aproximadamente 0,1 mm.
4. Paquete de anillos de sincronización de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado
20 porque las partículas (P) de mayor dureza insertadas en el material base de menor dureza en el caso de la superficie de rozamiento (7, 16) del anillo síncrono de material de latón (2, 4) adoptan un porcentaje superficial de más del 2%, especialmente más del 3% de la superficie de rozamiento (7, 16).
5. Paquete de anillos de sincronización de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque el porcentaje superficial de las partículas (P) de mayor dureza insertadas en el material base de menor dureza no es más del 10% de la superficie de rozamiento (7, 16).
6. Paquete de anillos de sincronización de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado
25 porque las partículas (P) de mayor dureza insertadas en el material base de menor dureza son siliciuros, por ejemplo siliciuro Mn – Fe.
7. Paquete de anillos de sincronización de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado
30 porque el paquete de anillos de sincronización (1) comprende tres anillos síncronos (2, 3, 4) en donde el anillo síncrono de material de acero (3) es el anillo intermedio y el otro anillo síncrono (2, 4) igualmente es un anillo síncrono de material de latón, cuya superficie de rozamiento (7, 16) es lisa con la excepción de ranuras de aceite, en su caso existentes, que se extienden en dirección axial y el anillo síncrono de material de acero (2,4) presenta, como mínimo en su zona que forma la superficie de rozamiento (7, 16), una estructura en la que en un material base
35 cristalino de menor dureza están insertadas partículas (P) de mayor dureza, y el anillo síncrono de material de acero (3) presenta una superficie de rozamiento complementaria a la superficie de rozamiento (7, 16) de esa otra pareja de rozamiento, superficie de rozamiento que está formada por un material aglutinante con partículas de relleno allí insertadas, en donde las partículas de material de relleno presentan una mayor dureza que el material aglutinante.
8. Paquete de anillo de sincronización de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque en la zona de
40 su zona de anillo (9) que sobresale entre los anillos síncronos de material de latón (2,4) y soporta las capas de rozamiento (13, 14) para ambas parejas de rozamiento, el anillo síncrono de material de acero (3) presenta pasos (11, 12).
9. Paquete de anillos de sincronización de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque los pasos
(11) están formados por vaciados previstos en el extremo libre de la zona de anillo (9).
10. Paquete de anillos de sincronización de acuerdo con la reivindicación 8 ó 9, caracterizado porque los pasos
45 (12) están situados en el interior de la zona de anillo (9).
11. Paquete de anillos de sincronización de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque en la zona de su transición interior entre la zona de anillo (9) y la zona (10) en ella situada que se extiende radialmente, el anillo síncrono de material de acero (3) presenta una contracción (17).
12. Paquete de anillos de sincronización de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado
50 porque el anillo síncrono de material de acero (3) es un cuerpo anular embutido.

