



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 357 940**

(51) Int. Cl.:
G01P 3/487 (2006.01)
G01P 3/44 (2006.01)
H01F 1/11 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **02021442 .5**
(96) Fecha de presentación : **25.09.2002**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1296144**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **26.03.2003**

(54) Título: **Codificador magnético y montaje de rodamiento de rueda que utiliza el mismo.**

(30) Prioridad: **25.09.2001 JP 2001-290300**
02.07.2002 JP 2002-192908

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.05.2011

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.05.2011

(73) Titular/es: **NTN CORPORATION**
3-17, Kyomachibori 1-chome
Nishi-ku, Osaka-shi, Osaka 550-0003, JP

(72) Inventor/es: **Nakajima, Tatsuo**

(74) Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 357 940 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

Codificador magnético y montaje de rodamiento de rueda que utiliza el mismo.

Antecedente de la invención

5 La presente invención se relaciona de manera general con un codificador magnético utilizado en, por ejemplo, un dispositivo que detecta rotación para detectar la velocidad rotacional de elementos de rodamiento que pueden girar con relación uno al otro y un montaje de rodamiento de rueda que utiliza tal codificador magnético. En particular, la presente invención se relaciona con un codificador magnético que forma una de las partes componentes de un dispositivo sellante de rodamiento que se puede montar en el dispositivo que detecta la rotación empleado en un sistema de control antideslizamiento para un vehículo motor para detectar la velocidad rotacional de las ruedas frontales y traseras del vehículo.

10 El dispositivo que detecta la rotación para uso en asocio con un sistema de control antideslizamiento generalmente se utiliza en, por ejemplo, vehículos motores hasta ahora disponible en varios tipos. Uno de ellos, el dispositivo que detecta la rotación ha sido conocido el cual incluye un rotor dentado y un sensor que detecta la rotación que está separado uno del otro por medio de un dispositivo sellante utilizado para sellar un montaje de rodamiento. Este dispositivo conocido que detecta la rotación está separado e independiente del dispositivo sellante utilizado en el montaje de rodamiento.

20 Este dispositivo conocido que detecta la rotación es de una estructura en donde la velocidad rotacional (el número de revoluciones) del rotor dentado montado sobre el eje rotable se detecta mediante un sensor que detecta la rotación montado sobre un nudillo, y el montaje de rodamiento utilizado se protege de cualquier ingreso posible de agua y/u otro material extraño por medio del dispositivo sellante independientemente suministrado de manera lateral al dispositivo que detecta rotación.

25 Un tipo diferente se describe en, por ejemplo, la Patente Japonesa No. 2816783, en la cual para reducir el espacio para montar el dispositivo que detecta rotación para incrementar de esta manera drásticamente el desempeño de detección del dispositivo que detecta la rotación, el dispositivo que detecta rotación para detectar la velocidad rotacional de la rueda se incorpora en una unidad de sello del rodamiento, La unidad de sello de rodamiento es de una estructura en la cual un miembro elástico mezclado con un material magnético en polvo se une radialmente mediante vulcanización a una centrifugadora utilizada en éste con el fin de extenderlo circunferencialmente, cuyo miembro elástico tiene una pluralidad de polos magnéticos opuestos que alternan uno con el otro en una dirección circunferencial del mismo.

30 La Publicación de la Patente Expuesta Japonesa No. 6-281018(Publicación US No. 5,431,413) describe la estructura en la cual para reducir la dimensión en una dirección axial para incrementar la capacidad de sellamiento entre un miembro que puede girar y un miembro estacionario y también para facilitar montar, un espacio entre el miembro que puede girar y el miembro estacionario se sella con un disco rotario montado sobre el miembro que puede girar mientras que el disco rotatorio se suministra con un codificador magnetizado a una pluralidad de polos magnéticos opuestos, para de esta manera completar una estructura sellante incorporada al codificador. El codificador utilizado en ésta se hace de un elastómero agregado a las partículas magnéticas y tiene su superficie lateral hecha para hacer medios sellantes que están en flujo con una superficie lateral de un miembro estacionario.

40 El codificador hecho de un material plástico (plastómero) que contiene un material magnético en polvo o partículas magnéticas es conformado utilizando un montaje de molde adaptado a la forma de un producto final, esto es, moldeado a la forma definida por la cavidad de moldeo dentro del montaje de molde tal como el efectuado con el moldeo por inyección convencional o el moldeo por compresión, o moldeado a la forma del producto final por medio de una técnica de moldeo por extrusión que utiliza la boquilla en forma de T, o se prepara primero mediante una técnica de moldeo de lámina tal como una técnica de calandrado en la forma de una lámina que es luego formada por medio de una técnica de blanco a la forma del producto final, cuyo producto final puede ser posteriormente unido de manera fija a un sustrato metálico con el uso de una agente de unión. En tal caso, mientras que el sustrato metálico se incorpora en el montaje de molde tal como un molde insertado, la resina fundida puede ser posteriormente vertida en un montaje de molde de tal manera que la etapa de unión se puede efectuar simultáneamente.

Sin embargo, de las varias técnicas anteriores discutidas precedentemente, el dispositivo de sello de rodamiento descrito en una cualquiera de las Patentes Japonesas No. 2816783 y la Publicación de Patente Expuesta Japonesa No. 6-281018 (Publicación US No. 5,431,413) requiere del uso de un elastómero de un componente de material elástico que sirve como un ligador para retener el material magnético en polvo o las partículas magnéticas. Esto es particularmente cierto cuando el material elástico mezclado con el material de polvo se une radialmente mediante vulcanización a la centrífuga con el fin de extenderla circunferencialmente de la misma o el codificador que define el equipo en la estructura sellante equipada con codificador equipada con un codificador magnetizado en los polos magnéticos opuestos que hace que sea un elastómero agregado con las partículas magnéticas. Sin embargo, donde el elastómero o el componente de material elástico se utiliza como un ligador, es siempre necesario utilizar una etapa de dispersión en la cual antes de conformarse a la forma del codificador el material magnético en polvo o las partículas magnéticas son anudadas con el elastómero o el material elastomérico. No son amasadas con el elastomérico. En razón a que durante esta etapa el contenido relativo en porcentaje (porcentaje en volumen) del material magnético en polvo o las partículas magnéticas con relación al componente de unión es difícil de incrementar, el codificador debe tener un grosor grande con el fin de asegurar la fuerza magnética suficiente para permitirle al sensor magnético efectuar la detección.

El moldeo del codificador hecho del material elástico o el elastómero que contiene el material magnético en polvo o las partículas magnéticas, se efectúa al conformarlo con el uso de un montaje de molde apropiado para la forma de un producto por medio de, por ejemplo, un técnica de moldeo por inyección o una técnica de moldeo por compresión y, en el caso donde se requiera la etapa de vulcanización, el material elástico o el elastómero se debe retener dentro del montaje de molde durante un tiempo de vulcanización necesario, planteando de esta manera un problema en que un número relativamente grande de etapas de procesamiento se requieren.

También, el codificador hecho de material elástico o el elastómero que contiene el material magnético en polvo o las partículas magnéticas, requiere que el sensor de detección sea ubicado en un sitio en la vecindad y en relación con la centrífuga utilizada de éste en una dirección axialmente a tal centrífuga de tal manera, por ejemplo, en el dispositivo de sello de rodamiento que utiliza el dispositivo de detección de rotación para detectar la velocidad rotacional de la rueda, el espacio para montar el mismo se puede reducir y el desempeño de detección pueda incrementarse drásticamente. En tal caso, cuando la materia en partícula tal como las partículas de arena están atrapadas y agarradas dentro de un espacio delimitado entre la superficie de sello del rodamiento sobre un lado de rotación y una superficie de detección sobre un lado estacionario durante el movimiento de un vehículo motor, se observa a menudo que la superficie del codificador hecho del material elástico o elastómero se dañará considerablemente debido a, por ejemplo, el desgaste por fricción.

En el caso del codificador hecho de material plástico (plastómero) que contiene el material magnético en polvo o las partículas magnéticas, cuando se hace un intento para moldear el codificador mediante el uso de una técnica de molde por inyección convencional, la técnica de moldeo por compresión, la técnica de moldeo por extrusión que utiliza la bujía en forma de T, la técnica de moldeo de lámina tal como la técnica de calandrado, o la técnica de moldeo de inserto como se discutió anteriormente, el uso de componente de resina sintética que sirve como un ligador para retener el material magnético en polvo o las partículas magnéticas se requiere después de todo. Sin embargo, aún en donde el componente de resina sintética se utiliza como un ligador, como es el caso con el elastómero, se ha requerido hasta ahora la etapa de dispersión en la cual antes de conformarse a la forma del codificador, el material magnético en polvo o las partículas magnéticas son amasadas juntas con el elastómero o el material elástico. Después de todo en razón a que en esta etapa de dispersión, es difícil incrementar el contenido porcentual relativo (el porcentaje en volumen) el material magnético en polvo o las partículas magnéticas con relación al componente del ligador, la dimensión en la forma de grosor del codificador tienen que incrementarse con el fin de asegurar la fuerza magnética suficiente para permitirle al detector magnético efectuar una operación de detección estable.

También, cuando un material de preforma preparado mediante el amasado de una mezcla de material magnético en polvo o las partículas magnéticas y el plastómero o el material elástico de acuerdo con el método de elaboración convencional se inyecta o se comprime dentro del montaje de molde para formar el codificador, o se le da la forma por medio de una técnica de moldeo por inserto para formar el codificador, en razón a que el componente de partícula magnética contenido en el material de preforma es un óxido de metal y es por lo tanto muy duro para ocasionar un problema asociado con el desgaste por fricción de los moldes del montaje de molde y/o la máquina de moldeo en términos de productividad de masa y en razón a que el material de preforma que contiene un alto contenido de componente de partícula magnética tiende a exhibir una viscosidad de fundido alta, ha sido un problema en que la presión del molde o la fuerza de fijación del molde tiene que incrementarse, dando como resultado una carga creciente en el molde.

Aún en el caso del moldeo por extrusión que utiliza la bujía en forma de T y el moldeo de lámina tal como la técnica de calandrado, en razón a que el componente con partícula magnética contenido en el material de preforma es un óxido de metal y es por lo tanto duro, ha existido un problema asociado con el desgaste por fricción de la bujía en forma de T y los rodillos de la máquina de calandrado en términos de productividad de masa.

Del documento US-A-5 530 344, se conoce un montaje que lleva una rueda que tiene una unidad sellante y un codificador magnético que comprende un magneto con multipolo sintetizado. Más particularmente, este montaje de rodamiento de rueda conocido comprende un miembro externo que tiene una superficie periférica formada con una pluralidad de hileras de primeros canales, en un miembro interno que tiene un número correspondiente de segundos canales definidos en el mismo en alineación con los primeros canales en el miembro externo, y las hileras de los elementos de rodamiento que reciben de manera rodante en parte dentro de los primeros canales y en parte dentro de los segundos canales. El codificador magnético comprende un elemento de magneto multipolo que tiene una pluralidad de polos magnéticos opuestos que alternan el uno con el otro en una dirección circunferencial, y un material de núcleo para soportar el elemento de magneto multipolo, el elemento de núcleo es de configuración anular. Adicionalmente, la unidad sellante se suministra para sellar un espacio anular limitado entre el miembro externo y el miembro interno.

Referencia adicional a la técnica anterior se hace con relación a los Resúmenes de Patente de Japón, vol. 016, no. 288 (E-1223), 25 de Junio de 1992 (1992-06-25), EP-A-0 481 224, US-A-5 575 568 y EP-A-0 860 838.

En vista de lo anterior, la presente invención pretende suministrar un codificador magnético capaz de ser reducido en el grosor, que es excelente en resistencia al desgaste por fricción y, también, en productividad. Adicionalmente, se pretende suministrar un montaje de rodamiento de rueda que es efectivo para lograr la detección de rotación en una estructura simplificada sin necesidad de incrementar el número de partes componentes utilizadas y, también, emplear el codificador magnético para la detección de la rotación que tiene una durabilidad creciente.

[00016] Este problema se resuelve mediante el montaje de rodamiento de rueda de acuerdo con la reivindicación 1; las realizaciones preferidas de la invención se dan en las reivindicaciones dependientes.

Se suministra un codificador magnético que incluye un elemento de magneto multipolo que tiene una pluralidad de polos magnéticos opuestos que alternan el uno con el otro en una dirección circunferencial y un metal de núcleo para soportar el elemento de magneto multipolo. El codificador magnético de esa estructura se caracteriza por el elemento de magneto multipolo es un elemento sinterizado preparado al sinterizar una mezcla de polvo de un material magnético en polvo y un material metálico no magnético en polvo. El elemento de magneto multipolo puede ser de, por ejemplo, una forma anular tal como una forma de anillo o de una forma de disco. De manera similar, el metal de núcleo es también de forma anular tal como una forma de anillo o de una forma de disco.

De acuerdo con este aspecto, en razón a que el elemento de magneto multipolo es un elemento sinterizado el cual la mezcla de polvo de material magnético en polvo y el material metálico no magnético en polvo es sinterizado, se obtienen las siguientes ventajas.

a) Comparado con el elastómero convencional y el plastómero es posible incrementar la proporción del material magnético en polvo utilizado y, por esta razón, se puede incrementar una fuerza magnética por volumen unitario. Así, la sensibilidad de detección se puede incrementar, y, también, la dimensión de grosor se puede reducir.

b) Comparado con el magneto sinterizado convencional en el cual solamente el material magnético en polvo se sinteriza, el cuarteamiento ocurre fuertemente debido a la presencia del material metálico no magnético en polvo que sirve como ligador.

c) En razón a que la superficie es dura comparada con el elastómero convencional o similar, la resistencia al desgaste por fricción es excelente y los daños son difícil que ocurran.

d) Comparado con el elastómero convencional o similar, la productividad es excelente.

El codificador magnético, el material magnético en polvo puede ser un polvo de ferrita. El polvo de ferrita no es costoso comparado con el otro material magnético en polvo utilizado y, de acuerdo con esto, el uso de éste hace posible elaborar el codificador magnético de manera poco costosa. El polvo de ferrita puede ser una masa de partículas o un polvo pulverizado de núcleo de ferrita anisotrópico tipo húmedo. Donde se utiliza polvo

pulverizado el núcleo de ferrita anisotrópico tipo húmedo, es necesario preparar un compacto verde formado de una mezcla de polvo con material metálico no magnético en polvo en un campo magnético. El compacto verde representa un material verde no sinterizado.

También, el material magnético en polvo puede ser un polvo magnético de un tipo tierra rara. Por vía de ejemplo, este puede ser un polvo magnético de un tipo samario o un polvo magnético de un tipo neodimio. Donde se emplea el polvo magnético de un tipo samario o el polvo magnético del tipo neodimio, se puede obtener una fuerza magnética alta. El polvo magnético del tipo samario referido anteriormente puede ser un polvo magnético de un tipo samario hierro (SmFeN) y el polvo magnético del tipo neodimio referido anteriormente puede ser un polvo magnético del tipo neodimio hierro (NdFeB). El material magnético en polvo también puede ser empleado adecuadamente en la forma de un polvo de gas atomizado de manganeso aluminio (MnAl).

