

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 541 409**

51 Int. Cl.:

F16C 33/51 (2006.01)
F03D 11/00 (2006.01)
F16C 19/36 (2006.01)
F16C 33/50 (2006.01)
F16C 33/37 (2006.01)
F16C 19/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.02.2007 E 12157148 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2015 EP 2461059**

54 Título: **Cojinete de rodillos, segmento de jaula, separador y estructura de soporte de árbol principal para generador eólico**

30 Prioridad:

10.03.2006 JP 2006066175
10.03.2006 JP 2006066176
13.03.2006 JP 2006068294

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.07.2015

73 Titular/es:

NTN CORPORATION (100.0%)
3-17, Kyomachibori 1-chome Nishi-ku
Osaka-shi, Osaka 550-0003, JP

72 Inventor/es:

OMOTO, TATSUYA;
HIOKI, SHOICHI;
SASABE, MITSUO;
NAKAMIZO, EIICHI y
SAKAGUCHI, TOMOYA

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 541 409 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

Cojinete de rodillos, segmento de jaula, separador y estructura de soporte de árbol principal para generador eólico

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un cojinete de rodillos, un segmento retenedor, un separador y una estructura de árbol principal de un generador de energía eólica, y más en particular a un gran cojinete de rodillos, un segmento retenedor y un separador contenido en el gran cojinete de rodillos, y una estructura de árbol principal de un generador de energía eólica que comprende el gran cojinete de rodillos.

Antecedentes de la técnica

10 Un cojinete de rodillos comprende un anillo exterior, un anillo interior, una pluralidad de rodillos dispuestos entre el anillo exterior y el anillo interior, y un retenedor que retiene la pluralidad de rodillos en general. El retenedor que retiene los rodillos incluye diversos tipos de retenedores tales como un retenedor de resina, un retenedor prensado, un retenedor mecanizado, y un retenedor soldado basándose en una diferencia en el material y el procedimiento de producción, y se usan dependiendo de su uso y características. Además, el retenedor es del tipo integrado, es decir, comprende un componente anular, en general.

15 De acuerdo con un cojinete de rodillos para soportar un árbol principal de un generador de energía eólica provisto de una pala para recibir el viento, ya que necesita recibir una gran carga, el cojinete de rodillos también se vuelve grande. Esto significa que cada miembro componente que constituye el cojinete de rodillos, tal como un rodillo y un retenedor, se vuelve grande, por lo que es difícil producir y ensamblar el miembro. En este caso, cuando cada miembro puede dividirse, su producción y ensamblaje se vuelve fácil.

20 En este caso, una técnica con respecto a un retenedor de tipo dividido en el que un retenedor contenido en el cojinete de rodillos se divide a lo largo de una línea de división que se extiende en una dirección a lo largo de un árbol se ha desvelado en la Patente Europea con N° de Publicación 1408248A2. La Figura 36 es una vista en perspectiva que muestra un segmento retenedor del retenedor de tipo dividido desvelado en la Patente Europea con N° de Publicación 1408248A2. En referencia a la Figura 36, un segmento 101a retenedor tiene piezas 103a, 103b, 103c, 103d, y 103e de columna que se extienden en una dirección a lo largo de un árbol para formar una pluralidad de receptáculos 104 para sostener los rodillos, y piezas 102a y 102b de conexión que se extienden en una dirección circunferencial para conectar la pluralidad de piezas 103a a 103e de columna.

25 La Figura 37 es una vista en sección que muestra una pieza del cojinete de rodillos que contiene el segmento 101a retenedor mostrado en la Figura 36. En referencia a las Figuras 36 y 37, se hará una descripción de la constitución del cojinete 111 de rodillos que contiene el segmento 101a retenedor. El cojinete 111 de rodillos tiene un anillo 112 exterior, un anillo 113 interior, una pluralidad de rodillos 114, y la pluralidad de los segmentos 101a, 101b, 101c retenedores y similares. La pluralidad de rodillos 114 se sostiene mediante la pluralidad de segmentos 101a retenedores y similares en las cercanías de un PCD (Diámetro de Círculo Primitivo) en el que los rodillos ruedan de manera más estable. El segmento 101a retenedor que sujeta la pluralidad de rodillos 114 está dispuesto circunferencialmente para contactar con los segmentos 101b y 101c retenedores adyacentes que tienen la misma configuración en sus piezas 103a y 103e de columna ubicadas en el lado circunferencialmente más exterior. La pluralidad de segmentos 101a, 101b, 101c retenedores y similares están alineados continuamente entre sí e incorporados en el cojinete 111 de rodillos, por donde se forma un retenedor anular contenido en el cojinete 111 de rodillos.

30 El un retenedor anular anterior se forma alineando la pluralidad de segmentos retenedores de manera continua en la dirección circunferencial. Cuando el un retenedor anular se forma alineando la pluralidad de segmentos retenedores en la dirección circunferencial, es necesario un hueco circunferencial en vista de la expansión térmica y similar.

35 Cuando existe el hueco entre los segmentos retenedores después de que se ensamble el cojinete de rodillos, los segmentos retenedores adyacentes colisionan entre sí en la dirección circunferencial cuando el cojinete de rodillos se hace funcionar. En este caso, la pieza de columna ubicada en el extremo recibe la carga circunferencial desde el segmento retenedor adyacente y se deforma.

40 Esto se describirá en referencia a las Figuras 36, 37 y 38. La Figura 38 es una vista que muestra las cercanías de la pieza 103a de columna ubicada en un extremo del segmento 101a retenedor incorporado en el cojinete de rodillos, tomada desde el lado exterior radial, es decir, desde una dirección mostrada mediante una flecha X en la Figura 37. Además, la deformación de la pieza 103a de columna se muestra con exageración en la Figura 38. En referencia a las Figuras 36, 37 y 38, el segmento 101a retenedor recibe la carga desde la dirección circunferencial, es decir, desde la dirección mostrada mediante las flechas Y en las Figuras 37 y 38 debido a la colisión contra el segmento 101b retenedor adyacente.

45 En este caso, la carga desde el segmento 101b retenedor se aplica a la pieza 103a de columna ubicada en el extremo circunferencial en el segmento 101a retenedor. Ya que la pieza 103a de columna no está conectada en la dirección circunferencial y es vulnerable a la carga circunferencial, se deforma hacia el lado del receptáculo 104. En

este caso, el lado interior circunferencial de la pieza 103a de columna, es decir, una cara 109 de extremo del receptáculo 104 entra en el receptáculo 104. Como resultado, el rodillo podría bloquearse y el segmento 101 retenedor podría dañarse debido a la abrasión de la pieza 103a de columna.

Divulgación de la invención

5 Es un objeto de la presente invención proporcionar un cojinete de rodillos en el que los rodillos puedan rodar apropiadamente y un segmento retenedor que apenas se dañe.

Es otro objeto de la presente invención proporcionar un segmento retenedor en el que los rodillos puedan rodar apropiadamente y un segmento retenedor que apenas se dañe.

10 Es otro objeto adicional de la presente invención proporcionar un separador que pueda evitar que se dañe un segmento retenedor.

Es otro objeto adicional de la presente invención proporcionar una estructura de árbol principal de un generador de energía eólica que tiene una larga vida.

15 De acuerdo con la presente invención, un cojinete de rodillos comprende un anillo exterior, un anillo interior, una pluralidad de rodillos dispuestos entre el anillo exterior y el anillo interior, y una pluralidad de segmentos retenedores que tienen una pluralidad de piezas de columna que se extienden en una dirección a lo largo de un árbol para formar un receptáculo para sujetar el rodillo, y una pieza de conexión que se extiende en una dirección circunferencial para conectar la pluralidad de piezas de columna, y alineadas de manera continua entre sí en la dirección circunferencial entre el anillo exterior y el anillo interior, en el que una esquina de una cara de extremo circunferencial está achaflanada.

20 De acuerdo con la anterior constitución, incluso cuando el segmento retenedor se inclina en la dirección radial o la dirección axial en el cojinete de rodillos, ya que la esquina de la cara de extremo circunferencial está achaflanada, se evita que el segmento retenedor choque contra un borde. De esta manera, puede disminuir la presión de la superficie de contacto con el segmento retenedor adyacente y puede reducirse la fricción y la abrasión entre ellos. Por tanto, el segmento retenedor apenas se daña.

