

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 747**

51 Int. Cl.:
F16D 13/52 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07116115 .2**
96 Fecha de presentación: **11.09.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1916434**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.04.2008**

54 Título: **SISTEMA DE EMBRAGUE MULTICHAPA.**

30 Prioridad:
25.10.2006 JP 2006290066

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.02.2012

73 Titular/es:
HONDA MOTOR CO., LTD.
1-1, MINAMI-AOYAMA 2-CHOME MINATO-KU
TOKYO 107-8556, JP

72 Inventor/es:
Yoshinaga, Kei;
Takahashi, Isamu;
Akutsu, Toshiharu;
Yamamoto, Kazumitsu y
Nagahashi, Yoshiki

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 373 747 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

Sistema de embrague multichapa

- 5 La presente invención se refiere a un sistema de embrague multichapa que transmite o interrumpe la transmisión de la potencia de accionamiento procedente de un elemento de entrada, y, en particular, se refiere a un sistema de embrague multichapa equipado con un mecanismo de excéntrica que evita que la potencia de accionamiento inverso, procedente del elemento de salida, actúe en el lado de elemento de entrada.
- 10 Un sistema de embrague multichapa conocido convencionalmente tiene una excéntrica sobresaliente y una excéntrica rebajada formadas respectivamente en una chapa de presión y en un exterior de embrague. Cada una de las excéntricas tiene una cara de contacto inclinada hacia la dirección rotacional. En el sistema de embrague multichapa, la capacidad de embrague la incrementan o disminuyen las fluctuaciones de par producidas por la potencia de accionamiento del cigüeñal y la potencia de accionamiento inverso procedente del lado de rueda (véase la publicación de la solicitud de patente japonesa número 2005-325993).
- 15 En el sistema de embrague multichapa descrito en el documento de Patente 1, las caras de excéntrica de la excéntrica sobresaliente y la excéntrica rebajada, cada una de las cuales se ha formado en forma plana, se ponen en un contacto frontal una con otra. Mediante la utilización del ángulo inclinado, y la variación de la rotación entre un lado de eje de salida y un lado de eje de entrada, las chapas de embrague se ponen en contacto de presión una con otra o se alejan una de otra para hacer variable la capacidad de embrague. Sin embargo, en un caso donde una pluralidad de caras de excéntrica están formadas en la dirección circunferencial, la variación de la exactitud de procesado produce cambios de la punta y su zona de contacto entre excéntricas. Al objeto de mantener constantes las características variables, se requiere un centro de maquinado con alta exactitud de procesado y un sistema de gestión de producción con un estándar de gestión de procesado establecido rigidamente. Como resultado, es difícil reducir el costo de fabricación y mejorar la productividad. Además, la configuración depende principalmente de los contactos frontales, de modo que el rozamiento contribuye fuertemente a la operación de las excéntricas. Consiguientemente, cuando se establecen las características operativas ideales, además de los parámetros de los ángulos de excéntrica, hay que tomar en consideración el rozamiento en varias condiciones.
- 20 El documento de Patente JP 2005-308092 muestra un dispositivo de embrague del tipo multichapa que tiene un limitador de par trasero incluyendo un saliente que está dispuesto en el lado de un centro de embrague de manera que sobresalga en el lado de un saliente central, una ranura de excéntrica que tiene una superficie inferior que está inclinada de manera que mueva un centro de embrague al lado alejado del saliente central durante el ejercicio del par inverso por el elemento de salida que está dispuesto en el lado del saliente central y un elemento de salto que empuja por salto el centro de embrague al lado próximo al saliente central, y al menos el centro en la dirección de la anchura de la superficie inferior de la ranura de excéntrica se ha formado como una superficie plana situada a lo largo de la superficie plana perpendicular al eje de rotación del elemento de salida.
- 25 La presente invención se ha realizado en tales circunstancias. Un objeto de la invención es proporcionar un sistema de embrague multichapa que mantiene constantes las características variables de la capacidad de embrague incluso cuando hay una variación en la exactitud de procesado al tiempo de la producción. Además, el sistema de embrague multichapa se fabrica con un costo de producción más bajo y con una productividad más alta.
- 30 Para llevar a cabo dicho objeto, un primer aspecto de la presente invención proporciona un sistema de embrague multichapa con las características siguientes. El sistema de embrague multichapa incluye un exterior de embrague, unido a un elemento de entrada; un saliente central, fijado a un elemento de salida. También se incluye una pluralidad de primeras chapas de embrague enganchadas con el exterior de embrague de manera que no giren con relación al exterior de embrague, y una pluralidad de segundas chapas de embrague dispuestas alternativamente con las primeras chapas de embrague en la dirección axial. El sistema de embrague multichapa también incluye un centro de embrague con el que las segundas chapas de embrague están enganchadas de manera que no giren con relación al centro de embrague, y una chapa de presión que sujeta, en la dirección axial, las primeras chapas de embrague y las segundas chapas de embrague en el intersticio formado entre la chapa de presión y el saliente central. Además, el sistema de embrague multichapa incluye un muelle de embrague que empuja la chapa de presión a un lado con el fin de empujar las primeras chapas de embrague y las segundas chapas de embrague a contacto una con otra. Además, el sistema de embrague multichapa incluye un mecanismo de excéntrica que está dispuesto entre el saliente central y el centro de embrague. El mecanismo de excéntrica transmite la potencia de accionamiento del elemento de entrada desde el centro de embrague al saliente central. El mecanismo de excéntrica empuja la chapa de presión, con un centro de embrague interpuesto entremedio, a un lado con el fin de hacer que la chapa de presión se aleje del saliente central contra la fuerza de empuje del muelle de embrague cuando se aplique potencia de accionamiento inverso desde el elemento de salida. Además, el mecanismo de excéntrica incluye una excéntrica sobresaliente y una excéntrica rebajada. Cada una de la excéntrica sobresaliente y la excéntrica rebajada tiene una primera cara inclinada y una segunda cara inclinada, que están inclinadas en la misma dirección con respecto a la dirección circunferencial. La excéntrica sobresaliente se pone en contacto puntual con la excéntrica rebajada. Entre las caras inclinadas primera y segunda, las caras inclinadas en un lado para incrementar la capacidad de embrague se ponen en contacto puntual una con otra.
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

Un segundo aspecto de la presente invención tiene las características siguientes además de la configuración del primer aspecto de la presente invención. Al menos una de las caras inclinadas primera y segunda de la excéntrica sobresaliente se ha formado en una superficie curvada en la dirección axial. Al menos una de las caras inclinadas primera y segunda de la excéntrica rebajada se ha formado en una superficie curvada en la dirección radial.