El material no magnético en polvo que se puede emplear en la práctica de la presente invención puede ser un polvo de acero inoxidable o un polvo de estaño. Donde el material magnético se emplea en la forma de un polvo de ferrita, o el polvo de acero inoxidable o el polvo de estaño se puede utilizar para el material metálico no magnético en polvo. De otro lado, donde el material magnético se emplea en la forma del polvo magnético del tipo samario, o el polvo de acero inoxidable o el polvo de estaño también se puede utilizar para el material metálico no magnético en polvo. De nuevo, donde el material magnético en polvo se emplea en la forma de un polvo magnético del tipo neodimio, o el polvo de acero inoxidable o el polvo de estaño se puede utilizar de manera similar para el material metálico no magnético en polvo. Comparado con los cuatro polvos metálicos no magnéticos, el polvo de acero inoxidable es excelente en la prevención del óxido y, por lo tanto, el elemento sintetizador se utiliza el polvo de acero inoxidable puede exhibir una propiedad preventiva de mucho óxido.

La mezcla en polvo referida anteriormente puede contener dos o más materiales magnéticos en polvo o dos o más materiales metálicos no magnéticos en polvo. También, la mezcla de polvo recibida anteriormente puede contener dos o más materiales magnéticos en polvo en combinación con dos o más materiales metálicos no magnéticos en polvo. Los de la mezcla en polvo referida anteriormente contiene dos o más materiales magnéticos en polvo o dos o más materiales metálicos no magnéticos en polvo, se puede obtener una propiedad deseada al mezclar una pluralidad de polvos seleccionados arbitrariamente. Por vía de ejemplo, donde el sólo uso del polvo de ferrita aparece resultar en una fuerza magnética insuficiente, el polvo de ferrita se puede con una cantidad requerida de polvo magnético del tipo samario o el polvo magnético del tipo neodimio que es un material magnético de tierra rara de tal manera que, aunque sea fabricado de manera poco costosa, la fuerza magnética se puede incrementar.

El polvo magnético que contiene dos o más materiales puede ser una mezcla de dos o más del polvo magnético del tipo samario hierro (SmFeN), el polvo magnético del tipo neodimio hierro (NdFeB) y el polvo atomizado de gas de manganeso aluminio (MnAl). Por vía de ejemplo, el material magnético en polvo referido anteriormente puede ser de una mezcla de polvo magnético del tipo samario hierro (SmFeN) y el polvo magnético de neodimio hierro (NdFeB), una mezcla del polvo magnético del tipo neodimio hierro y del polvo de gas atomizado de manganeso aluminio, una mezcla del polvo de gas atomizado de aluminio manganeso y el polvo magnético del tipo samario hierro, o una mezcla de polvo magnético del tipo samario hierro, el polvo magnético del tipo neodimio hierro y el polvo de gas atomizado de manganeso aluminio. También, el material magnético en polvo referido anteriormente puede ser una mezcla de un polvo de ferrita mezclado con una cantidad requerida de uno cualquiera de los polvos magnéticos del tipo samario hierro (SmFeN) y el polvo magnético del tipo neodimio hierro (NdFeB).

Preferiblemente, el material magnético en polvo y el material metálico no magnético en polvo que se utilizan ambos en la mezcla de polvo tienen un tamaño de partícula promedio no menor de $10\mu\text{m}$ y no mayor de $150\mu\text{m}$. Si uno o ambos de los materiales magnéticos en polvo y el material metálico no magnético en polvo tiene o tienen un tamaño de partícula promedio o más pequeño de $10\mu\text{m}$, la mezcla en polvo difícilmente fluiría hacia el montaje de molde cuando el compacto de gas sea preparado, y no se puede obtener ningún compacto verde de una forma predeterminada. De otro lado, si uno o ambos de los materiales magnéticos en polvo y el material metálico no magnético en polvo tiene o tienen un tamaño de partícula promedio mayor de $150\mu\text{m}$, el compacto verde no tendrá una resistencia suficiente.

También preferiblemente, con respecto a la composición de la mezcla, el contenido basado en el volumen del material metálico no magnético en polvo no es más pequeño de 1% en vol y no mayor de 90% en vol. Si el contenido basado en el volumen del material metálico no magnético es más pequeño de 1% en vol, la cantidad de material metálico no magnético en polvo que actúa como un ligador metálico será tan insuficiente que el elemento del magneto multipolo resultante obtenido después de sinterizar se volverá rígido, pero frágil.

Puede ocurrir que ningún compacto verde se pueda moldear. De otro lado, si el contenido a base de volumen del material metálico no magnético en polvo es mayor de 90% en vol, la cantidad del material magnético en polvo será relativamente pequeña y será difícil por lo tanto asegurar la fuerza magnética necesaria para lograr una detección estabilizada.

5 De nuevo, de manera preferible, el elemento de magneto multipolo hecho del elemento sinterizado tiene un coeficiente de expansión lineal no menor de 0.5×10^{-5} y no mayor de 9.0×10^{-5} . Si el elemento de magneto multipolo tiene un coeficiente de expansión lineal inferior a 0.5×10^{-5} o mayor de 9.0×10^{-5} , la diferencia entre éste y un coeficiente de expansión lineal de un material metálico para el metal de núcleo es tan grande que la diferencia en cantidad del cambio en dimensión cuando se utiliza bajo un ambiente de alta o baja temperatura
10 será mayor. Por esta razón, existe la posibilidad de que se dañe el elemento de magneto multipolo, haciendo difícil asegurar la fijación entre el elemento de magneto multipolo y el metal de núcleo.

El compacto verde la mezcla de polvo antes de ser sinterizado puede tener una porosidad no inferior del 5 % en vol y no mayor del 30 % en vol. Si la porosidad es inferior de 5 % en vol, existe una alta posibilidad de que el compacto verde (el compacto verde) que se prepare pueda romperse por efecto de un fenómeno de retroamortiguación que se induzca como resultado de un restablecimiento elástico desde el estado elásticamente deformado de la mezcla de polvo cuando la presión del compactación moldeado aplicada es removida progresivamente. De otra parte, si la porosidad del mismo es mayor de 30 % en vol, la resistencia física del elemento sinterizado será tan baja que es difícil fijar mecánicamente el elemento sinterizado al metal de núcleo por medio de un proceso de fijación o de un proceso de ajuste de prensa y, también, por la falta de una fijabilidad suficiente entre las partículas, existe una posibilidad de que el compacto verde no pueda ser moldeado.
15
20

El elemento sinterizado en forma de elemento magnético multipolo puede tener preferiblemente un grosor de placa no menor de 0.3 mm y no mayor de 5 mm. Considerando que el material magnético en polvo y el material metálico no magnético en polvo que se utilizan ambos en la práctica de la presente invención sean costosos, entre más pequeño sea el grosor de la placa, mejor. Sin embargo, si el grosor de la placa es más pequeño de 0.3 mm, el compacto verde es difícil de moldear. De otro lado, si el grosor de la placa es demasiado grande, la variación en la densidad ocurrirá fácilmente en el compacto de verde en tal proporción que resulte en el compacto verde después de haber sido sinterizado que sea susceptible a deformación. En vista de éstas consideraciones, el grosor de la placa está preferiblemente en el rango de 0.3 mm a 5 mm.
25

En el codificador magnético de la estructura discutida anteriormente con o sin uno o algunas de las varias características incorporadas allí de acuerdo con la presente invención, una superficie del elemento de magneto multipolo hecho el elemento sinterizado se pueda formar con un recubrimiento que prevenga el óxido hecho con una pintura clara altamente anticorrosiva. Preferiblemente, el recubrimiento que previene la corrosión puede tener un grosor de película no menor de $0.5\mu\text{m}$ y puede también ser formado mediante el uso de una pintura de un sistema de endurecimiento fenol epoxi modificado como la pintura clara anticorrosión como la pintura clara de alta anticorrosión.
30
35

Donde el recubrimiento de prevención de corrosión se forma sobre la superficie de elemento de magneto multipolo, en razón a su propiedad preventiva de corrosión, el codificador magnético puede ser utilizado ventajosamente en un ambiente donde tienda a ocurrir la corrosión tal como un montaje de rodamiento de la rueda. La pintura referida anteriormente se puede esperar que genere un efecto como un agente de unión para unir el material de núcleo y el elemento sinterizado junto y, cuando penetran el polo en una región de superficie del elemento sinterizado poroso, la pintura puede ser apropiadamente retenida en la superficie mediante un efecto de anclaje del componente de película de pintura clara y, por lo tanto, una capacidad de unión favorable como el recubrimiento preventivo de corrosión se pueda mantener aun durante el uso en un período prolongado de tiempo.
40

45 El material magnético en polvo y el material metálico no magnético en polvo se mezcla en una proporción de mezcla predeterminada mediante el uso de una máquina de mezcla en polvo para suministrar la mezcla en polvo que es compactada subsecuentemente a temperaturas normales dentro de un montaje de molde para suministrar de esta manera un compacto verde.

50 En este momento, en razón a que el elemento sinterizado hecho de mezcla magnética en polvo que contiene el material magnético en polvo con el material metálico no magnético en polvo utilizado como un ligador puede suministrar una mezcla seca de polvos en la cual el material metálico no magnético en polvo y el material magnético en polvo se dispersen en la máquina de mezcla de polvo mientras que la proporción de mezcla de éste se ajusta, el contenido relativo (el porcentaje basado en volumen) del material magnético de polvo en el elemento

sinterizado se pueda incrementar. Por esta razón, la fuerza magnética efectiva para lograr la detección estabilizada se pueda obtener fácilmente en el detector magnético y no se requiera incrementar el grosor del elemento del magneto multipolo.

Además, aún durante la elaboración del elemento sinterizado que posteriormente forma el elemento del magneto multipolo como el método de sinterización y moldeo de los polvos mezclados con base en la mezcla seca de los polvos no requiere ninguna vulcanización comparado con el moldeo por inyección o el moldeo por compresión en el caso del elastómero convencional o el material elástico e involucra un poco carga del agente de moldeo, por lo tanto, el proceso de producción puede ser simplificado extremadamente. Además, en el caso del moldeo el compacto verde por medio del proceso de sinterización, comparado con el moldeo por inyección o el moldeo por compresión de elastómero o el material elástico, no existe un problema asociado con el desgaste por fricción del montaje de molde.

Aún, considerando que el montaje del elemento sinterizado que forma el elemento del magneto multipolo sobre el metal de núcleo se pueda lograr mediante el uso de una técnica de fijación mecánica tal como, por ejemplo, un proceso de engarzado simple o un ajuste de interferencia, la confiabilidad se puede retener aun cuando se exponga a condiciones severas bajo un ambiente a temperatura alta y baja.

Cuando el elemento sinterizado asegurado al metal de núcleo como se decidió anteriormente se magnetiza para tener una pluralidad de polos magnéticos opuestos que alternan uno con el otro en una dirección circunferencial, resulta el elemento de magneto multipolo.

El codificador magnético anterior, cuando se ubica en una relación cara a cara con el sensor magnético, se puede utilizar para la rotación de detección. El codificador magnético es rotado, el pasaje de los polos magnéticos opuestos del elemento magnético multipolo se puede detectar mediante el sensor magnético cuando se detecta la rotación en la forma de un tren de pulso, cuyo número de pulso corresponde al número de revoluciones y, de esta manera, la velocidad rotacional del codificador magnético. En razón a que el elemento de magneto multipolo se hace un elemento sinterizado en el cual se ha mezclado el material magnético en polvo, este puede ser de una pared delgada aunque asegurando la fuerza magnética suficiente para obtener la detección estabilizada y, no solamente puede el codificador magnético ser elaborado de manera compacta en tamaño aunque teniendo una excelente resistencia al desgaste por fricción, sino también el elemento magnético multipolo se puede integrar junto con el metal de núcleo, hecho de un material metálico mediante el uso de cualquier método de fijación conocido, tal como un accesorio de engarzado o prensa, y así éste es excelente como un método de fijación.

Un montaje de rodamiento de rueda de acuerdo con otro aspecto hace el uso del codificador magnético con y sin una o algunas de las varias características preferidas incorporadas en éste. De acuerdo con esto, la detección de rotación se puede lograr con una estructura compuesta y un codificador magnético para la detección de rotación es robusto.

Como es bien conocido por aquellos expertos en la técnica, el montaje de rodamiento de rueda es muy a menudo expuesto a un ambiente severo sobre una superficie de carretera donde las partículas tales como, por ejemplo, las partículas de arena tienden a quedar atrapadas entre el codificador magnético y el sensor magnético enfrente el codificador magnético. Una vez ocurre esto, la protección está disponible de la siguiente manera.

Específicamente, la dureza de la superficie del elemento de magneto multipolo hecho del elemento sinterizado hecho de material magnético en polvo y el material metálico no magnético en polvo es alto comparado con el codificador convencional hecho de material elástico o el elastómero que contiene el material magnético en polvo y las partículas magnéticas. Por esta razón, en el montaje de rodamiento de rueda que incorpora el codificador magnético para la detección de la velocidad rotacional de la rueda, aun cuando las partículas tales como las partículas de arena se atrapan y se agarren dentro del espacio entre la superficie del elemento magneto multipolo y el lado rotatable de la superficie del sensor magnético sobre el lado estacionario durante el movimiento del vehículo motor, existe un efecto considerablemente alto de reducir los daños por fricción al elemento del magneto multipolo.

El montaje de rodamiento de rueda puede emplear el codificador magnético como una parte de la unidad sellante para sellar un espacio de rodamiento. Por vía de ejemplo, este montaje de rodamiento de rueda para soportar rotablemente una rueda con relación a un cuerpo de un vehículo puede incluir un miembro externo que tiene una superficie periférica interna formada con una pluralidad de hileras y primeros canales, un miembro interno que tiene un número correspondiente de segundos canales definidos en éste en alineación con los

primeros canales en el miembro externo, e hileras de elementos que ruedan recibidasen parte dentro de los primeros canales y en parte dentro de los segundos canales, en donde se puede suministrar una unidad sellante para sellar un espacio anular delimitado entre el miembro externo y el miembro interno. Con esta estructura, la rotación de la rueda se puede detectar sin necesidad de incrementar el número de partes componentes.

5 En tal caso, la unidad sellante puede incluir una primer placa sellante montada sobre uno de los miembros externo e interno que sirve como miembro rotante, y una segunda placa sellante de una configuración en sección general en L montada sobre otro de los miembros externo e interno que sirve como un miembro estacionario, y ubicado en relación cara a cara con la primera placa sellante. La segunda placa sellante puede tener un labio sellante lateral fijado a este y acoplado deslizablemente con una pared radial erguida de la primera
10 placa sellante y al menos un labio sellante radial fijado a la segunda placa sellante y acoplado deslizantemente con una primera pared cilíndrica de la primera placa sellante, mientras que la primera placa sellante define el metal de núcleo en el codificador magnético con el elemento del magneto multipolo suministrado sobre una pared radial erguida en relación de traslape al menos en parte con éste.

15 La primera placa sellante referida anteriormente es preferiblemente de una sección en forma de Z generalmente invertida que tiene una primer pared cilíndrica sobre un lado montante que se monta sobre el miembro rotante, una pared radial erguida y una segunda pared cilíndrica. También, la primera placa sellante puede ser de una configuración general con sección L.

Donde el montaje de rodamiento de rueda es así construido como se describió anteriormente, en razón a que una de las partes componentes de la unidad sellante se define mediante el codificador magnético, la rotación de la rueda se puede detectar con una estructura compacta adicional sin necesidad de incrementar en
20 número de las partes componentes. También, donde el codificador magnético se incorpora en una unidad sellante en la manera descrita anteriormente, aunque puede surgir un problema de que en vista de que el codificar magnético expuesto al ambiente de carretera discutido anteriormente las partículas de arena pueden quedar atrapadas entre el codificador magnético y el sensor magnético, este problema se puede eliminar
25 sustancialmente por el hecho en razón a que la dureza de la superficie del elemento magnético multipolo es alta como se discutió anteriormente, se puede obtener el efecto de reducir posibles daños de fricción. Aún, en el caso de esta estructura descrita anteriormente, en vista del hecho de que los labios sellantes laterales radiales fijados a la segunda placa sellante acoplan deslizablemente con la primera placa sellante, se puede obtener un excelente efecto de sellado.