25 Preferentemente, la pieza achaflanada se proporciona en una esquina radial de la cara de extremo. De acuerdo con la anterior constitución, cuando el segmento retenedor se inclina especialmente en la dirección radial, puede evitarse que el segmento retenedor adyacente choque contra un borde de la esquina radial.

30 Preferentemente, la cara de extremo se expande en la dirección circunferencial desde su esquina a su centro. De acuerdo con la anterior constitución, incluso cuando el segmento retenedor se inclina, la pieza de expansión en el centro de la cara de extremo circunferencial entra en contacto con el segmento retenedor adyacente. De esta manera, la presión de la superficie de contacto con el segmento retenedor adyacente puede disminuir adicionalmente y la fricción y la abrasión entre ellos puede reducirse adicionalmente.

35 Todavía preferentemente, la cara de extremo está provista de un abombamiento. De esta manera, ya que la pieza provista del abombamiento en el segmento retenedor contacta con el segmento retenedor adyacente, la presión de la superficie de contacto con el segmento retenedor adyacente puede disminuir adicionalmente y la fricción y la abrasión entre ellos puede reducirse adicionalmente.

Todavía preferentemente, se proporciona un separador dispuesto entre el primer segmento retenedor dispuesto circunferencialmente y el último segmento retenedor y con una pieza achaflanada en una esquina de una cara de extremo del separador circunferencial.

40 Cuando se ajusta la dimensión del hueco proporcionado en la dirección circunferencial, el separador para ajustar el hueco está dispuesto en algunos casos. Ya que el separador es un miembro independiente, cuando se inclina en la dirección radial o la dirección axial y entra en contacto con el segmento retenedor adyacente en la esquina de la cara de extremo del separador circunferencial, podría chocar contra un borde. Sin embargo, en el caso donde el separador está provisto de la pieza achaflanada en la esquina de la cara de extremo del separador circunferencial, incluso cuando el separador está inclinado, puede evitarse que choque contra el borde en la esquina circunferencial del separador. De esta manera, puede reducirse la presión de la superficie de contacto con el segmento retenedor adyacente y puede reducirse la fricción y la abrasión entre ellos.

50 De acuerdo con otro aspecto más de la presente invención, se proporciona un segmento retenedor dividiendo un retenedor anular a lo largo de una línea de división que se extiende en una dirección a lo largo de un árbol para tener al menos un receptáculo para alojar un rodillo. Además, el segmento retenedor tiene una pluralidad de piezas de columna que se extienden en la dirección a lo largo del árbol para formar el receptáculo para sujetar el rodillo, y una pieza de conexión que se extiende en una dirección circunferencial para conectar la pluralidad de piezas de columna, en el que se proporciona una pieza achaflanada en una esquina de una cara de extremo circunferencial.

De acuerdo con el anterior segmento retenedor, incluso cuando está inclinado en el cojinete de rodillos, ya que la

pieza achaflanada proporcionada en la esquina de la cara de extremo está en contacto con el segmento retenedor adyacente, se evita que choque contra un borde. De esta manera, puede reducirse la presión de la superficie de contacto con el segmento retenedor adyacente y puede reducirse la fricción y la abrasión entre ellos.

5 De acuerdo con otro aspecto adicional de la presente invención, un separador está dispuesto entre el primer segmento retenedor dispuesto circunferencialmente y el último segmento retenedor. En este caso, se proporciona una pieza achaflanada en una esquina de una cara de extremo del separador circunferencial.

10 De acuerdo con el anterior separador, incluso cuando está inclinado en el cojinete de rodillos, la pieza achaflanada proporcionada en la esquina de la cara de extremo entra en contacto con el segmento retenedor adyacente, y puede evitarse que el segmento retenedor adyacente choque contra un borde. De esta manera, puede reducirse la presión de la superficie de contacto con el segmento retenedor adyacente y puede reducirse la fricción y la abrasión entre ellos.

15 De acuerdo con otro aspecto adicional de la presente invención, una estructura de soporte de árbol principal de un generador de energía eólica comprende una pala que recibe energía eólica, un árbol principal que tiene un extremo fijado en la pala y que rota junto con la pala, y un cojinete de rodillos incorporado en un miembro de fijación y que soporta el árbol principal de manera rotativa. En este caso, el cojinete de rodillos comprende un anillo exterior, un anillo interior, una pluralidad de rodillos dispuestos entre el anillo exterior y el anillo interior, y una pluralidad de segmentos retenedores que tienen una pluralidad de piezas de columna que se extienden en una dirección a lo largo del árbol para formar un receptáculo para sujetar el rodillo, y una pieza de conexión que se extiende en una dirección circunferencial para conectar la pluralidad de piezas de columna, y alineadas continuamente entre sí en la dirección circunferencial entre el anillo exterior y el anillo interior, en el que se proporciona una pieza achaflanada en una esquina de una cara de extremo circunferencial.

Ya que la estructura de árbol principal anterior del generador de energía eólica contiene el cojinete de rodillos en el que el segmento retenedor apenas se daña, puede implementarse una larga vida.

25 De acuerdo con la presente invención, incluso cuando el segmento retenedor está inclinado en la dirección radial o la dirección axial en el cojinete de rodillos, ya que la esquina de la cara de extremo circunferencial está achaflanada, la pieza achaflanada entra en contacto con el segmento retenedor adyacente. De esta manera, puede disminuir la presión de la superficie de contacto con el segmento retenedor adyacente y puede reducirse la fricción y la abrasión entre ellos. Por tanto, el segmento retenedor apenas se daña.

30 De acuerdo con el segmento retenedor anterior, incluso cuando está inclinado en el cojinete de rodillos, ya que la pieza achaflanada proporcionada en la esquina de la cara de extremo está en contacto con el segmento retenedor adyacente, se evita que choque contra un borde. De esta manera, puede reducirse la presión de la superficie de contacto con el segmento retenedor adyacente y puede reducirse la fricción y la abrasión entre ellos.

35 De acuerdo con el separador anterior, incluso cuando está inclinado en el cojinete de rodillos, la pieza achaflanada proporcionada en la esquina de la cara de extremo entra en contacto con el segmento retenedor adyacente, y puede evitarse que choque contra un borde. De esta manera, puede reducirse la presión de la superficie de contacto con el segmento retenedor adyacente y puede reducirse la fricción y la abrasión entre ellos.

Ya que la estructura de árbol principal anterior del generador de energía eólica contiene el cojinete de rodillos en el que el segmento retenedor apenas se daña, puede implementarse una larga vida.

Las realizaciones de la presente invención se describirán en referencia a los dibujos 23 a 38 a continuación.

40 **Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 es una vista esquemática que muestra las cercanías de una pieza de columna ubicada en el lado exterior circunferencial de un segmento retenedor, tomada desde el lado exterior radial;

La Figura 2 es una vista en perspectiva que muestra el segmento retenedor contenido en el cojinete de rodillos ahusado de acuerdo con una realización de la presente invención;

45 La Figura 3 es una vista en sección que muestra el segmento retenedor mostrado en la Figura 2, cortado mediante un plano que contiene una línea interior III-III en la Figura 2 y que se cruza con un árbol;

La Figura 4 es una vista en sección que muestra el segmento retenedor mostrado en la Figura 2, cortado mediante un plano que pasa a través del centro de la pieza de columna y que se cruza con una dirección circunferencial;

50 La Figura 5 es una vista en perspectiva que muestra un separador contenido en el cojinete de rodillos ahusado;

La Figura 6 es una vista en sección esquemática que muestra el cojinete de rodillos ahusado en el que la pluralidad de segmentos retenedores y el separador están dispuestos en la dirección circunferencial;

La Figura 7 es una vista en sección ampliada que muestra los segmentos retenedores adyacentes;

55 La Figura 8 es una vista que muestra la pieza de soporte entre los segmentos retenedores mostrados en la Figura 7, tomada desde el lado exterior radial;

La Figura 9 es una vista en sección ampliada en la que el separador está dispuesto entre el primer segmento retenedor y el último segmento retenedor;

La Figura 10 es una vista en sección en la que un separador que tiene aproximadamente

A continuación se describirá un cojinete de rodillos ahusado de acuerdo con la presente invención. La Figura 23 es una vista en perspectiva que muestra un segmento 11q retenedor contenido en el cojinete de rodillos ahusado de acuerdo con la presente invención. La Figura 24 es una vista que muestra el segmento 11q retenedor mostrado en la Figura 23 cortado mediante un plano que contiene una línea XXIV-XXIV en la Figura 23 y que se cruza con un árbol. Además, la Figura 25 es una vista en sección que muestra el segmento 11q retenedor mostrado en la Figura 23 cortado por un plano que pasa a través del centro de una pieza 14q de columna y que se cruza con una dirección circunferencial. Además, en vista del fácil entendimiento, se muestra una pieza achaflanada y una pieza abombada con exageración, y una pluralidad de rodillos 12q, 12r y 12s ahusados sujetos mediante el segmento 11q retenedor se muestran mediante líneas de puntos en las Figuras 24 y 25. Además, se muestra un PCD 22q mediante una línea discontinua.

