



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 339 824**

51 Int. Cl.:
B21K 1/30 (2006.01)
B21D 28/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08014089 .0**
96 Fecha de presentación : **06.08.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2025430**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.02.2009**

54 Título: **Método y aparato de fabricación de engranajes de embrague.**

30 Prioridad: **10.08.2007 JP 2007-210522**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.05.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.05.2010

73 Titular/es: **AICHI MACHINE INDUSTRY Co. Ltd.**
2-12, Kawanami-cho, Atsuta-ku
Nagoya-shi, Aichi 456-8601, JP

72 Inventor/es: **Matsuda, Teruyoshi**

74 Agente: **Ungría López, Javier**

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

Método y aparato de fabricación de engranajes de embrague.

5 Antecedentes de la invención**1. Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un aparato de fabricación de engranaje de embrague y un método de fabricación de engranaje de embrague como el definido en el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 8.

2. Descripción de la técnica relacionada

Se ha propuesto convencionalmente un aparato de fabricación de engranaje de embrague, que forma ahusamientos inversos en dientes acanalados de una pieza que tiene dientes acanalados rectos con chaflanes.

En el aparato, la posición de la pieza se alinea con un troquel para evitar que una fuerza excesiva actúe en la pieza. Consiguientemente, las formas de los ahusamientos inversos se pueden formar exactamente.

Mientras tanto, un engranaje de embrague usado para un sincronizador multicono tiene que tener un agujero de cono que permite enganchar una porción de mordaza de un medio cono a con el fin de girar sincrónicamente el medio cono, estando dispuesto el medio cono entre un cono interior y un cono exterior. Para asegurar la exactitud de las formas de los ahusamientos inversos, el agujero de cono se forma típicamente por maquinado después de formar los ahusamientos inversos, o por forja o análogos antes de formar los ahusamientos inversos (por ejemplo, véase la Publicación de la Solicitud de Patente japonesa examinada número 6-98451 como la técnica anterior más próxima).

Sin embargo, cuando el agujero de cono se forma por maquinado después de formar los ahusamientos inversos, se incrementa el número de pasos de fabricación, y por lo tanto, el procedimiento de fabricación puede ser molesto. Además, cuando el agujero de cono se forma por forja o análogos antes de formar los ahusamientos inversos, el agujero de cono se puede deformar por la formación de los ahusamientos inversos.

Resumen de la invención

Consiguientemente, un objeto de la presente invención es proporcionar un aparato de fabricación de engranaje de embrague y un método de fabricación de engranaje de embrague capaces de fabricar exactamente un engranaje de embrague usado para un sincronizador multicono al mismo tiempo que se reduce el número de pasos de fabricación.

Para lograr el objeto, un aparato de fabricación de engranaje de embrague y un método de fabricación de engranaje de embrague según la presente invención emplean las configuraciones siguientes.

Un aparato de fabricación de engranaje de embrague según un aspecto de la presente invención para fabricar un engranaje de embrague usado para un sincronizador multicono. El aparato incluye las características de la reivindicación 1.

Con el aparato antes descrito de formar ahusamientos inversos según el aspecto, el agujero de cono se forma cuando el producto primario de engranaje de embrague es empujado hacia abajo por el punzón y los dientes acanalados están siendo empujados por la cuchilla. Así, se puede evitar que las formas de los ahusamientos inversos se deformen por la formación del agujero de cono. Consiguientemente, el paso de formar los ahusamientos inversos en los dientes acanalados y el paso de formar el agujero de cono en la superficie lateral del producto primario de engranaje de embrague se pueden realizar con un solo aparato. Como resultado, el engranaje de embrague usado para el sincronizador multicono se puede fabricar exactamente al mismo tiempo que se reduce el número de pasos de fabricación.

En el aparato de fabricación de engranaje de embrague antes descrito, el punzón puede tener una forma cilíndrica con un diámetro exterior sustancialmente equivalente a un diámetro de punta de la cuchilla. Consiguientemente, la colocación del punzón y el troquel se puede llevar a cabo directamente. Como resultado, la variación de las dimensiones se puede reducir en comparación con el caso donde la colocación se lleva a cabo en un paso adicional con una varilla de guía o análogos. Así, la colocación se puede llevar a cabo más exactamente.

También en el aparato de fabricación de engranaje de embrague antes descrito, el manguito de expulsión puede estar configurado para mantener el producto primario de engranaje de embrague entre el manguito de expulsión y el punzón con una presión predeterminada cuando el manguito de expulsión recibe el producto primario de engranaje de embrague. Consiguientemente, dado que los dientes acanalados pueden recibir ahusamientos inversos mientras el producto primario de engranaje de embrague se mantiene entre el manguito de expulsión y el punzón, el engranaje de embrague se puede fabricar exactamente. Además, las porciones abombadas o la rebaba generada en la superficie lateral del engranaje de embrague, por ejemplo, las porciones abombadas generadas cerca de las raíces de los dientes acanalados se pueden aplastar y eliminar fiablemente.

ES 2 339 824 T3

También en el aparato de fabricación de engranaje de embrague antes descrito, el manguito de expulsión puede estar configurado para contactar el producto primario de engranaje de embrague y tener un diámetro sustancialmente equivalente al diámetro de punta de los dientes de ahusamiento inverso del troquel. Consiguientemente, el manguito de expulsión puede recibir establemente el producto primario de engranaje de embrague, y por lo tanto, el engranaje de embrague se puede fabricar exactamente. Además, las porciones abombadas o análogos generadas cerca de las raíces de los dientes acanalados se pueden aplastar y eliminar fiablemente.

También en el aparato de fabricación de engranaje de embrague antes descrito, el manguito de expulsión puede estar configurado para recibir el producto primario de engranaje de embrague de modo que el producto primario de engranaje de embrague sea empujado hacia abajo mientras el producto primario de engranaje de embrague se mantiene entre el manguito de expulsión y el punzón. Consiguientemente, el producto primario de engranaje de embrague puede ser empujado establemente hacia abajo. Como resultado, el engranaje de embrague se puede fabricar exactamente.

También en el aparato de fabricación de engranaje de embrague antes descrito, el manguito de expulsión puede tener un agujero de introducción que permite insertar el pasador de punzón. Consiguientemente, el agujero de cono se puede formar insertando el pasador de punzón en el agujero de introducción. Además, los residuos después del troquelado pueden ser eliminados a través del agujero de introducción.

También en el aparato de fabricación de engranaje de embrague antes descrito, el punzón puede estar dispuesto de forma verticalmente móvil en el pasador de punzón. Consiguientemente, el aparato puede ser compacto.

Un método de fabricación de engranaje de embrague según otro aspecto de la presente invención, fabrica un engranaje de embrague usado para un sincronizador multicono. El método incluye los pasos definidos en la reivindicación 8.

Con el método de formar ahusamientos inversos antes descrito según el aspecto, el agujero de cono se forma con el pasador de punzón cuando el producto primario de engranaje de embrague es empujado hacia abajo por el punzón y los dientes acanalados están siendo empujados por la cuchilla. Así, se puede evitar que las formas de los ahusamientos inversos se deformen por la formación del agujero de cono. Consiguientemente, el paso de formar los ahusamientos inversos en los dientes acanalados y el paso de formar el agujero de cono en la superficie lateral del producto primario de engranaje de embrague se pueden llevar a cabo con un solo aparato. Como resultado, el engranaje de embrague usado para el sincronizador multicono se puede fabricar exactamente al mismo tiempo que se reduce el número de pasos de fabricación.

En el método de fabricación de engranaje de embrague antes descrito, el paso (c) puede ser empujar hacia abajo el producto primario de engranaje de embrague por el punzón que tiene una forma cilíndrica con un diámetro exterior sustancialmente equivalente a un diámetro de punta de la cuchilla. Consiguientemente, la colocación del punzón y el troquel se puede llevar a cabo directamente. Como resultado, la variación de las dimensiones se puede reducir en comparación con un caso donde la colocación se realiza en un paso adicional con una varilla de guía o análogos. Así, la colocación se puede realizar más exactamente.

También en el método de fabricación de engranaje de embrague antes descrito, el paso (c) puede ser empujar hacia abajo el producto primario de engranaje de embrague mientras el producto primario de engranaje de embrague se mantiene entre el manguito de expulsión y el punzón. Consiguientemente, el producto primario de engranaje de embrague puede ser empujado establemente hacia abajo. Como resultado, el engranaje de embrague se puede fabricar exactamente.