30 Donde la primera placa sellante se hace de una configuración en forma general de Z invertida como se describió anteriormente, se puede emplear ventajosamente cualquiera de las siguientes estructuras.

Por ejemplo, la pared radial erguida de la primer placa sellante puede ser de una forma axialmente escalonada que tenga una porción lateral periférica interna y una porción lateral periférica externa de centrada axialmente con relación una de la otra.

35 En elemento del magneto multipolo puede ser engarzado fijamente la segunda pared cilíndrica de la primera placa sellante.

La segunda pared cilíndrica de la primera placa sellante se puede formar con una pluralidad de porciones plásticamente deformadas que son plásticamente deformadas en sitios circunferencialmente espaciados con el fin de sobresalir y, en tal caso, el elemento de magneto multipolo se puede fijar a la primera
40 placa sellante por medio de las porciones plásticamente deformadas. Las porciones plásticamente deformadas se pueden conformar mediante, por ejemplo, apilado.

La segunda pared cilíndrica de la primera placa sellante se puede formar con una pluralidad de lengüetas en sitios circunferencialmente espaciados de tal manera que el elemento magnético multipolo se puede fijar a la primera placa sellante por medio de la deformación plástica de las lengüetas.

45 El montaje de rodamiento de rueda de acuerdo con la presente invención, al menos uno del elemento de magneto multipolo del codificador magnético y el metal de núcleo puede ser preferiblemente tratado con un tratamiento preventivo de la corrosión. Este tratamiento preventivo de la corrosión se puede efectuar al formar un recubrimiento preventivo de la corrosión de una pintura clara con alta anticorrosión.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

En cualquier caso, la presente invención será no solamente entendida de la siguiente descripción de las realizaciones preferidas de la misma, cuando se toma en conjunto con los dibujos que la acompañan. Sin embargo, las realizaciones y los dibujos son dados solamente con el propósito de ilustración y explicación, y no se deben tomar como limitantes del alcance de la presente invención en ningún caso, cuyo alcance se determinará por las reivindicaciones finales. Los dibujos que la acompañan, los numerales de referencia similares se utilizan para denotar partes similares en todas las varias vistas, y:

La Figura 1A es una vista en perspectiva fragmentaria del codificador magnético de acuerdo con la primera realización preferida de la presente invención;

La Figura 1B es una vista en perspectiva fragmentaria del codificador magnético de la Figura 1A que muestra un elemento de magneto multipolo anular se parado de un metal de núcleo;

La Figura 2 es una vista en elevación frontal fragmentaria, sobre una escala agrandada, que muestra el elemento de magneto anular multipolo del codificador magnético.

La Figura 3 es una vista en sección longitudinal fragmentaria del codificador magnético, que muestra una unidad sellante y un sensor magnético utilizado en asocio con éste;

La Figura 4 es un diagrama de flujo que muestra un proceso para preparar elemento sinterizado de un material verde;

La Figura 5 es una vista en perspectiva fragmentaria de esa porción importante del codificador magnético de acuerdo con la segunda realización preferida de la presente invención;

La Figura 6 es una vista en sección fragmentaria del codificador magnético de acuerdo a una tercera realización preferida de la presente invención;

La Figura 7 es una vista en elevación frontal del codificador magnético de la Figura 6, que muestra los detalles del elemento magnético multipolo utilizado aquí;

La Figura 8 es una vista en sección transversal, sobre una escala agrandada, que muestra una forma modificada del metal de núcleo utilizado en el codificador magnético de la Figura 6;

La Figura 9A es una vista en perspectiva fragmentaria de una forma modificada adicional del metal de núcleo;

La Figura 9B es una vista en perspectiva fragmentaria del codificador magnético, que utiliza un metal de núcleo modificado adicionalmente de la Figura 9A utilizado en éste.

La Figura 10 es una vista en perspectiva fragmentaria del codificador magnético de acuerdo con una cuarta realización preferida de la presente invención;

La Figura 11 es una vista en perspectiva fragmentaria del codificador magnético de acuerdo con la quinta realización preferida de la presente invención;

La Figura 12 es una vista en sección longitudinal de un montaje de rodamiento de rueda que utiliza el codificador de acuerdo con la primera realización de la presente invención;

La Figura 13 es una vista en sección longitudinal, sobre una escala agrandada, de una porción del montaje de rodamiento de rueda de la Figura 12, que muestra como el codificador magnético se utiliza en éste;

La Figura 14 es una vista en sección longitudinal similar a la Figura 13, que muestra esta porción del codificador magnético para el montaje del rodamiento de rueda de acuerdo con la sexta realización preferida de la presente invención;

5 La Figura 15 es una vista en sección longitudinal fragmentaria del montaje del rodamiento de rueda, que muestra el codificador magnético para el montaje de rodamiento de rueda de acuerdo con una séptima realización preferida de la presente invención;

La Figura 16 es una vista en elevación frontal, a una escala alargada, del codificador magnético de la Figura 15;

10 La Figura 17 es una vista en sección longitudinal fragmentaria del montaje del rodamiento de rueda, que muestra el codificador magnético para el montaje de rodamiento de rueda de acuerdo con una octava realización preferida de la presente invención; y

La Figura 18 es una vista en sección longitudinal fragmentaria del montaje del rodamiento de rueda, que muestra el codificador magnético utilizado en éste de acuerdo con la novena realización preferida de la presente invención.

15 DESCRIPCIÓN DETALLA DE LAS REALIZACIONES

Con relación a las Figuras 1 a 3 que corresponden a la primera realización preferida de la presente invención, un codificador magnético 10 mostrado en éste incluye un metal de núcleo anular 11 de una sección general en forma de L que tiene una pared axial generalmente cilíndrica 11a y una pared radial erguida 11b sustancialmente perpendicular a la pared axial 11a, y un elemento de magneto multipolo anular 14 asegurado a una superficies anulares opuestas de la pared erguida radial 11b que enfrenta hacia el sensor magnético 15. El elemento de magneto multipolo 14 tiene una pluralidad de polos magnéticos opuestos N y S definidos en éste con el fin de alternar el uno con el otro en una dirección circunferencial de ésta como se muestra mejor en la Figura 2, y es hecha de un disco magnético. Los polos magnéticos opuestos S y N en el elemento del magneto multipolo 14 alternan el uno con el otro en la dirección circunferencial a intervalos de inclinación predeterminados P a lo largo del diámetro circular inclinado PCD mostrado en la Figura 2.

El codificador magnético 10 de la estructura descrita anteriormente se monta sobre un elemento rotatorio (no mostrado), rotatable con relación a un elemento estacionario, con un elemento de magneto multipolo 14 que se enfrenta al sensor magnético 15 como se muestra en la Figura 3 de tal manera que el sensor magnético 15 puede detectar la velocidad rotacional de tal elemento rotatorio. Este codificador magnético 10 coopera con el sensor magnético 15 para definir de esta manera un dispositivo de detección de rotación 20. Se debe notar que en la Figura 3 el codificador magnético 10 se utiliza como una de las partes componentes de una unidad sellante 5 empleado en el montaje de rodamiento (no mostrado) y se monta sobre, por ejemplo, un anillo de rodamiento rotatable del montaje de rodamiento. La unidad sellante 5 se hace del codificador magnético 10 y del elemento sellante 9 fijado sobre el elemento estacionario. Los detalles de la unidad sellante 5 se discutirán en detalle más adelante.

Como se describe en detalle más adelante, el elemento de magneto multipolo 14 se prepara de una mezcla de un material magnético en polvo y un material magnético en polvo. El material magnético en polvo puede ser polvo de ferrita en polvo isotrópico o anisotrópico tal como aquel del tipo bario o estroncio. El material de ferrita en polvo puede estar en la forma de partículas granulares o en la forma de partículas pulverizadas de un núcleo de ferrita anisotrópico tipo húmedo. Donde las partículas pulverizadas del núcleo de ferrita anisotrópico tipo húmedo se empleen para el material magnético en polvo para el elemento de magneto multipolo 14, es necesario para la mezcla del material magnético en polvo y el material no magnético en polvo formar un material verde anisotrópico en un campo magnético como se discutirá más adelante.

El material magnético en polvo utilizado en el elemento del magneto multipolo 14 puede ser un material magnético de un tipo tierra rara. Por ejemplo, el material magnético de tierra rara puede incluir, por ejemplo, un polvo magnético de samario hierro (SmFeN) o un polvo magnético de neodimio hierro (NdFeB). También, el material magnético en polvo referido anteriormente puede ser un polvo de gas atomizado de manganeso aluminio (MnAl).

También, el material magnético en polvo referido anteriormente puede ser una mezcla de dos o más del polvo magnético de samario hierro (SmFeN), el polvo magnético de neodimio hierro (NdFeB) y el polvo

atomizado de gas de manganeso aluminio (MnAl). Por ejemplo, el material magnético en polvo referido anteriormente puede ser una mezcla del polvo magnético samario hierro (SmFeN) y el polvo magnético de neodimio hierro (NdFeB), la mezcla del polvo de gas atomizado de manganeso aluminio y el polvo magnético de samario hierro, o una mezcla de polvo magnético de samario hierro, el polvo magnético de neodimio hierro y el polvo de gas atomizado de manganeso aluminio.

Aún, por ejemplo, donde el sólo uso de ferrita para el material magnético en polvo referido anteriormente no resulte en una cantidad suficiente de fuerza magnética desarrollada por el elemento de magneto multipolo 14, el polvo de ferrita se puede mezclar con una cantidad requerida de una o más del polvo magnético de neodimio hierro (NdFeB) y el polvo magnético de samario hierro (SmFeN), los cuales son un material magnético de tierra rara, en cuyo caso el elemento del magneto multipolo 14 tiene una fuerza magnética creciente que se puede preparar de manera poco costosa.

El material metálico no magnético en polvo contenido en el elemento de magneto multipolo 14 puede ser uno o una mezcla de un polvo de estaño, cobre, aluminio, níquel, zinc, tungsteno, manganeso y acero inoxidable no magnético, o un polvo de aleación de dos o más de ellos.

Los materiales metálicos magnéticos y no magnéticos en polvo utilizados para el elemento del magneto multipolo 14 tienen un tamaño de partícula promedio dentro del rango de 10 a 150µm y preferiblemente dentro del rango de 20 a 130µm. Si el tamaño de partícula promedio de uno cualquiera de los materiales metálicos magnéticos y no magnéticos en polvo es más pequeño de 10µm, un intento para formar el compacto verde al compactar la mezcla de los materiales magnético y no magnético en polvo dentro del montaje de molde a temperatura normal no será exitoso porque ningún compacto verde de una forma predeterminada o requerida se puede moldear porque la mezcla de los materiales magnético y no magnético en polvo no fluyen satisfactoriamente dentro del montaje del molde. De otra parte, si tamaño de partícula promedio de una cualquiera de los materiales metálicos magnéticos y no magnéticos en polvo es mayor que 150µm, un intento para formar un compacto verde al compactar la mezcla de los materiales metálicos magnéticos y no magnéticos en polvo dentro de un montaje de molde a temperatura normal no será exitoso porque ningún compacto verde se puede separar del montaje de molde y no puede así ser moldeado porque no se puede obtener una suficiente resistencia del compacto verde.

De acuerdo con esto, los materiales metálicos magnéticos y no magnéticos en polvo del tamaño de partícula promedio que cabe dentro del rango predeterminado discutido anteriormente se mezclan juntos en una proporción de mezcla predeterminada mediante el uso de cualquier mezclador de polvo conocido para suministrar la mezcla de polvo es posteriormente compactada dentro del montaje de molde a temperaturas normales para suministrar de esta manera el compacto verde.

Con respecto a la mezcla en polvo de los materiales metálicos magnéticos y no magnéticos en polvo para el elemento de magneto multipolo 14, la cantidad de material metálico magnético y no magnético en polvo utilizado, que no es un polvo magnético está en un rango de 1 a 90 % en vol, preferiblemente en el rango de 5 a 85% en vol, y más preferiblemente en el rango de 10 a 80% en vol, con base en el volumen total de la mezcla de polvo.

El contenido del material metálico no magnético en polvo, que no es un polvo magnético, es más pequeña del 1% en vol, esto significa que la cantidad del material metálico no magnético en polvo que actúa como ligador metálico es suficiente y, por lo tanto, el elemento magnético multipolo 14 es obtenido eventualmente después de un proceso de sinterización como se describirá posteriormente, será rígido, pero frágil. Por esta razón, cuando el elemento sinterizado eventualmente forme el elemento magnético multipolo resultante 14 éste va a ser mecánicamente fijado el material de núcleo 11 por medio de, por ejemplo, un proceso de fijación o un proceso de ajuste de prensa, el elemento sinterizado es susceptible de rompimiento. También, en razón a que el ligador metálico es poco de una cantidad requerida, puede ocurrir que no se pueda formar ningún compacto verde.

De otra parte, si el contenido del material metálico no magnético en polvo es mayor del 90% en vol, la cantidad del componente magnético utilizado en la mezcla de polvo es muy pequeña con relación a la cantidad del material magnético en polvo y que después del proceso de sinterización el elemento magnético multipolo resultante 14 exhibirá una resistencia insuficiente a la magnetización y por lo tanto no suministrará una fuerza magnética suficiente deseada o requerida en el codificador magnético 10 para la detección estabilizada.

El elemento de magneto multipolo 14 obtenido después de haber sido sinterizado tiene un coeficiente de expansión lineal en el rango de 0.5×10^{-5} a 9.0×10^{-5} , preferiblemente en el rango de 0.8×10^{-5} a 7×10^{-5} , y más preferiblemente en el rango de 0.9×10^{-5} .

El coeficiente de expansión lineal de un material metálico para el metal de núcleo 11 es 1.0×10^{-5} en el caso de por ejemplo, un acero inoxidable (SUS 430 de acuerdo al estándar JIS). De acuerdo con esto, si el coeficiente de expansión lineal del elemento de magneto multipolo 14 es mayor de 0.5×10^{-5} o menor de 9×10^{-5} , la diferencia entre éste y el coeficiente de expansión lineal del material metálico del metal de núcleo es tan grande que cuando el codificador magnético se utiliza bajo un ambiente a temperatura alta o baja, la diferencia entre la cantidad de cambio en dimensión del metal de núcleo 11 y aquella en dimensión del elemento del magneto multipolo 14 será mayor y, por lo tanto, el elemento de magneto multipolo 14 y el material de núcleo 11 interferirán uno con el otro hasta tal punto que den como resultado el rompimiento del elemento de magneto multipolo 14. Además, el elemento de magneto multipolo 14 es difícilmente interasegurado con el metal de núcleo 11.

Cuando el compacto verde (el material verde) se va a formar, un lubricante tal como, por ejemplo, estearato de zinc se puede agregar a la mezcla de polvo de los materiales metálicos magnéticos y no magnéticos en polvo durante la mezcla de tal manera que la compatibilidad y moldeabilidad del compacto verde se puede mejorar.