En referencia a las Figuras 23, 24 y 25, la constitución del segmento 11q retenedor contenido en el cojinete de rodillos ahusado se describirá primero. El segmento 11q retenedor se proporciona dividiendo un retenedor anular a lo largo de una línea de división que se extiende en una dirección axial para tener al menos un receptáculo para sujetar el rodillo. El segmento 11q retenedor contiene cuatro piezas 14q, 14r, 14s y 14t de columna que se extienden en la dirección axial para formar receptáculos 13q, 13r y 13s para sujetar los rodillos 12q, 12r y 12s ahusados, y un par de piezas 15q y 15r de conexión que se extienden en la dirección circunferencial para conectar las cuatro piezas 14q a 14t de columna, y un par de proyecciones 16q y 16r que se proyectan en la dirección circunferencial.

El par de piezas 15q y 15r de conexión y el par de proyecciones 16q y 16r tienen radios de curvatura predeterminados en la dirección circunferencial para formar el un retenedor anular en la dirección circunferencial cuando la pluralidad de segmentos 11q retenedores y similares se incorporan en el cojinete de rodillos ahusado. Los radios de curvatura de la pieza 15q de conexión y la proyección 16q ubicadas en el lado de diámetro pequeño de los rodillos 12q a 12s ahusados están diseñados para ser más pequeños que los radios de curvatura de la pieza 15r de conexión y la proyección 16r ubicadas en el lado de diámetro grande de los rodillos 12q a 12s ahusados, entre el par de piezas 15q y 15r de conexión y el par de proyecciones 16q y 16r.

Cuando las caras 21q y 21r de extremo del par de proyecciones 16q y 16r contactan con otro segmento retenedor, se forma un receptáculo para sujetar el rodillo ahusado entre el segmento 11q retenedor y otro segmento retenedor.

Se proporcionan unas superficies 17q, 17r 17s, 17t, 18q, 18r, 18s y 18t de guía en el lado de diámetro interior y el lado de diámetro exterior de las piezas 14q a 14t de columna ubicadas en ambos lados circunferenciales de los receptáculos 13q a 13s. De acuerdo con la anterior constitución, el segmento retenedor se guía mediante los rodillos y el movimiento radial del segmento 11q retenedor puede regularse. Unas ranuras 19q y 20q de aceite se proporcionan en el centro axial de las piezas 14q a 14t de columna de manera que están rebajadas desde el lado de diámetro exterior y el lado de diámetro interior hacia el lado interior radial y el lado exterior, respectivamente y penetran en la dirección circunferencial. Las ranuras 19q y 20q de aceite implementan la circulación preferente de un agente lubricante.

En este caso, se realizará una descripción de la configuración de la cara 21q de extremo ubicada en el lado de diámetro pequeño de los rodillos 12q a 12s ahusados, de las caras 21q y 21r de extremo del segmento 11q retenedor. La Figura 26A es una vista que muestra la cara 21q de extremo tomada desde la dirección axial, es decir, tomada desde la dirección mostrada mediante una flecha XXVI en la Figura 23. Además, la Figura 27A es una vista que muestra la cara 21q de extremo tomada desde la dirección radial, es decir, tomada desde la dirección de un anillo de la flecha XXVII en la Figura 23.

En referencia a las Figuras 23, 24, 26A y 27A, una esquina 23q radial de la cara 21q de extremo está achaflanada. Además, una esquina 23r axial de la cara 21q de extremo también está achaflanada. Adicionalmente, se proporciona un abombamiento completo en la cara 21q de extremo en la dirección radial y la dirección axial. Es decir, la cara 21q de extremo se expande en la dirección circunferencial desde las esquinas 23q y 23r radiales y axiales hacia el centro radial y axial. Además, ya que la cara 21r de extremo circunferencial ubicada en el lado de diámetro grande de los rodillos 12q a 12s ahusados tiene la misma configuración que la cara 21q de extremo, su descripción se omitirá.

Después, se hará una descripción de un separador contenido en el cojinete de rodillos ahusado de acuerdo con otra realización adicional de la presente invención para ajustar la dimensión de un hueco circunferencial entre los segmentos 11q retenedores alineados circunferencialmente y similares. La Figura 28 es una vista en perspectiva que muestra un separador 26q contenido en el cojinete de rodillos ahusado. En referencia a la Figura 28, se describirá la constitución del separador 26q. El separador 26q incluye piezas 27q y 27r de extremo ubicadas en ambos extremos axiales, y una pieza 28q central ubicada entre las piezas 27q y 27r de extremo. La distancia axial entre las piezas 27q y 27r de extremo es la misma que la distancia axial entre el par de proyecciones 16q y 16r contenidas en el anterior segmento 11q retenedor. Además, las ranuras 30q y 30r de aceite que penetran en la dirección circunferencial se proporcionan en el lado de superficie de diámetro interior y el lado de superficie de diámetro exterior de la pieza 28q central.

En este caso, se realizará una descripción de la configuración de una cara 29q de extremo del separador

circunferencial de la pieza 27q de extremo del separador 26q. Una esquina 25q radial de la cara 29q de extremo del separador está achaflanada. Además, la esquina 25r axial de la cara 29q de extremo del separador también está achaflanada. Adicionalmente, se proporciona un abombamiento completo en la cara 29q de extremo del separador en la dirección radial y la dirección axial. Es decir, la cara 29q de extremo del separador tiene una configuración que se expande en la dirección circunferencial desde las esquinas 25q y 25r radiales y axiales hacia el centro radial y axial. Además, ya que una cara 29r de extremo del separador de la pieza 27r de extremo del separador 26q tiene la misma configuración que la cara 29q de extremo del separador, su descripción se omitirá.

A continuación, se realizará una descripción de la constitución del cojinete de rodillos ahusado que contiene el segmento 11q retenedor y el separador 26q. La Figura 29 es una vista en sección esquemática que muestra el cojinete 31q de rodillos ahusado en el que la pluralidad de segmentos 11q, 11r, 11s y 11t retenedores y el separador 26q están dispuestos en la dirección circunferencial, tomada desde la dirección axial. Además, la Figura 30 es una vista en sección ampliada en una pieza XXX en la Figura 29. En este caso, ya que los segmentos 11r, 11s y 11t retenedores tienen la misma configuración que el segmento 11q retenedor, su descripción se omitirá. Además, un rodillo 34q ahusado sujeto mediante el segmento 11q retenedor se omite en la Figura 29. Además, en este caso, se asume que el segmento retenedor que está dispuesto primero es el segmento 11q retenedor y el segmento retenedor dispuesto en último lugar es el segmento 11t retenedor entre la pluralidad de segmentos 11q a 11t retenedores.