También en el método de fabricación de engranaje de embrague antes descrito, el paso (c) puede ser sujetar el producto primario de engranaje de embrague entre el manguito de expulsión y el punzón con una presión predeterminada cuando el manguito de expulsión recibe el producto primario de engranaje de embrague. Consiguientemente, las porciones abombadas o análogos, que se generan cerca de las raíces de los dientes acanalados en la superficie lateral del producto primario de engranaje de embrague por la formación de los dientes acanalados, se pueden aplastar y eliminar.

También en el método de fabricación de engranaje de embrague antes descrito, el paso (d) puede ser recibir el producto primario de engranaje de embrague por el manguito de expulsión que tiene un diámetro sustancialmente equivalente al diámetro de punta de la cuchilla. Consiguientemente, el manguito de expulsión puede recibir establemente el producto primario de engranaje de embrague. Además, las porciones abombadas o análogos, que se generan cerca de las raíces de los dientes acanalados pueden ser aplastadas y eliminadas fiablemente.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista frontal de un engranaje de embrague usado para un sincronizador multicono.

La figura 2 es una vista en sección transversal de un material de engranaje de embrague en forma de aro antes de formar el engranaje de embrague.

ES 2 339 824 T3

La figura 3A es una vista en sección transversal de un producto primario de engranaje de embrague en el que se han formado dientes acanalados rectos en una periferia exterior del engranaje de embrague por un aparato de fabricación de dientes de engranaje de embrague.

5 La figura 3B es una vista lateral ampliada de la porción primaria del producto primario de engranaje de embrague de la figura 3A.

La figura 4A es una vista en sección transversal del engranaje de embrague de la figura 1.

10 La figura 4B es una vista lateral ampliada de la porción primaria del engranaje de embrague de la figura 4A.

La figura 5 representa esquemáticamente el aparato de fabricación de dientes de engranaje de embrague, en el que el lado derecho de una línea central representa un estado donde se pone el material de engranaje de embrague, y el lado izquierdo de la línea central representa un estado donde los dientes acanalados rectos se forman en el material.

15 La figura 6 representa esquemáticamente un aparato de formación de ahusamientos inversos, en el que el lado derecho de una línea central representa un estado donde se pone el producto primario de engranaje de embrague, y el lado izquierdo de la línea central representa un estado donde se forman ahusamientos inversos en los dientes acanalados del engranaje de embrague, y se forman agujeros de cono.

20 La figura 7 es una vista ampliada de la porción primaria del aparato de formación de ahusamientos inversos de la figura 6, en un estado donde el producto primario de engranaje de embrague se ha colocado en un troquel.

25 La figura 8 representa el estado donde un manguito de expulsión es movido hacia arriba desde el estado de la figura 7 y recibe el producto primario de engranaje de embrague.

La figura 9 representa el estado donde el producto primario de engranaje de embrague es empujado a dientes de ahusamiento inverso del troquel mientras un punzón es empujado hacia abajo desde el estado de la figura 8.

30 La figura 10 representa el estado donde el punzón empuja hacia abajo el producto primario de engranaje de embrague y el manguito de expulsión para formar los ahusamientos inversos en los dientes acanalados.

35 La figura 11 representa el estado donde los pasadores de punzones son empujados hacia abajo del estado de la figura 10 para formar los agujeros de cono.

Y la figura 12 representa el estado donde los ahusamientos inversos están formados en los dientes acanalados, los agujeros de cono están formados, y el punzón y los pasadores de punzón son movidos hacia arriba.

40 Descripción de las realizaciones preferidas

Un modo preferido de implementar la presente invención se describe a continuación según una realización.

45 En primer lugar se describe un engranaje de embrague usado para un sincronizador multicono.

La figura 1 es una vista frontal que representa un engranaje de embrague W que se fabrica con un aparato de fabricación de dientes de engranaje de embrague 5 y un aparato de formación de ahusamientos inversos 15.

50 El engranaje de embrague W tiene una pluralidad de dientes acanalados 1 formados a intervalos en una periferia exterior del engranaje de embrague W. Cada uno de los dientes acanalados 1 tiene un chaflán angular 1a en su porción de extremo.

Además, el engranaje de embrague W tiene una porción ahusada 2, formada en una superficie lateral del engranaje de embrague W en una posición cerca de una superficie periférica interior 3. Cuatro agujeros llamados de cono 4 penetran a través del engranaje de embrague W a intervalos uniformes en una zona entre la porción ahusada 2 en la superficie lateral del engranaje de embrague W y los dientes acanalados 1.

60 Los agujeros de cono 4 permiten que porciones de mordaza de un medio cono enganchen con ellos de modo que el medio cono gire sincrónicamente con el engranaje de embrague W. El medio cono está dispuesto entre un cono interior y un cono exterior del sincronizador multicono.

65 El engranaje de embrague W usado para el sincronizador multicono en la figura 1 se realiza comenzando a partir de un material de engranaje de embrague Wa representado en una sección transversal en la figura 2. El material Wa es procesado a una forma representada en una sección transversal en la figura 3A y una vista lateral ampliada en la figura 3B para una porción primaria, por un aparato de fabricación de dientes de engranaje de embrague 5 representado en una ilustración esquemática en la figura 5, y posteriormente es procesado a una forma con ahusamientos inversos 1b representados en una sección transversal en la figura 4A y una vista lateral ampliada en la figura 4B para una porción primaria, por un aparato de formación de ahusamientos inversos 15 representado en la figura 6. Los detalles

ES 2 339 824 T3

del aparato de fabricación de dientes de engranaje de embrague 5 y el aparato de formación de ahusamientos inversos 15 se describirán más tarde.

El material de engranaje de embrague Wa en la figura 2 se hace de un material forjado en caliente y tiene una forma de aro, y tiene la superficie periférica interior 3 formada en su centro.

El material de engranaje de embrague Wa en la figura 2 se ha formado en una forma representada en las figuras 3A y 3B por el aparato de fabricación de dientes de engranaje de embrague 5 en la figura 5, para fabricar un producto primario de engranaje de embrague Wb.

En particular, el producto primario de engranaje de embrague Wb se forma con el aparato de fabricación de dientes de engranaje de embrague 5 de tal manera que los dientes acanalados 1 con los chaflanes angulares 1a, y espacios de diente M se formen alternativamente en la periferia exterior del producto primario Wb, y también se forma la porción ahusada 2.

Como se ha descrito anteriormente, los dientes acanalados 1 se forman con el aparato de fabricación de dientes de engranaje de embrague 5. Los dientes acanalados 1 tienen lados rectos S.

La figura 5 es una ilustración esquemática que representa brevemente el aparato de fabricación de dientes de engranaje de embrague 5 que fabrica el producto primario de engranaje de embrague Wb representado en las figuras 3A y 3B. En la figura 5, el lado derecho de una línea central representa un estado donde se pone el material de engranaje de embrague Wa, y el lado izquierdo de la línea central representa un estado donde los dientes acanalados rectos se forman en el material Wa.

El aparato de fabricación de dientes de engranaje de embrague 5 incluye un troquel 6 que forma los dientes acanalados 1 en el material de engranaje de embrague Wa en el estado en la figura 2, un manguito de expulsión verticalmente móvil 7 que recibe el material Wa, y un punzón de diente cilíndrico 8 que empuja hacia abajo el material Wa por el lado superior.

El troquel 6 está dispuesto en una chapa superior de refuerzo 12. La chapa superior de refuerzo 12 está dispuesta sobre una chapa media de refuerzo 11. La chapa media de refuerzo 11 está dispuesta sobre una chapa inferior de refuerzo 10. La chapa inferior de refuerzo 10 está dispuesta sobre una chapa inferior 9.

El manguito de expulsión 7 está unido perpendicularmente en un lado periférico interior del troquel 6, de manera verticalmente móvil en la chapa inferior 9, la chapa inferior de refuerzo 10, la chapa media de refuerzo 11, y la chapa superior de refuerzo 12.

El punzón de diente 8 está unido perpendicularmente a una chapa de presión 13 que está dispuesta de forma sustancialmente horizontal en una porción superior, con un soporte de punzón 14 interpuesto entremedio.

