

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 403 136**

(51) Int. Cl.:

**F16D 23/02**

(2006.01)

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.05.2009 E 09741845 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.01.2013 EP 2274529**

---

(54) Título: **Anillo sincronizador de chapa**

(30) Prioridad:

**09.05.2008 DE 102008023031**

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

**14.05.2013**

(73) Titular/es:

**DIEHL METALL STIFTUNG & CO. KG (100.0%)  
Heinrich-Diehl-Strasse 9  
90552 Röthenbach, DE**

(72) Inventor/es:

**DÖRNHÖFER, MARTIN;  
ERDMANN, KNUT y  
HOLDERIED, MEINRAD**

(74) Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 403 136 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

Anillo sincronizador de chapa.

La invención concierne a un anillo sincronizador de chapa para un dispositivo de sincronización según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Los anillos sincronizadores de chapa se fabrican a partir de un material de chapa plano por el procedimiento de troquelado y embutición. No se pueden materializar así topes axiales macizos como los que son usuales en los anillos sincronizadores de latón forjado. Para evitar un giro de un anillo sincronizador en dirección periférica con respecto a un cubo sincronizador, el documento DE 35 19 811 A1 revela un anillo sincronizador de chapa de la clase genérica expuesta en el que los topes axiales están configurados como lóbulos de indexación acodados en dirección axial. Sin embargo, esta realización es inadecuada para dispositivos de sincronización con muelles sincronizadores de forma anular, ya que los lóbulos interiores no presentan superficies de asiento para limitar el desplazamiento axial de los muelles sincronizadores.

15 Se conoce por el documento DE 10 2005 060 572 A1 un muelle sincronizador de chapa reformada que presenta superficies de asiento para limitar el desplazamiento axial del muelle sincronizador. A este fin, los lóbulos de indexación están configurados en forma de una acanaladura entre sus topes laterales. El documento DE 20 2006 008 636 U1 revela realizaciones en las que los lóbulos de indexación presentan unos resaltos de material que forman un tope para un muelle sincronizador. Sin embargo, ambas realizaciones citadas adolecen del inconveniente de que proporcionan solamente pequeñas superficies de asiento casi puntiformes para el muelle sincronizador. No se produce así un guiado exacto del muelle sincronizador, lo que puede conducir a un deficiente confort de cambio de marcha o incluso a un atascamiento del muelle. Además, debido a la fabricación, queda abierta una rendija entre el tramo conformado (acanaladura, resalto) y la superficie exterior del anillo sincronizador en el diámetro pequeño del cono de fricción, la cual, en una realización desfavorable, puede conducir también al atascamiento del muelle sincronizador.

20 Otro problema en un anillo sincronizador de chapa reformada es el centrado del anillo sincronizador en un cubo sincronizador. En contraste con los anillos sincronizadores forjados conocidos, hechos de latón, que presentan una superficie exterior de forma casi cilíndrica y aseguran así un centrado exacto en la cavidad interior cilíndricamente conformada del cubo sincronizador, los anillos sincronizadores de chapa presentan en cambio, debido a la fabricación, una superficie exterior cónica del cono de fricción. Dado que, durante el proceso de cambio de marcha, el anillo sincronizador es desplazado axialmente por el manguito corredizo hacia fuera del cubo sincronizador en dirección a la rueda de marcha, se pierde el centrado de un anillo sincronizador de chapa a consecuencia del estrechamiento de la superficie exterior del cono de fricción hacia el diámetro más pequeño. Si se pierde el centrado de un anillo sincronizador, esto puede conducir a un empeoramiento del funcionamiento, ligado a desgaste y mayores pares de arrastre.

25 35 El documento DE 20 2006 008 636 U1 describe una forma de realización con la que se puede centrar un anillo sincronizador de chapa. Aparte de lóbulos de indexación, están aplicados unos lóbulos de centrado adicionales que guían un anillo sincronizador en una cavidad interior de un cubo sincronizador. Sin embargo, tales lóbulos de centrado adicionales son desventajosos, ya que los lóbulos de centrado adicionales pueden formarse solamente a costa de dientes de bloqueo estampados en dirección periférica. Se reduce así el número de dientes de bloqueo, lo que conduce a un aumento de la carga específica sobre las superficies del techo de los demás dientes de bloqueo y, en último término, puede producir daños o incluso en la rotura de los dientes de bloqueo.

40 Anillos sincronizadores con lóbulos u orejetas que presentan tramos acodados en la dirección axial del anillo sincronizador son conocidos, por ejemplo, por los documentos EP 0 821 175 A1, WO 03/062659 A1 y DE 198 53 856 A1.

45 Por este motivo, el cometido de la presente invención consiste en proponer un anillo sincronizador de chapa para un dispositivo de sincronización que asegure el centrado de un anillo sincronizador en la cavidad interior de un cubo sincronizador, sin cargar con ello los dientes de bloqueo de una manera reforzada, o que presente una superficie de asiento grande que limite un movimiento axial de un muelle sincronizador, asegurando el anillo sincronizador preferiblemente el centrado y presentando también una superficie de asiento grande.

50 55 El problema citado se resuelve según la invención por medio de un anillo sincronizador de chapa para un dispositivo de sincronización, que comprende un cuerpo anular de forma cónica, un dentado exterior para bloquear el movimiento axial de un manguito corredizo y al menos un lóbulo de indexación acodado en dirección axial, el cual limita el giro del anillo sincronizador en un cubo sincronizador, presentando el lóbulo de indexación un ensanchamiento en al menos un lado.

En otras palabras, el anillo sincronizador de chapa para un dispositivo de sincronización presenta un cuerpo anular de forma cónica, un dentado exterior para bloquear el movimiento axial del manguito corredizo y al menos un lóbulo de indexación acodado en dirección axial, el cual encaja en escotaduras asociadas de un cubo sincronizador. Las superficies laterales del lóbulo de indexación funcionan como un tope antigiro y cooperan con las superficies laterales de la escotadura, con lo que se limita un giro del anillo sincronizador en dirección periférica. El anillo

sincronizador de chapa presenta también al menos un lóbulo de indexación que muestra un ensanchamiento en al menos un lado. Sin embargo, el anillo sincronizador de chapa presenta preferiblemente tres lóbulos de indexación.