En referencia a las Figuras 29 y 30, el cojinete 31q de rodillos ahusado comprende un anillo 32q exterior, un anillo 33q interior, la pluralidad de segmentos 11q a 11t retenedores, y el separador 26q. Los segmentos 11q a 11t retenedores están dispuestos de manera continua en la dirección circunferencial. En este caso, el segmento 11q retenedor está dispuesto primero, y después el segmento 11r retenedor está dispuesto para contactar con el segmento 11q retenedor. Después, el segmento 11s retenedor está dispuesto para contactar con el segmento 11r retenedor, y el segmento retenedor está dispuesto de manera continua, y finalmente está dispuesto el segmento 11t retenedor. En este caso, los rodillos 34q ahusados están dispuestos en receptáculos (35q) formados entre los dos segmentos 11q y 11r retenedores adyacentes y similares excepto por el espacio entre el primer segmento 11q retenedor y el último segmento 11t retenedor.

La cara 21q de extremo circunferencial del segmento 11q retenedor contacta con una cara 21s de extremo del segmento 11r retenedor adyacente. En este caso, incluso cuando el segmento 11q retenedor está inclinado en la dirección radial, por ejemplo, ya que la esquina 23q radial de la cara 21q de extremo está achaflanada, la cara 21s de extremo del segmento 11r retenedor adyacente entra en contacto con la pieza achaflanada de la esquina 23q. De esta manera, puede evitarse que la cara 21s de extremo del segmento 11r retenedor adyacente choque contra un borde. Por tanto, cuando el segmento 11q retenedor entra en contacto con el segmento 11r retenedor, la presión de la superficie de contacto puede ser baja, de manera que puede reducirse la fricción y la abrasión entre los segmentos 11q y 11r retenedores.

Además, de manera similar, incluso cuando el segmento 11q retenedor está inclinado en la dirección axial, es decir, inclinado en dirección de un lado a otro en la Figura 30, ya que la esquina 23r axial de la cara 21q de extremo está achaflanada, se evita que la cara 21s de extremo choque contra un borde también en este caso.

Además, de manera similar, puede evitarse que la cara 21r de extremo del segmento 11q retenedor ubicado en el lado de diámetro grande del rodillo 34q ahusado choque contra un borde cuando está en contacto con el segmento 11r retenedor adyacente.

Además, de manera similar, cuando una cara 21t de extremo del segmento 11r retenedor entra en contacto con una cara 21u de extremo del segmento 11s retenedor entre el segmento 11r retenedor y el segmento 11s retenedor, incluso en el caso donde el segmento 11r retenedor está inclinado, se evita que la cara 21u de extremo del segmento 11s retenedor choque contra un borde. Por tanto, cuando el segmento 11r retenedor entra en contacto con el segmento 11s retenedor, una presión de la superficie de contacto puede ser baja, y puede reducirse la fricción y la abrasión.

Como se ha descrito anteriormente, incluso cuando los segmentos 11q a 11s retenedores están inclinados entre los segmentos 11q, 11r y 11s retenedores adyacentes, puede evitarse que las caras 21q a 21u de extremo de los segmentos 11q a 11s retenedores choquen contra los bordes. De esta manera, pueden disminuirse las presiones de la superficie de contacto entre los segmentos 11q a 11s retenedores y puede reducirse la fricción y la abrasión. Como resultado, puede evitarse que los segmentos 11q a 11s retenedores se dañen.

Adicionalmente, ya que el abombamiento completo se proporciona en las caras 21q y 21r de extremo en las direcciones radial y axial, la cara 21s de extremo del segmento 11r retenedor adyacente contacta con la pieza abombada, para que la presión de la superficie de contacto puede disminuir adicionalmente, y pueda reducirse adicionalmente la fricción y la abrasión.

Además, aunque el abombamiento completo se proporciona en las caras 21q y 21r de extremo en la anterior realización, la presente invención no se limita a esto. Las Figuras 26B y 26C son vistas que muestran una cara 41q de extremo contenida en el segmento 11q retenedor de acuerdo con otra realización de la presente invención

tomadas en la dirección radial. Además, las Figuras 27B y 27C son vistas que muestran las piezas correspondientes a las Figuras 26B y 26C, respectivamente, tomadas desde la dirección axial.

En referencia a las Figuras 26B y 27B, la configuración de la cara 41q de extremo puede ser un abombamiento cortado en el que las esquinas 42q y 44q radiales y axiales se cortan en ángulos agudos con respecto a una superficie 43q de diámetro exterior, una superficie 43r de diámetro interior y una superficie 45q de anchura axial. Además, en referencia a las Figuras 26C y 27C, la configuración de una cara 46q de extremo puede ser tal que las esquinas 47q y 48q radiales y axiales pueden estar achaflanadas en R. Además, puede proporcionarse un abombamiento parcial en las caras 41q y 46q de extremo. Tales caras 41q y 46q de extremo tienen una configuración que se expande desde las esquinas 42q, 44q, 47q y 48q hacia el centro, para que puede disminuirse la presión de la superficie de contacto y pueda reducirse la fricción y la abrasión cuando están en contacto con el segmento 11r retenedor adyacente.

A continuación, se realizará una descripción del estado dispuesto del separador 26q dispuesto entre el primer segmento 11q retenedor y el último segmento 11t retenedor. La Figura 31 es una vista en sección ampliada que muestra una pieza XXXI en la Figura 29. Además, la Figura 32 es una vista esquemática que muestra la pieza mostrada en la Figura 31 tomada desde el lado exterior radial, es decir, desde el lado del anillo 32q exterior. En referencia a las Figuras 31 y 32, los segmentos 11q retenedores y similares están dispuestos continuamente para contactar entre sí, y el separador 26q está dispuesto entre un hueco 39q entre el segmento 11q retenedor y el segmento 11t retenedor. De esta manera, la dimensión de un último hueco 40q circunferencial generado entre el segmento 11q retenedor y el separador 26q puede entrar fácilmente dentro de un intervalo determinado. El último hueco significa un máximo hueco entre el primer segmento 11q retenedor y el separador 26q dispuesto entre el primer segmento 11q retenedor y el último segmento 11t retenedor cuando los segmentos 11q a 11t retenedores están dispuestos circunferencialmente sin dejar ningún hueco, y el último segmento 11t retenedor y el separador 26q están dispuestos sin dejar ningún hueco.

La cara 29q de extremo del separador circunferencial del separador 26q contacta con las caras 21q y 21v de extremo de los segmentos 11q y 11t retenedores adyacentes. En este caso, incluso cuando el separador 26q está inclinado en la dirección radial, ya que la esquina 25q radial de la cara 29q de extremo del separador está chaflanada, las caras 21q y 21v de extremo de los segmentos 11q y 11t retenedores adyacentes contactan con la pieza achaflanada de la esquina 25q, y puede evitarse el choque con los bordes. De esta manera, puede disminuirse la presión de la superficie de contacto con los segmentos 11q y 11t retenedores adyacentes, y puede reducirse la fricción y la abrasión con los segmentos 11q y 11t retenedores.

Además, de manera similar, puede evitarse que la cara 29r de extremo del separador ubicada en el lado de diámetro grande del rodillo 34q ahusado choque contra un borde cuando está en contacto con los segmentos 11q y 11t retenedores adyacentes. Por tanto, puede disminuirse la presión de la superficie de contacto de los mismos y puede reducirse la fricción y la abrasión de los mismos. Como resultado, puede evitarse que los segmentos 11q y 11t retenedores adyacentes se dañen.

Adicionalmente, ya que las esquinas 23q y 23s de las caras 21q, 21r, 21v y 21w de extremo de los segmentos 11q y 11t retenedores adyacentes al separador 26q también están achaflanadas, incluso cuando los segmentos 11q y 11t retenedores están inclinados, puede evitarse que las caras 29q y 29r de extremo del separador choquen contra un borde. Por tanto, puede disminuirse la presión de la superficie de contacto del separador 26q y puede reducirse la fricción y la abrasión del separador 26q. Como resultado, puede evitarse que el separador 26q se dañe.

Además, incluso cuando el separador 26q está inclinado en la dirección axial, es decir, en la dirección de un lado a otro en la Figura 31, ya que las esquinas 25r axiales de las caras 29q y 29r de extremo del separador están achaflanadas, puede evitarse que choque contra un borde también en este caso.