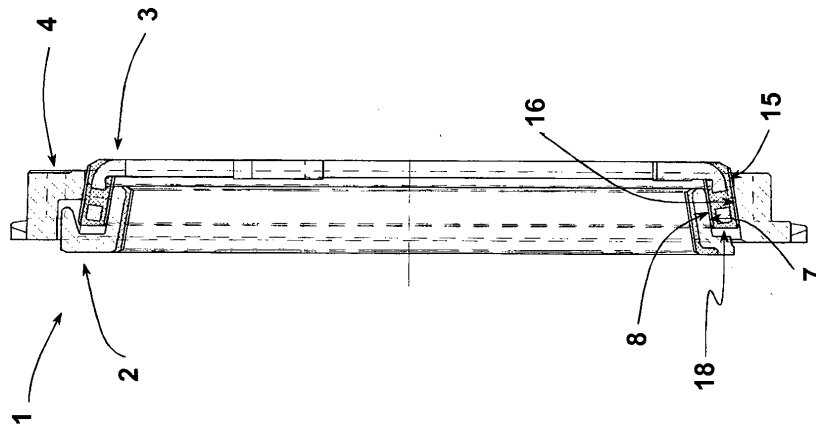


Fig. 3

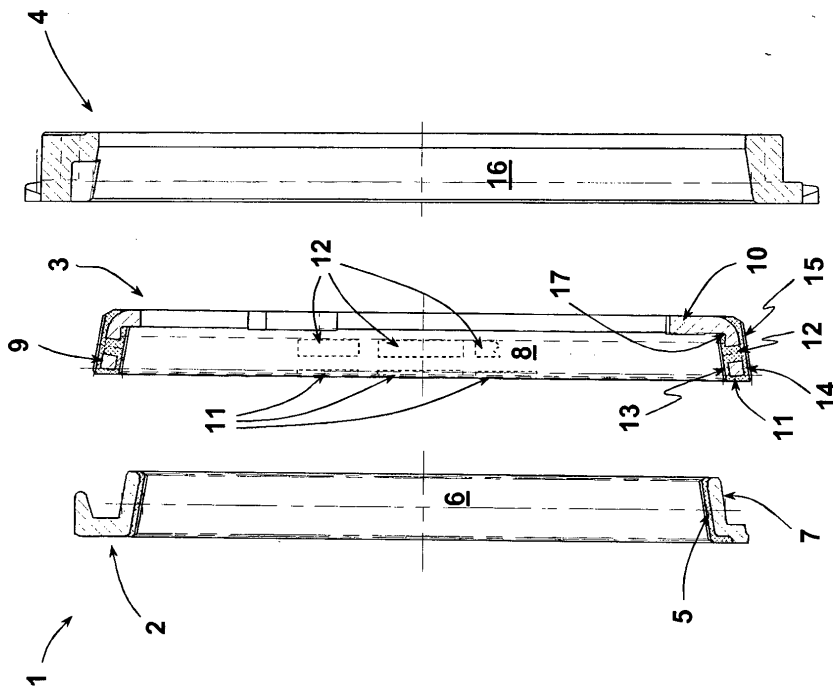


Fig. 1

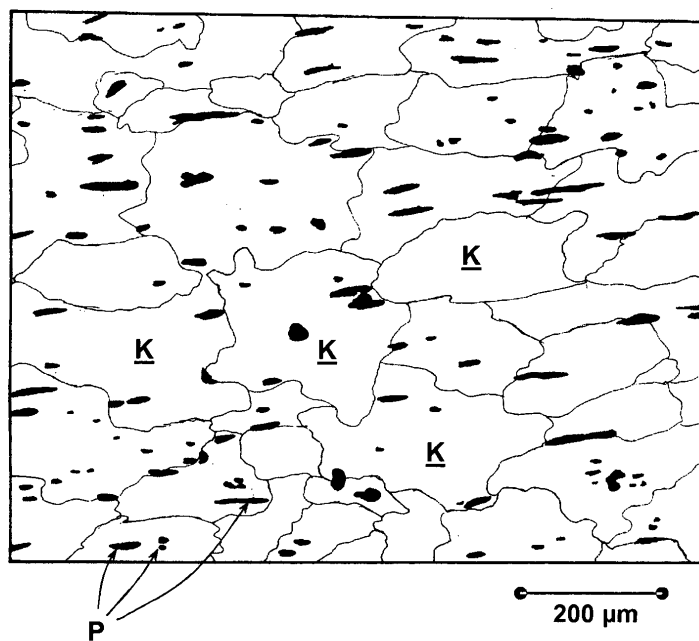


Fig. 2

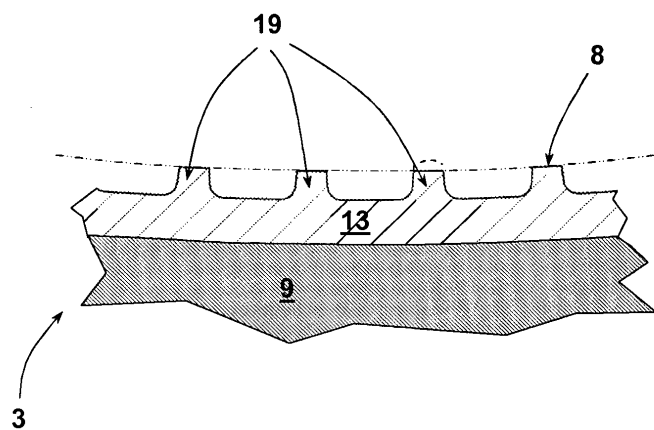


Fig. 4