Un tercer aspecto de la presente invención tiene las características siguientes además de la configuración del segundo aspecto de la presente invención. La excéntrica sobresaliente y la excéntrica rebajada están formadas como salientes. La curvatura de la superficie curvada de cada una de la excéntrica sobresaliente y la excéntrica rebajada es aproximadamente diez veces mayor que la anchura de la excéntrica correspondiente de la excéntrica sobresaliente y de la excéntrica rebajada.

Un cuarto aspecto de la presente invención tiene las características siguientes además de la configuración del tercer aspecto de la presente invención. Se ha formado una pluralidad de las excéntricas rebajadas. Al menos un lado de extremo, en la dirección radial, de cada una de las excéntricas rebajadas se ha formado abierto.

Según el sistema de embrague multichapa del primer aspecto de la presente invención, el mecanismo de excéntrica incluye la excéntrica sobresaliente y la excéntrica rebajada. Cada una de la excéntrica sobresaliente y la excéntrica rebajada tiene la primera cara inclinada y la segunda cara inclinada, que están inclinadas en la misma dirección con respecto a la dirección circunferencial. La excéntrica sobresaliente se pone en contacto puntual con la porción rebajada. En consecuencia, incluso cuando haya una variación en la exactitud de procesado entre la excéntrica sobresaliente y la excéntrica rebajada, se evita que cambie la zona de contacto entre la excéntrica sobresaliente y la excéntrica rebajada. Como resultado, aunque el sistema mantiene constantes las características variables de la capacidad de embrague, el costo de fabricación del sistema se puede rebajar y se puede lograr una mejora de la productividad.

Además, entre las caras inclinadas primera y segunda, las caras inclinadas en el lado para incrementar la capacidad de embrague se ponen en contacto puntual una con otra. En consecuencia, las caras inclinadas en el lado para disminuir la capacidad de embrague no se tienen que formar por procesado de maquinado. Como resultado, el sistema se puede fabricar a un costo reducido.

Según el sistema de embrague multichapa del segundo aspecto de la presente invención, al menos una de las caras inclinadas primera y segunda de la excéntrica sobresaliente se ha formado en una superficie curvada en la dirección axial. Al menos una de las caras inclinadas primera y segunda de la excéntrica rebajada se ha formado en una superficie curvada en la dirección radial. En consecuencia, se realiza un contacto puntual cuando la superficie curvada de cada una de las caras inclinadas primera y segunda de la excéntrica sobresaliente está dispuesta en una dirección ortogonal a la superficie curvada de la cara correspondiente de las caras inclinadas primera y segunda. Como resultado, se logra una mejora de la maquinabilidad y de la productividad en comparación con el caso donde las caras inclinadas primera y segunda son procesadas a superficies esféricas.

Según el sistema de embrague multichapa del tercer aspecto de la presente invención, la excéntrica sobresaliente y la excéntrica rebajada están formadas como salientes. La curvatura de la superficie curvada de cada una de la excéntrica sobresaliente y la excéntrica rebajada es aproximadamente diez veces mayor que la anchura de la excéntrica correspondiente de la excéntrica sobresaliente y de la excéntrica rebajada. En consecuencia, el grosor de pared de las partes, a excepción de la excéntrica sobresaliente y la excéntrica rebajada, se puede hacer menor. Como resultado, el sistema se puede hacer de peso más ligero.

Según el sistema de embrague multichapa del cuarto aspecto de la presente invención, se ha formado la pluralidad de las excéntricas rebajadas. Al menos un lado de extremo, en la dirección radial, de cada una de las excéntricas rebajadas se ha formado abierto. En consecuencia, cuando la pluralidad de excéntricas rebajadas se forman por procesado de maquinado, la pluralidad de excéntricas rebajadas se pueden procesar consecutivamente sin elevar el centro de maquinado después de formar la primera de las excéntricas rebajadas. De esta forma, se mejora la velocidad de procesado, y así se mejora la productividad.

La figura 1 es una vista en sección transversal parcialmente cortada para describir una realización de un sistema de embrague multichapa según la presente invención.

La figura 2 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea A-A en la figura 1 y vista como indica la flecha.

La figura 3 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea B-B y vista como indican las flechas.

La figura 4 es una vista que representa un saliente central. La figura 4(a) es una vista en sección vertical transversal. La figura 4(b) es una vista que representa un elemento excéntrico en la figura 4(a) vista como indica la flecha G.

La figura 5 es una vista en sección transversal parcialmente cortada para describir una realización modificada de la

realización de un sistema de embrague multichapa según la presente invención.

Más adelante se describirá en detalle una realización del sistema de embrague multichapa según la presente invención utilizando los dibujos acompañantes. Obsérvese que las letras de los números de referencia indican las direcciones en cada dibujo.

Para comenzar, la figura 1 representa cómo la potencia de accionamiento salida de un cigüeñal no ilustrado es transmitida a un eje principal 13, mediante un engranaje de accionamiento 11, un engranaje movido 14, y un sistema de embrague multichapa 10. El engranaje de accionamiento 11 está dispuesto en el cigüeñal no ilustrado. El engranaje movido 14, que engrana con el engranaje de accionamiento 11, es soportado rotativamente por el eje principal 13 de la transmisión mientras que el eje principal 13 es soportado rotativamente por un cárter 12. El sistema de embrague multichapa 10 de esta realización está dispuesto entre el engranaje movido 14 y el eje principal 13.