Adicionalmente, ya que el abombamiento completo se proporciona en las caras 29q y 29r de extremo del separador, el separador 26q contacta con los segmentos 11q y 11t retenedores adyacentes en la pieza donde se proporciona el abombamiento, para que puede disminuirse adicionalmente la presión de la superficie de contacto, y pueda reducirse adicionalmente la fricción y la abrasión.

Además, aunque cada uno de los segmentos 11q a 11t retenedores tiene las proyecciones 16q y 16r que se proyectan en la dirección circunferencial en la anterior realización, la presente invención no se limita a esto y puede aplicarse a un segmento retenedor que no tiene una proyección 16q o 16r, es decir, que tiene una constitución en la que una pieza de columna está dispuesta en el lado exterior circunferencial.

Las Figuras 33A y 33B son vistas en sección que muestran una pieza del segmentos retenedor en este caso. En primer lugar, en referencia a la Figura 33A, un segmento 51q retenedor comprende una pieza 52q de columna ubicada en el lado exterior circunferencial, y una pieza 53q de conexión que conecta la pieza 52q de columna. Una esquina 55q de una cara 54q de extremo circunferencial de la pieza 52q de columna está achaflanada. Además, se proporciona un abombamiento completo en la cara 54q de extremo de manera que se expande en la dirección circunferencial desde las esquinas 55q de la cara 54q de extremo al centro. En esta configuración, puede evitarse el choque con los bordes en el contacto con el segmento retenedor adyacente. Además, tal como se muestra en la

Figura 33B, una esquina 59q de una cara 58q de extremo de una pieza 57q de columna proporcionada en un segmento 56q retenedor puede estar achaflanada y puede proporcionarse un abombamiento cortado que se corta en un ángulo agudo.

5 Las Figuras 34 y 35 muestran un ejemplo de una estructura de soporte de árbol principal de un generador de energía eólica en el que el cojinete de rodillos de acuerdo con una realización de la presente invención se usa como un cojinete 75 de soporte de árbol principal. Un revestimiento 73 de una góndola 72 para soportar la pieza principal de la estructura de soporte del árbol principal se coloca sobre una mesa 70 de soporte a través de un cojinete 71 rotativo en una alta posición para girarse horizontalmente. Una pala 77 que recibe la energía eólica se fija a un extremo de un árbol 76 principal. El árbol 76 principal se soporta de manera rotativa en el revestimiento 73 de la góndola 72 a través del cojinete 75 de soporte de árbol principal incorporado en un alojamiento 74 del cojinete, y el otro extremo del árbol 76 principal se conecta a un engranaje 78 de aceleración, y un árbol de salida del engranaje 78 de aceleración se acopla a un árbol del rotor de un generador 79. La góndola 72 gira en cualquier ángulo mediante un motor 80 de rotación a través de un engranaje 81 de desaceleración.

15 El cojinete 75 de soporte de árbol principal incorporado en el alojamiento 74 del cojinete es el cojinete de rodillos de acuerdo con una realización de la presente invención que comprende el anillo exterior, el anillo interior, la pluralidad de rodillos dispuestos entre el anillo exterior y el anillo interior, y la pluralidad de segmentos retenedores que tienen la pluralidad de piezas de columna que se extienden en una dirección a lo largo del árbol para formar un receptáculo para sujetar el rodillo, y la pluralidad de piezas de conexión que se extienden en la dirección circunferencial para conectar la pluralidad de piezas de columna, y alineadas de manera continua entre sí en la dirección circunferencial para conectar la pluralidad de piezas de columna, y alineadas de manera continua entre sí en la dirección circunferencial entre el anillo exterior y el anillo interior. La pieza de columna se ubica en cada extremo circunferencial del segmento retenedor. En este caso, la cara de extremo del lado exterior circunferencial de la pieza de columna ubicada en cada extremo es plana, y la cara de extremo del lado interior circunferencial de la pieza de columna ubicada en el extremo está provista de un rebaje rebajado en la dirección circunferencial para reducir el espesor de la pieza de columna.

25 Ya que el cojinete 75 de soporte de árbol principal soporta el árbol 76 principal cuyo un extremo se fija a la pala 77 que recibe gran energía eólica, este recibe una gran carga. En este caso, de acuerdo con la anterior constitución, incluso cuando se aplica una gran carga circunferencial desde el segmento retenedor adyacente al segmento retenedor en el cojinete de rodillos, puede evitarse que el rodillo se bloquee y puede evitarse que la pieza de columna se dañe. De esta manera, el cojinete de rodillos tiene una larga vida y la estructura de soporte de árbol principal del generador de energía eólica implementa una larga vida.

30 El cojinete 75 de soporte de árbol principal incorporado en el alojamiento 74 del cojinete es el cojinete de rodillos de acuerdo con otra realización adicional de la presente invención que comprende el anillo exterior, el anillo interior, la pluralidad de rodillos dispuestos entre el anillo exterior y el anillo interior, y la pluralidad de segmentos retenedores que tienen la pluralidad de piezas de columna que se extienden en la dirección a lo largo del árbol para formar el receptáculo para sujetar el rodillo, y la pluralidad de piezas de conexión que se extienden en la dirección circunferencial para conectar la pluralidad de piezas de columna y alineadas continuamente entre sí en la dirección circunferencial entre el anillo exterior y el anillo interior. La pieza de columna se ubica en cada extremo circunferencial del segmento retenedor. En este caso, la pieza de expansión que se expande en la dirección circunferencial se proporciona en el lado exterior circunferencial de la pieza de columna ubicada en el extremo, y el rebaje rebajado en la dirección circunferencial para reducir el espesor de la pieza de columna se proporciona en el lado interior circunferencial de la misma.

35 Ya que el cojinete 75 de soporte de árbol principal soporta el árbol 76 principal cuyo un extremo se fija a la pala 77 que recibe gran energía eólica, este recibe una gran carga. En este caso, de acuerdo con la anterior constitución, incluso cuando se aplica una gran carga circunferencial desde el segmento retenedor adyacente al segmento retenedor en el cojinete de rodillos, puede evitarse que el segmento retenedor se dañe. De esta manera, el cojinete de rodillos tiene una larga vida y la estructura de soporte de árbol principal del generador de energía eólica implementa una larga vida.

40 El cojinete 75 de soporte de árbol principal incorporado en el alojamiento 74 del cojinete es el cojinete de rodillos de acuerdo con otra realización adicional de la presente invención, y el cojinete de rodillos comprende el anillo exterior, el anillo interior, la pluralidad de rodillos dispuestos entre el anillo exterior y el anillo interior, y la pluralidad de segmentos retenedores que tienen la pluralidad de piezas de columna que se extienden en la dirección a lo largo del árbol para formar el receptáculo para sujetar el rodillo y la pluralidad de piezas de conexión que se extienden en la dirección circunferencial para conectar la pluralidad de piezas de columna y alineadas continuamente entre sí en la dirección circunferencial entre el anillo exterior y el anillo interior, en el que la esquina de la cara de extremo circunferencial está achaflanada.

45 Ya que el cojinete 75 de soporte de árbol principal soporta el árbol 76 principal cuyo un extremo se fija a la pala 77 que recibe gran energía eólica, este recibe una gran carga. De esta manera, el cojinete 75 de soporte de árbol principal debe ser grande. En este caso, cuando el segmento retenedor se proporciona dividiendo el un retenedor anular para mejorar la productividad, ya que cada segmento retenedor es un miembro independiente, es probable que el segmento retenedor se incline y que esté en contacto con el segmento retenedor adyacente en sus bordes. De esta manera, de acuerdo con la anterior constitución, incluso cuando el segmento retenedor se inclina, ya que

está en contacto con la pieza achaflanada, puede evitarse el choque con los bordes. Por tanto, se evita que el segmento retenedor se dañe, y la estructura de soporte de árbol principal del generador de energía eólica implementa una larga vida.

5 Además, aunque el segmento retenedor tiene tres receptáculos para sujetar los rodillos en las figuras, la presente invención no se limita a esto y el segmento retenedor puede tener cuatro o más receptáculos. De acuerdo con tal segmento retenedor, ya que tiene muchos receptáculos provistos de la superficie de guía, puede estar dispuesto en la dirección radial de manera más estable.