En el ensanchamiento conformado en el lóbulo de indexación es especialmente ventajoso el que este ensanchamiento provoca un aumento de la resistencia mecánica del lóbulo de indexación. Otra ventaja del ensanchamiento del lóbulo es que se puede mantener constante el número de dientes de bloqueo y es posible de esta manera una distribución de las fuerzas actuantes sobre un número mayor de dientes de bloqueo, los cuales son así menos cargados y poseen una mayor estabilidad.

Este anillo sincronizador puede utilizarse tanto en una sincronización sencilla como en una sincronización múltiple, designándose el anillo sincronizador, en una sincronización múltiple, como anillo exterior o como anillo sincronizador exterior.

En un perfeccionamiento ventajoso el ensanchamiento del lóbulo está configurado como un elemento de centrado para centrar el anillo sincronizador en un cubo sincronizador. Debido al ensanchamiento del lóbulo configurado como un elemento de centrado, el cuerpo anular de forma cónica y, por tanto, también el anillo sincronizador se montan centradamente en una cavidad interior cilíndricamente conformada de un cubo sincronizador. Como consecuencia, el anillo sincronizador es desplazable en dirección axial durante el proceso de cambio de marcha, sin que se empeore el centrado. De esta manera, se garantiza un funcionamiento impecable del anillo sincronizador.

En una alternativa preferida el ensanchamiento del lóbulo arranca del lóbulo de indexación en dirección periférica o en dirección axial con respecto al cuerpo anular. Como quiera que el ensanchamiento del lóbulo arranca del lóbulo de indexación en dirección periférica o en dirección axial con respecto al cuerpo anular, el ensanchamiento del lóbulo puede configurarse de manera especialmente ventajosa con arreglo a los requisitos geométricos. En una ejecución ventajosa el ensanchamiento del lóbulo que arranca del lóbulo de indexación en dirección periférica con respecto al cuerpo anular arranca de ambos lados del lóbulo de indexación. Sin embargo, para el funcionamiento impecable del anillo sincronizador es suficiente que el ensanchamiento del lóbulo arranque de solamente un lado del lóbulo de indexación en dirección periférica con respecto al cuerpo anular. El ensanchamiento del lóbulo que arranca del lóbulo de indexación en dirección axial puede estar realizado como hendido al menos parcialmente hasta el lóbulo de indexación o bien puede estar exento de hendidura.

En el anillo sincronizador propuesto según la reivindicación 1 el ensanchamiento del lóbulo está orientado parcialmente en dirección radial y parcialmente en dirección periférica con respecto al cuerpo anular. Debido a esta orientación del ensanchamiento del lóbulo es ventajoso el que se puedan producir ensanchamientos de lóbulo que sean fáciles de conformar y que presenten al mismo tiempo una alta resistencia.

Asimismo, en el anillo sincronizador propuesto según la reivindicación 1 la parte del ensanchamiento del lóbulo que está orientada en dirección periférica se aplica al cono exterior del cuerpo anular. Se consigue así que un anillo sincronizador configurado de esta manera pueda utilizarse sin problemas en un dispositivo de sincronización corriente, sin que haya que modificar las particularidades geométricas del dispositivo de sincronización. La parte del ensanchamiento del lóbulo que está orientada en dirección periférica se aplica por fuera al cuerpo anular de forma cónica y se apoya en el cuerpo anular. De esta manera, el ensanchamiento del lóbulo contribuye a aumentar la resistencia del lóbulo de indexación.

En otra ejecución el lóbulo de indexación y su ensanchamiento presentan sustancialmente el mismo espesor del material que el anillo sincronizador restante. Como consecuencia del espesor idéntico del material del lóbulo de indexación, el ensanchamiento del mismo y el anillo sincronizador restante, no es necesario realizar otros pasos de reformación para variar el espesor del material durante la fabricación del anillo sincronizador, con lo que se reducen los costes de fabricación.

Convenientemente, el lado - alejado del cuerpo anular - de la parte del ensanchamiento del lóbulo que está orientada en dirección periférica forma un ángulo obtuso ( $\alpha$ ) con un collarín dentado que lleva el dentado exterior. De esta manera, se puede materializar ventajosamente una sencilla y barata forma de realización de un anillo sincronizador de chapa. Con un ángulo obtuso  $\alpha$  de 90,5° a 95°, preferiblemente de 91° a 93°, se puede centrar el anillo sincronizador. Con un ángulo obtuso  $\alpha$  mayor de 95° el ensanchamiento del lóbulo presenta solamente una superficie de soporte para un muelle sincronizador.

En un perfeccionamiento especialmente ventajoso la parte del ensanchamiento del lóbulo que está orientada en dirección periférica está estampada en forma de cuña. Debido a la estampación en forma de cuña de la parte del ensanchamiento de lóbulo que está orientada en dirección periférica se pueden implementar de manera sencilla dos particularidades técnicas. Por un lado, mediante una estampación definida, es decir, mediante una variación del espesor del material del ensanchamiento del lóbulo, se puede adaptar exactamente el diámetro exterior del ensanchamiento del lóbulo al diámetro de la cavidad interior del cubo sincronizador utilizado y, por otro lado, se puede configurar la superficie exterior del ensanchamiento del lóbulo de modo que ésta centre el anillo sincronizador en el cubo sincronizador.