Como se representa en la figura 1, el sistema de embrague multichapa 10 de esta realización incluye un exterior de embrague 15. El exterior de embrague 15 está unido al engranaje movido 14, que es un elemento de entrada. El sistema de embrague multichapa 10 también incluye un saliente central 16 fijado al eje principal 13, que es un elemento de salida. También se incluye: una pluralidad de primeras chapas de embrague 17, y una pluralidad de segundas chapas de embrague 18, que alternan con las primeras chapas de embrague 17 en la dirección axial. Además, el sistema de embrague multichapa 10 incluye un centro de embrague 19, una chapa de presión 20, un muelle de embrague 21, y un mecanismo de excéntrica 40. Las primeras chapas de embrague 17 están enganchadas con el exterior de embrague 15, pero no pueden girar con relación al exterior de embrague 15. Las segundas chapas de embrague 18 están enganchadas con el centro de embrague 19, pero no pueden girar con relación al centro de embrague 19. Las primeras chapas de embrague 17 y las segundas chapas de embrague 18 son mantenidas por y entre el saliente central 16 y la chapa de presión 20 en la dirección axial. El muelle de embrague 21 empuja la chapa de presión 20 a un lado de manera que ponga las primeras chapas de embrague 17 y las segundas chapas de embrague 18 en contacto de presión una con otra. El mecanismo de excéntrica 40 está dispuesto entre el saliente central 16 y el centro de embrague 19.

Un cojinete de bolas 23 está situado entre el eje principal 13 y el cárter 12, y tiene un aro interior 23a. Una tuerca 24 está enroscada sobre un primer extremo del eje principal 13. Un primer espaciador 25, un saliente 26a de un tubo de soporte 26, la porción periférica interior del saliente central 16, un segundo espaciador 27, un manguito 28, que tiene una forma cilíndrica y rodea coaxialmente el eje principal 13, son mantenidos por y entre el aro interior 23a y la tuerca 24, en orden desde el lado de la tuerca 24. La porción periférica interior del saliente central 16 y el saliente 26a del tubo de soporte 26 están acanalados para encajar sobre el eje principal 13. Consiguientemente, el saliente central 16 y el tubo de soporte 26 están acoplados sobre el eje principal 13 y no pueden girar con relación al eje principal 13. Se ha previsto una ligera holgura entre el eje principal 13 y el tubo de soporte 26, y por ello entre el tubo de soporte 26 y el centro de embrague 19. Además, un saliente 14a del engranaje movido 14 es soportado rotativamente con un cojinete de aguja 29 dispuesto sobre la circunferencia exterior del manguito 28.

El exterior de embrague 15, hecho de aluminio, se ha formado como cilindro con una base, que es una pared de extremo 15a, dispuesta en el lado del engranaje accionado 14. Se ha puesto una chapa de deslizamiento en forma de aro 30 entre la pared de extremo 15a y el engranaje movido 14. Además, se han formado ranuras de enganche 15b en la superficie circunferencial interior del exterior de embrague 15 sustancialmente a intervalos regulares en la dirección axial. La pluralidad de primeras chapas de embrague 17 están enganchadas con el exterior de embrague 15 por estar ranuras de enganche 15b.

Salientes de unión 15c sobresalen de la pared de extremo 15a del exterior de embrague 15 en una pluralidad de posiciones en la dirección circunferencial. Una pluralidad de agujeros largos 14b están formados en el engranaje movido 14. Cada agujero largo 14b se extiende a lo largo de la dirección circunferencial mientras que los agujeros largos 14b están dispuestos también a lo largo de la dirección circunferencial a intervalos. Los salientes de unión 15c están insertados en los respectivos agujeros largos 14b. Además, una chapa de sujeción 31 se pone en contacto con la cara de extremo de cada uno de los salientes de unión 15c del exterior de embrague 15. La chapa de sujeción 31 mira a una superficie lateral del engranaje movido 14, superficie lateral que está situada en el lado opuesto del engranaje movido 14 de la pared de extremo 15a. Se usan remaches 32, que penetran en los respectivos salientes de unión 15c, para fijar la chapa de sujeción 31 a los salientes de unión 15c. Además, un muelle de plato 33 está dispuesto entre la chapa de sujeción 31 y el engranaje movido 14 con el fin de empujar el engranaje movido 14 y la pared de extremo 15a hacia las superficies respectivas de la chapa deslizante 30.

Además, una pluralidad de agujeros de sujeción 14c están formados en el engranaje movido 14. Cada agujero de sujeción 14c se extiende a lo largo de la dirección circunferencial, y los agujeros de sujeción 14c están dispuestos en posiciones que están desviadas, en la dirección circunferencial, de las posiciones de la pluralidad de agujeros largos 14b. Muelles amortiguadores 22, que están colocados entre el engranaje movido 14 y el exterior de embrague 15, están alojados en respectivos agujeros de sujeción 14c.

El saliente central 16 se hace de aluminio, y se ha formado en forma de aro provista de una porción de chapa de recepción de presión 16a en las porciones periféricas exteriores.

5 El centro de embrague 19 se hace de un acero carburizado SCM, y tiene una porción cilíndrica interior 19a y una porción cilíndrica exterior 19b. La porción cilíndrica interior 19a está montada deslizantemente sobre el tubo de soporte 26. La porción cilíndrica exterior 19b está colocada entre el saliente central 16 y la chapa de presión 20. Se ha formado una pluralidad de ranuras de enganche 19c, a intervalos sustancialmente regulares en la dirección axial, en la superficie circunferencial exterior de la porción cilíndrica exterior 19b. La pluralidad de segundas chapas de embrague 18 están enganchadas con las ranuras de enganche 19c.

10 La chapa de presión 20 se hace de aluminio, y se ha formado en forma de aro de manera que sea enganchada por la porción cilíndrica exterior 19b del centro de embrague 19 mientras que no está permitida la rotación relativa de la chapa de presión 20 al centro de embrague 19. El muelle de embrague 21 es un muelle de diafragma. Los dos extremos del muelle de embrague 21 están enganchados con el intersticio entre las porciones de borde 20a y 26b. La porción de borde 20a se ha formado en la porción de extremo lateral de centro de embrague 19 de la periferia interior de la chapa de presión 20. La porción de borde 26b se ha formado en la porción de extremo lateral de chapa de presión 20 del tubo de soporte 26. Con la fuerza de empuje del muelle de embrague 21, la chapa de presión 20 empuja el centro de embrague 19, y por ello las chapas de embrague primera y segunda 17, 18, que dispuestas alternativamente, son empujadas hacia la porción de chapa de recepción de presión 16a del saliente central 16. En otros términos, el sistema de embrague multichapa 10 siempre es empujado por el muelle de embrague 21, de modo que el embrague pueda estar en un estado de enganche.