10 Además, aunque el rodillo ahusado se usa como rodillo proporcionado en el cojinete de rodillos en la anterior realización, la presente invención no se limita a esto, y puede usarse un rodillo cilíndrico, un rodillo de agujas y un rodillo largo.

Además, aunque las esquinas circunferenciales y axiales de la cara de extremo del segmento retenedor están achaflanadas en la anterior realización, la presente invención no se limita a esto, y una cualquiera de las esquinas puede estar achaflanada.

15 Adicionalmente, aunque el cojinete de rodillos ahusado comprende el separador en la anterior realización, la presente invención no se limita a esto y puede aplicarse a un cojinete de rodillos ahusado que no tiene separador. Además, la configuración del separador puede ser un sólido aproximadamente rectangular o una configuración en la que el centro se expanda en la dirección circunferencial. Además, el rodillo puede no estar dispuesto entre los segmentos retenedores adyacentes, o el rodillo puede estar dispuesto entre el separador y el segmento retenedor.

20 Aunque las realizaciones de la presente invención se han descrito anteriormente en referencia a los dibujos, la presente invención no se limita a las realizaciones anteriormente ilustradas. Pueden añadirse diversos tipos de modificaciones y variaciones a las realizaciones ilustradas dentro del mismo o igual ámbito de la presente invención.

Aplicabilidad industrial

25 De acuerdo con el cojinete de rodillos y el segmento retenedor en la presente invención, ya que puede evitarse que el rodillo se bloquee y puede evitarse que la pieza de columna se dañe, estos pueden aplicarse eficazmente a un cojinete de rodillos en el que se necesita una rodadura fluida del rodillo.

Además, de acuerdo con el cojinete de rodillos, el segmento retenedor y el separador en la presente invención, ya que puede evitarse que el segmento retenedor se dañe, estos pueden aplicarse eficazmente a un cojinete de rodillos en el que se necesita una larga vida y un segmento retenedor y un separador usados en tal cojinete de rodillos.

30 Además, de acuerdo con la estructura de soporte de árbol principal del generador de energía eólica en la presente invención, este puede aplicarse eficazmente a una estructura de soporte de árbol principal de un generador de energía eólica en el que se necesita una larga vida.

REIVINDICACIONES

1. Un cojinete de rodillos que comprende:
- 5 un anillo exterior;
un anillo interior;
una pluralidad de rodillos dispuestos entre dicho anillo exterior y dicho anillo interior; y
una pluralidad de segmentos (11q-t) retenedores que tienen una pluralidad de piezas (14q-t) de columna que se
10 extienden en una dirección a lo largo de un árbol para formar al menos un receptáculo para sujetar dicho rodillo,
y al menos una pieza (15q, r, 53q) de conexión que se extiende en una dirección circunferencial para conectar la
pluralidad de piezas de columna, y alineadas continuamente entre sí en la dirección circunferencial entre dicho
anillo exterior y dicho anillo interior, en el que una esquina (23q, r) de una cara (21) de extremo circunferencial de
la pieza de conexión está achaflanada.
2. El cojinete de rodillos de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha pieza achaflanada se proporciona en una
esquina (23q, 42q) radial de dicha cara (21) de extremo.
- 15 3. El cojinete de rodillos de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha cara (21) de extremo se expande en la
dirección circunferencial desde su esquina a su centro.
4. El cojinete de rodillos de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha cara de extremo está provista de un
abombamiento.
5. El cojinete de rodillos de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:
- 20 un separador (26q) dispuesto en el hueco (39q) entre el primero y el último segmentos retenedores alineados
circunferencialmente en el que
se proporciona una pieza achaflanada en una esquina (25r, q) de la cara (29q, r) de extremo circunferencial de la
pieza (27q, r) de extremo del separador (26q).
- 25 6. Un segmento retenedor proporcionado dividiendo axialmente un retenedor de rodillos anular para tener al menos
un receptáculo para alojar un rodillo, que tiene:
- una pluralidad de piezas de columna que se extienden en la dirección a lo largo del árbol para formar el
receptáculo para sujetar dicho rodillo; y
30 al menos una pieza (15q, r, 53q) de conexión que se extiende en una dirección circunferencial para conectar la
pluralidad de piezas de columna, en el que
se proporciona una pieza achaflanada en una esquina de una cara (21) de extremo circunferencial de la pieza de
conexión.
7. Un separador (26q), dispuesto en un cojinete de rodillos en el hueco (39q) entre el primero y el último segmentos
retenedores alineados circunferencialmente que muestran una pieza (15q, r) de conexión circunferencial y extendida
con una cara de extremo de contacto, en el que:
- 35 se proporciona una pieza achaflanada en una esquina (25r, q) de una cara (29q, r) de extremo circunferencial de
la pieza (27q, r) de extremo del separador (26q).
8. Una estructura de soporte de árbol principal de un generador de energía eólica que comprende:
- 40 una pala que recibe energía eólica;
un árbol principal que tiene un extremo fijado en dicha pala y que rota junto con la pala; y
un cojinete de rodillos incorporado en un miembro de fijación y que soporta dicho árbol principal de manera
rotativa, siendo dicho cojinete de rodillos un cojinete de rodillos de acuerdo con la reivindicación 1.