- Ventajosamente, el lado - alejado del cuerpo anular - de la parte del ensanchamiento del lóbulo que esta orientada en dirección periférica forma un ángulo agudo ( $\beta$ ) o un ángulo recto con el collarín dentado que lleva el dentado exterior. Si se presenta un ángulo agudo, el centrado tiene lugar sustancialmente en el canto superior de la parte del ensanchamiento del lóbulo que mira en dirección periférica. Si se presenta un ángulo recto, la superficie exterior del ensanchamiento del lóbulo está configurada al menos parcialmente en forma cilíndrica.
- En un perfeccionamiento ventajoso la parte del ensanchamiento del lóbulo que está orientada en dirección periférica está unida con el cono exterior del cuerpo anular por mediación de material, especialmente por soldadura de aporte, soldadura autógena o pégadura, o bien por conjunción de forma. Debido a la unión por mediación de material o por conjunción de forma del ensanchamiento del lóbulo con el cuerpo anular se incrementa aún más, en caso necesario, la resistencia del anillo sincronizador.
- En una alternativa preferida el ensanchamiento del lóbulo presenta una superficie de asiento para limitar el desplazamiento axial de un elemento de muelle. El ensanchamiento del lóbulo es especialmente ventajoso, ya que ofrece una superficie de asiento suficientemente grande para un muelle sincronizador eventualmente utilizado en una sincronización, con lo que se proporciona un guiado exacto del muelle, lo que conduce a un buen confort de cambio de marcha. Quedan excluidos atascamientos del muelle sincronizador y se proporciona un funcionamiento seguro.
- En una forma de realización especialmente ventajosa el ensanchamiento del lóbulo funciona al mismo tiempo como elemento de centrado para centrar el anillo sincronizador en un cubo sincronizador y como superficie de asiento para limitar el desplazamiento axial de un elemento de muelle.
- En otra forma de realización el ensanchamiento del lóbulo está conformado de manera escalonada. Una conformación escalonada del ensanchamiento del lóbulo se puede obtener de manera especialmente sencilla mediante reformación.
- En otra ejecución el ensanchamiento del lóbulo que arranca del lado axial del lóbulo de indexación está doblado en dirección radial con respecto al cuerpo anular.
- En otra forma de realización el ensanchamiento del lóbulo que arranca del lado axial del lóbulo de indexación está doblado en dirección periférica. Resulta de esta manera un lóbulo de indexación especialmente estable.
- Convenientemente, el anillo sincronizador, el lóbulo de indexación y el ensanchamiento del lóbulo están fabricados en una sola pieza. El material de partida es una chapa plana en la que se fabrica por reformación el anillo sincronizador con todos sus componentes. El anillo sincronizador de una sola pieza no requiere, debido a su constitución en una sola pieza, pasos costosos de ajuste o fijación para los componentes conformados.
- En un perfeccionamiento ventajoso la parte del ensanchamiento del lóbulo de indexación que está orientada en dirección periférica está distanciada de la parte del ensanchamiento del lóbulo de indexación contiguo que está orientada en dirección periférica. Se aminora así la masa del anillo sincronizador y se reduce el coste de la adaptación de la parte del ensanchamiento del lóbulo que mira en dirección periférica al cono exterior y a la curvatura del cuerpo anular.
- En una forma de realización alternativa la parte del ensanchamiento del lóbulo de indexación que está orientada en dirección periférica es tan larga que hace contacto con la parte correspondiente del ensanchamiento del lóbulo de indexación contiguo. Se consigue así el guiado del anillo sincronizador en el cubo sincronizador a lo largo de toda la superficie exterior del ensanchamiento del lóbulo.
- Se explican varios ejemplos de realización con más detalle ayudándose del dibujo y de la descripción siguiente. Muestran:
- La figura 1, los componentes usuales de una unidad de sincronización,
  - La figura 2, un anillo sincronizador de chapa con un elemento centrado (estado de la técnica),
  - La figura 3, una primera forma de realización de un anillo sincronizador de chapa según la invención,
  - La figura 4, una representación ampliada de un fragmento de la figura 3,
  - La figura 5, una representación de un fragmento de una segunda forma de realización de un anillo sincronizador de chapa según la invención,
  - La figura 6, una representación de un fragmento de una tercera forma de realización de un anillo sincronizador de chapa según la invención y
  - La figura 7, una sección transversal a través de un anillo sincronizador de chapa según la invención en un sitio en el que se encuentra un ensanchamiento del lóbulo en dirección periférica.

En la figura 1 se representa a título de ejemplo una unidad de sincronización conocida con los componentes más importantes para la sincronización. Esta unidad de sincronización presenta un manguito corredizo 10, un cubo sincronizador 14 y una rueda de marcha 60 con un cono de fricción 62 unido con ella. El cono de fricción 62 coopera con un cuerpo anular 22 de forma cónica de un anillo sincronizador 20 fabricado de latón y establece un par de fricción entre el anillo sincronizador 20 y el cono de fricción 62. En el caso del ejemplo representado, la unidad de sincronización presenta entre el anillo sincronizador 20 y el cubo sincronizador 14 unos muelles sincronizadores 64 realizados en forma de anillo, en los cuales están montadas tres piezas de presión 66. Las piezas de presión 66 penetran, por un lado, en un rebajo 26 del anillo sincronizador 20 y, por otro, en un primer rebajo 16 del lado de la periferia del cubo sincronizador 14. Los muelles sincronizadores 64 son presionados contra el manguito corredizo 10. Cada pieza de presión 66 presenta un saliente de encastre realizado que está dispuesto en un contorno de encastre 12 del manguito corredizo 10.

Debido al movimiento axial del manguito corredizo 10 se mueven también axialmente, durante el proceso de cambio de marcha, las piezas de presión 66 y los muelles sincronizadores 64 sobre el contorno de encastre 12 del manguito corredizo 10. La movilidad axial del muelle sincronizador 64 tiene que estar limitada aquí en el anillo sincronizador 20 por una superficie de asiento 32 correspondientemente configurada. Como consecuencia del movimiento axial del manguito corredizo 10, las piezas de presión 66 presionan axialmente el anillo sincronizador 20 en dirección al cono de fricción 62 de la rueda de marcha 60, con lo que se establece una fuerza de presincronización y el anillo sincronizador 20, debido al par de fricción producido, es hecho girar en dirección periférica hasta una posición de bloqueo definida.

La posición de bloqueo es prefijada por unos topes axiales 24 que penetran en escotaduras asociadas 18 del cubo sincronizador 14. Las superficies laterales del tope axial 24 cooperan con las superficies laterales de las escotaduras asociadas 18 y establecen de esta manera una unión por conjunción de forma con el cubo sincronizador 14. El cuerpo anular 22 de un anillo sincronizador forjado 20 presenta una superficie exterior 28 que encierra con un collarín dentado 36 un ángulo casi recto o, en otras palabras, cuya forma es casi cilíndrica, con lo que se efectúa un centrado exacto en una cavidad interior cilíndricamente conformada 68 del cubo sincronizador 14.

La figura 2 muestra una representación de un fragmento de un anillo sincronizador 40 de chapa conocido por el estado de la técnica. El anillo sincronizador 40 fabricado a partir de un material de chapa plana por el procedimiento de troquelado y embutición presenta tres lóbulos de indexación 44 acodados en dirección axial, de los cuales se ha ilustrado solamente uno y los cuales funcionan como topes axiales y cooperan mediante sus superficies laterales 30 con las superficies laterales de tres escotaduras asociadas 18 de un cubo sincrónico 14 y limitan un giro del anillo sincronizador 40 con respecto al cubo sincronizador 14 en dirección periférica. El cuerpo anular 42 es de forma cónica tanto en su lado interior como en su lado exterior. Debido al diámetro decreciente del cuerpo anular 42 de forma cónica no es posible de momento un centrado del anillo sincronizador 40 en la cavidad interior cilíndrica 68 de un cubo sincronizador 14.