Cuando el punzón de diente 8 es movido hacia abajo, empujando por ello hacia abajo el material de engranaje de embrague Wa puesto en el troquel 6, y el punzón de diente 8 empuja hacia abajo el material Wa, el troquel 6 forma un paso para definir la porción ahusada 2 y los dientes acanalados 1, y se forman los chaflanes angulares 1a y los lados rectos S en los dientes acanalados 1.

A continuación, el manguito de expulsión 7 es movido hacia arriba, y el producto primario de engranaje de embrague Wb, que se ha formado en el estado en las figuras 3A y 3B, se saca del troquel 6.

La extracción del producto primario de engranaje de embrague Wb del troquel 6 se lleva a cabo de tal forma que el manguito de expulsión 7 empuje hacia arriba el producto primario Wb. Entonces, se genera un rozamiento entre los espacios de diente M y el troquel 6. Las superficies de los espacios de diente M se deforman plásticamente, y por lo tanto, se generan porciones abombadas D. Dado que el producto primario Wb se forma mientras las porciones de punta de los chaflanes angulares 1a se dirigen hacia la chapa inferior 9, o hacia abajo en la figura 5, como se representa en las figuras 3A y 3B, las porciones abombadas D se forman en la superficie lateral cerca de los chaflanes 1a del producto primario Wb, en posiciones correspondientes a los espacios de diente M, o en posiciones entre los dientes acanalados 1, de manera abombada. El tamaño de las porciones abombadas D es del rango de aproximadamente 0,1 a 0,2 mm.

A continuación, se describe el aparato de formación de ahusamientos inversos 15.

El aparato de formación de ahusamientos inversos 15 da al producto primario de engranaje de embrague Wb formado la forma de las figuras 3A y 3B, y forma ahusamientos inversos 1b en los dientes acanalados 1 del producto primario Wb como se representa en las figuras 4A y 4B.

Además, el aparato de formación de ahusamientos inversos 15 forma los ahusamientos inversos 1 en los dientes acanalados 1, y también forma los agujeros de cono 4 que permiten que se enganchen las porciones de mordaza del medio cono.

ES 2 339 824 T3

Con referencia a la figura 6, el aparato de formación de ahusamientos inversos 15 incluye un troquel en forma de aro 16 capaz de formar los ahusamientos inversos 1b, un manguito cilíndrico de expulsión 17 dispuesto de manera que sea verticalmente móvil hacia abajo del lado periférico interior del troquel 16, y un punzón 8 dispuesto de forma verticalmente móvil en una porción superior.

El troquel 16 se monta en una herramienta 27. La herramienta 27 se pone en una chapa superior de refuerzo 22. La chapa superior de refuerzo 22 está dispuesta sobre una chapa media de refuerzo 21. La chapa media de refuerzo 21 está dispuesta sobre una chapa inferior de refuerzo 20. La chapa inferior de refuerzo 20 está dispuesta sobre una chapa inferior 19. La chapa inferior 19 está dispuesta sobre un pedestal 24.

Un cilindro 25 está dispuesto perpendicularmente en el lado periférico interior de la chapa inferior 19. El cilindro 25 permite que el manguito de expulsión 17 sea movido verticalmente.

Se han formado canaletas de descarga 26 en la chapa inferior 19, la chapa inferior de refuerzo 20, la chapa media de refuerzo 21, y la chapa superior de refuerzo 22. Las canaletas de descarga 26 están inclinadas hacia abajo del manguito de expulsión 17 hacia el lado exterior.

Seis cilindros de gas 30 están dispuestos en la porción superior perpendicularmente desde una base superior 29. Además, se ha previsto una chapa de presión 23 movida de forma verticalmente móvil por los cilindros de gas 30. El punzón 18 está montado en una superficie inferior de la chapa de presión 23. Cuando la chapa de presión 23 es movida hacia abajo, el punzón 18 empuja hacia abajo el producto primario de engranaje de embrague Wb puesto en el troquel 16. El movimiento descendente del punzón 18 se para cuando un tope 28 contacta la herramienta 27.

Además, cuatro pasadores de punzón 31 están dispuestos perpendicularmente en el punzón 18 de manera verticalmente móvil. Los pasadores de punzón 31 forman los cuatro agujeros de cono 4.

En la figura 6, el lado derecho de una línea central representa un estado donde el punzón 18 es movido hacia arriba, y el lado izquierdo de la línea central representa un estado donde el punzón 18 y los pasadores de punzón 31 son movidos hacia abajo. La figura 7 representa una porción primaria de forma ampliada.

Con referencia a la figura 7, el troquel 16 montado en la herramienta 27 tiene una forma de aro. Una cuchilla 16a para formar los ahusamientos inversos 1b está dispuesta en una periferia interior del troquel 16.

La cuchilla 16a se compone de salientes 16b y ranuras periféricas interiores 16c. Los salientes 16b tienen formas trapezoidales, cada una de las cuales tiene un diámetro incrementado desde el lado superior hacia el lado inferior en la figura 7. Las ranuras periféricas interiores 16c tienen formas trapezoidales inversas, cada una de las cuales define un espacio entre los salientes adyacentes 16b. Los salientes 16b y las ranuras periféricas interiores 16c se han formado alternativamente totalmente en una superficie periférica interior del troquel 16.

Por lo tanto, para formar los ahusamientos inversos 1b en los dientes acanalados 1 del producto primario de engranaje de embrague Wb, el producto primario Wb se pone en el troquel 16 de modo que las porciones de punta de los chaflanes 1a miren al lado superior. Una porción de gran diámetro 16d está dispuesta en una porción periférica superior interior del troquel 16. La porción de diámetro grande 16d tiene un diámetro incrementado hacia el lado superior de modo que el producto primario Wb se pueda poner fácilmente en el troquel 16 para colocación.

El manguito de expulsión 17 está dispuesto de forma verticalmente móvil en una porción inferior del troquel 16. El manguito de expulsión 17 puede recibir el producto primario de engranaje de embrague Wb que es empujado hacia abajo por el punzón 18. El manguito de expulsión 17 es movido por el cilindro 25 de modo que el producto primario Wb se pueda mantener entre el manguito de expulsión 17 y el punzón 18 con una presión predeterminada. Además, el manguito de expulsión 17 tiene agujeros de introducción formados verticalmente 17a que permiten introducir los pasadores de punzón 31. Se han formado agujeros inclinados 17b en extremos inferiores de los agujeros de introducción 17a. Los agujeros de introducción 17a comunican con los agujeros inclinados 17b. Los agujeros inclinados 17b comunican con las canaletas de descarga 26.

El punzón cilíndrico 18 dispuesto en la porción superior tiene agujeros de pasador formados verticalmente 18a. Los extremos inferiores de los pasadores de punzón 31 se introducen en los agujeros de pasador 18a. Los pasadores de punzón 31 son verticalmente móviles en el punzón 18.

El diámetro exterior a del punzón cilíndrico 18, el diámetro de punta b de la cuchilla 16a del troquel 16, y el diámetro exterior c del manguito de expulsión 17 son diámetros sustancialmente equivalentes.

A continuación se describe una operación del aparato de formación de ahusamientos inversos 15.

Con referencia a la figura 7, el producto primario de engranaje de embrague Wb formado en la forma representada en las figuras 3A y 3B por el aparato de fabricación de dientes de engranaje de embrague 5 se pone en el troquel 16 del aparato de formación de ahusamientos inversos 15 de tal manera que los chaflanes 1a de los dientes acanalados 1 miren al lado superior. En particular, los dientes acanalados rectos 1 del producto primario de engranaje de embrague

ES 2 339 824 T3

Wb están montados en las ranuras periféricas interiores 16c formadas en la periferia interior del troquel 16, y así, el producto primario Wb se coloca y pone en el troquel 16.

5 Entonces, con referencia a la figura 8, el manguito de expulsión 17 es movido hacia arriba por el cilindro 25 a la posición donde la superficie superior del manguito de expulsión 17 contacta la superficie inferior del producto primario de engranaje de embrague Wb. El producto primario Wb es recibido por el manguito de expulsión 17 antes de que el producto primario Wb sea empujado hacia abajo.

10 Como se ha descrito anteriormente, el producto primario de engranaje de embrague Wb es empujado hacia abajo por el punzón 18 mientras el producto primario Wb es recibido por el manguito de expulsión 17. Consiguientemente, el producto primario Wb puede ser empujado establemente hacia abajo. Además, dado que el diámetro de punta b de la cuchilla 16a y el diámetro exterior c del manguito de expulsión 17 son los diámetros sustancialmente equivalentes, el manguito de expulsión 17 puede recibir establemente y empujar hacia abajo el producto primario Wb.