FIG. 1

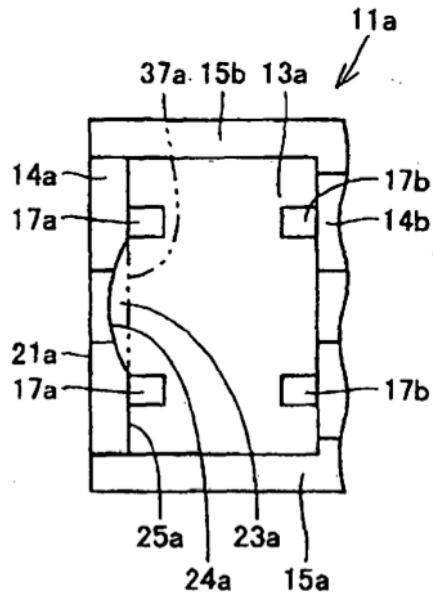


FIG. 2

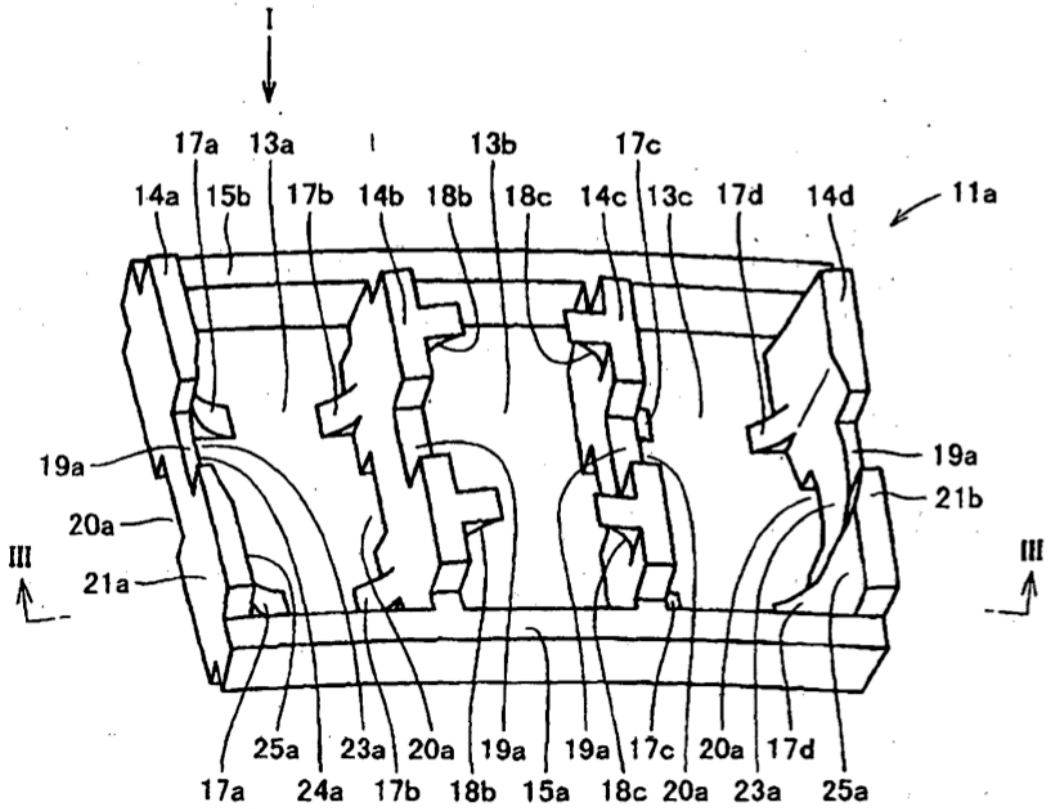


FIG. 3

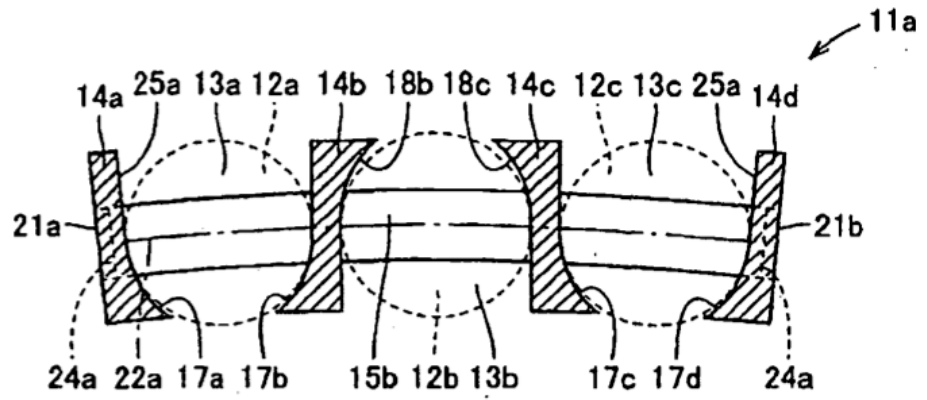


FIG. 4

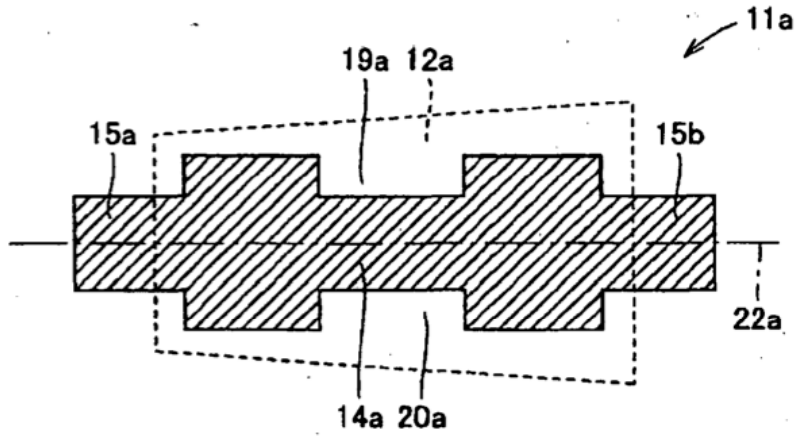


FIG. 5

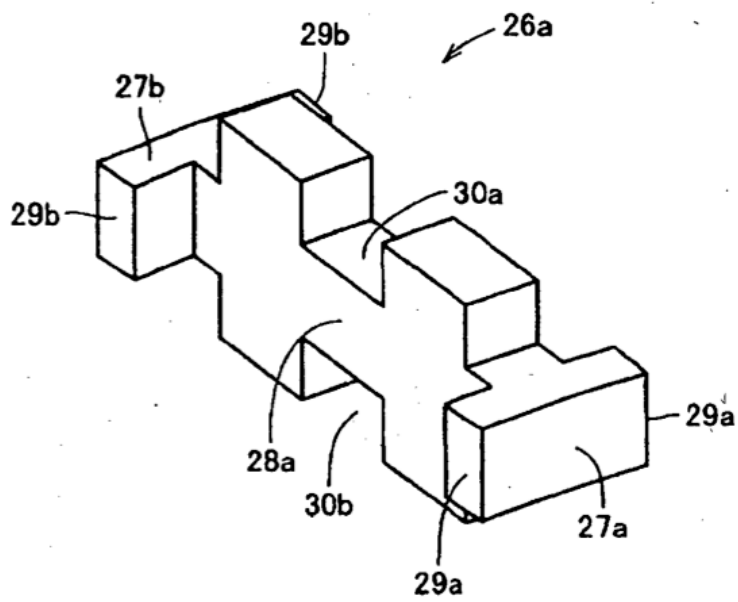


FIG. 6

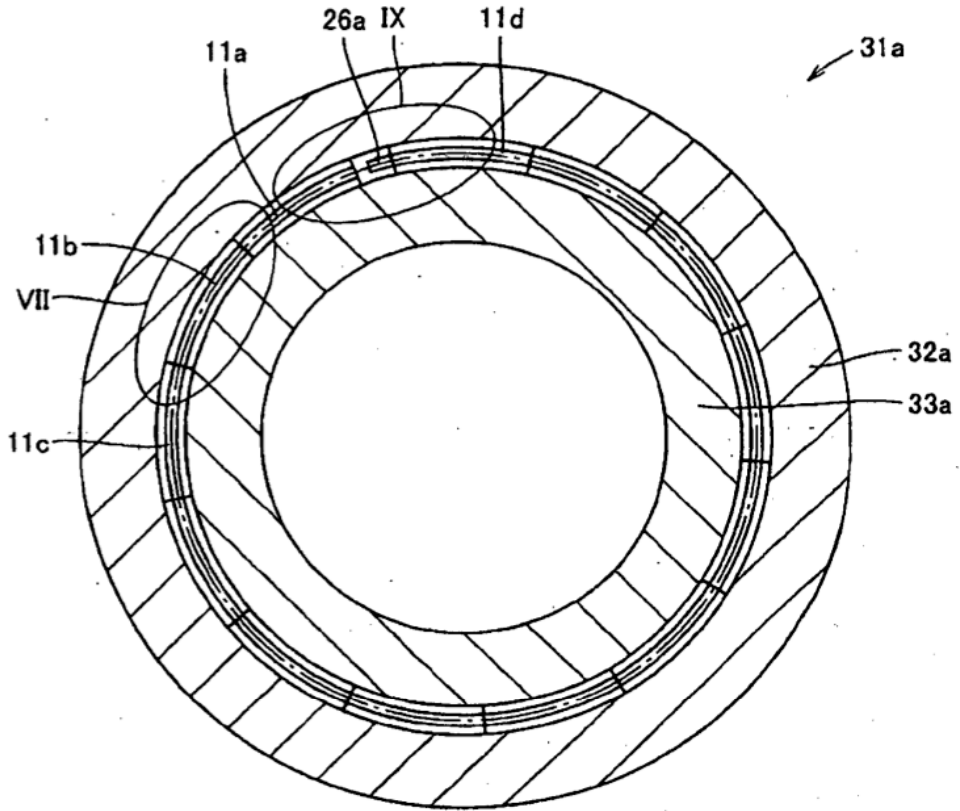


FIG. 7