El compacto verde es de una estructura poderosa que tiene una porosidad en el rango de 5 a 30% en vol preferiblemente en el rango de 12 a 22% en vol y más preferiblemente en el rango de 14 a 19% en vol con relación al volumen de tal compacto verde. Si la porosidad del compacto verde es inferior al 5% en vol, existe una alta posibilidad de que el compacto verde que se prepare se pueda romper mediante el efecto de un fenómeno de retroamortiguación que se inducirá como resultado de un restablecimiento elástico de un estado elásticamente deformado de la mezcla de polvo cuando la presión de compactación o moldeo aplicada es progresivamente removida. De otro lado, si la porosidad del mismo es mayor de 30% en vol, la resistencia física del elemento sinterizado será tan baja que el elemento sinterizado se romperá cuando éste sea mecánicamente fijado al metal de núcleo 11 por medio del proceso de fijación o un proceso de ajuste de prensa como se discutirá posteriormente en detalle. También, el exceso de porosidad da como resultado una unión insuficiente entre las partículas y, por lo tanto, puede ocurrir que ningún compacto verde se pueda compactar.

Considerando que el material magnético en polvo así como también el material metálico no magnético en polvo sea costoso, el grosor de la pared se prefiere que sea pequeño. En términos de compatibilidad y capacidad de manejo, el grosor de la pared preferiblemente en el rango de 0.5 a 5 mm y más preferiblemente se recomienda en el rango de 0.6 a 3 mm. Si el grosor de la pared es más pequeño del límite inferior de 0.3 mm, el llenado en el montaje de molde será difícil para lograr y ningún elemento moldeado verde se podría difícilmente obtener. También, eso no es deseable en razón a que el elemento moldeado verde resultante se romperá durante el manejo del mismo.

De otro lado, si el grosor de la pared del elemento moldeado verde es mayor de 10 mm, ocurrirá en desventaja en términos de costos aunque la compatibilidad y la capacidad de manejo se pueda mejorar. También, si el grosor de la pared es demasiado grande, surgirán problemas porque la variación en la densidad del elemento moldeado verde será apta para que ocurra la deformación que ocurrirá fácilmente después del proceso de sinterización. En vista de lo anterior, 0.3 a 5 mm se prefiere como el grosor de la pared.

El elemento moldeado verde resultante se puede hacer para que sea un elemento sinterizado de forma de disco al calentar y sinterizar dentro de un horno tal como se muestra en la Figura 4. El calentado y sinterizado dentro del horno se puede llevar a cabo mediante el uso de un horno eléctrico bajo atmósfera, un horno de vacío, un horno expulsor con un gas inerte introducido en éste, o un horno inerte.

El elemento sinterizado que forma eventualmente el codificador magnético 10 puede tener un recubrimiento preventivo de óxido 22 como se muestra en la Figura 5 para la prevención de la oxidación del mismo. El recubrimiento preventivo del óxido 22 es, de otras palabras, se puede emplear una pintura clara de material a prueba de alta corrosión. Esta pintura a prueba de corrosión se puede esperar que sirva como agente de unión para unir el material de núcleo 11 y el elemento sinterizado y puede penetrar hacia los poros en una región de superficie del elemento sinterizado poroso en tal proporción que mediante el efecto de un anclaje del componente de pintura claro la pintura a prueba de corrosión se puede retener bien sobre la superficie del elemento sinterizado poroso y, de acuerdo con esto, aún después del uso durante un período prolongado de tiempo, se puede exhibir una capacidad de unión favorable como el recubrimiento que previene la corrosión.

La pintura clara a prueba de alta corrosión puede incluir una pintura clara de una resina de epoxi modificada, una pintura clara de un fenol epoxi modificado tipo endurecedor, una pintura clara de un sistema epoxi melanina, una pintura clara de un sistema acrílico y así sucesivamente. De ellas, la pintura clara del sistema endurecedor fenol epoxi modificado y aquella del sistema de epoxi melanina se puede emplear adecuadamente.

El elemento sinterizado que ha sido engrasado o limpiado se puede recubrir con una pintura clara por medio de cualquier método adecuado tal como una impregnación en el vacío, inmersión, rociado o pintura electrostática y ser posteriormente secado al aire de manera natural o forzadamente para remover el componente solvente utilizado en la pintura clara y depositada sobre el elemento sinterizado para dejar de esta manera una capa de pintura clara la cual es de nuevo horneada bajo condiciones de horneado predeterminadas (temperatura y tiempo) para depositar sobre el elemento sinterizado. Al hacerlo así, el recubrimiento que previene el óxido 22 se puede formar sobre la superficie del elemento magnético multipolo 14 como se muestra en la Figura 5. El recubrimiento preventivo del óxido 22 se puede formar sobre la superficie del codificador magnético 10. Donde el codificador magnético resultante 10 se ajusta al montaje de rodamiento de la rueda del vehículo, el recubrimiento que previene el óxido (corrosión) así formado de la manera descrita anteriormente puede tener cualquier grosor de película adecuado que no se limite a ningún valor particular, siempre y cuando ésta pueda satisfacer la resistencia a la corrosión requerida para el montaje de rodamiento de rueda. Sin embargo, el grosor de la película del recubrimiento que evita el óxido es preferiblemente un valor igual o mayor de 0.5µm.

El codificador magnético 10 de acuerdo con la presente invención se utiliza en asocio con el montaje de rodamiento de rueda, cualquier ingreso posible de, por ejemplo, partículas de arena hacia el espacio dentro del sensor magnético 14 y el codificador magnético 10 dará como resultado el daño de una superficie del codificador magnético 10. De acuerdo con esto, si el grosor de la película del recubrimiento que evita el óxido es más pequeño de 0.5µm, tal daño se extenderá al elemento sinterizado que es un material base y, en el peor de los casos, el óxido que inicie en éste ya no se evitará.

Un material metálico que se puede utilizar para formar el metal núcleo 11 es un material magnético, preferiblemente un material ferro-magnético y, por ejemplo, puede ser adecuadamente empleada para éste una placa de acero que tiene una propiedad magnético y una propiedad preventiva del óxido. Ejemplos de tal placa de acero incluye una placa de acero inoxidable de un sistema de ferrita (SUS 430 de acuerdo al Estándar JIS), una placa de acero enrollada tratada para tener una propiedad de resistencia al óxido y así sucesivamente.

El metal de núcleo 11 es de cualquier configuración anular adecuada y preferiblemente tiene una forma capaz de permitir el elemento del magneto multipolo 14 se fije a éste. En particular, el metal de núcleo tiene preferiblemente tal forma que el elemento de magneto multipolo 14 pueda ser mecánicamente fijado a éste por medio de engarzado o calafateo.

Donde el elemento de magneto multipolo 14 se fija en posición mediante el uso de una técnica de engarzado, el metal de núcleo 11 es de una configuración anular de una sección transversal en forma general de Z invertida que incluye la pared axial cilíndrica 11a sobre el lado radialmente interno que sirve como un lado de montaje y la pared radial erguida 11b que se extiende radialmente hacia afuera desde una de las paredes axiales 11a y una porción periférica externa ondulada 11c estructuralmente integral o la pared erguida radial 11b como se describió anteriormente y como se muestra en la Figura 1B.

Ésta se puede formar fácilmente de una placa metálica tal como una placa de acero o similar mediante el uso de cualquier trabajo de prensa conocido. La pared erguida radial 11b es de una forma plana anular y el elemento sinterizado que no se ha magnetizado y eventualmente forma el elemento magnético multipolo 14 se mantiene plano contra una de las superficies opuestas de la pared erguida radial 11b que se enfrenta en una dirección contra la pared axial 11a, con una porción periférica externa del elemento sinterizado engarzado mediante la porción periférica externa ondulada 11c de la pared erguida radial 11b. Al hacerlo así, el elemento del magneto multipolo 14 se puede mantener firmemente contra esa superficie de la pared erguida radial 11b del metal de núcleo 11 con su porción periférica externa firmemente engarzada por la porción periférica externa ondulada 11c de la pared erguida radial 11b, como se muestra claramente en la Figura 1A. Se debe notar que la porción periférica externa ondulada 11c de la pared erguida radial 11b puede ser continua sobre la circunferencia completa de la misma para definir un área engarzada única, o discreta o discontinua sobre la circunferencia completa de la misma para definir la pluralidad de áreas engarzadas. También, el área engarzada se extiende sobre la longitud completa de metal de núcleo 11 en una dimensión circunferencial de la misma, para definir de ésta manera una configuración anular. También se debe notar que el borde periférico externo del elemento del magneto multipolo 14 que acomoda la porción periférica externa ondulada 11c de la pared erguida radial 11b es

internamente deprimida como en 14a sobre la circunferencia completa de la misma de tal manera que un borde circunferencial libre de la porción periférica externa ondulada 11c, cuando el último es engarzado, se puede acomodar dentro de la depresión que se extiende circunferencialmente 14a sin sobresalir axialmente hacia afuera desde el nivel de flujo con la superficie anular restante del elemento de magneto multipolo 14 que confronta el sensor magnético 15. La depresión que se extiende circunferencialmente 14a referida anteriormente se ha usado un poco hacia atrás desde el nivel de flujo con la superficie anular restante del elemento del magneto multipolo 14 que confronta el sensor magnético 15. La porción periférica externa de la superficie anular del elemento del magneto multipolo 14 opuesta a la superficie anular de la misma donde la depresión que se extiende circunferencialmente 14a se define con el fin de conformarse para tener una superficie curvada generalmente arqueada y, de otro lado, porción periférica externa 11c de la pared erguida radial 11b es ondulada con el fin de seguir la curvatura de la región de superficie arqueadamente curvada de la porción periférica externa de la superficie anular del elemento de magneto multipolo 14 para definir de esta manera el área engarzada. El fijar mediante engarzamiento se puede hacer sobre la circunferencia completa del elemento de magneto multipolo 14 como se muestra en la representación en sección de la Figura 5.

También, el fijamiento del engarzamiento se puede llevar a cabo la manera como se muestra en las vistas en elevación en secciones frontales en las Figuras 6 y 7, respectivamente. En este ejemplo, mostrado en éste, el metal de núcleo 11 es, como en el caso empleado en el ejemplo mostrado en la Figura 1, de una configuración anular generalmente en forma de Z invertida que incluye una pared axial cilíndrica 11a sobre el lado radialmente interno, la pared radial erguida 11b que se extiende radialmente hacia afuera desde este extremo de la pared axial 11a y la porción periférica externa ondulada 11c que continúa desde la pared erguida radial 11b. Sin embargo, la porción periférica externa ondulada 11c del núcleo de metal 11 mostrado en las Figuras 6 y 7 tienen una pluralidad de segmentos plásticamente deformados 11ca que son plásticamente deformados por medio de, por ejemplo, la pirámide con el fin de sobresalir obviamente hacia adentro desde el mismo, de tal manera que elemento de magneto multipolo 14 se puede retener fijamente mediante la pared erguida radial 11b del núcleo de metal 11ca por medio de aquellos segmentos plásticamente deformados 11ca. Ahora en este ejemplo mostrado en las Figuras 6 y 7, la porción periférica externa de la superficie anular del elemento de magneto multipolo 14 que se requiere mediante los segmentos plásticamente deformados respectivos 11ca se deprimen hacia el interior como el 14b internamente desde la superficie anular restante del elemento del magneto multipolo 14 que se enfrenta hacia el sensor magnético 15 de tal manera que los segmentos plásticamente deformados 11ca no sobresaldrán axialmente hacia afuera desde el nivel de flujo con la superficie anular restante del elemento del magneto multipolo 14 que confronta el sensor magnético 15. La depresión circunferencial 14b en la porción periférica externa de la superficie anular del elemento del magneto multipolo 14 se define mediante un área de superficie anular que se inclina radialmente hacia afuera desde la superficie anular restante del elemento del magneto multipolo 14 que confronta el sensor magnético 15 hacia las superficies del área opuesta del mismo.

Si uno cualquiera de los ejemplos mostrados respectivamente las Figuras 1 y 6, el metal de núcleo 11 puede ser de una forma en donde la pared erguida radial 11b tenga una porción de pared radialmente interna 11ba y una porción de pared radialmente externa 11bb que se desplace escalonadamente en relación una con la otra en una dirección axial, como se muestra en la Figura 8. En relación ahora a la Figura 8, aunque no se muestra, el elemento del magneto multipolo 14 se dispone en una de las superficies opuestas de una porción cilíndrica 11c de la pared radial erguida 11b de manera similar a aquella del ejemplo de la Figura 1.

También, como se muestra en la Figura 9, en el metal de núcleo 11 conformado para representar una sección con forma general invertida de Z como en el caso empleado en uno cualquiera de los ejemplos anteriores, un borde libre que se extiende circunferencialmente de la porción cilíndrica 11c se puede formar con una pluralidad de lengüetas 11cb espaciadas a una distancia una de la otra en una dirección circunferencial de la misma, cuyas lengüetas 11b se pueden deformar plásticamente, esto es, engarzamiento radialmente hacia adentro, como se muestra por las flechas para permitirle al metal de núcleo 11 retener firmemente el elemento del magneto multipolo 14 en posición. El elemento de magneto multipolo 14 se dispone sobre una de las superficies opuestas de una porción cilíndrica 11c de la pared erguida radial 11b de manera similar a aquella en el ejemplo de la Figura 1. Aún en este ejemplo, como es el caso con el ejemplo basado en la Figura 8, la pared erguida radial 11b es escalonada. Donde la pared erguida radial 11b es escalonada como se muestra en la Figura 8, la superficie anular del elemento del magneto multipolo 14 enfrenta hacia el metal de núcleo 14 puede conformarse así como para seguir la forma de la superficie correspondiente de la pared erguida radial 11b como se muestra en la Figura 9B.

Donde se emplea una fijación mediante ajuste de prensa, por ejemplo, como se muestra en la Figura 10, el metal de núcleo 11 puede ser de una configuración anular general en sección de L que incluye una pared axial cilíndrica 11a sobre el lado interno radial y la pared erguida radial 11b que se extiende radialmente hacia

afuera desde un extremo de la pared axial cilíndrica 11a. La pared axial cilíndrica 11a y la pared erguida radial 11b se conforman desde una placa metálica tal como, por ejemplo, una placa de acero mediante el uso de cualquier trabajo de prensa conocido y éstas son por lo tanto integrales el uno con el otro. La pared erguida radial 11b" es conformada de manera clara, y el elemento sinterizado en forma de disco que eventualmente define el elemento del magneto multipolo 14 que ajusta mediante presión y, de esta manera, fijada en la posición alrededor de la periferia externa de la pared axial cilíndrica 11a hasta que el elemento del magneto multipolo 14 es llevado colindantemente con la pared erguida radial 11b". La pared erguida radial 11b" se extiende radialmente hacia afuera desde la pared del eje cilíndrico 11a una distancia suficiente para permitirle que se acople con una fusión periférica interna del elemento de magneto multipolo 14a.

Aunque en una cualquiera de los ejemplos anteriores, el metal de núcleo se ha descrito como se preparó de la placa de acero mediante el uso de cualquier trabajo de prensa conocido, el metal de núcleo se puede preparar al poner un material de acero o similar como se muestra en la Figura 11. En el ejemplo mostrado en la Figura 11, el metal de núcleo 11 tiene una pared erguida radial 11b formada con una ranura anular 11ba por medio de cualquier técnica de corte conocida.

Un sistema magnético sinterizado con polvo magnético mezclado suministrado circunferencialmente sobre el metal de núcleo 11 que es un miembro anular metálico como se discutió anteriormente se volverá un elemento de magneto multipolo 14 cuando se magnetice circunferencialmente para probar una pluralidad de polos magnéticos, y este elemento de magneto multipolo 14 y el metal de núcleo 11 juntos constituyen el codificador magnético 10. En tal caso, el disco magnético sinterizado con polvo magnético mezclado (el elemento sinterizado) que contienen el material magnético en polvo junto con el material metálico no magnético en polvo utilizado como ligador pueden hacer que sea una mezcla seca de polvo mediante el uso de un mezclador de polvo mientras que la proporción de mezcla del material metálico no magnético en polvo y el material magnético en polvo se ajusta. Por esta razón, el contenido relativo basado en porcentaje (en porcentaje basado en volumen) del material magnético de polvo contenido en el elemento sinterizado se puede incrementar. De acuerdo con esto, la suficiente fuerza magnética para permitirle al sensor magnético 15 mostrado en la Figura 3 detectar establemente tal fuerza magnética puede ser fácilmente obtenida y no es necesario incrementar el grosor del elemento del magneto multipolo 14.