Para asegurar el centrado de este anillo sincronizador 40 se han conformado junto a los tres lóbulos de indexación 44 tres lóbulos de centrado adicionales 70 en cuyos lados alejados del cuerpo anular 42 es guiado y centrado de esta manera el anillo sincronizador 40 en la cavidad interior 68 del cubo sincronizador 14. Sin embargo, en relación con lóbulos de centrado adicionales 70 es desfavorable el hecho de que estos lóbulos de centrado adicionales 70 sólo pueden formarse a costa de los dientes de bloqueo 54 situados en la zona periférica del anillo sincronizador 40. 40 En la zona de un collarín dentado 56 del anillo sincronizador 40 en la que se encuentra un lóbulo de centrado 70 no pueden estar formados dientes de bloqueo 54. Este menor número de dientes de bloqueo 54 conduce a un aumento de la carga específica sobre las superficies del techo de los restantes dientes de bloqueo 54, lo que puede llevar a daños o incluso a la rotura de los dientes de bloqueo 54.

Una primera forma de realización del anillo sincronizador 40 de chapa está representada en la figura 3. El anillo sincronizador 40 presenta un cuerpo anular 42 de forma cónica, en cuyo extremo inferior está dispuesto un collarín dentado 56 que lleva un dentado exterior 54 que está interrumpido por lóbulos de indexación 44. El anillo sincronizador 40 de chapa presenta el número preferido de tres lóbulos de indexación 44 acodados en dirección axial, los cuales encajan, como topes antigiro 46, en escotaduras asociadas 18 de un cubo sincronizador 14 y limitan un giro en dirección periférica. Sin embargo, en caso necesario podrían estar previstos también dos, cuatro o más lóbulos de indexación 44. Los lóbulos de indexación 44 presentan un ensanchamiento de lóbulo 50 en ambos lados orientados en la dirección periférica del cuerpo anular 42. Como alternativa, podría estar previsto un ensanchamiento de lóbulo 50 en solamente un lado de los lóbulos de indexación 44. En el ejemplo de realización representado los ensanchamientos 50 de dos lóbulos de indexación contiguos 44 que miran uno hacia a otro están distanciados uno de otro. Como alternativa a esto, los ensanchamientos 50 de los lóbulos pueden ser guiados también en el cuerpo anular 42 hasta que se toquen los ensanchamientos 50 de los lóbulos de indexación contiguos 44.

La figura 4 muestra una representación ampliada de un fragmento del anillo sincronizador 40 de chapa mostrado en la figura 3 con un ensanchamiento de lóbulo 50 configurado en forma escalonada. El ensanchamiento de lóbulo 50 arranca de ambos lados - que miran en la dirección periférica del cuerpo anular 42 - de los lóbulos de indexación 44 doblados en dirección axial, discurriendo el ensanchamiento de lóbulo 50' primeramente en dirección radial hacia el cuerpo anular 42 para pasar a convertirse en una parte del ensanchamiento de lóbulo 50'' que mira en dirección

periférica. El ensanchamiento de lóbulo 50' orientado radialmente con respecto al cuerpo anular 42 representa un tope antígido 46 que coopera con el tope antígido asociado de la escotadura 18 del cubo sincronizador 14.

La parte del ensanchamiento de lóbulo 50" que mira en la dirección periférica del cuerpo anular 42 realiza dos tareas. Por un lado, el ensanchamiento de lóbulo 50" funciona como un elemento de centrado que hace que el anillo sincronizador 40 de chapa se mantenga centrado, durante su movimiento en dirección axial, en la cavidad interior cilíndrica 68 del cubo sincronizador 14. Por otro lado, el lado del ensanchamiento de lóbulo 50" que queda alejado del dentado exterior 54 garantiza, como superficie de asiento 52, que se limite el desplazamiento axial de un elemento de muelle 64 de forma anular. Al igual que en el caso representado, la superficie de asiento 52 puede estar a haces con el lado del cuerpo anular 42 alejado del dentado exterior 54 o puede estar retranqueada o resaltada con respecto a este canto. Esto rige también para las formas de realización representadas en las figuras 5 y 6.

Debido a la limitación a tres lóbulos de indexación 44, sin la necesidad de lóbulos de centrado adicionales 70, se ha incrementado netamente el número de dientes de bloqueo 54 en comparación con el anillo sincronizador conocido 40 representado en la figura 2, con lo que se ha reducido la carga de cada diente de bloqueo individual 54 y se ha excluido el riesgo de que resulten dañados los dientes de bloqueo 54.

En la figura 5 se representa otra forma de realización de un anillo sincronizador 40. En esta ejecución el ensanchamiento de lóbulo 50 arranca del lado axial del lóbulo de indexación 44 y presenta dos alas. El ensanchamiento de lóbulo 50' discurre primero radialmente con respecto al cuerpo anular 42 para pasar a convertirse en una parte del ensanchamiento de lóbulo 50" girada en dirección periférica. En esta forma de realización las superficies laterales del lóbulo de indexación 44 representan un tope antígido 46 que coopera con el tope antígido de una escotadura asociada 18 de un cubo sincronizador 14. El dentado exterior 54 del anillo sincronizador 40 está interrumpido por lóbulos de indexación 44.

La figura 6 muestra otra forma de realización del anillo sincronizador 40, cuyo dentado exterior 54 está interrumpido por lóbulos de indexación 44. El ensanchamiento de lóbulo 50 arranca también del lado axial del lóbulo de indexación 44 y está doblado primero en dirección radial y luego en dirección axial, mirando una parte del ensanchamiento de lóbulo 50" en la dirección periférica del cuerpo anular 42. En esta forma de realización las superficies laterales del lóbulo de indexación 44 representan también un tope antígido 46 que coopera con el tope antígido de una escotadura asociada 18 de un cubo sincronizador 14.

Para las formas de realización representadas en las figuras 3, 4 y 5 se cumple que la parte del ensanchamiento de lóbulo 50" que mira en la dirección periférica del cuerpo anular 42 se aplica al cono exterior del cuerpo anular 42, estando inmovilizado el ensanchamiento del lóbulo 50" puramente por técnicas de reformación en la superficie exterior de forma cónica del cuerpo anular 42. En este caso, puede quedar una pequeña rendija entre la superficie exterior de forma cónica del cuerpo anular 42 y el ensanchamiento de lóbulo 50". En caso de elevados requisitos mecánicos, el ensanchamiento de lóbulo 50" se une con la superficie exterior del cuerpo anular 42 por conjunción de forma o por mediación de material, por ejemplo mediante soldadura de aporte, soldadura autógena o pegadura.