20 La porción periférica exterior de una chapa elevadora 34 está unida a la chapa de presión 20 con una pluralidad de pernos 35. Por otra parte, la porción periférica interior de la chapa elevadora 34 es soportada rotativamente por una pieza elevadora 36 con un soporte de liberación 37 colocado entremedio. La pieza elevadora cilíndrica 36 está montada deslizantemente sobre una primera porción de extremo del eje cilíndrico principal 13. Dentro del eje principal 13 se ha insertado un eje de elevador 38. La operación de un elemento de operación de embrague no ilustrado mueve el eje de elevador 38 hacia delante o hacia atrás en la dirección axial. La pieza elevadora 36 está unida de forma contigua a un extremo del eje de elevador 38.

30 El movimiento hacia la derecha en la figura 1 del eje de elevador 38 mueve la chapa elevadora 34 a un lado con el fin de hacer que la chapa elevadora 34 se aleje del centro de embrague 19 contra la fuerza de empuje del muelle de embrague 21. Consiguientemente, se libera el enganche de rozamiento entre las chapas de embrague primera y segunda 17 y 18. Como resultado, se interrumpe la transmisión de la potencia de accionamiento entre el exterior de embrague 15 y el eje principal 13.

35 La fuerza de accionamiento del engranaje movido 14 es transmitida por el mecanismo de excéntrica 40 desde el centro de embrague 19 al saliente central 16. Cuando se aplica potencia de accionamiento inverso desde el eje principal 13, el mecanismo de excéntrica 40 empuja, con el centro de embrague 19 entremedio, la chapa de presión 20 contra la fuerza de empuje del muelle de embrague 21, a un lado con el fin de hacer que la chapa de presión 20 se aleje del saliente central 16. Como muestran las figuras 1 a 3, el mecanismo de excéntrica 40 incluye tres excéntricas sobresalientes 41, tres excéntricas rebajadas 42, y un muelle de diafragma 44. Las excéntricas sobresalientes 41 están formadas en el saliente central 16 de manera que sobresalgan al lado de centro de embrague 19. Las excéntricas rebajadas 42 están formadas en el centro de embrague 19 de manera que sobresalgan al lado de saliente central 16. Cada saliente sobresaliente 41 está insertado en la excéntrica correspondiente de las excéntricas rebajadas 42. El muelle de diafragma 44 empuja el centro de embrague 19 a un lado con el fin de hacer que el centro de embrague 19 se acerque al saliente central 16. En esta realización, las excéntricas sobresalientes 41 están formadas integralmente con un elemento excéntrico 43, que está unido al saliente central 16. Las excéntricas rebajadas 42 están formadas integralmente con el centro de embrague 19.

50 El elemento excéntrico 43 se hace de un acero carburizado SCM, y se forma en forma de aro como representa la figura 4. Una pluralidad de porciones sobresalientes de montaje 43a sobresalen del elemento excéntrico 43 en una pluralidad de posiciones a lo largo de la dirección circunferencial. Encajando a presión cada porción sobresaliente de montaje 43a en un agujero correspondiente de una pluralidad de agujeros de montaje 16b, que están formados en el saliente central 16, el elemento excéntrico 43 se une al saliente central 16. Además, las excéntricas sobresalientes 41 están formadas, a intervalos regulares, en la superficie lateral de centro de embrague 19 del elemento excéntrico 43, que se ha de montar en el saliente central 16.

60 Además, como representa la figura 3, en la superficie de extremo exterior, en la dirección circunferencial, de cada excéntrica sobresaliente 41 se han formado una primera cara inclinada 51 y una segunda cara inclinada 52. Las caras 51 y 52 están inclinadas en la misma dirección con respecto a la dirección circunferencial. Por una parte, la primera cara inclinada 51 está enganchada con una excéntrica correspondiente de las excéntricas rebajadas 42 con el fin de hacer que el centro de embrague 19 se mueva hacia el lado de saliente central 16 y aumentar por ello la capacidad de embrague cuando se aplique la fuerza de accionamiento del engranaje movido 14. Por otra parte, la segunda cara inclinada 52 se pone en contacto con una excéntrica correspondiente de las excéntricas rebajadas 42 cuando se aplica potencia de accionamiento inverso desde el eje principal 13. En este caso, el centro de embrague 19 se mueve a un lado con el fin de hacer que el centro de embrague 19 se aleje del saliente central 16 y para disminuir así la capacidad de embrague.

Además, como representa la figura 3, las caras inclinadas primera y segunda 51 y 52 de cada excéntrica sobresaliente 41 están formadas en superficies curvadas en la dirección axial. La curvatura R1 de la superficie curvada de cada una de las caras inclinadas primera y segunda 51, 52 se pone a aproximadamente diez veces mayor que la anchura L1, en la dirección axial, de cada excéntrica sobresaliente 41. Por ejemplo, si $L1 = 5,6$ mm, entonces $R1 = 50$ mm. Además, las caras inclinadas primera y segunda 51, 52 de cada excéntrica sobresaliente 41 están formadas por rotación poligonal en la que una pieza y una herramienta de rotación se giran en la misma dirección en ejes respectivos que son paralelos uno a otro, y así la herramienta rotativa corta intermitentemente la pieza.

Aquí, cuando la curvatura R1 de cada una de las caras inclinadas primera y segunda 51, 52 es menor de aproximadamente diez veces mayor que la anchura L1, en la dirección axial, de cada excéntrica sobresaliente 41, la zona en la porción de raíz de cada excéntrica sobresaliente 41 es excesivamente pequeña. Esto da lugar a una resistencia insuficiente. En contraposición, cuando la curvatura R1 de cada una de las caras inclinadas primera y segunda 51, 52 es mayor que aproximadamente diez veces mayor que la anchura L1, en la dirección axial, de cada excéntrica sobresaliente 41, el punto de contacto de una de la excéntrica sobresaliente 41, formada incluso dentro de la variación de la exactitud de maquinado, con la correspondiente excéntrica rebajada 42 está significativamente fuera del centro de la cara de excéntrica. Como resultado, es posible que se produzcan fluctuaciones en la forma en que se recibe la fuerza.