15 Cuando los cilindros de gas 30 son movidos en este estado, como se representa en la figura 9, el punzón 18 es empujado hacia abajo y así contacta la superficie superior del producto primario de engranaje de embrague Wb. Consiguientemente, el producto primario Wb se mantiene entre el punzón 18 y el manguito de expulsión 17 con una presión predeterminada. En el aparato de formación de ahusamientos inversos 15 de esta realización, dado que el diámetro exterior (a) del punzón 18 y el diámetro de punta (b) de la cuchilla 16a son los diámetros sustancialmente equivalentes, la colocación (centrado) del punzón 18 y el troquel 16 se puede realizar directamente cuando el punzón 18 es empujado hacia abajo. Como resultado, se puede reducir la variación de las dimensiones en comparación con un caso donde la colocación se lleva a cabo en un paso adicional con una varilla de guía o análogos. Así, la colocación se puede efectuar exactamente. En esta realización, la presión predeterminada es igual o mayor que un valor que hace 25 que las porciones abombadas D, rebaba, o análogos, generadas en la superficie lateral del producto primario Wb sean aplastadas.

Entonces, con referencia a la figura 10, el punzón 18 es empujado hacia abajo hasta que el tope 28 contacte la herramienta 27 mientras se mantiene el estado antes descrito. Los dientes acanalados rectos 1 del producto primario 30 de engranaje de embrague Wb son empujados por la cuchilla 16a del troquel 16, y por lo tanto, los ahusamientos inversos 1b se forman en los dientes acanalados 1.

Como se ha descrito anteriormente, el producto primario de engranaje de embrague Wb se mantiene entre el punzón 18 y el manguito de expulsión 17 por la presión predeterminada, y mientras se mantiene este estado, el 35 producto primario Wb es empujado hacia abajo. Consiguientemente, las porciones abombadas D formadas de manera abombada entre los dientes acanalados 1 del producto primario Wb pueden ser aplastadas y eliminadas. Además, dado que el diámetro exterior (a) del punzón 18, el diámetro de punta (b) de la cuchilla 16a, y el diámetro exterior (c) del manguito de expulsión 17 son los diámetros sustancialmente equivalentes, las porciones abombadas D se pueden aplastar fiablemente.

40 Entonces, con referencia a la figura 11, mientras los dientes acanalados 1 del producto primario de engranaje de embrague Wb son empujados por la cuchilla 16a del troquel 16, y mientras el producto primario Wb se mantiene entre el punzón 18 y el manguito de expulsión 17 con la presión predeterminada, los pasadores de punzón 31 son empujados hacia abajo, para formar los agujeros de cono 4 en el producto primario Wb. Como se ha descrito anteriormente, dado 45 que los agujeros de cono 4 son formados por los pasadores de punzón 31 mientras los dientes acanalados 1 del producto primario Wb son empujados por la cuchilla 16a del troquel 16, y mientras el producto primario Wb se mantiene entre el punzón 18 y el manguito de expulsión 17 con la presión predeterminada, se puede evitar que las formas de los ahusamientos inversos 1b se deformen por la formación de los agujeros de cono 4.

50 Los residuos P, que son porciones correspondientes a los agujeros de cono 4, caen a los agujeros de introducción 17a del manguito de expulsión 17, y son descargados al exterior a través de los agujeros inclinados 17b y las canaletas de descarga 26.

Entonces, con referencia a la figura 12, los pasadores de punzón 31 y el punzón 18 son movidos hacia arriba, y el 55 manguito de expulsión 17 es movido hacia arriba, el engranaje de embrague W como producto con los ahusamientos inversos 1b y los agujeros de cono 4 formados se saca del troquel 16.

Con el aparato antes descrito de formar ahusamientos inversos 15 según la realización, los agujeros de cono 4 se pueden formar por los pasadores de punzón 31 cuando el producto primario de engranaje de embrague Wb es empujado 60 hacia abajo por el punzón 18 y los dientes acanalados 1 están siendo empujados por la cuchilla 16a del troquel 16. Así, se puede evitar que las formas de los ahusamientos inversos 1b se deformen a causa de la formación de los agujeros de cono 4. Consiguientemente, el paso de formar los ahusamientos inversos 1b en los dientes acanalados 1 y el paso de formar los agujeros de cono 4 en la superficie lateral del engranaje de embrague se puede llevar a cabo con un solo aparato. El engranaje de embrague W usado para el sincronizador multicono se puede fabricar exactamente al mismo 65 tiempo que se reduce el número de pasos de fabricación.

Además, dado que el punzón 18 tiene la forma cilíndrica con el diámetro exterior a sustancialmente equivalente al diámetro de punta de la cuchilla 16a, la colocación del punzón 18 y el troquel 16 se puede efectuar directamente. Con-

ES 2 339 824 T3

siguientemente, la variación de las dimensiones se puede reducir en comparación con un caso donde la colocación se realiza en un paso adicional con una varilla de guía o análogos. Así, la colocación se puede llevar a cabo exactamente.

Además, cuando el manguito de expulsión 17 recibe el producto primario de engranaje de embrague Wb, el manguito de expulsión 17 sujeta el producto primario Wb entre el manguito de expulsión 17 y el punzón 18 con la presión predeterminada. Consiguientemente, las porciones abombadas D generadas cerca de las raíces de los dientes acanala-

Además, dado que el diámetro exterior c del manguito de expulsión 17 y el diámetro de punta b de la cuchilla 16a del troquel 16 son los diámetros sustancialmente equivalentes, el manguito de expulsión 17 puede recibir fiablemente el producto primario de engranaje de embrague Wb. Además, las porciones abombadas D se pueden aplastar fiablemente.

Además, dado que el producto primario de engranaje de embrague Wb es empujado hacia abajo manteniéndose al mismo tiempo entre el punzón 18 y el manguito de expulsión 17, el producto primario Wb puede ser empujado establemente hacia abajo. Consiguientemente, el engranaje de embrague W se puede fabricar exactamente.

Además, los pasadores de punzón 31 se introducen en los agujeros de introducción 17a del manguito de expulsión 17, para formar los agujeros de cono 4. Los residuos P después del troquelado con los pasadores de punzón 31 pueden ser descargados adecuadamente a través de los agujeros de introducción 17a.

Además, en el aparato de formación de ahusamientos inversos 15 de la realización, dado que los pasadores de punzón 31 están dispuestos de forma verticalmente móvil en el punzón 18, todo el aparato puede ser compacto.

En el aparato de formación de ahusamientos inversos 15 de la realización, aunque el producto primario de engranaje de embrague Wb es empujado hacia abajo por el punzón 18 manteniéndose al mismo tiempo entre el punzón 18 y el manguito de expulsión 17 con la presión predeterminada, no se limita a ello. Cuando el punzón 18 empuja hacia abajo el producto primario Wb, no hay que mantener el estado de sujeción con la presión predeterminada. Por ejemplo, el producto primario Wb se puede mantener entre el punzón 18 y el manguito de expulsión 17 con una presión predeterminada solamente cuando el punzón 18 contacte la superficie superior del producto primario Wb, y a continuación, el punzón 18 puede empujar libremente hacia abajo el producto primario Wb hasta que el tope 28 contacte la herramienta 27. Alternativamente, el punzón 18 puede empujar libremente hacia abajo el producto primario Wb desde cuando el punzón 18 contacte la superficie superior del producto primario Wb a cuando el tope 28 contacte la herramienta 27. Entonces, cuando el tope 28 contacta la herramienta 27, el producto primario Wb se puede mantener entre el punzón 18 y el manguito de expulsión 17 con una presión predeterminada.

En el aparato de formación de ahusamientos inversos 15 de la realización, aunque el movimiento descendente del punzón 18 se para cuando el tope 28 dispuesto en la superficie inferior de la chapa de presión 23 contacta la herramienta 27, no se limita a ello. El movimiento descendente del punzón 18 puede ser parado por el manguito de expulsión 17. En este caso, el movimiento descendente del punzón 18 puede ser parado cuando el manguito de expulsión 17 llegue a un punto muerto inferior. Alternativamente, el movimiento descendente del punzón 18 puede ser parado aplicando una presión al manguito de expulsión 17 para equilibrio con el punzón 18.