Como material de partida se ha empleado una pieza de chapa plana con la que se ha fabricado un anillo sincronizador 40 de una sola pieza. Todos los componentes del anillo sincronizador, es decir, el cuerpo anular 42, los lóbulos de indexación 44, el ensanchamiento de lóbulo 50, el collarín dentado 56 y el dentado exterior 54, se han fabricado por técnicas de reformación con la chapa de partida.

En la figura 7 se representan en sección transversal cuatro variantes a), b), c) y d) para la configuración del ensanchamiento de lóbulo 50" en dirección periférica. En la figura 7a el ensanchamiento de lóbulo 50" presenta en dirección periférica casi el mismo espesor de material que el anillo sincronizador restante 40, es decir, por ejemplo, que el cuerpo anular 42 o el collarín dentado 56. El ensanchamiento de lóbulo 50" se aplica al cono exterior del cuerpo anular 42. Entre el lado del ensanchamiento de lóbulo 50" que queda alejado del cuerpo anular 42 y el collarín dentado 56 se encierra un ángulo obtuso  $\alpha$ .

La superficie de asiento 52 para limitar el desplazamiento axial de un elemento de muelle 64 de forma anular está a haces con el extremo del cuerpo anular 42. Sin embargo, la superficie de asiento 52 puede estar también retranqueada o resaltada con respecto a la superficie que cierra el cuerpo anular 42. Esto rige también para las variantes b), c) y d).

La figura 7b muestra un ensanchamiento de lóbulo 50" estampado en forma de cuña que se aplica al cono exterior del cuerpo anular 42 y cuyo lado opuesto al cuerpo anular 42 encierra con el collarín dentado 56 un ángulo agudo  $\beta$ . Debido a la configuración en forma de cuña del ensanchamiento de lóbulo 50" se asegura el centrado del anillo sincronizador 40 en una cavidad interior cilíndrica 68 de un cubo sincronizador 14.

La figura 7c muestra también un ensanchamiento de lóbulo 50" estampado en forma de cuña, pero cuya estampación se ha efectuado de modo que el lado del ensanchamiento de lóbulo 50" que queda alejado del cuerpo anular 42 forma una superficie cilíndrica y asegura el centrado del anillo sincronizador 40 en la cavidad interior 68 del cubo sincronizador 14, siendo guiado el anillo sincronizador 40 a lo largo de la superficie cilíndrica. El lado del ensanchamiento de lóbulo 50" que queda alejado del cuerpo anular 42 encierra con el collarín dentado 56 un ángulo recto.

En la figura 7d el ensanchamiento de lóbulo 50" en dirección periférica presenta casi el mismo espesor de material que el anillo sincronizador restante 40, es decir, por ejemplo, que el cuerpo anular 42 o el collarín dentado 56. El ensanchamiento de lóbulo 50" se aplica parcialmente al cono exterior del cuerpo anular 42. Entre el lado del ensanchamiento de lóbulo 50" que queda alejado del cuerpo anular 42 y el collarín dentado 56 se encierra un ángulo recto. La superficie exterior 48 del ensanchamiento de lóbulo 50" forma una superficie cilíndrica que asegura el centrado del anillo sincronizador 40 en la cavidad interior 68 de un cubo sincronizador 14, siendo guiado el anillo sincronizador 40 a lo largo de la superficie cilíndrica.

La fabricación del anillo sincronizador 40 de chapa se efectúa primeramente de manera conocida por medio de un troquelado de una preforma que presenta en una pieza ininterrumpida la configuración necesaria, incluidos los lóbulos de indexación 44 con su ensanchamiento 50. En varios pasos de reformación se lleva la preforma troquelada a la forma final mostrada en las figuras 3 a 7. A este fin, se embute el cuerpo anular 42 en un molde y se estampa el dentado 54. En un paso intermedio se estampa el ensanchamiento de lóbulo 50 con una forma de cuña correspondiente al ángulo del cono del cuerpo anular 42 para ofrecer después de la reformación una superficie exterior cilíndrica. Además, en este paso de fabricación se estampa el espesor del ensanchamiento de lóbulo 50 hasta la medida necesaria para ajustar el diámetro exterior exacto para el centrado. Seguidamente, se efectúa la reformación del ensanchamiento de lóbulo 50, pudiendo estamparse ya en la preforma, como ayuda de reformación, unas ranuras de doblado de los ensanchamientos de lóbulo a reformar que aseguren la formación exacta de los cantos. Mientras que la primera forma de realización del anillo sincronizador se puede fabricar mediante una sencilla operación de reformación, las otras dos formas de realización ofrecen una producción precisa de las superficies de asiento laterales.