Además, como representa la figura 3, en la superficie de extremo interior en la dirección circunferencial, de cada excéntrica rebajada 42 se han formado una primera cara inclinada 61 y una segunda cara inclinada 62. Las caras 61 y 62 están inclinadas en la misma dirección con respecto a la dirección circunferencial. La primera cara inclinada 61 está enganchada con la primera cara inclinada 51 de la excéntrica correspondiente de las excéntricas sobresalientes 41 con el fin de hacer que el centro de embrague 19 se mueva hacia el lado de saliente central 16 y de aumentar así la capacidad de embrague cuando se aplique la fuerza de accionamiento del engranaje movido 14. Por otra parte, la segunda cara inclinada 62 se pone en contacto con la segunda cara inclinada 52 de la excéntrica correspondiente de las excéntricas sobresalientes 41 cuando se aplica potencia de accionamiento inverso del eje principal 13. En este caso, el centro de embrague 19 se mueve a un lado alejado del saliente central 16 y así se disminuye la capacidad de embrague. A propósito, el lado de extremo exterior en la dirección radial de cada excéntrica rebajada 42 se forma abierto. Aunque, como acaba de describirse, cada una de las excéntricas rebajadas 42 de esta realización tiene un lado abierto formado en el lado de extremo exterior en la dirección radial, el lado abierto se puede formar en el lado de extremo interior en la dirección radial, o se puede formar en los lados de los dos extremos en la dirección radial.

Además, como representa la figura 2, las caras inclinadas primera y segunda 61 y 62 de cada excéntrica rebajada 41 están formadas en superficies curvadas en la dirección radial. La curvatura R2 de la superficie curvada de cada una de las caras inclinadas primera y segunda 61, 62 se pone a aproximadamente diez veces mayor que la anchura L2, en la dirección radial, de la excéntrica rebajada 42. Por ejemplo, si $L2 = 14$ mm, entonces $R2 = 150$ mm. A propósito, las caras inclinadas primera y segunda 61, 62 de cada excéntrica rebajada 42 se forman por maquinado NC en el que los movimientos de una herramienta de corte, tal como un taladro, y de una pieza son controlados y operados usando sus valores de coordenadas, y así se hace que la herramienta de corte realice el corte de la pieza.

Aquí, cuando la curvatura R2 de cada una de las caras inclinadas primera y segunda 61, 62 es menor que aproximadamente diez veces mayor que la anchura L2, en la dirección radial, de cada excéntrica rebajada 42, la zona en la porción de raíz de cada excéntrica rebajada 42 es excesivamente pequeña. Esto da lugar a una resistencia insuficiente. En contraposición, cuando la curvatura R2 de cada una de las caras inclinadas primera y segunda 61, 62 es aproximadamente diez veces mayor que la anchura L2, en la dirección radial, de cada excéntrica rebajada 42, el punto de contacto de una de las excéntricas rebajadas 42, formadas incluso dentro de la variación de la exactitud de maquinado, con la excéntrica sobresaliente correspondiente 41 está significativamente fuera del centro de la cara de excéntrica. Como resultado, es posible que se produzcan fluctuaciones en la forma en que se recibe la fuerza.

Además, se ha formado una porción cilíndrica 19d en el centro de embrague 19 en una posición entre la porción cilíndrica interior 19a y la porción cilíndrica exterior 19b de manera que sobresalga al lado de la chapa de presión 20. Un primer extremo del muelle de diafragma 44 se pone en contacto con la porción de extremo exterior de esta porción cilíndrica 19d. Un segundo extremo del muelle de diafragma 44 está enganchado con un aro de tope 45 unido a la circunferencia exterior del tubo de soporte 26. Por la fuerza de empuje del muelle de diafragma 44, el centro de embrague 19 es empujado al lado de saliente central 16, y así cada una de las excéntricas sobresalientes 41 se inserta fijamente en la excéntrica correspondiente de las excéntricas rebajadas 42.

En el sistema de embrague multichapa 10 con la estructura antes descrita, cuando la potencia de accionamiento del engranaje movido 14 hace que el centro de embrague 19 gire en la dirección que indica la flecha C (véase la figura 3), la primera cara inclinada 51 de la excéntrica sobresaliente 41 se engancha con la primera cara inclinada 61 de la excéntrica rebajada 42 con un contacto puntual. Así, el centro de embrague 19 es movido al lado del saliente central 16 (en la dirección que indica la flecha D en la figura 3). En este caso, la fuerza de enganche de rozamiento entre las primeras chapas de embrague 17 y las segundas chapas de embrague 18 se incrementa. Como resultado, la

potencia de accionamiento que actúa en el centro de embrague 19 se transmite eficientemente al saliente central 16.

En contraposición, cuando la potencia de accionamiento inverso del eje principal 13 hace que el saliente central 16 gire en la dirección que indica la flecha E (véase la figura 3), la segunda cara inclinada 52 de la excéntrica sobresaliente 41 se pone en contacto puntual con la segunda cara inclinada 62 de la excéntrica rebajada 42. Así, el centro de embrague 19 es movido al lado alejado del saliente central 16 (en la dirección que indica la flecha F en la figura 3). En este caso, la fuerza de enganche de rozamiento entre las primeras chapas de embrague 17 y las segundas chapas de embrague 18 disminuye. Como resultado, la potencia de accionamiento inverso que actúa en el centro de embrague 19 se suprime efectivamente.

Además, en esta realización, cuando la primera cara inclinada 51 de la excéntrica sobresaliente 41 se engancha con la primera cara inclinada 61 de la excéntrica rebajada 42, la primera cara inclinada 51 se pone en contacto puntual con la primera cara inclinada 61. Cuando la segunda cara inclinada 52 de la excéntrica sobresaliente 41 se pone en contacto con la segunda cara inclinada 62 de la excéntrica rebajada 42, la segunda cara inclinada 52 se pone en contacto puntual con la segunda cara inclinada 62. En consecuencia, el sistema 10 mantiene constantes las características variables de la capacidad de embrague incluso cuando hay una variación en la exactitud de procesado entre la excéntrica sobresaliente 41 y la excéntrica rebajada 42. Esto es porque, incluso con la variación de la exactitud de procesado, la zona de contacto entre la excéntrica sobresaliente 41 y la excéntrica rebajada 42 no varía. Además, la variación de la exactitud de procesado se permite cuando la excéntrica sobresaliente 41 y la excéntrica rebajada 42 se someten a maquinado. En consecuencia, no se necesitan ni el centro de maquinado con una alta exactitud de procesado ni el sistema de gestión de producción con un estándar de gestión post-maquinado establecido rígidamente. Como resultado, el costo de producción del sistema 10 se puede reducir.