Aunque la presente invención se ha descrito con referencia a la realización ejemplar, la invención no se limita a la realización ejemplar descrita. Se ha de entender que la presente invención puede ser implementada con cualquier modificación dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de fabricación de engranaje de embrague para fabricar un engranaje de embrague (W) usado para un sincronizador multicono, incluyendo el aparato:

un troquel (16) que permite disponer un producto primario de engranaje de embrague (Wb) como un producto intermedio del engranaje de embrague (W), que en una superficie periférica exterior del producto primario de engranaje de embrague (Wb) tiene dientes acanalados rectos (1) con chaflanes (1a) en un extremo, en el troquel (16) de modo que los chaflanes (1a) miren a un lado superior en una dirección vertical, incluyendo dicho troquel una cuchilla (16a) compuesta de salientes (16b) y ranuras interiores (16c) capaces de formar ahusamientos inversos (1b) en los dientes acanalados (1);

un punzón (18) desplazable en el troquel (16) y siendo capaz de empujar hacia abajo el producto primario de engranaje de embrague (Wb) de modo que los dientes acanalados (1) sean empujados por la cuchilla (16a);

un manguito de expulsión (17) adaptado para recibir el producto primario de engranaje de embrague (Wb) que es empujado hacia abajo por el punzón (18); y **caracterizado** por

al menos un punzón (31) adaptado para formar al menos un agujero de cono (4) en una superficie lateral del producto primario de engranaje de embrague (Wb) mientras los dientes acanalados (1) son empujados contra la cuchilla (16a).

2. El aparato de fabricación de engranaje de embrague según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el punzón (18) tiene una forma cilíndrica con un diámetro exterior sustancialmente equivalente a un diámetro de punta de la cuchilla (16a).

3. El aparato de fabricación de engranaje de embrague según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** porque el manguito de expulsión (17) está configurado para mantener el producto primario de engranaje de embrague (Wb) entre el manguito de expulsión (17) y el punzón (18) con una presión predeterminada cuando el manguito de expulsión (17) recibe el producto primario de engranaje de embrague (Wb).

4. El aparato de fabricación de engranaje de embrague según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque el manguito de expulsión (17) está configurado para contactar el producto primario de engranaje de embrague (Wb) y tiene un diámetro sustancialmente equivalente al diámetro de punta de la cuchilla (16a).

5. El aparato de fabricación de engranaje de embrague según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque el manguito de expulsión (17) está configurado para recibir el producto primario de engranaje de embrague (Wb) de modo que el producto primario de engranaje de embrague (Wb) sea empujado hacia abajo mientras el producto primario de engranaje de embrague (Wb) se mantiene entre el manguito de expulsión (17) y el punzón (18).

6. El aparato de fabricación de engranaje de embrague según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque el manguito de expulsión (17) tiene al menos un agujero de introducción (17a) que permite insertar el al menos único punzón (31).

7. El aparato de fabricación de engranaje de embrague según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque el al menos único punzón (31) está dispuesto de forma verticalmente móvil en el punzón (18).

8. Un método de fabricación de engranaje de embrague para fabricar un engranaje de embrague (W) usado para un sincronizador multicono, incluyendo el método los pasos de:

(a) formar en una superficie periférica exterior de un producto primario de engranaje de embrague (Wb) como un producto intermedio del engranaje de embrague (W) dientes acanalados rectos con chaflanes (1a) en un extremo;

(b) disponer el producto primario de engranaje de embrague (Wb) en un troquel (16) de modo que los chaflanes (1a) miren a un lado superior en una dirección vertical, teniendo el troquel (16) una cuchilla (16a) compuesta de salientes (16b) y ranuras interiores (16c) capaces de formar ahusamientos inversos (1b) en los dientes acanalados (1);

(c) formar los ahusamientos inversos (1b) empujando los dientes acanalados (1) contra la cuchilla (16a) mientras un punzón (18) empuja hacia abajo el producto primario de engranaje de embrague (Wb) dispuesto en el troquel (16); y

caracterizado por

(d) formar al menos un agujero de cono (4) en una superficie lateral del producto primario de engranaje de embrague (Wb) empujando al menos un punzón (31) mientras un manguito de expulsión (17) recibe el producto primario de

ES 2 339 824 T3

engranaje de embrague (Wb) en un estado en que los dientes acanalados (1) se mantienen empujados contra la cuchilla (16a).

9. El método de fabricación de engranaje de embrague según la reivindicación 8, **caracterizado** porque en el paso (c) el producto primario de engranaje de embrague (Wb) es empujado hacia abajo por el punzón (18) que tiene una forma cilíndrica con un diámetro exterior sustancialmente equivalente a un diámetro de punta de la cuchilla (16a).

10. El método de fabricación de engranaje de embrague según la reivindicación 8 o 9, **caracterizado** porque en el paso (c) el producto primario de engranaje de embrague (Wb) es empujado hacia abajo mientras que el producto primario de engranaje de embrague (Wb) se mantiene entre el manguito de expulsión (17) y el punzón (18).

11. El método de fabricación de engranaje de embrague según la reivindicación 10, **caracterizado** porque en el paso (c) el producto primario de engranaje de embrague (Wb) se mantiene entre el manguito de expulsión (17) y el punzón (18) con una presión predeterminada cuando el manguito de expulsión (17) recibe el producto primario de engranaje de embrague (Wb).

12. El método de fabricación de engranaje de embrague según la reivindicación 11, **caracterizado** porque en el paso (d) el producto primario de engranaje de embrague (Wb) es recibido por el manguito de expulsión (17) que tiene un diámetro sustancialmente equivalente al diámetro de punta de la cuchilla (16a).