#### **Lista de símbolos de referencia**

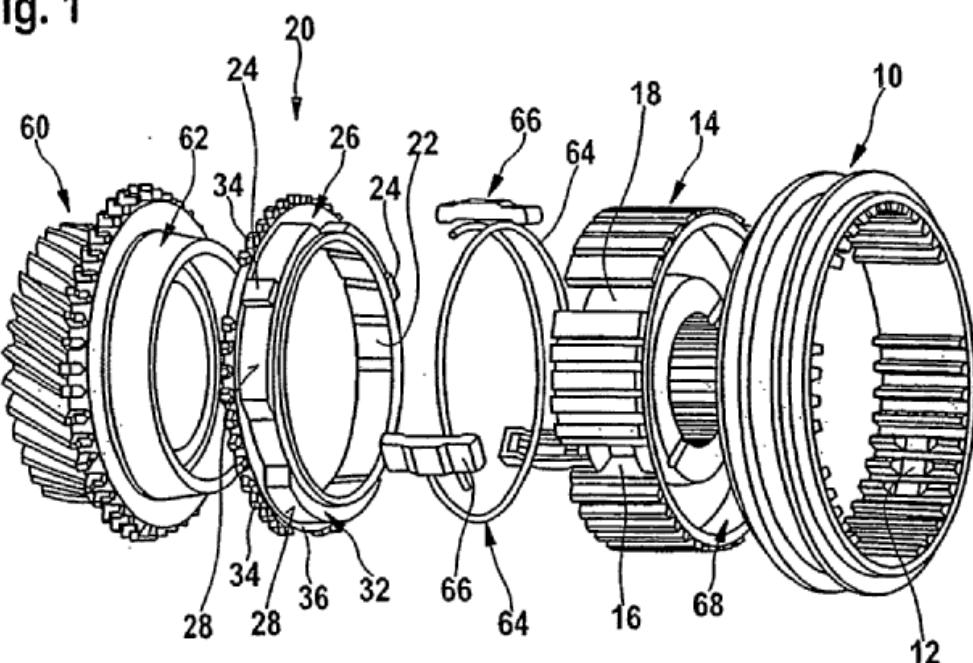
10	Manguito corredizo
12	Contorno de encastre
14	Cubo sincronizador
25	16 Primer rebajo
	18 Escotadura asociada
	20 Anillo sincronizador
	22 Cuerpo anular
	24 Tope axial
30	26 Tope antigiro
	28 Superficie exterior del cuerpo anular
	30 Rebajo
	32 Superficie de asiento
	34 Dentado exterior
35	36 Collarín dentado
	40 Anillo sincronizador de chapa
	42 Cuerpo anular
	44 Lóbulos de indexación
	46 Tope antigiro
40	48 Superficie exterior del ensanchamiento de lóbulo
	50 Ensanchamiento de lóbulo
	50' Ensanchamiento de lóbulo radialmente al cuerpo anular
	50" Ensanchamiento de lóbulo en dirección periférica
45	52 Superficie de asiento
	54 Dentado exterior
	56 Collarín dentado
	60 Rueda de marcha
	62 Cono de fricción
	64 Muelle sincronizador
50	66 Pieza de presión
	68 Cavidad interior
	70 Lóbulo de centrado

## REIVINDICACIONES

- 5        1. Anillo sincronizador (40) de chapa para un dispositivo de sincronización, que comprende un cuerpo anular (42) de forma cónica, un dentado exterior (54) para bloquear el movimiento axial de un manguito corredizo (10) y al menos un lóbulo de indexación (44) que está acodado en dirección axial y que limita el giro del anillo sincronizador (40) en un cubo sincronizador (14), presentando el lóbulo de indexación (44) en al menos un lado un ensanchamiento de lóbulo (50), **caracterizado** porque el ensanchamiento de lóbulo (50) está orientado parcialmente en dirección radial (50') y parcialmente en dirección periférica (50'') con respecto al cuerpo anular (42), aplicándose al cono exterior del cuerpo anular (42) la parte del ensanchamiento de lóbulo (50'') que está orientada en dirección periférica.
- 10      2. Anillo sincronizador según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el ensanchamiento de lóbulo (50) está configurado como un elemento de centrado para centrar el anillo sincronizador (40) en un cubo sincronizador (14).
- 15      3. Anillo sincronizador según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el ensanchamiento de lóbulo (50) arranca del lóbulo de indexación (44) en dirección periférica o en dirección radial con respecto al cuerpo anular (42).
- 20      4. Anillo sincronizador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el lóbulo de indexación (44) y el ensanchamiento de lóbulo (50) presentan sustancialmente el mismo espesor de material que el anillo sincronizador restante (40).
- 25      5. Anillo sincronizador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el lado - alejado del cuerpo anular (42) - de la parte del ensanchamiento de lóbulo (50'') que está orientada en dirección periférica forma un ángulo obtuso ( $\alpha$ ) con un collarín dentado (56) que lleva el dentado exterior (54).
- 30      6. Anillo sincronizador según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque la parte del ensanchamiento de lóbulo (50'') que está orientada en dirección periférica esta estampada en forma de cuña.
- 35      7. Anillo sincronizador según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 ó 6, **caracterizado** porque el lado - alejado del cuerpo anular (42) - de la parte del ensanchamiento de lóbulo (50'') que está orientada en dirección periférica forma un ángulo agudo ( $\beta$ ) o un ángulo recto con un collarín dentado (56) que lleva el dentado exterior (44).
- 40      8. Anillo sincronizador según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque la parte del ensanchamiento de lóbulo (50'') que está orientada en dirección periférica está unida con el cono exterior del cuerpo anular (42) por mediación de material, especialmente por soldadura de aporte, soldadura autógena o pegadura, o por conjunción de forma.
- 45      9. Anillo sincronizador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el ensanchamiento de lóbulo (50) presenta una superficie de asiento (52) para limitar el desplazamiento axial de un elemento de muelle (64).
10. Anillo sincronizador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el ensanchamiento de lóbulo (50) está realizado en forma escalonada.
11. Anillo sincronizador según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque el ensanchamiento de lóbulo (50) que arranca del lado axial del lóbulo de indexación (44) está doblado en dirección radial con respecto al cuerpo anular (42).
12. Anillo sincronizador según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque el ensanchamiento de lóbulo (50) que arranca del lado axial del lóbulo de indexación (44) está doblado en dirección periférica.
13. Anillo sincronizador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el anillo sincronizador (40), el lóbulo de indexación (44) y el ensanchamiento de lóbulo (50) se han fabricado formando una sola pieza.
14. Anillo sincronizador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la parte del ensanchamiento (50'') del lóbulo de indexación (44) que está orientada en dirección periférica está distanciada de la parte del ensanchamiento (50'') del lóbulo de indexación contiguo (44) que está orientada en dirección periférica.
15. Anillo sincronizador según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado** porque la parte del ensanchamiento (50'') del lóbulo de indexación (44) que está orientada en dirección periférica hace contacto con la parte correspondiente del ensanchamiento (50'') del lóbulo de indexación contiguo (44).