Como se ha descrito hasta ahora, según el sistema de embrague multichapa 10 de esta realización, el mecanismo de excéntrica 40 incluye la excéntrica sobresaliente 41 y la excéntrica rebajada 42. La excéntrica sobresaliente 41 y la excéntrica rebajada 42 tienen las respectivas primeras caras inclinadas 51 y 61, de las que ambas están inclinadas en la misma dirección con respecto a la dirección circunferencial, y tienen las respectivas segundas caras inclinadas 52 y 62, de las que ambas están inclinadas también en la misma dirección con respecto a la dirección circunferencial. Además, la excéntrica sobresaliente 41 se pone en contacto puntual con la excéntrica rebajada 42. En consecuencia, incluso cuando hay una variación en la exactitud de procesado entre la excéntrica sobresaliente 41 y la excéntrica rebajada 42, se evita que cambie la zona de contacto entre la excéntrica sobresaliente 41 y la excéntrica rebajada 42. Como resultado, aunque el sistema 10 mantiene constantes las características variables de la capacidad de embrague, el costo de fabricación del sistema 10 se puede reducir y se puede lograr una mejora de la productividad.

Además, según el sistema de embrague multichapa 10 de esta realización, cada una de las caras inclinadas primera y segunda 51 y 52 de la excéntrica sobresaliente 41 forma una superficie curvada en la dirección axial mientras que cada una de las caras inclinadas primera y segunda 61 y 62 de la excéntrica rebajada 42 forma una superficie curvada en la dirección radial. En consecuencia, se realiza un contacto puntual cuando la superficie curvada de cada una de las caras inclinadas primera y segunda 51 y 52 de la excéntrica sobresaliente 41 está dispuesta en una dirección ortogonal a la superficie curvada de la cara correspondiente de las caras inclinadas primera y segunda 61 y 62 de la excéntrica rebajada 42. Como resultado, se logra una mejora de la maquinabilidad y de la productividad en comparación con el caso donde las caras inclinadas primera y segunda 51, 52, 61, y 62 son procesadas a superficies esféricas.

Además, según el sistema de embrague multichapa 10 de esta realización, las excéntricas sobresalientes 41 y las excéntricas rebajadas 42 están formadas como salientes, y la superficie curvada de cada una de las caras inclinadas primera y segunda 51, 52, 61, 62 de las excéntricas sobresalientes 41 y de las excéntricas rebajadas 42 tiene una curvatura aproximadamente diez veces mayor que la anchura de la excéntrica correspondiente de las excéntricas sobresalientes 41 y las excéntricas rebajadas 42. En consecuencia, el grosor de pared del elemento excéntrico 43 excepto para las excéntricas sobresalientes 41 y el grosor de pared del centro de embrague 19 excepto para las excéntricas rebajadas 42 se puede hacer menor. Como resultado, el sistema 10 se hace de peso más ligero.

Además, según el sistema de embrague multichapa 10 de esta realización se ha formado la pluralidad de excéntricas rebajadas 42, y el lado de extremo exterior en la dirección radial de cada una de las excéntricas rebajadas 42 se forma abierto. En consecuencia, cuando la pluralidad de excéntricas rebajadas 42 se forman por procesado de maquinado, las múltiples excéntricas rebajadas 42 pueden ser procesadas consecutivamente sin elevar el centro de maquinado después de formar la primera de las excéntricas rebajadas 42. De esta forma se mejora la velocidad de procesado, y así se mejora la productividad.

Además, según el sistema de embrague multichapa 10 de esta realización, las excéntricas sobresalientes 41 del elemento excéntrico 43 se forman por rotación poligonal. En consecuencia, las excéntricas sobresalientes 41 se pueden formar, con facilidad, en el elemento excéntrico 43, y así se mejora la productividad.

A propósito, la figura 5 representa una realización modificada de esta realización, que puede estar configurada de la siguiente manera. Las primeras caras inclinadas 51 y 61 de las excéntricas sobresalientes 41 y de las excéntricas

rebajadas 42 (las caras inclinadas del lado para incrementar la capacidad de embrague) están formadas en superficies curvadas. Así, cada una de las excéntricas sobresalientes 41 se pone en contacto puntual con la excéntrica correspondiente de las excéntricas rebajadas 42. Mientras tanto, las segundas caras inclinadas 52 y 62 de las excéntricas sobresalientes 41 y de las excéntricas rebajadas 42 (las caras inclinadas del lado para disminuir la capacidad de embrague) están formadas en superficies planas. Así, cada una de las excéntricas sobresalientes 41 se pone en contacto frontal con la excéntrica correspondiente de las excéntricas rebajadas 42. En este caso, las segundas caras inclinadas se pueden formar por forja, y así las horas-hombre necesarias para el procesado de maquinado se pueden reducir. Como resultado, el sistema 10 se puede fabricar con un costo más bajo. Obsérvese que, en esta realización modificada, ambas segundas caras inclinadas 52 y 62 de las excéntricas sobresalientes 41 y de las excéntricas rebajadas 42 están formadas en superficies planas, pero cualquiera de las segundas caras inclinadas 52 y 62 se puede formar en superficies planas.

Se deberá indicar que la presente invención no se limita a las realizaciones descritas anteriormente. Se puede hacer varias modificaciones y mejoras que sean necesarias.

Por ejemplo, en esta realización, cada una de las caras inclinadas primera y segunda 51 y 52 de las excéntricas sobresalientes 41 forma una superficie curvada en la dirección axial mientras que cada una de las caras inclinadas primera y segunda 61 y 62 de las excéntricas rebajadas 42 forma una superficie curvada en la dirección radial. La presente invención no se limita a esta estructura. Cada una de las caras inclinadas primera y segunda 51 y 52 de las excéntricas sobresalientes 41 forma una superficie curvada en la dirección radial mientras que cada una de las caras inclinadas primera y segunda 61 y 62 de las excéntricas rebajadas 42 forma una superficie curvada en la dirección axial.

Además, en esta realización, las excéntricas sobresalientes 41 están formadas en el saliente central 16 mientras que las excéntricas rebajadas 42 están formadas en el centro de embrague 19. La presente invención no se limita a esta estructura. Las excéntricas rebajadas 42 están formadas en el saliente central 19 mientras que las excéntricas sobresalientes 41 están formadas en el centro de embrague 19.