El codificador magnético 10 de la construcción como se discutió completamente anteriormente se utiliza para detectar la velocidad rotacional cuando el elemento del magneto multipolo 14 mantenido en relación de cara con el sensor magnético 15 como se describió anteriormente en relación con la Figura 3. Cuando el codificador magnético 10 es rotado, el sensor magnético 15 detecta pasajes alternos de los polos magnéticos N y S que son magnetizados en un número de polos sobre el elemento del magneto multipolo 14, de tal manera que el número de revolución del elemento del magneto multipolo 14 se puede detectar en la forma de un tren de pulsos. La inclinación p entre los polos magnéticos vecinos N y S como se muestra en la Figura 2 se puede ajustar a un valor de pequeño y, por ejemplo, la precisión de la inclinación p de 1.5 mm con la desviación de inclinación única que es $\pm 3\%$ se puede asegurar, permitiendo de esta manera que la velocidad rotacional sea detectada con alta precisión. La desviación de inclinación única referida anteriormente representa la diferencia en distancia entre los polos magnéticos vecinos detectados en una posición espaciada a una distancia predeterminada del codificador magnético 10, que se expresa en términos de la proporción a la inclinación del blanco. En el caso donde el codificador magnético 10 se aplica a la unidad sellante 5 de montaje de rodamiento, de rotación de una de las partes componentes del montaje de rodamiento sobre el cual el codificador magnético 10 se monta puede así detectarse.

En razón a que el elemento del magneto multipolo 14 es hecho del elemento sinterizado (disco de magneto sinterizado de polvo magnético mezclado) que contiene el material magnético en polvo, el codificador magnético 10 se puede elaborar compacto en estructura con su grosor de pared reducido mientras que asegura la suficiente fuerza magnética necesaria para lograr una detección estabilizada y, también, el codificador magnético 10 tiene así su excelencia en la resistencia a la abrasión y la productividad.

Además, el elemento del magneto multipolo 14 tiene una dureza superficial mayor que aquella del codificador convencional del tipo que utiliza un material elástico de un elastómero que contiene un material de magneto en polvo o partículas magnéticas. Por esta razón, si se aplica en el dispositivo que detecta la rotación 20 para detectar la velocidad de rotación de la rueda, aunque las partículas de arena o similares estén atrapadas en el espacio entre la superficie del elemento del magneto multipolo 14, siendo éste rotadas, y la superficie del sensor magnético 15, entonces se mantienen estacionarias, durante el movimiento del vehículo motor, pequeño desgaste de fricción y/o daño ocurrirá en el elemento del magneto multipolo 14. Así, comparado con aquel de utilizar el elemento elástico convencional, se obtiene un efecto de reducción considerable del desgaste por fricción.

El aplanamiento de la superficie del disco magnético sinterizado con polvo magnético mezclado que define el elemento del magneto multipolo 14 suministrado sobre el metal de núcleo 11, que es un miembro anular metálico, con el fin de extenderse circunferencialmente desde éste puede no ser mayor de 200µm y preferiblemente no mayor de 100µm. Si el aplanamiento de la superficie del disco es mayor de 200µm, el espacio (espacio de aire) entre el sensor magnético 15 y la superficie del disco variará en tamaño durante la rotación del codificador magnético 10, haciendo la precisión de detección peor.

Por una razón similar, la oscilación de la superficie del disco de magneto sinterizado con polvo magnético mezclado que puede tener lugar durante la rotación del codificador magnético 10 no es mayor de 200µm y preferiblemente de no es mayor de 100µm.

En lo sucesivo, un ejemplo del montaje de rodamiento de rueda equipado con este codificador magnético 10 y la unidad sellante 5 utilizada en éste se describió en detalle con particular referencia en las Figuras 12 y 13. Como se mostrará mejor en la Figura 12, el montaje de rodamiento de rueda incluye un miembro interno 1, un miembro externo 2 que incluye sustancialmente el miembro interno 1 para definir el espacio de trabajo anular entre éstos, una pluralidad de, por ejemplo, dos hileras de elementos de rodamiento 3 probablemente móviles interpuestos entre los miembros internos y externos 1 y 2 y las unidades sellantes axialmente espaciadas 5 y 13 para sellar los extremos anulares opuestos del espacio cilíndrico que se delimitó entre los miembros interno y externo 1 y 2. Una de las unidades sellantes, esto es, la unidad sellante derecha 5 como se ve en la Figura 12 se suministró con el codificador magnético 10.

El miembro interno 1 tiene una superficie periférica externa formada con canales internos axialmente espaciados 1a en la forma de una ranura en nicho radialmente interna mientras que el miembro externo 2 tiene una superficie periférica interna formada con canales externos axialmente de forma similar espaciados de manera axial 2 en la forma de una ranura en nicho radialmente externa, cuyos canales 2a están alineados con los canales internos 1a en el miembro interno 1. Las hileras de los elementos de rodamiento 3 se acomodan en parte dentro de los canales internos 1a y en parte dentro de los canales externos 2a de tal manera que los miembros interno y externo unidos pueden rotar con relación uno al otro. En la práctica, los miembros interno y externo 1 y 2 internos ubicados sobre los lados radialmente internos y radialmente externos, respectivamente. Aquellos miembros internos y externos 1 y 2 pueden ser una carrera interna de rodamiento y una carrera externa de rodamiento, respectivamente, o pueden ser una combinación de una carrera interna o externa de rodamiento con cualquier otro componente. Además, el miembro interno 1 puede ser un eje o vástago. Los elementos de rodamiento 3 pueden ser bolas o rodillos, aunque las bolas se emplean para los elementos de rodamiento 3 en la realización ilustrada.

El montaje de rodamiento de rueda de la estructura discutida anteriormente puede ser un rodamiento rodante de hilera doble, más particularmente un rodamiento de bola de contacto angular de hilera doble y la carrera interna del rodamiento de tal montaje de rodamiento es de una estructura comprendida de segmentos de carrera internos 18 y 19 que tienen las respectivas carreras internas 1a definidas allí. Los segmentos de carrera internos 18 y 19 están montados externamente sobre un tallo hueco de una rueda de cubo 6 con el fin de definir el miembro interno 1 en cooperación con la rueda de cubo 6. Se debe notar que en lugar del miembro interno 1 del diseño tri-componente comprendido de la rueda de cubo 6 y los elementos de carga interno divididos en 18 y 19, el miembro interno 1 puede ser un diseño bi-componente comprendido de una rueda de cubo única que tiene las carreras definidas allí y también que tiene la rueda de cubo 6 y uno de los elementos de carrera interno, esto es, el segmento interno 18 integrado, y el otro segmento de carrera interno 19.

La rueda de cubo 6 se acopla al extremo derecho de la misma con un extremo (por ejemplo, una carrera externa) de una unión universal de velocidad constante 7 mientras que una rueda (no mostrada) está acoplada manejablemente con el reborde que se extiende radialmente hacia afuera 6a de la rueda de cubo 6 por medio de una pluralidad de ternos 8. El otro extremo (por ejemplo, una carrera interna) de la unión universal de velocidad constante 7, se acopla a un vástago de impulsión (no mostrado). El miembro externo 2 está comprendido de una carrera externa de rodamiento que tiene un reborde que se extiende radialmente hacia afuera que se asegura a una carcasa (no mostrada) que incluye, por ejemplo, un nudillo empleado en un sistema de suspensión. Como asunto de diseño, los elementos de rodamiento 3 de cada hilera son retenidos ordenadamente mediante un retenedor asociado 4.

La Figura 13 ilustra, a una escala agrandada la unidad sellante 5 equipada por el codificador magnético 10. La unidad sellante 5 es similar a aquella mostrada en la Figura 3. Aunque una parte de tal unidad sellante 5 ya se ha descrito anteriormente, los detalles de la misma se describirán ahora. La unidad sellante 5 se ajusta a uno de los miembros internos de extremo 1 y 2 que sirve como el elemento rotatable mientras que el codificador magnético 10 o el metal de núcleo 11 del mismo sirven como una centrifugadora. En este ejemplo ilustrado, el

elemento rotatable está representado por el miembro interno 1 y, por lo tanto, el codificador magnético 10 se ajusta y es llevado por el miembro interno 1.

La unidad sellante 5 incluye primeras y segundas placas sellantes anulares 11 y 12 preparadas de una placa metálica y aseguradas a los miembros interno y externo 1 y 2, respectivamente. La primera placa sellante 1 se define mediante el metal de núcleo 11 del codificador magnético 10 y en razón de ésta, se debe entender que ambas son intercambiables la una con la otra. Sin embargo, en la descripción que sigue, se hace referencia al metal de núcleo 11 en lugar de la primera placa sellante. El codificador magnético 10 empleado en el montaje de rodamiento de la rueda ilustrada es aquella mostrada y descrita con referencia a las Figuras 1 y 3 y, de acuerdo con esto, los detalles de la misma no se reiterarán por motivos de brevedad. Es, sin embargo, de notar que cuando el sensor magnético 15 está ubicado con el fin de confrontar el elemento del magneto multipolo 14 del codificador magnético 10 como se muestra en la Figura 12, la combinación del codificador magnético 10 con el sensor magnético 15 constituye el dispositivo de detección de rotación 20 para detectar la velocidad rotacional de la rueda del vehículo (no mostrada).

La segunda placa sellante 12 es un miembro que constituye el miembro sellante 9 mostrado en la Figura 3 y es de configuración general en sección de L que incluye una pared axial cilíndrica 11a, ajustada a presión sobre la superficie periférica interna del miembro externo 2, y una pared erguida radial 12b que se extiende radialmente hacia adentro desde una de las paredes axiales cilíndricas 11a hacia el miembro interno 1. Esta segunda placa sellante 12 está integralmente provista con un labio sellante lateral 16a, adaptado para acoplar deslizantemente la pared erguida radial 11b de la primera placa sellante sobre el metal de núcleo 11, y primeros y segundos labios sellantes radiales 16b y 16c que acoplan deslizantemente la pared axial cilíndrica 11a de la primera placa sellante 11. Estos labios sellantes 16a a 16c son las partes respectivas de un miembro elástico 16 que se une mediante vulcanización a la segunda placa sellante 12. Mientras que el número de aquellos labios sellantes 16a a 16c pueden no estar siempre limitados a 3 como se muestra y se puede elegir para hacer cualquier valor deseado, la disposición mostrada en la Figura 13 hace uso del labio sellante lateral único 16a y dos labios sellantes radiales 16b y 16c que se extienden axialmente hacia afuera y hacia adentro, respectivamente.

La segunda placa sellante 12 fija firmemente una porción del miembro elástico 16 en una región donde la segunda placa sellante 12 está interconectada con el miembro externo 2 que es un miembro estacionario. Específicamente, el miembro elástico 16 es de un diseño que tiene una cubierta externa 16d formada integralmente con ésta con el fin de extenderse desde una superficie periférica interna de la pared axial cilíndrica 12a hacia la superficie periférica externa de la misma pared axial cilíndrica 12a después de haber sido girado un extremo libre del eje de la pared axial circunferencial 12a, con la cubierta de extremo 16d interpuesta y fijada entre la segunda placa sellante 12 y el miembro externo 2.

La pared axial cilíndrica 12a de la segunda placa sellante 12 está espaciada a una distancia y axialmente ligera desde la pared axial cilíndrica 11c del metal de núcleo 11, esto es la primera placa sellante para definir el espacio que sirve como un sello de laberinto 17.

Con el montaje de rodamiento de rueda así construido como se describió anteriormente, la rotación del miembro interno 1, rotatable junto con la rueda del vehículo se puede detectar mediante el sensor magnético 15 a través del codificador magnético 10 asegurado al miembro interno 1, de tal manera que la velocidad rotacional de la rueda del vehículo se pueda detectar.

Este montaje de rodamiento de la rueda, en razón a que el codificador magnético 10 se utiliza como una de las partes componentes de la unidad sellante 5, la rotación de la rueda se puede detectar sin necesidad de incrementar el número de partes componentes de la misma. En general, el montaje de rodamiento de la rueda se utiliza bajo un ambiente lleno de, por ejemplo, partículas de arena sobre la superficie de la carretera y, por lo tanto, a menudo que el material particulado tal como las partículas de arena son atrapadas en el espacio entre el codificador magnético 10 y el sensor magnético 15 enfrentando tal codificador magnético 10. Sin embargo, de acuerdo con la presente invención, en razón a que el elemento del magneto multipolo 14 del codificador magnético 10 se hace de un elemento sinterizado y es por lo tanto duro como se describió anteriormente, un daño indeseable tal como un desgaste por fricción de la superficie del elemento del magneto multipolo 14 puede reducirse ventajosamente de manera considerable comparado con el convencional que utiliza un miembro elástico. También, mientras que el espacio en ese extremo del montaje de rodamiento de rueda 5 puede estar limitado a un espacio estrecho en razón de la presencia de la unión universal de velocidad constante 7 y un miembro de soporte de rodamiento (no mostrado) en la vecindad del mismo, el dispositivo de detección rotacional 20 puede ser fácilmente instalado en razón a que el elemento del magneto multipolo 14 del codificador magnético 10 se puede elaborar para tener un grosor de pared reducida como se discutió anteriormente.

El sello de y entre los miembros interno y externo 1 y 2 se pueden lograr mediante un contacto deslizante de los labios sellantes 16a a 16c suministrados sobre la segunda placa sellante 12 y el sello de laberinto 17 definido por el espacio ligero entre la pared axial cilíndrica 11c y el metal de núcleo 11, esto es, la primera placa sellante y la pared axial cilíndrica 12a de la segunda placa sellante 12.

Se debe notar que en el montaje de rodamiento de la rueda mostrado en la Figura 12 y 13, el metal de núcleo 11 del codificador magnético 10 el de la forma mostrada y descrita con referencia a la Figura 1. Sin embargo, cualquiera de los codificadores magnéticos 10 mostrados respectivamente en las Figuras 6 y 11 se pueden emplear igualmente.

Particularmente donde el codificador magnético 10 se utiliza como una de las partes componentes de la unidad sellante 5 del montaje de rodamiento, el elemento del magneto multipolo 14 se puede disponer con el fin de ser orientado hacia la parte interior con respecto al montaje de rodamiento de una manera sustancialmente inversa a aquella en cualquiera de las realizaciones previamente descritas. En otras palabras, el elemento del magneto multipolo 14 se puede montar sobre una de las superficies opuestas del metal de núcleo 11 que confronta axialmente hacia adentro el montaje de rodamiento. En tal caso, se prefiere que el metal de núcleo 11 se haga de un material no magnético.