FIG. 1

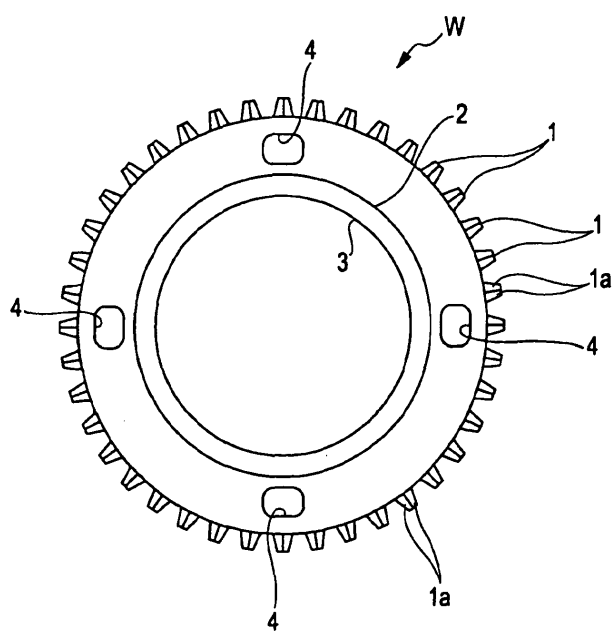


FIG. 2

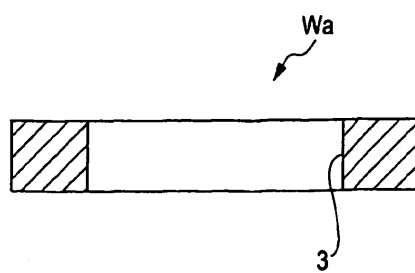


FIG. 3A

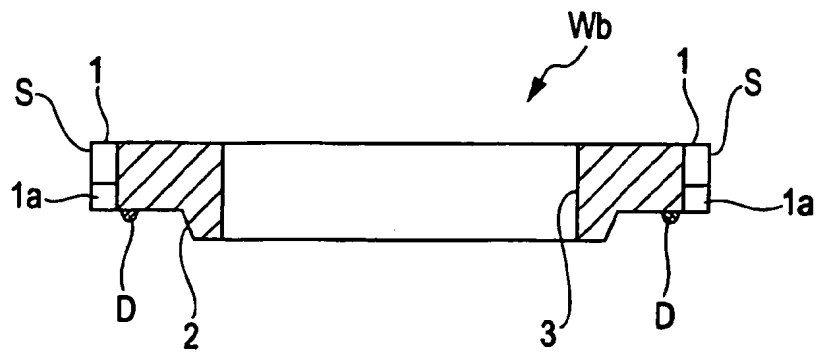


FIG. 3B

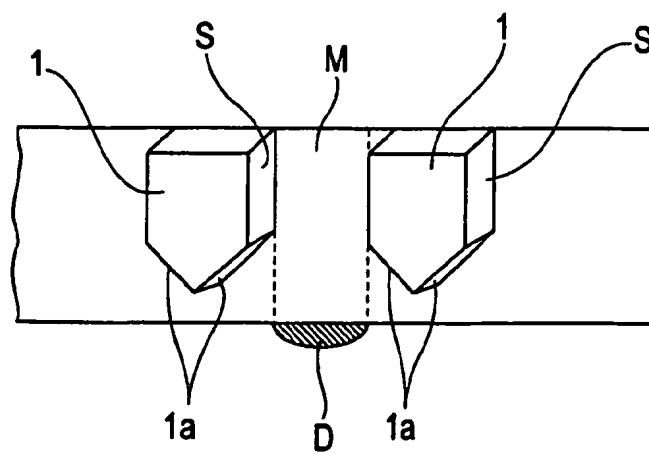


FIG. 4A