Además, en esta realización, tres de las excéntricas sobresalientes 41 están formadas en el saliente central 16 mientras que tres de las excéntricas rebajadas 42 están formadas en el centro de embrague 19. Los respectivos números de las excéntricas sobresalientes 41 y de las excéntricas rebajadas 42 no se limitan a ningún número concreto, y se puede formar cualquier número arbitrariamente elegido respectivamente de las excéntricas sobresalientes 41 y de las excéntricas rebajadas 42.

35 10: sistema de embrague multichapa

11: engranaje de accionamiento

40 12: cárter

13: eje principal (elemento de salida)

14: engranaje movido (elemento de entrada)

45 15: exterior de embrague

16: saliente central

50 17: primeras chapas de embrague

18: segundas chapas de embrague

19: centro de embrague

55 20: chapa de presión

21: muelle de embrague

60 40: mecanismo de excéntrica

41: excéntrica sobresaliente

51, 61: primera cara inclinada (cara inclinada en el lado para incrementar la capacidad de embrague)

65 52, 62 segunda cara inclinada (cara inclinada en el lado para disminuir la capacidad de embrague)

42: excéntrica rebajada

43: elemento excéntrico

5

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de embrague multichapa (10) incluyendo:

5 un exterior de embrague (15), unido a un elemento de entrada (14);

un saliente central (16), fijado a un elemento de salida (13);

10 una pluralidad de primeras chapas de embrague (17) enganchadas con el exterior de embrague (15) de manera que no giren con relación al exterior de embrague (15);

una pluralidad de segundas chapas de embrague (18) dispuestas alternativamente con las primeras chapas de embrague (17) en la dirección axial;

15 un centro de embrague (19) con el que las segundas chapas de embrague (18) están enganchadas de manera que no giren con relación al centro de embrague (19);

20 una chapa de presión (20) que sujeta, en la dirección axial, las primeras chapas de embrague (17) y las segundas chapas de embrague (18) en el intersticio formado entre la chapa de presión (20) y el saliente central (16);

un muelle de embrague (21) que empuja la chapa de presión (20) a un lado de manera que ponga en contacto de presión las primeras chapas de embrague (17) y las segundas chapas de embrague (18) una con otra; y

25 un mecanismo de excéntrica (40) que está dispuesto entre el saliente central (16) y el centro de embrague (19), y que transmite la potencia de accionamiento del elemento de entrada (14) desde el centro de embrague (19) al saliente central (16), y que empuja la chapa de presión (20), con un centro de embrague (19) interpuesto entremedio, a un lado con el fin de hacer que la chapa de presión (20) se aleje del saliente central (16) contra la fuerza de empuje del muelle de embrague (21) cuando se aplique potencia de accionamiento inverso desde el elemento de salida (13),

30 donde el mecanismo de excéntrica (40) incluye una excéntrica sobresaliente (41) y una excéntrica rebajada (42), cada una de la excéntrica sobresaliente (41) y la excéntrica rebajada (42) tiene una primera cara inclinada (51, 61) y una segunda cara inclinada (52, 62), que están inclinadas en la misma dirección con respecto a la dirección circunferencial, y

35 la excéntrica sobresaliente (41) se pone en contacto puntual con la excéntrica rebajada (42) **caracterizado** porque, entre las caras inclinadas primera y segunda (51, 52, 61, 62), las caras inclinadas (51, 61) en un lado para incrementar la capacidad de embrague se ponen en contacto puntual una con otra.

40 2. El sistema de embrague multichapa (10) según la reivindicación 1,

45 donde al menos una de las caras inclinadas primera y segunda (51, 52) de la excéntrica sobresaliente (41) se ha formado en una superficie curvada en la dirección axial, y

al menos una de las caras inclinadas primera y segunda (61, 62) de la excéntrica rebajada (42) se ha formado en una superficie curvada en la dirección radial.

50 3. El sistema de embrague multichapa (10) según la reivindicación 1 o 2,

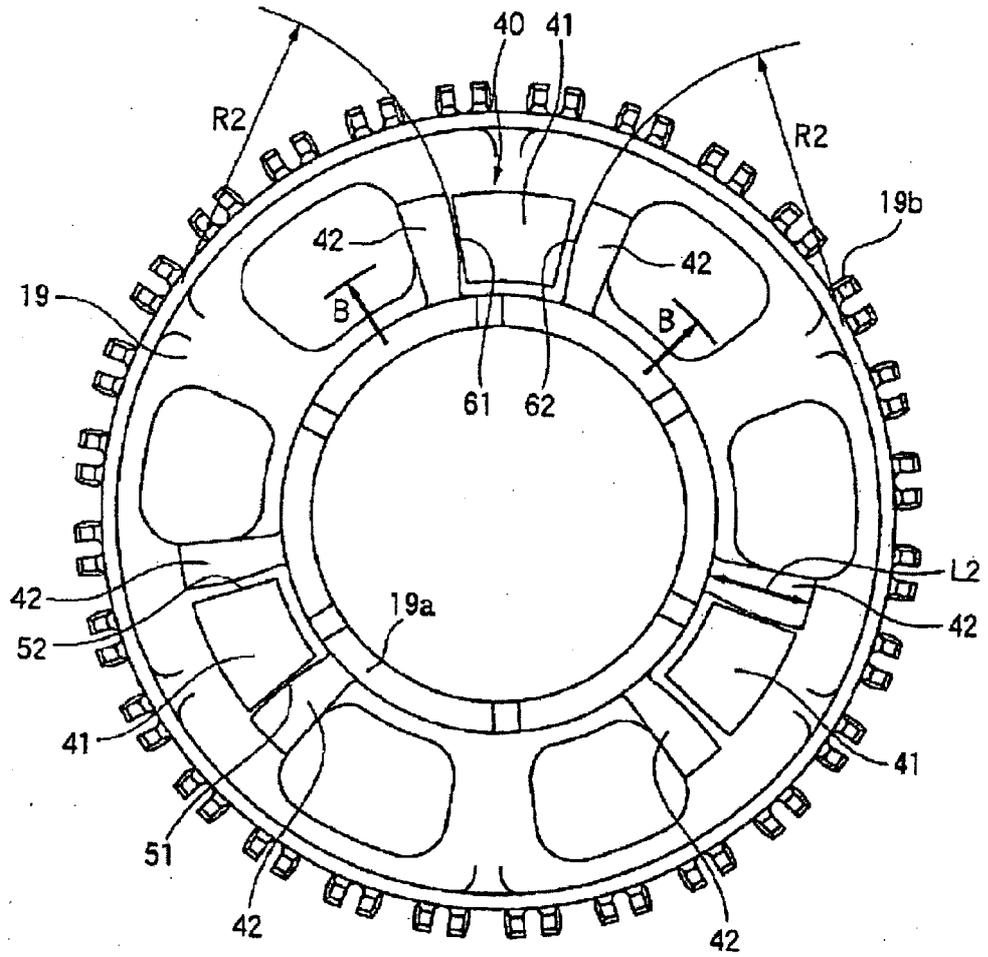
donde la excéntrica sobresaliente (41) y la excéntrica rebajada (42) están formadas como salientes, y