ESTADO DE LA TÉCNICA

Fig. 1



ESTADO DE LA TÉCNICA

Fig. 2

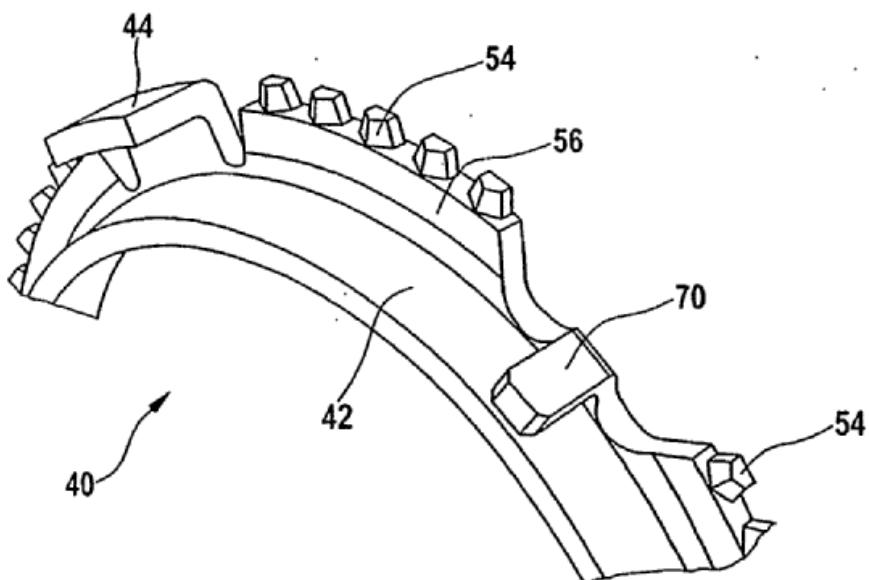


Fig. 3

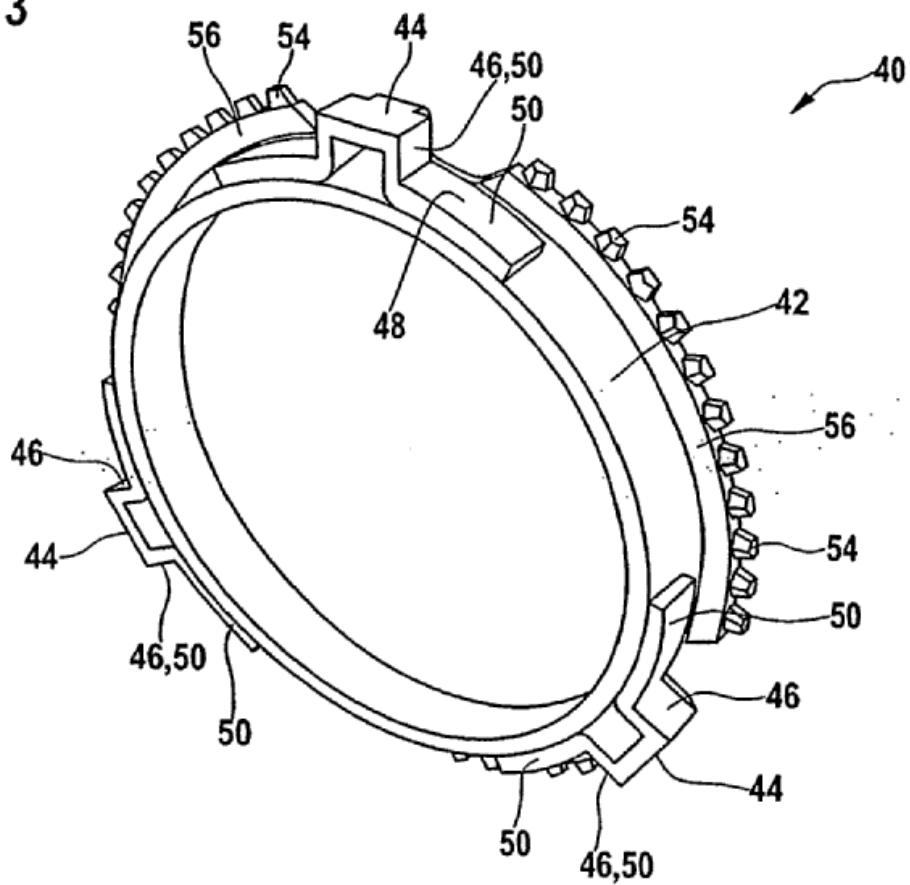
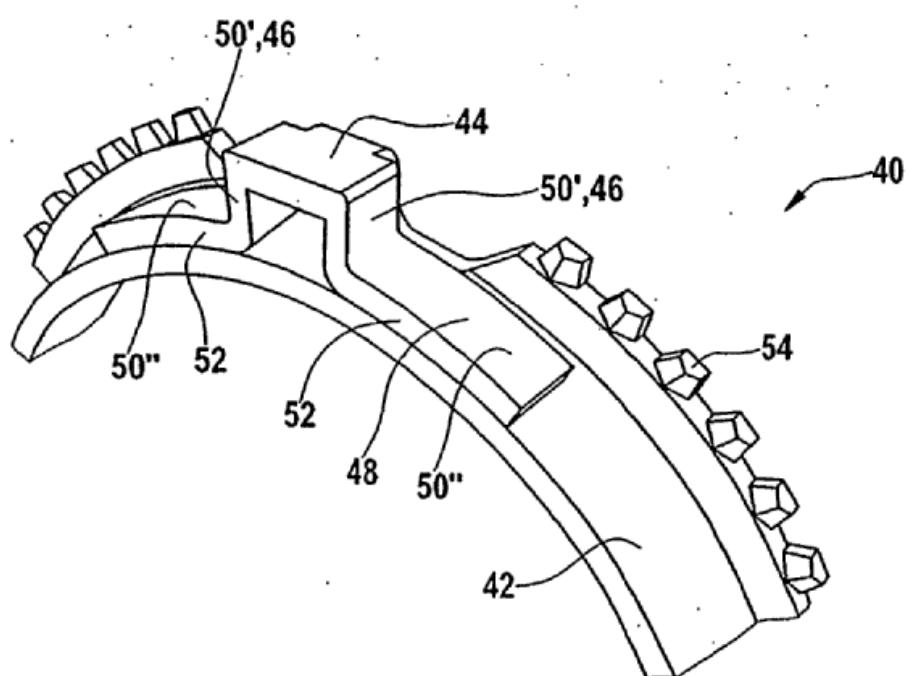
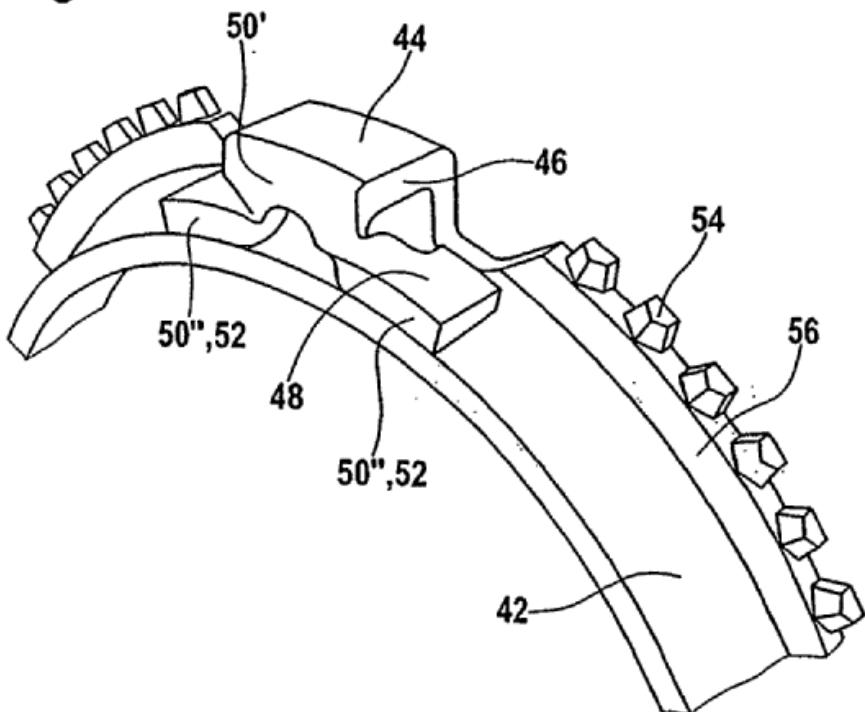