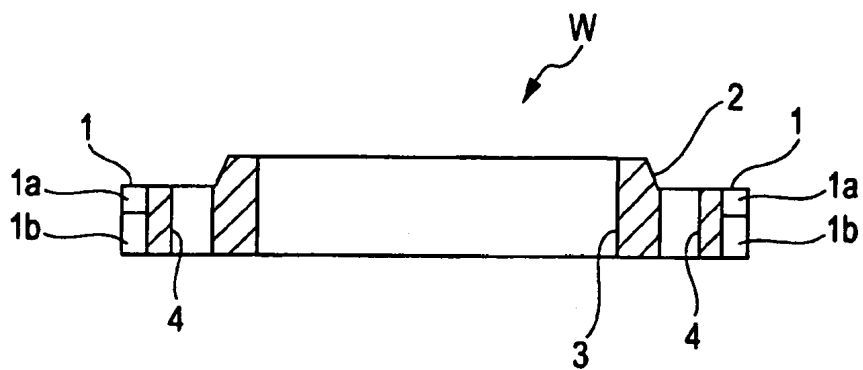


FIG. 4B

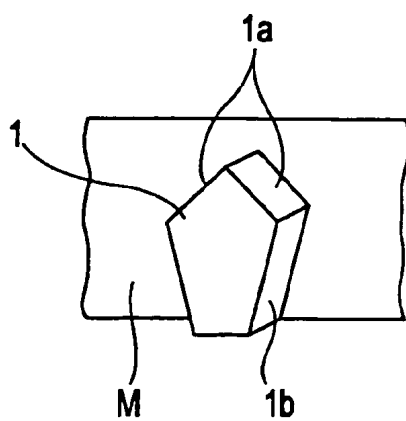


FIG. 5

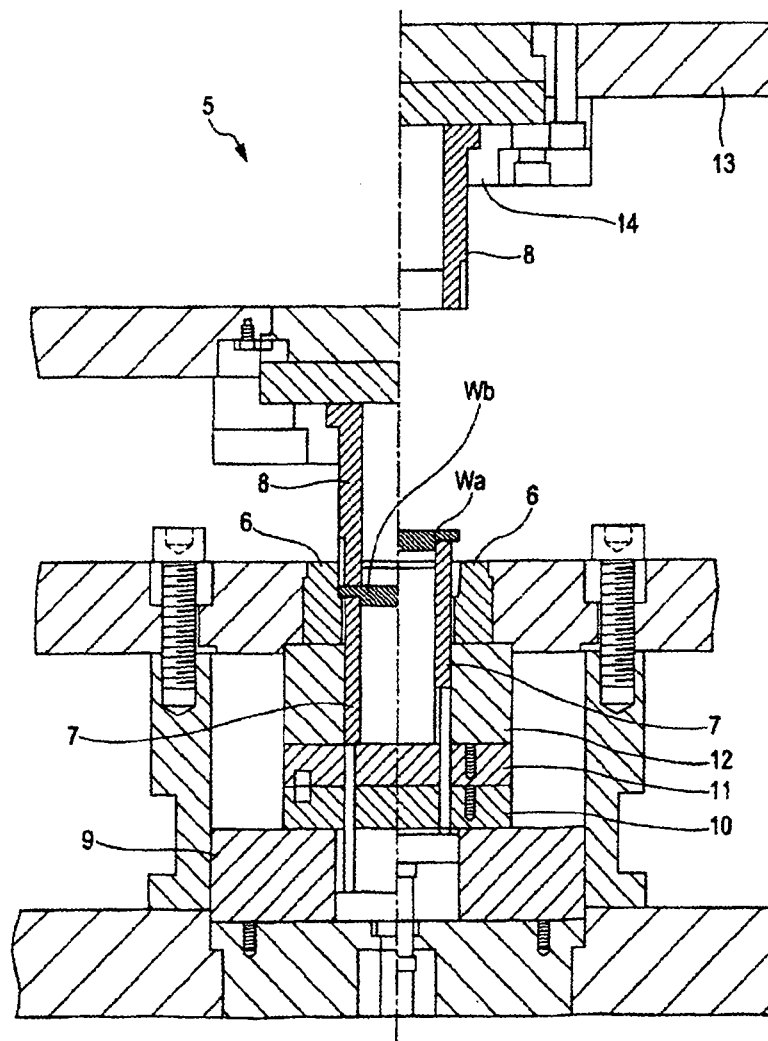


FIG. 6

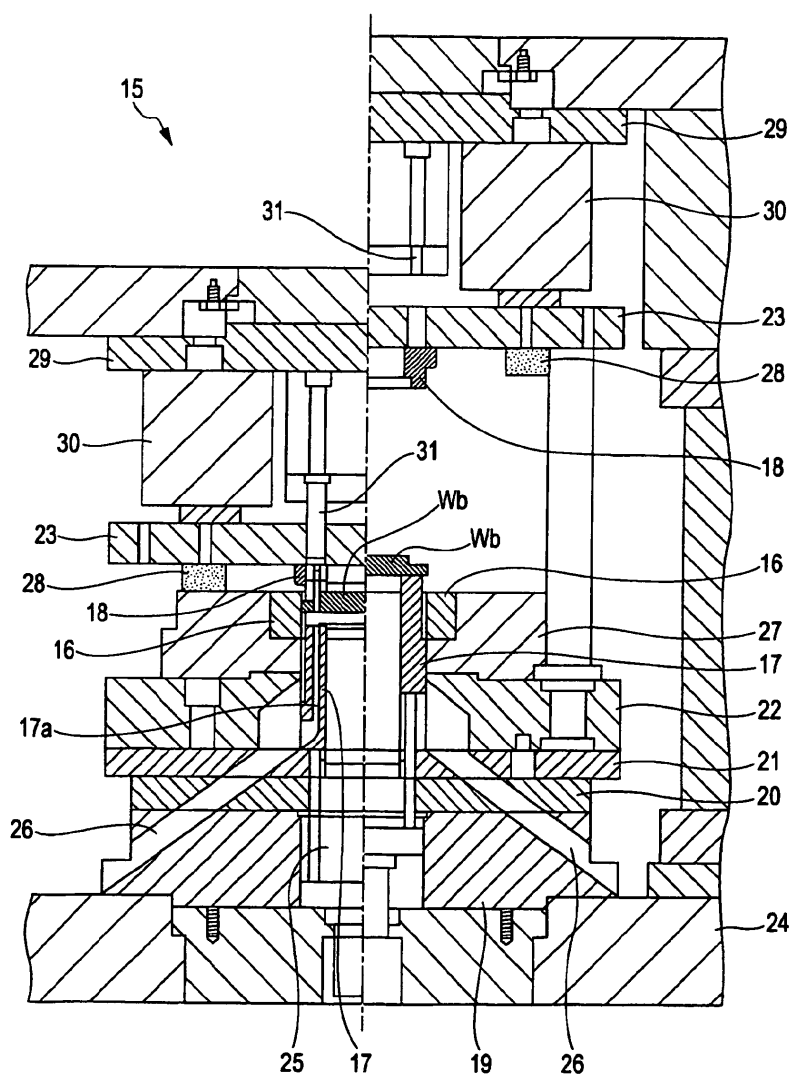
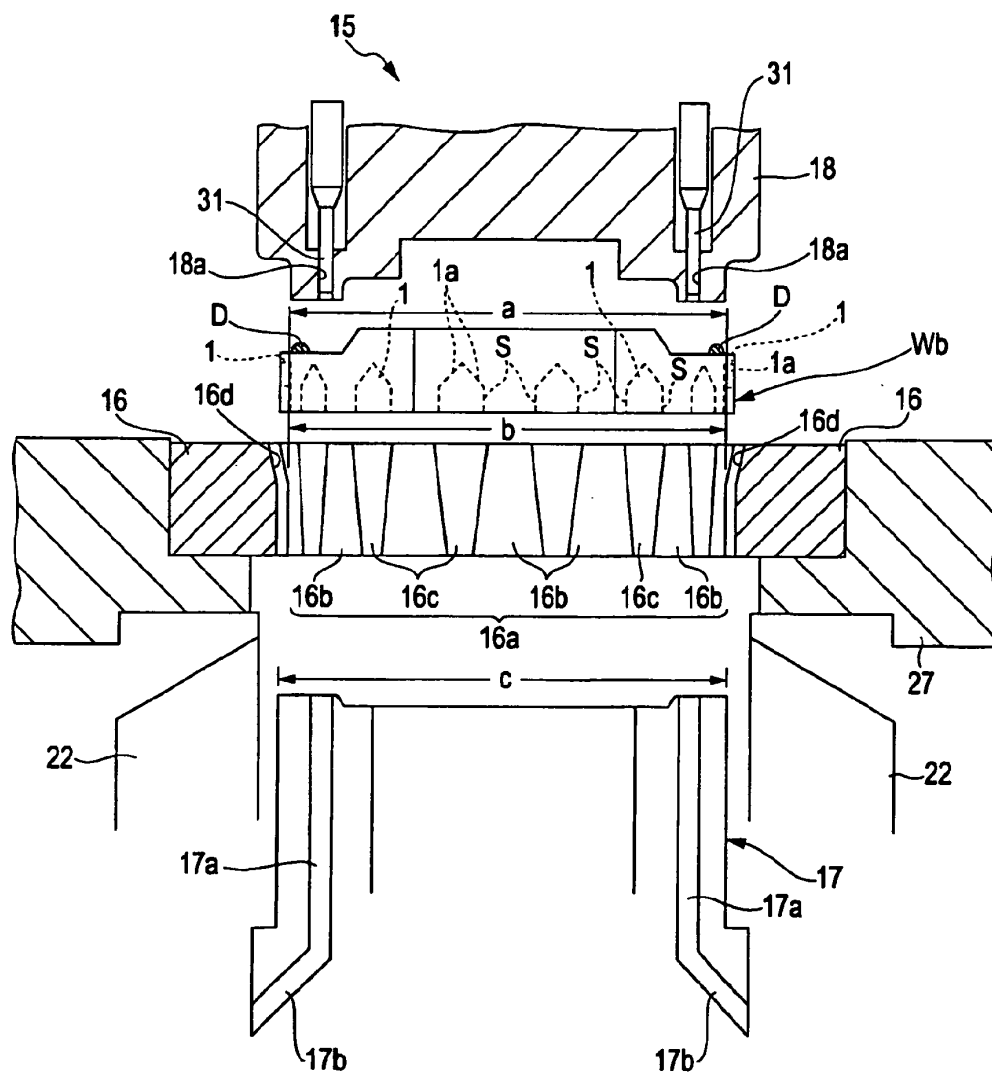