55 la curvatura de la superficie curvada de cada una de la excéntrica sobresaliente (41) y la excéntrica rebajada (42) es aproximadamente diez veces mayor que la anchura de la excéntrica correspondiente de la excéntrica sobresaliente (41) y de la excéntrica rebajada (42).

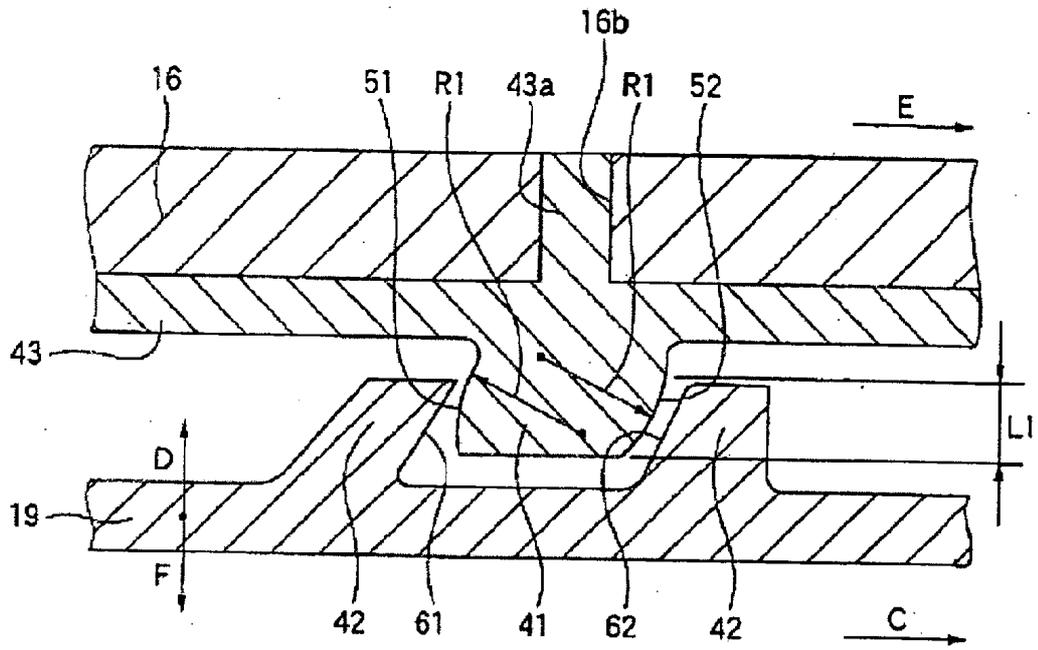
4. El sistema de embrague multichapa (10) según alguna de las reivindicaciones precedentes, donde

60 se ha formado una pluralidad de las excéntricas rebajadas (42), y al menos un lado de extremo, en la dirección radial, de cada una de las excéntricas rebajadas (42) se ha formado abierto.

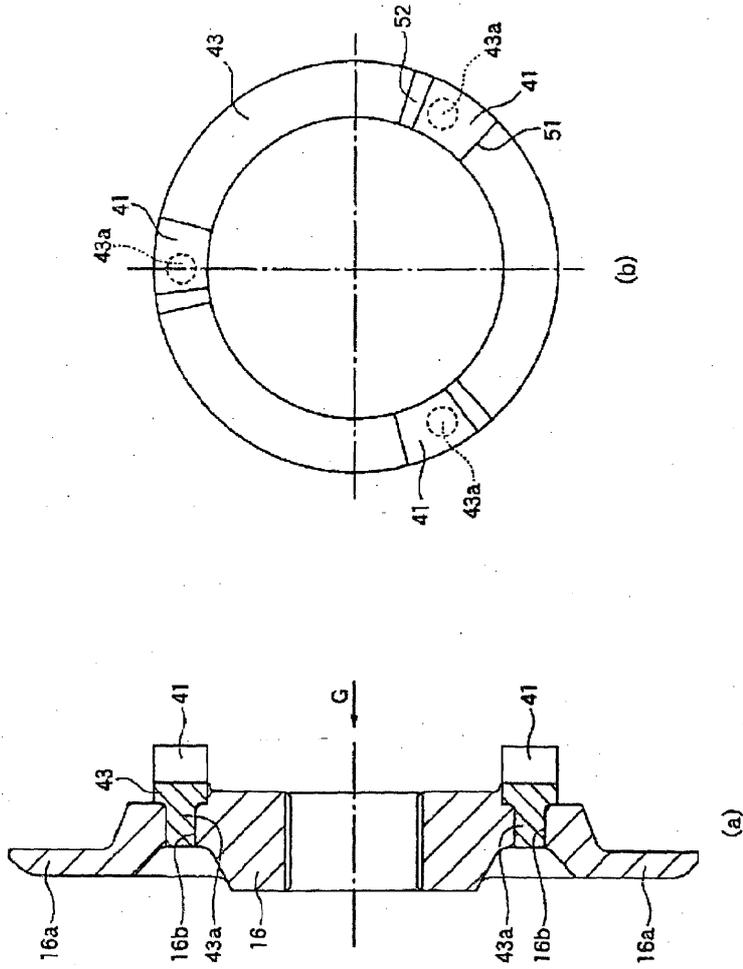
[FIG. 2]



[FIG. 3]



[FIG. 4]



[FIG. 5]