Fig. 4



**Fig. 5**



**Fig. 6**

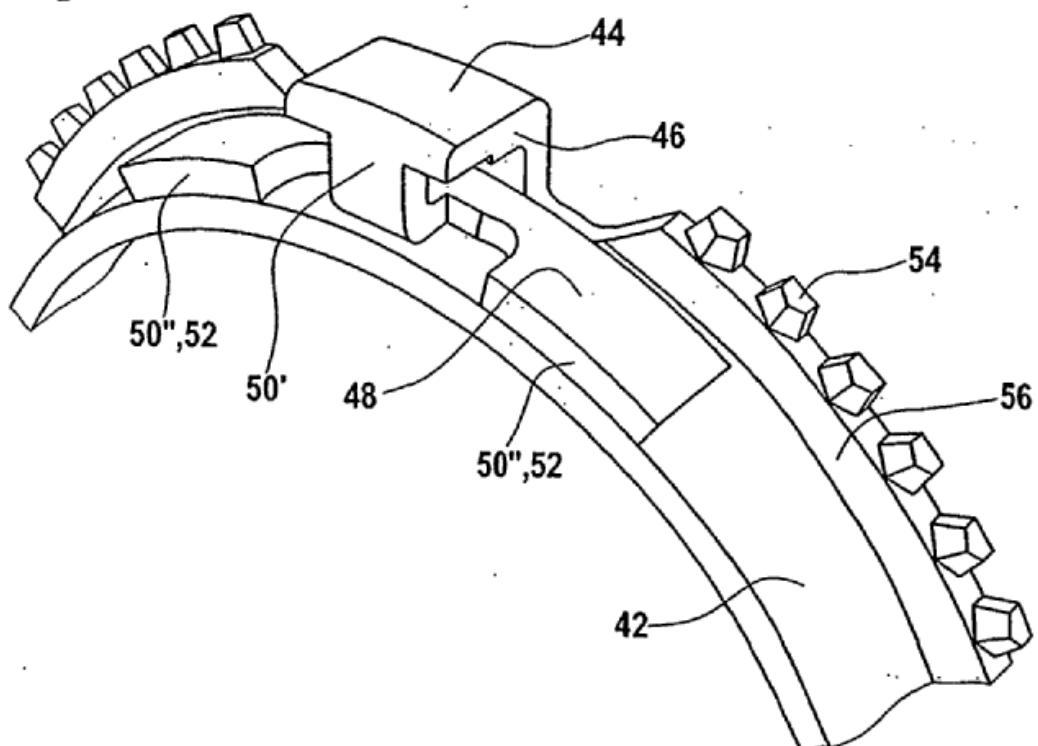


Fig. 7a

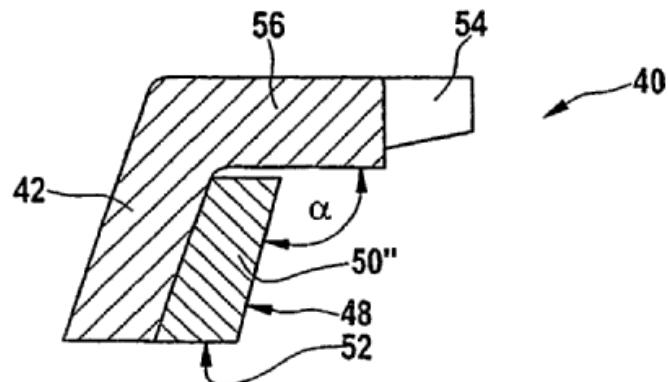


Fig. 7b

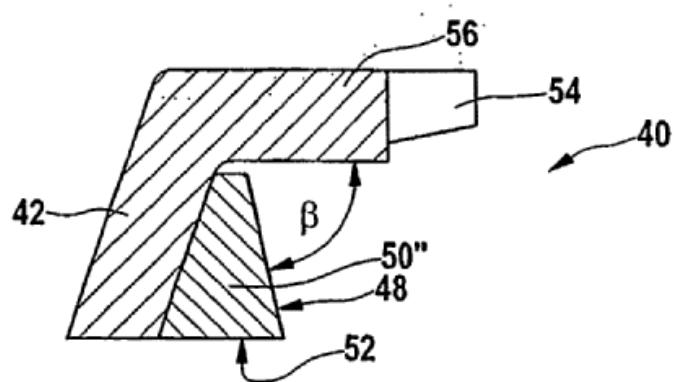


Fig. 7c

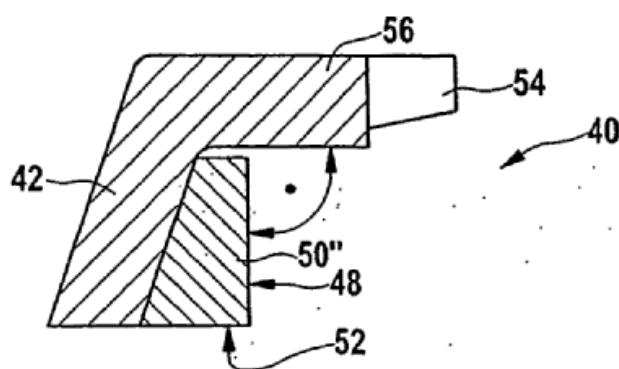


Fig. 7d