También, el codificador magnético 10 puede estar limitado al tipo en el cual como en el caso con cualquiera de las realizaciones previamente descritas el elemento del magneto multipolo 14 se oriente axialmente, pero puede ser de un tipo en el cual el elemento del magneto multipolo 14 se oriente radialmente como se muestra en la Figura 14. Específicamente, en el ejemplo mostrado en la Figura 14, el metal de núcleo 11a esto es una placa sellante que sirve como una centrifuga de la unidad sellante 5 incluye una segunda pared cilíndrica 11d que se extiende axialmente hacia afuera desde la pared erguida radial 11b, y el elemento del magneto multipolo 14 está montado de manera fija sobre esta segunda pared cilíndrica 11d. En otras palabras, la segunda tapa de la pared cilíndrica tiene un extremo libre formado integralmente con una porción de placa de engarzado 11e que se extiende radialmente hacia afuera de la misma, y la porción 11e se asegura hacia la parte interna para engarzar un extremo al adyacente el elemento del magneto multipolo 14 para asegurar de esta manera el último a una superficie periférica externa de la segunda pared cilíndrica 14. El material de núcleo 11a en este ejemplo mostrado en la Figura 14 es de una sección generalmente invertida en forma de Z secuencialmente descrita por la pared cilíndrica 11a, la pared erguida radial 11b y la segunda pared cilíndrica 11d está integralmente conformada con la porción de placa engarzada 11d que continúa desde el extremo axial de la segunda pared cilíndrica 11d con el fin de extenderse radialmente hacia afuera. El sensor magnético 15 está ubicado radialmente hacia afuera y espaciado a una distancia desde el elemento del magneto multipolo 14.

Otra realización en la cual el elemento del magneto multipolo 14 del codificador magnético 10 está orientado radialmente se muestra en la Figura 15. La Figura 16 ilustra el codificador magnético 10 de la Figura 15 como se ve en una dirección a lo largo de la flecha dada mostrada en la Figura 15. En esta realización, el metal de núcleo 11b que es una primera placa sellante que sirve como centrifugadora de la unidad sellante 5 incluye la pared axial cilíndrica 11a montada sobre la superficie periférica externa del miembro interno 1, una pared erguida doble radial 11b formada al doblar un segmento de la pared, que se extiende radialmente hacia afuera desde un extremo de la pared axial cilíndrica 11a, con el fin de ser girada hacia atrás para extenderse radialmente hacia adentro, y la segunda pared cilíndrica 11d que se extiende axialmente hacia afuera desde un extremo libre de la pared erguida doble radial 11bb. Un extremo libre de la segunda pared cilíndrica 11d opuesto a la pared erguida doble radial 11bb se forma con una pluralidad de lengüetas espaciadas circunferencialmente 11f. El elemento del magneto multipolo 14 se monta sobre una superficie periférica externa de la segunda pared cilíndrica 11d con las lengüetas 11f engarzadas hacia adentro para asegurar firmemente el elemento del magneto multipolo 14 en posición sobre la segunda pared cilíndrica 11d.

También, en la realización mostrada en la Figura 15 y 16, una porción de la superficie periférica externa del miembro interno 1 adyacente al extremo externo de la misma se forma con una depresión interna radial 1b sobre la cual la pared axial cilíndrica 11a del metal de núcleo 11b se monta. De acuerdo con esto, con un extremo de la pared axial cilíndrica 11a mantenido en limitación con un hombro anular que define la depresión interna radial 1b en el miembro interno 1, el codificador magnético 10 está ubicado axialmente. La segunda pared cilíndrica 11d del metal de núcleo 11b tiene una porción vacía 11da definida allí, cuyo tamaño de porción vacía 11da es tal que ubicar el elemento del magneto multipolo 14 sobre la segunda pared cilíndrica 11d no se afectará, reduciendo de esta manera el peso del codificador magnético 10 como un todo. La porción vaciada 11da puede ser en la forma de una pluralidad de aberturas circunferencialmente espaciadas definidas en la segunda pared cilíndrica 11d del metal de núcleo 11d. Un área de la superficie anular del elemento del magneto multipolo 14 es mantenida en contacto con las lengüetas 11f cuando las últimas son engarzadas para fijar el elemento del magneto multipolo 14 en posición sobre la segunda pared cilíndrica 11d se forma con un número

correspondiente de nichos 11b que tiene cada una, una superficie inclinada de manera similar a aquellas mostradas en la Figura 6. Otras características estructurales del codificador magnético 10 de esta modalidad de realización mostrada en las Figuras 15 y 16 son similares a aquellas mostradas y descritas con referencia a las Figuras 12 y 13.

La Figura 17 ilustra una realización adicional en la cual un elemento del magneto multipolo 14 del codificador magnético 10 se orienta radialmente. Esta realización mostrada en la Figura 17, el metal de núcleo 11b es similar a aquel empleado en la realización mostrada en la Figura 15, pero difiere de esta en que la realización de la Figura 17, un miembro de amortiguamiento 21 se interpone entre cada una de las lengüetas 1 si y el elemento de magneto multipolo 14. El miembro de amortiguamiento 21 empleado se hace de un material de caucho o de una resina sintética y es, por ejemplo, con forma de anillo. Otras características estructurales del codificador magnético en esta realización mostrada en la Figura 17 son similares a aquellas mostradas en y descritas con referencia a la Figura 15.

Aunque el codificador magnético 10 de acuerdo a una cualquiera de las realizaciones anteriores se ha descrito como formando parte de una unidad sellante 5 del montaje de rodamiento es, sin embargo, de notar que el codificador magnético 10 de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones anteriores puede no estar limitado a aquella que forma una parte de la unidad sellante 5, pero se puede emplear sola en su integridad para la detección de rotación. Por vía de ejemplo, el codificador magnético 10 de acuerdo con la realización mostrada y descrita con referencia a la Figura 1 se puede utilizar sobre el montaje de rodamiento separado de e independiente de la unidad sellante 5.

También, como se muestra en la Figura 18, el codificador magnético 10a puede ser así diseñado con el fin de orientar el elemento del magneto multipolo 14 en una dirección radial de la misma, el elemento de magneto multipolo 14 se monta sobre la superficie periférica externa del metal de núcleo 11c de una configuración cilíndrica. En tal caso, el codificador magnético 10 se puede montar bajo interferencia sobre la superficie periférica externa del miembro externo 2A del montaje de rodamiento de rueda. El montaje de rodamiento de rueda mostrado en ésta es de un tipo en donde los miembros interno y externo 1A y 2A, el miembro externo 2A se utiliza como un miembro que puede girar y un reborde de soporte de rueda 26 se suministra sobre el miembro externo 2A. La unidad sellante 5A se suministra sobre el montaje de rodamiento separado de e independiente del codificador magnético 10A. El miembro externo 2A está comprendido de un par de segmentos de carrera interna divididos 18A y 19A.

Adicionalmente, el codificador magnético de acuerdo con la presente invención puede emplear una de las siguientes estructuras (1) a (8) para fijar el elemento del magneto multipolo al metal de núcleo.

(1) El metal de núcleo es de un diseño en donde la porción de ajuste de prensa capaz de ser montada bajo interferencia sobre el miembro que puede girar (por ejemplo, una carrera rotatoria de un montaje de rodamiento rodante) y una porción para montar el elemento del magneto multipolo se separan una de la otra. (Por ejemplo, la realización mostrada en la Figura 1).

(2) En la estructura (1) descrita anteriormente, la fijación del elemento del magneto multipolo al metal de núcleo es llevada a cabo para una porción de engarzado en la cual el metal de núcleo es engarzado. En tal caso el multimagneto es traslapado sobre una porción del metal de núcleo y un extremo radial del elemento del magneto multipolo en la sección que es llevada al engarzar el metal de núcleo (por ejemplo, cada una de las realizaciones mostradas en las Figuras 1 y 8).

(3) En la estructura (2) descrita anteriormente, la porción de engarzado del metal de núcleo es separada en una pluralidad de sitios en una dirección circunferencial de la misma. (Por ejemplo, la realización mostrada en la Figura 16).

(4) En la estructura (2) descrita anteriormente, esta porción del elemento del magneto multipolo es engarzada por la porción de engarzado del metal de núcleo es puesta en un nicho interno desde una de las superficies opuestas del elemento del magneto multipolo que confronta el sensor magnético, sin una saliente que se extienda hacia afuera más allá de una de las superficies opuestas del elemento del magneto multipolo. El nicho referido anteriormente puede ser, por ejemplo, un área de superficie inclinada o escalonada con relación a aquella de las superficies opuestas del elemento del magneto multipolo. (Por ejemplo, cada una de las realizaciones mostradas respectivamente en las Figuras 1 y 16).

(5) En la estructura (2) descrita anteriormente, la superficie del metal de núcleo que es mantenida en contacto con el elemento del magneto multipolo se forma con una porción vaciada. (Por ejemplo, la realización mostrada en la Figura 17).

(6) En la estructura (2) descrita anteriormente, la porción de engarzado del metal de núcleo es una porción arqueada o anular que se extiende en la dirección circunferencial. (Por ejemplo, cada una de las realizaciones mostradas respectivamente en las Figuras 1 y 15).

(7) En la estructura (2) descrita anteriormente, la porción límite con la cual uno de los extremos radiales opuestos del elemento multipolo remoto desde la porción del elemento del magneto multipolo que es engarzado por la porción de engarzado de metal de núcleo que es puesto en el límite se suministra sobre el metal de núcleo. Esta porción de límite sirve concurrentemente como medios de posicionamiento para posicionar el metal de núcleo axialmente con relación al elemento rotable (Por ejemplo, la carrera rotatable del montaje de rodamiento rodante). (Por ejemplo, la realización de la Figura 15). La combinación de la pared erguida doble radial 11bb y la pared cilíndrica 11a define la porción límite referida anteriormente).

(8) En la estructura (2) descrita anteriormente, un miembro de amortiguamiento se inserta entre una porción de la superficie del metal de núcleo que es retenida por la porción de engarzado y la porción de engarzado. (Por ejemplo, la realización mostrada en la Figura 17).

El codificador magnético de acuerdo a la presente invención puede acomodar una cualquiera de las estructuras montantes de magneto multipolo que tienen las características novedosas respectivas discutidas bajo las estructuras (1) a (8) y, por esta razón, tiene un rango relativamente grande de aplicación y suministra una alta confiabilidad y es por lo tanto extremadamente excelente.

En el codificador magnético de la presente invención en el cual el elemento del magneto multipolo tiene los polos magnéticos opuestos que alternan en un dirección circunferencialmente de la misma y se emplea metal de núcleo para soportar este elemento del magneto multipolo, el elemento del magneto multipolo se hace de un elemento sinterizado formado al sinterizar una mezcla de polvo del material magnético de polvo y el material metálico no magnético de polvo. De acuerdo con esto, aunque asegurando la fuerza magnética lo suficiente para ser detectada establemente, el codificador magnético puede ser de una pared delgada y se puede ensamblar de manera compacta mientras que exhibe una resistencia al desgaste por fricción. También, aún en la elaboración del elemento multipolo que define una porción codificadora, un método de sinterización y moldeo de la mezcla de polvo por medio de una mezcla seca de polvos no requiere una etapa de vulcanización comparada con un método de moldeo por inyección o un método de moldeo por compresión en el caso de un elastómero o material elastomérico convencional y, además, la carga de moldeo es mínima y, de acuerdo con esto, el proceso para la producción del codificador magnético puede ser extremadamente simplificado.

También, montar el elemento del magneto multipolo al metal de núcleo se puede llevar a cabo por medio de un método de fijación mecánico como tal, por ejemplo, el proceso de engarzado simple o el proceso de ajuste a presión y, por lo tanto, aún cuando el codificador magnético se expone a condiciones ambientales severas tales como temperatura alta o baja se puede retener la confiabilidad.

En razón a que el elemento de rodamiento de rueda de acuerdo con la presente invención hace uso del codificador magnético de la presente invención, la detección de la rotación se puede lograr con una estructura compacta y el codificador magnético para la detección de rotación es robusto. En particular, donde una de las partes componentes de la unidad sellante se define por el codificador magnético, la rotación de la rueda se puede detectar sin necesidad de incrementar el número de partes componentes.

Aunque la presente invención ha sido completamente descrita en relación con las realizaciones preferidas de la misma con referencia a los dibujos que la acompañan que se utilizan solamente con el propósito de ilustración, aquellos expertos en la técnica consideran fácilmente numerosos cambios y modificaciones con la estructura de obviada al leer la especificación aquí presentada de la presente invención. De acuerdo con esto, tales cambios y modificaciones son, a menos que ellas se aparten del alcance de la presente invención como se suministran a partir de las reivindicaciones anexas a ésta, como se deben interpretar como se incluyen allí.

REIVINDICACIONES

1. Un montaje de rodamiento de rueda para soportar una rueda para la rotación con relación a un cuerpo de vehículo, cuyo montaje comprende un miembro externo (2) que tiene una superficie periférica interna formada con una pluralidad de hileras de primeros canales, y un miembro interno (1) que tiene un número correspondiente de segundos canales definidos allí en alineamiento con los primeros canales en el miembro externo, e hileras de elementos de rodamiento (3) que reciben de manera rodante en parte dentro de los primeros canales y en parte dentro de los segundos canales, dicho montaje de rodamiento de rueda comprende:
- el codificador magnético (10) que comprende un el elemento del magneto multipolo (14) que tiene una pluralidad de polos magnéticos opuestos que alternan el uno con el otro en una dirección circunferencial, y un metal de núcleo (11) para soportar el elemento del magneto multipolo, dicho elemento de magneto multipolo es un elemento sinterizado preparado al sinterizar una mezcla de polvo de un material magnético en polvo y un material metálico no magnético en polvo; dicho metal de núcleo (11) tiene una configuración anular; y
- una unidad sellante (5, 12) para sellar un espacio anular delimitado entre el miembro externo y el miembro interno, dicha unidad sellante incluye una primera placa sellante (11) montada sobre uno de los miembros externo e interno que sirve un miembro rotatable, y la segunda placa sellante (12) de una configuración en sección generalmente en L montada sobre el otro de los miembros externo e interno que sirve como miembro estacionario, y ubicado en relación cara a cara con la primera placa sellante;
- dicha primera placa sellante (11) es de sección general invertida en forma de Z que tiene una primer pared cilíndrica (11a) sobre un lado montante que está montado sobre el miembro que puede girar y, una pared erguida radial (11b) que se extiende radialmente hacia afuera desde una pared de cilindro (11a) y que tiene una porción periférica externa ondulada (11c) estructuralmente integral con la pared erguida radial (11b),
- el elemento del magneto multipolo que es fijamente engarzado a la primera placa sellante mediante la porción periférica externa ondulada (11c), caracterizado por
- un borde periférico externo del elemento del magneto multipolo que tiene una depresión que se extiende circunferencialmente (14a, 14b) para acomodar la porción periférica externa ondulada (11c), sin la porción periférica externa ondulada (11c) sobresaliendo axialmente hacia afuera desde un nivel de flujo con el resto de la superficie anular del elemento del magneto multipolo 14, que confronta un sensor magnético que coopera con el codificador magnético (10),
- dicha segunda placa sellante (12) tiene un labio sellante lateral (16a) acoplado deslizantemente con la pared erguida radial (11b) de la primera placa sellante (11) y al menos un labio sellante radial (16b) acoplado deslizantemente con la primera pared cilíndrica (11a),
- dicha primer placa sellante (11) define el metal de núcleo (11) en el codificador magnético (10) con el elemento del magneto multipolo (14) suministrado sobre la pared erguida radial (11b) en una relación traslapante con ésta
2. El montaje que lleva la rueda como se reivindicó en la Reivindicación 1, en donde la pared erguida radial (11b) de la primera placa sellante (11) es de una forma axialmente escalonada que tiene una porción lateral periférica y una porción lateral periférica externa descentrada axialmente en relación de la una con la otra.