FIG. 7



8
G.
F

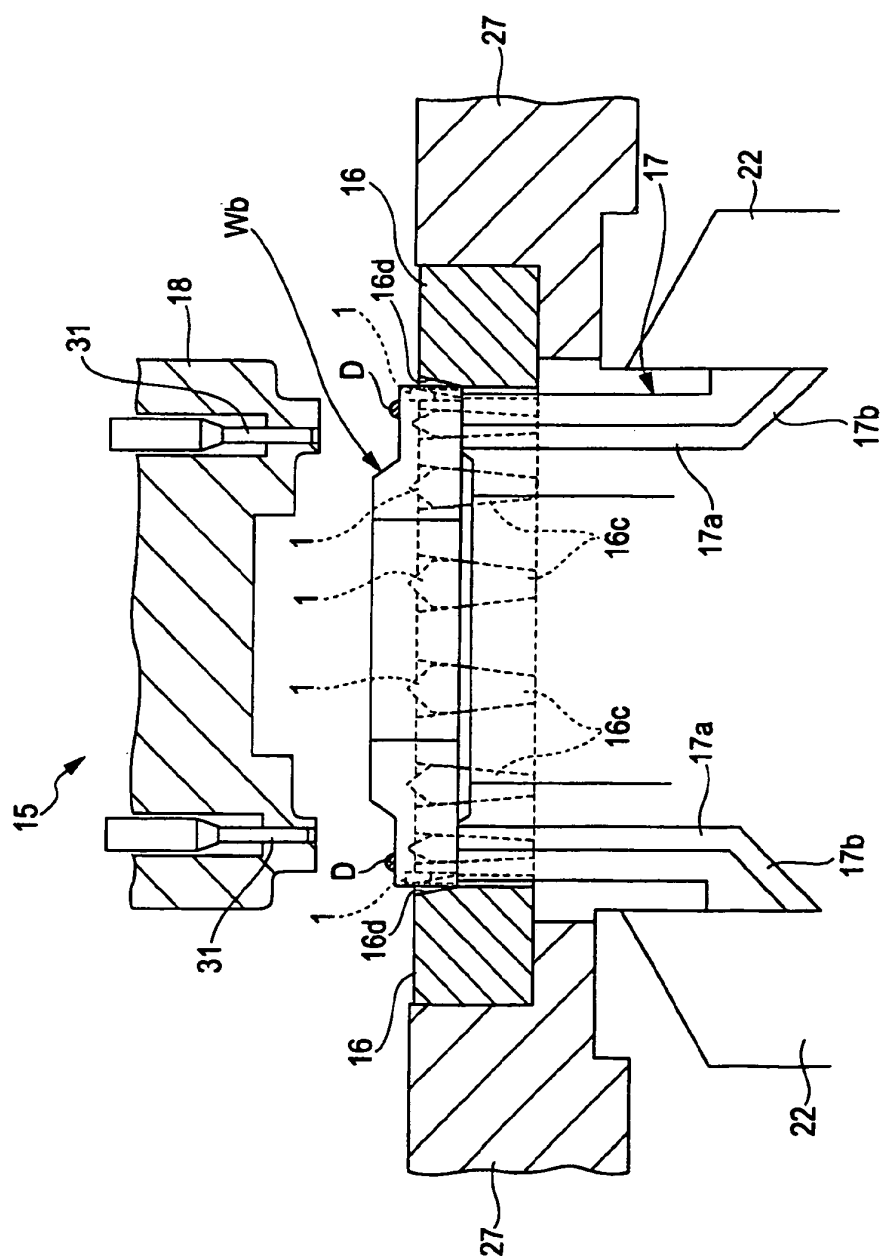


Fig. 9

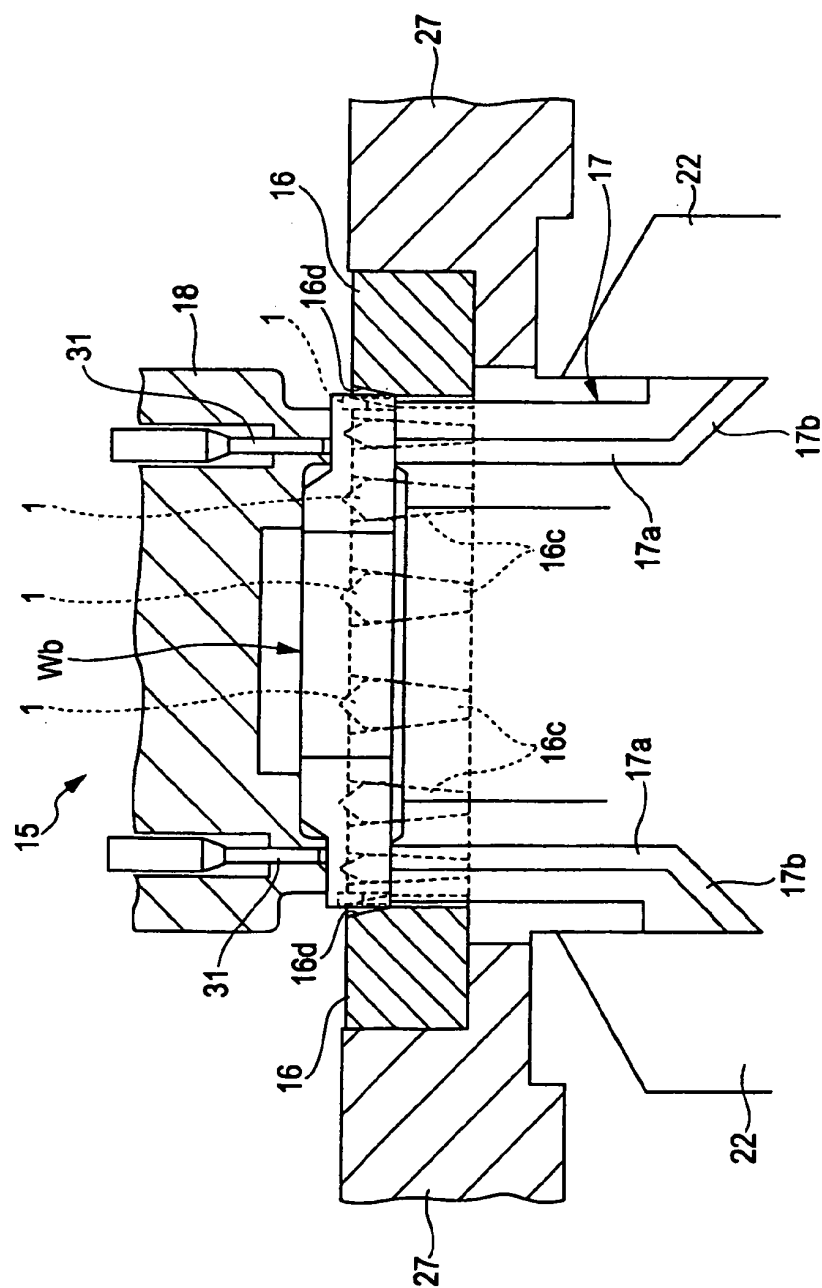


FIG. 10

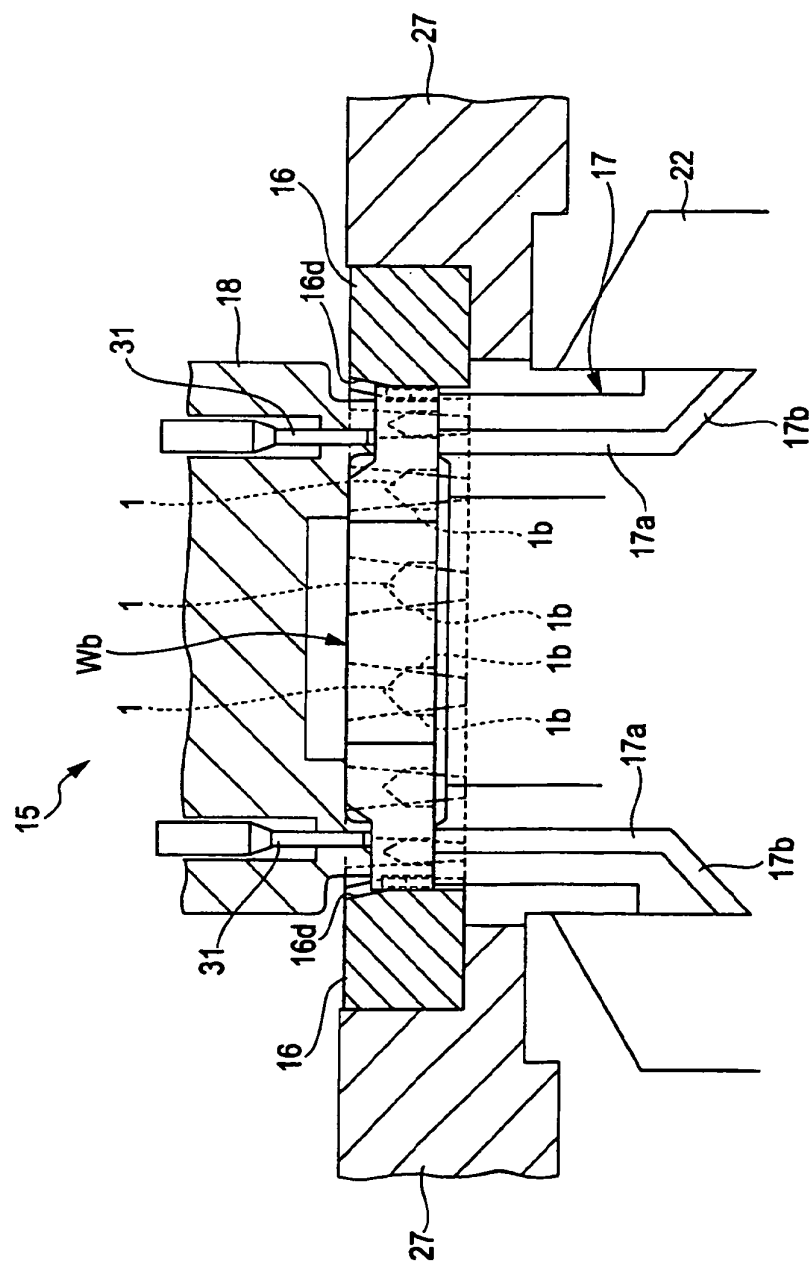


FIG. 11

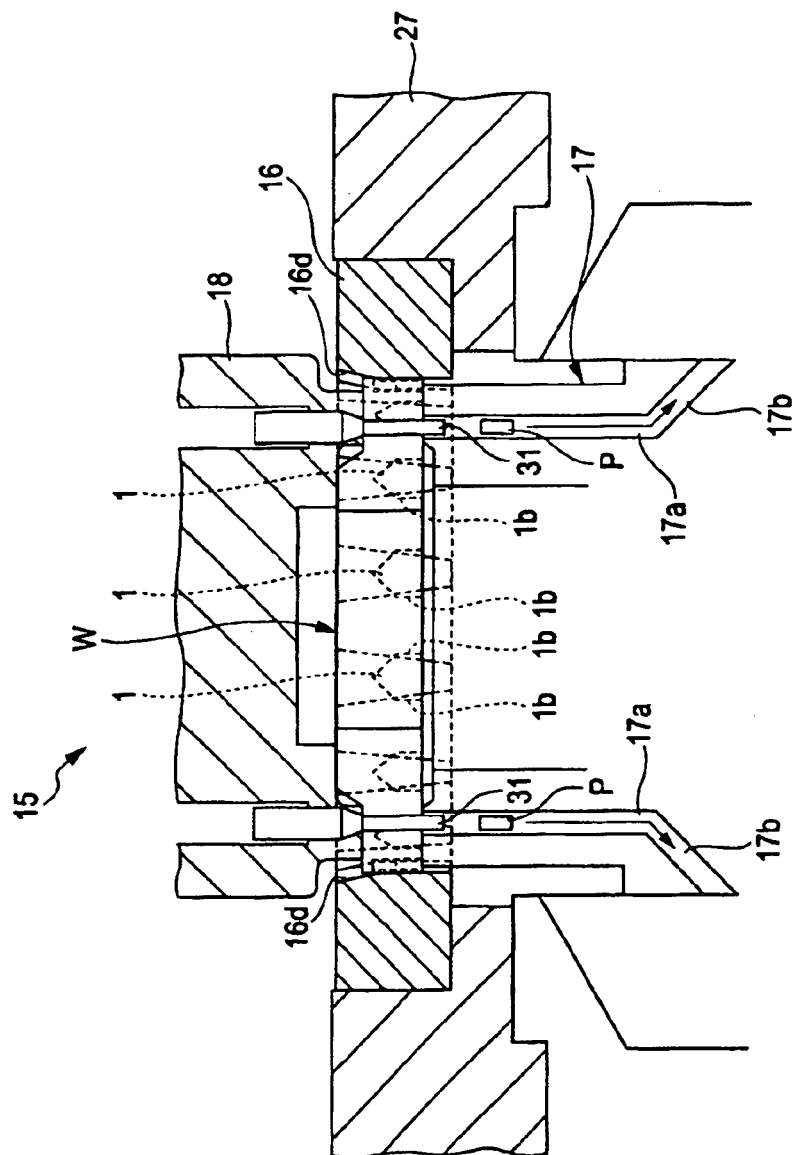


FIG. 12