- 5

3. El montaje de rodamiento de la rueda como se reivindicó en una de las reivindicaciones 1 a 2, en donde la porción periférica externa ondulada (11c) de la primer placa sellante (11) se forma con una pluralidad de porciones plásticamente deformadas que son plásticamente deformadas en sitios circunferencialmente espaciados con el fin de sobresalir, el elemento del magneto multipolo (14) se fija a la primer placa sellante (11) por medio de porciones deformadas plásticamente.
- 10

4. El montaje de rodamiento de la rueda como se reivindicó en una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la porción periférica externa ondulada (11c) de la primer placa sellante (11) se forma con una pluralidad de lengüetas en sitios circunferencialmente espaciados, el elemento del magneto multipolo (14) se fija a la primer placa sellante (11) por medio de la deformación plástica de las lengüetas.
- 15

5. El montaje de rodamiento de la rueda como se reivindicó en la reivindicación 1 ó 4 en donde al menos uno del elemento de magneto multipolo (14) del codificador magnético (10) y el metal de núcleo (11) tiene un recubrimiento para evitar la corrosión.
6. El montaje de rodamiento de la rueda como se reivindicó en la reivindicación 5, en donde el recubrimiento para evitar la corrosión emplea una pintura clara para la alta anticorrosión.

Fig. 1A

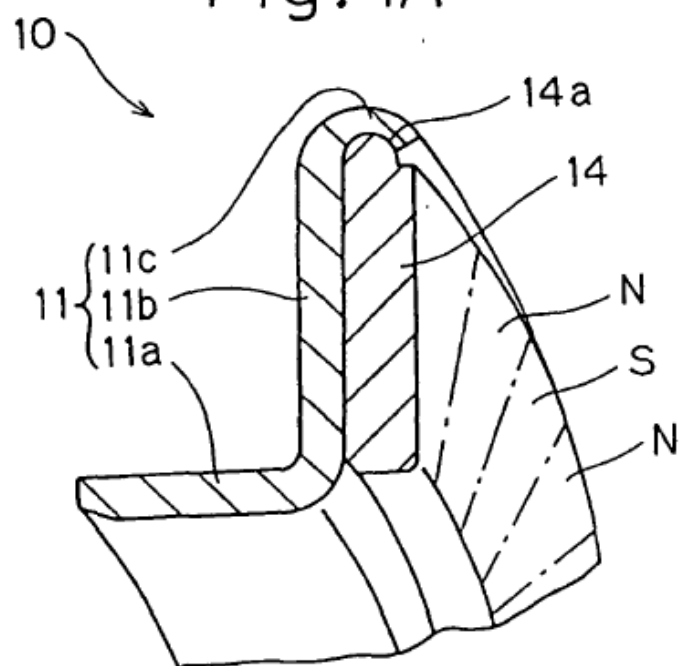


Fig. 1B

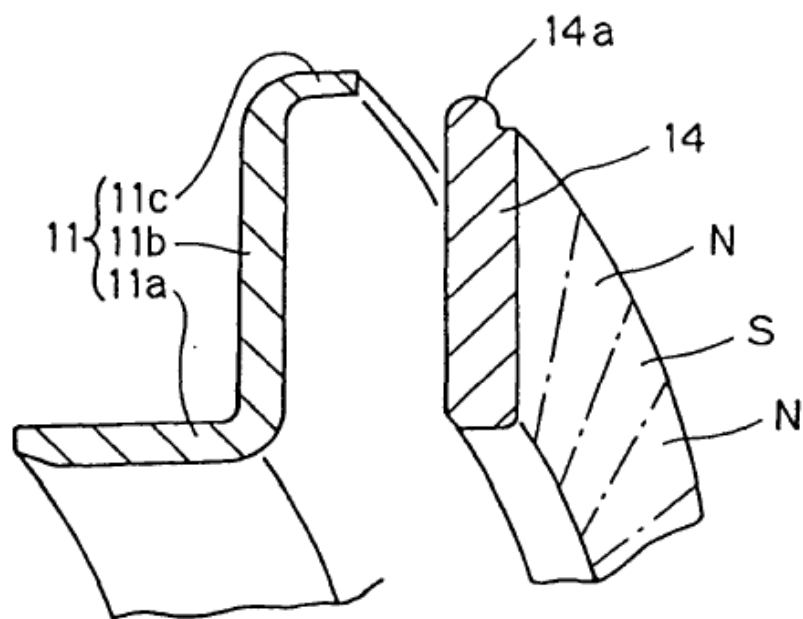


Fig.2

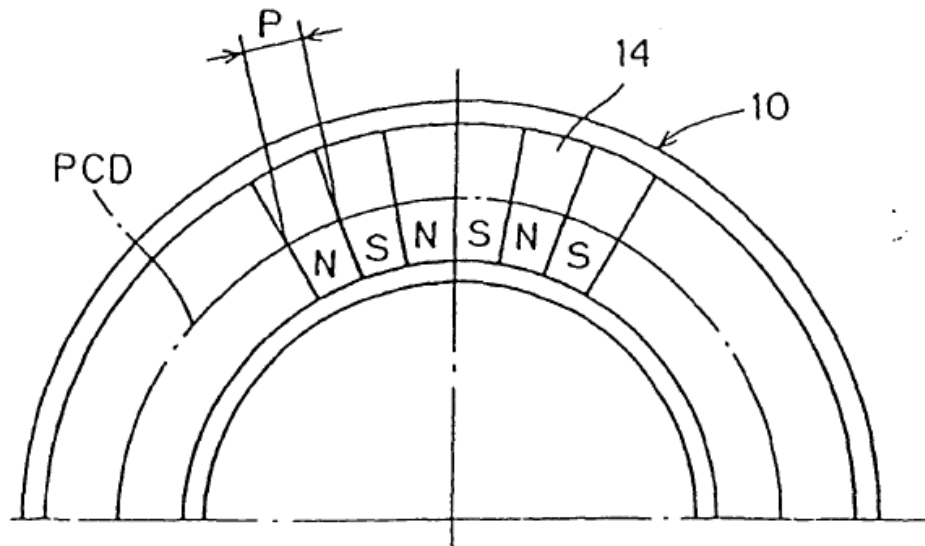


Fig.3

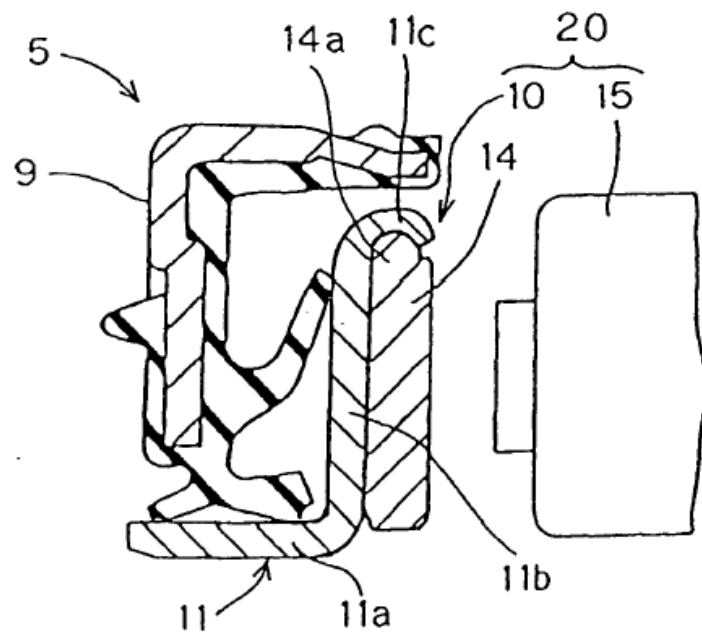


Fig.4

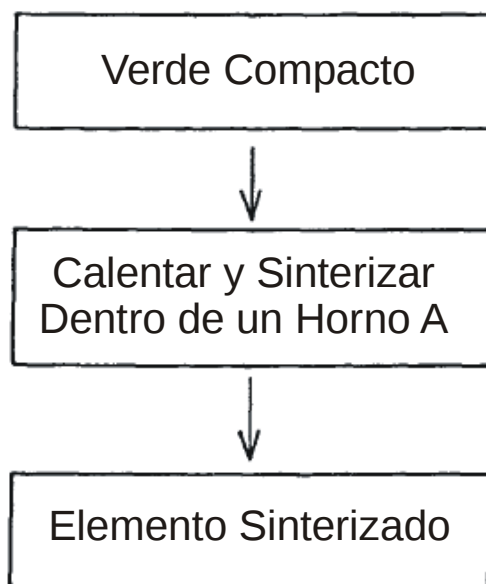


Fig.5

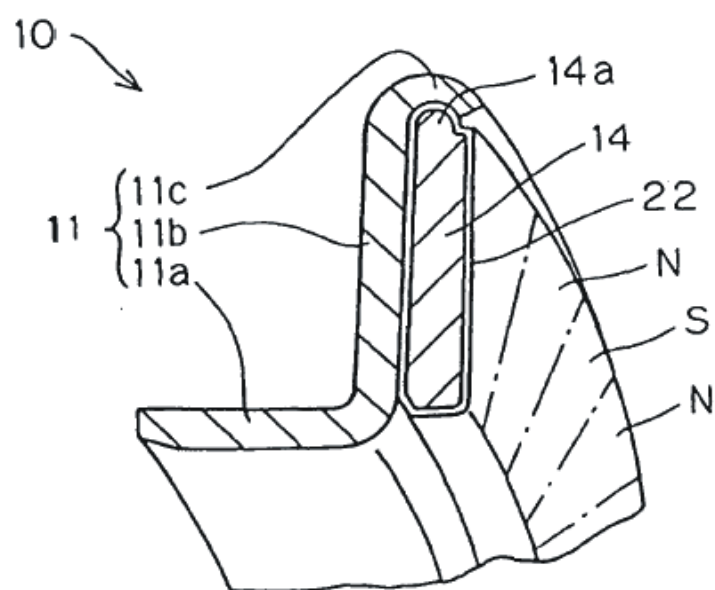


Fig.6

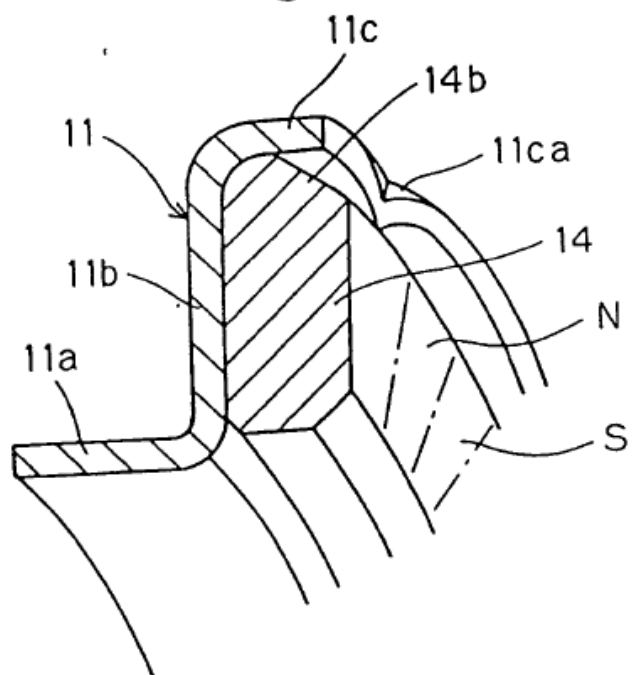


Fig.7

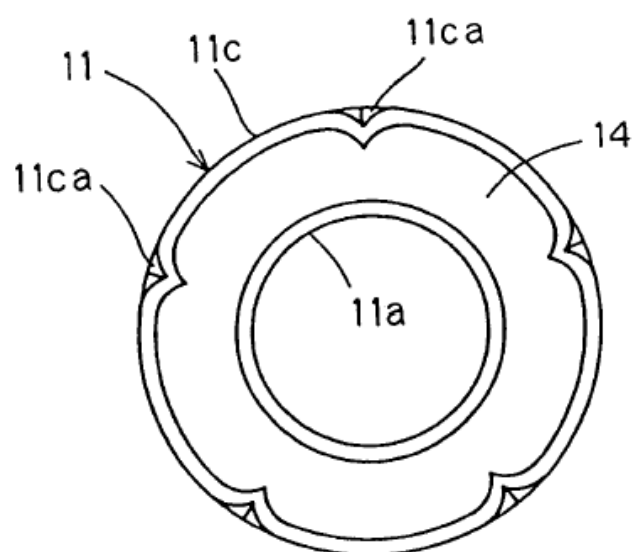


Fig. 8

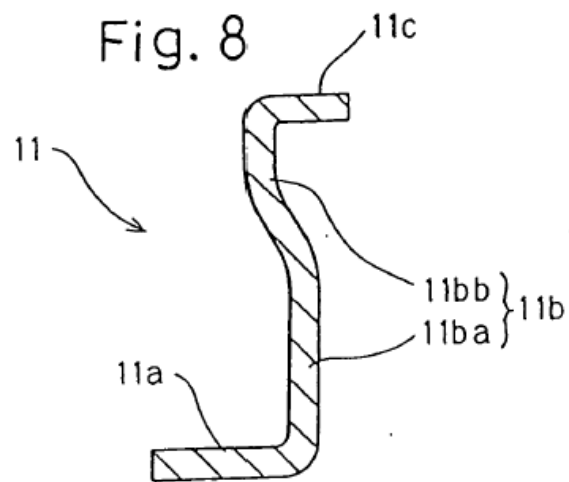


Fig. 9A

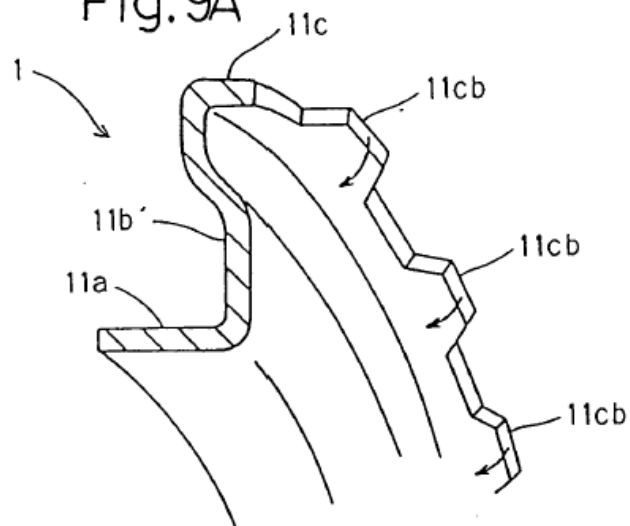


Fig. 9B

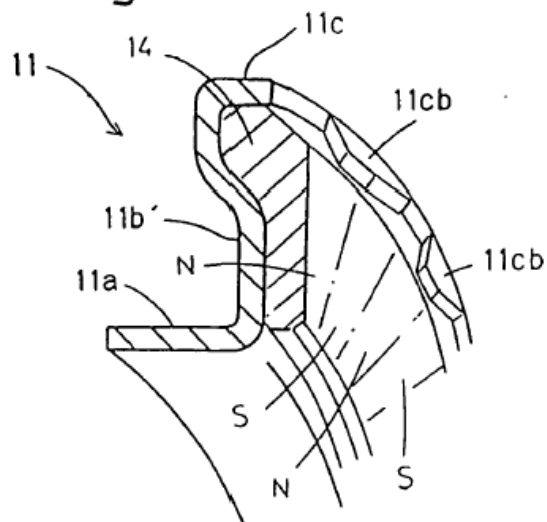


Fig.10

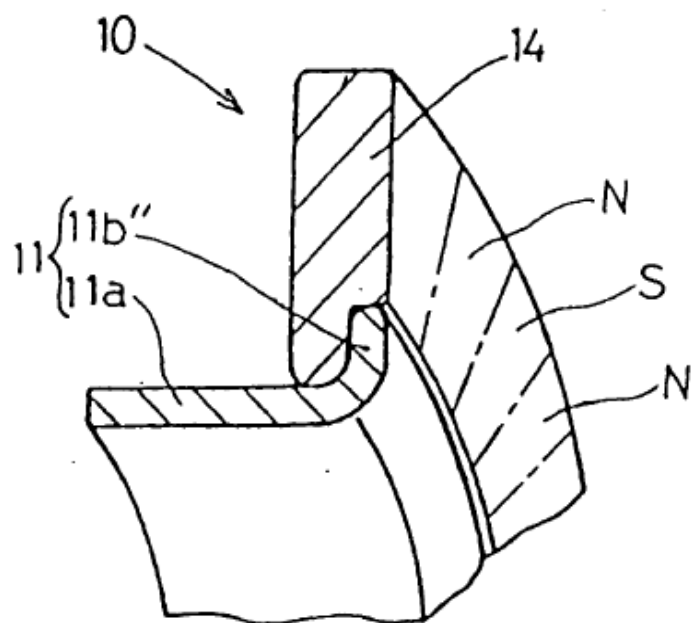


Fig.11

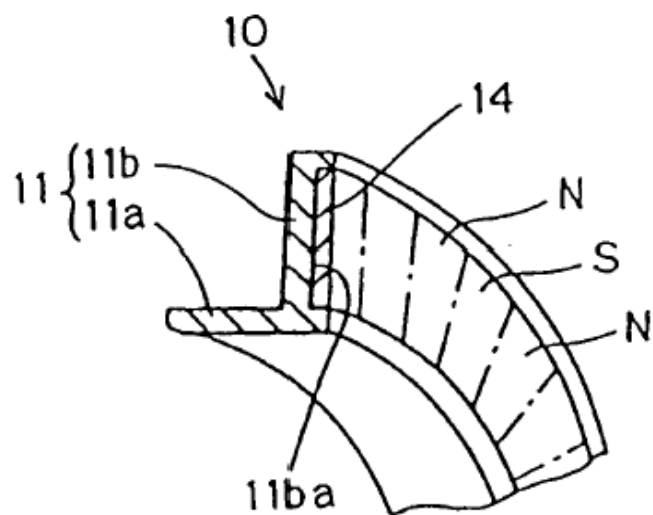


Fig.12

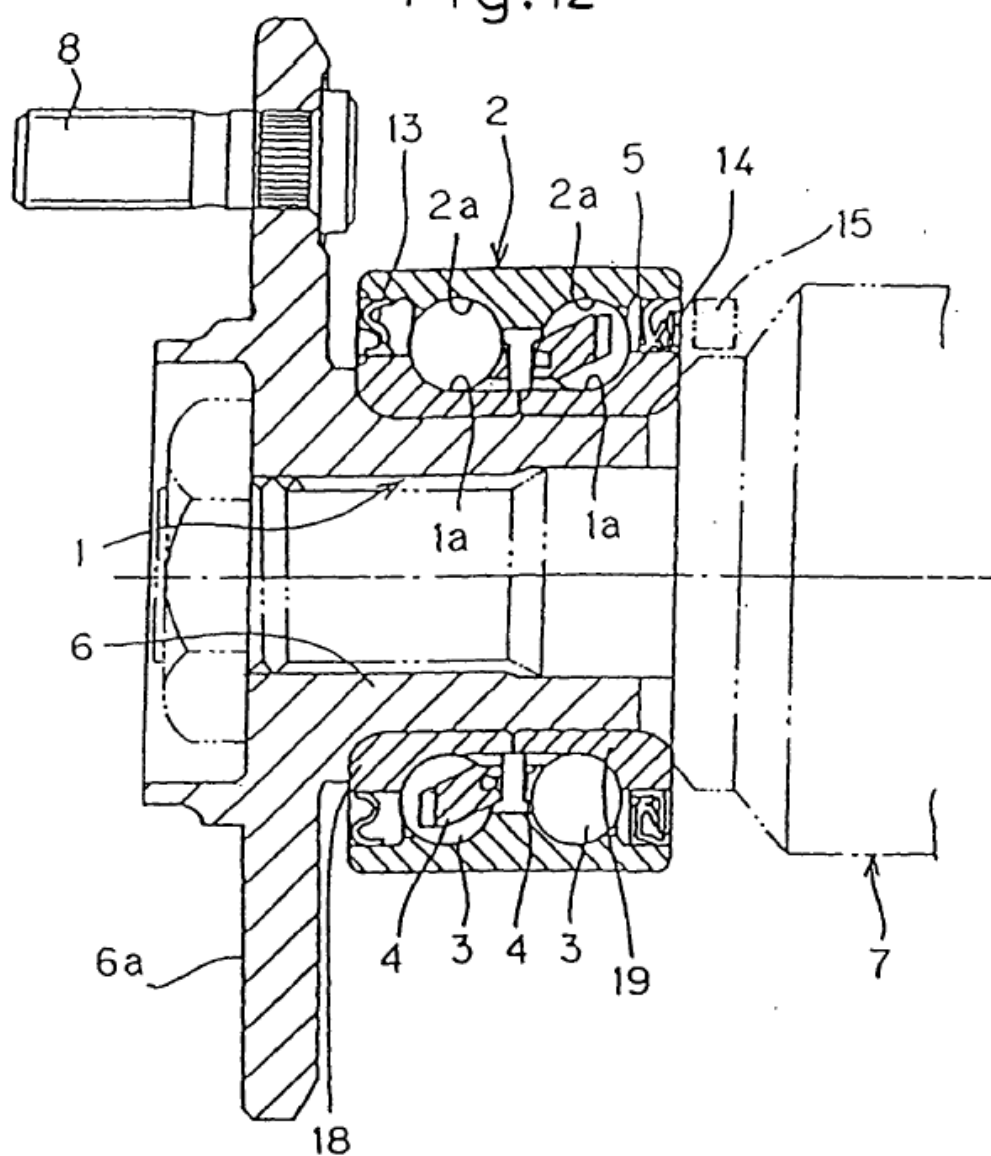


Fig. 13

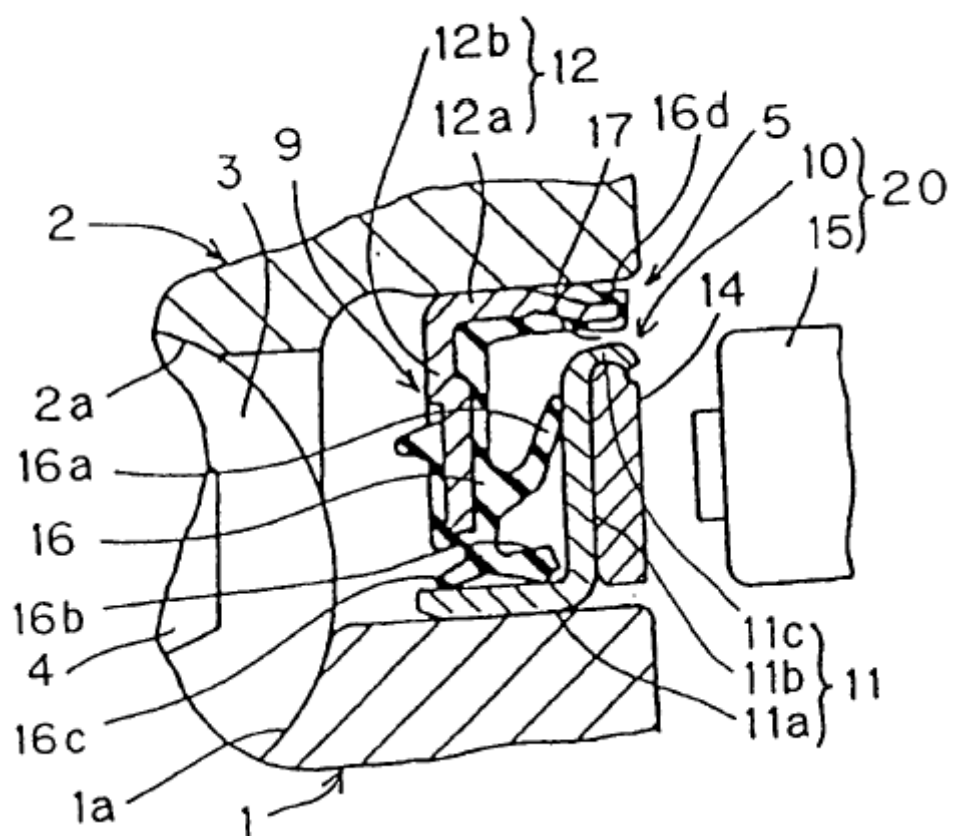


Fig.14

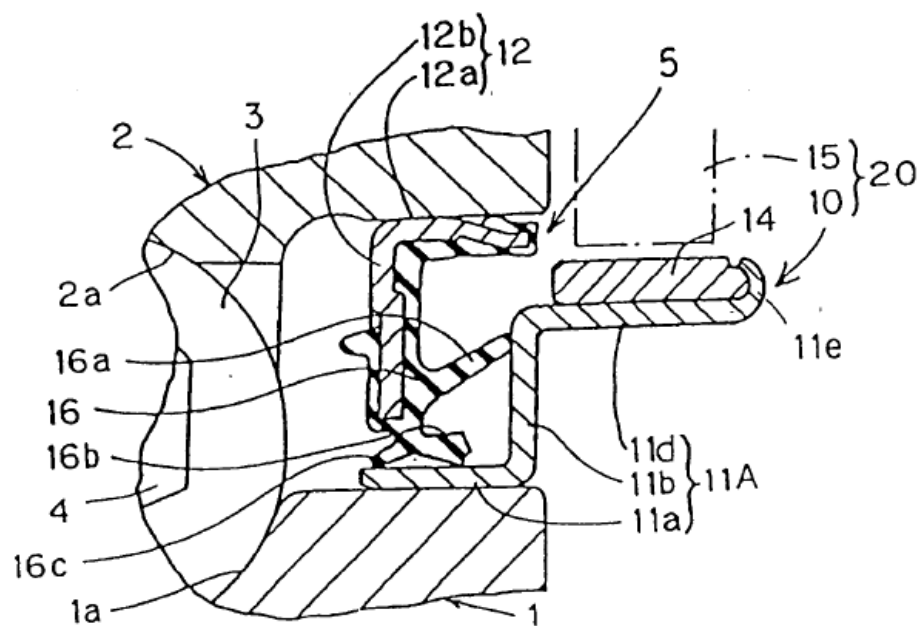


Fig.15

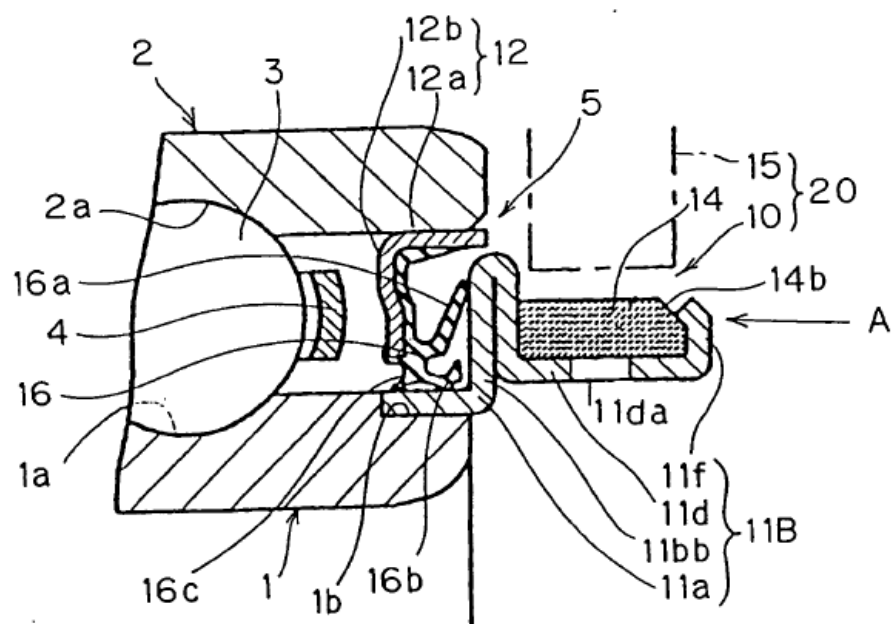


Fig.16

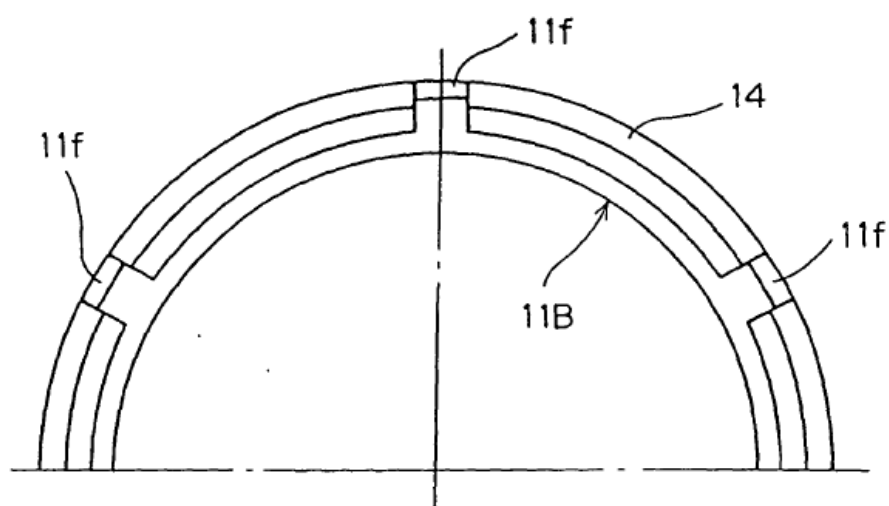


Fig.17

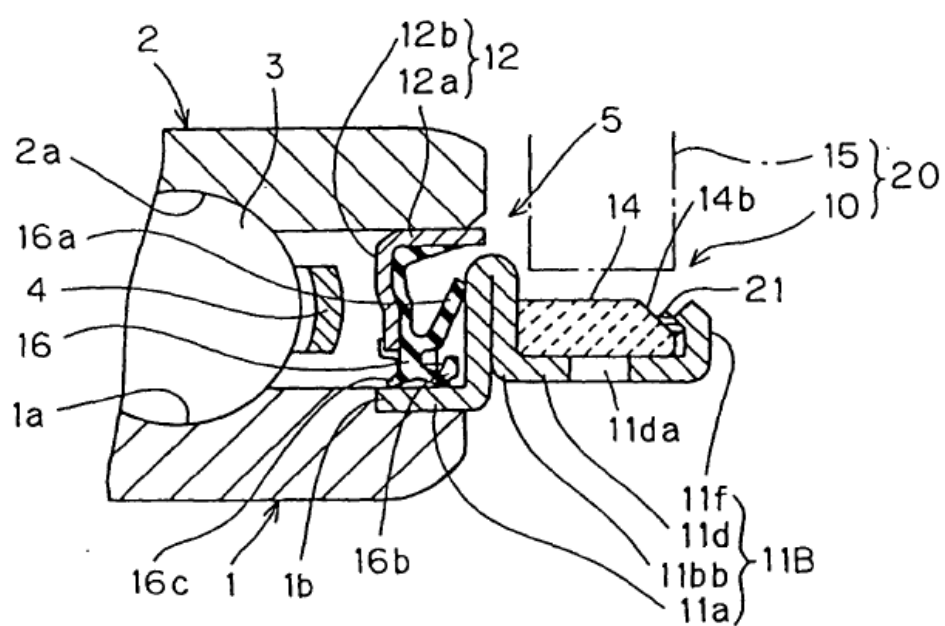


Fig.18