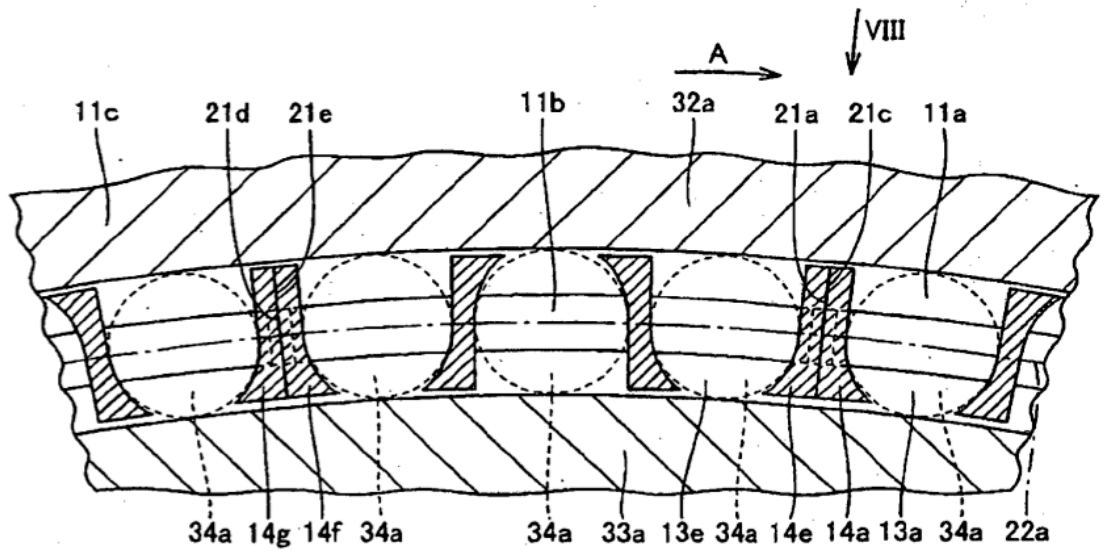


FIG. 8

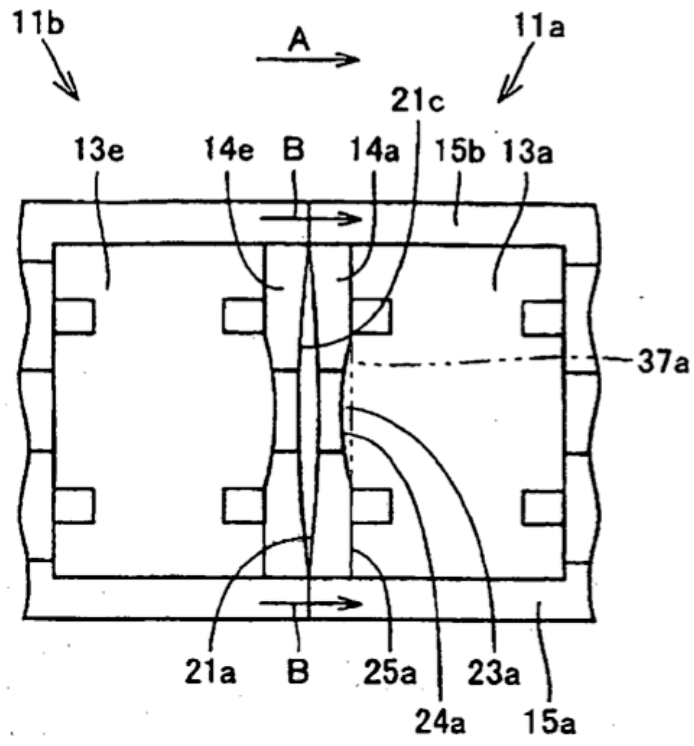


FIG. 9

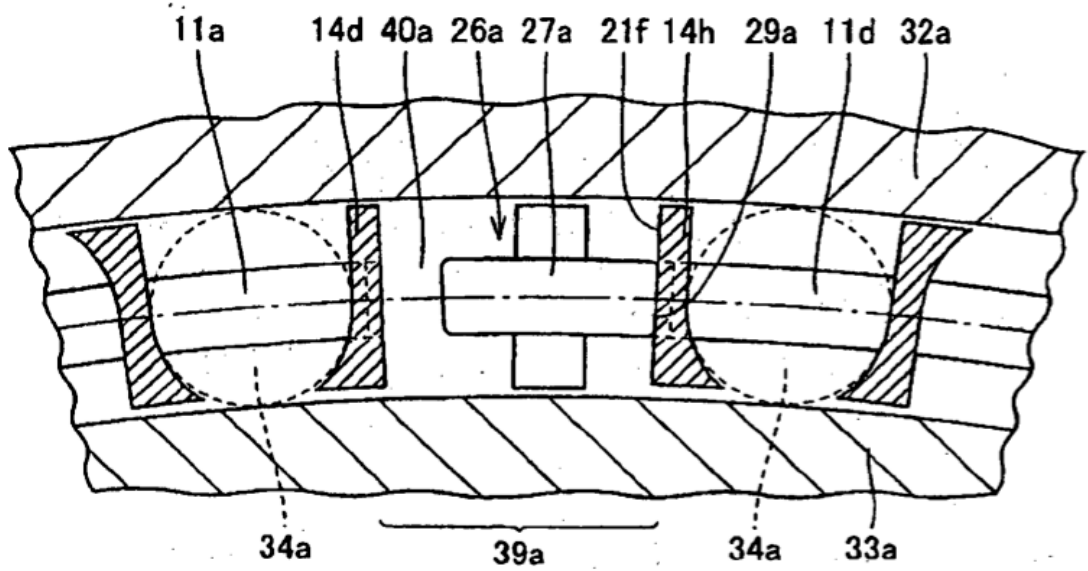


FIG. 10

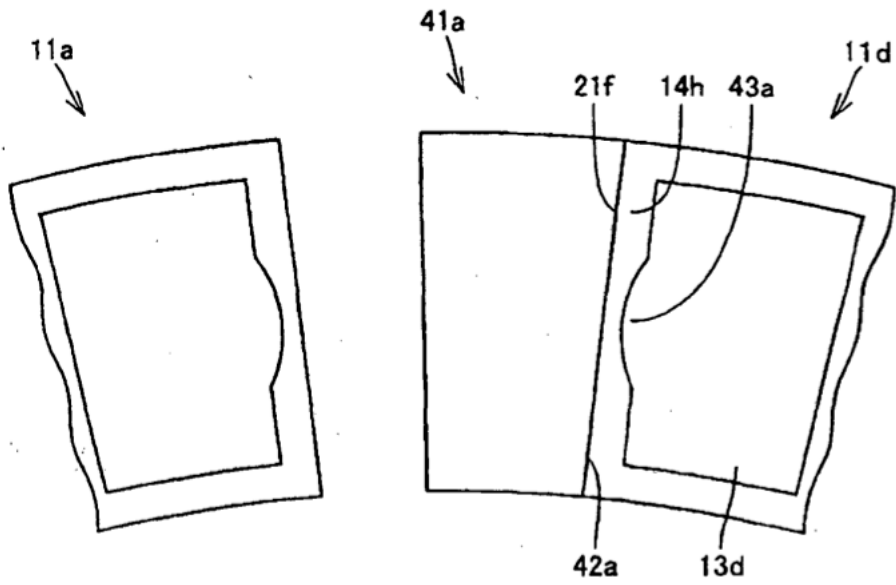


FIG. 11A

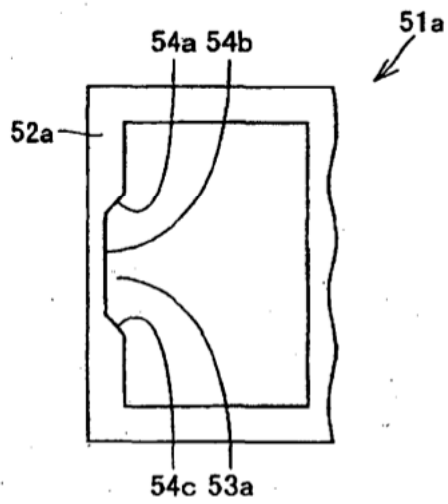


FIG. 11B

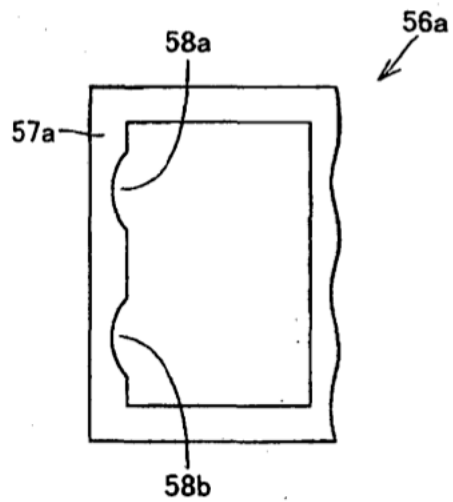


FIG. 12

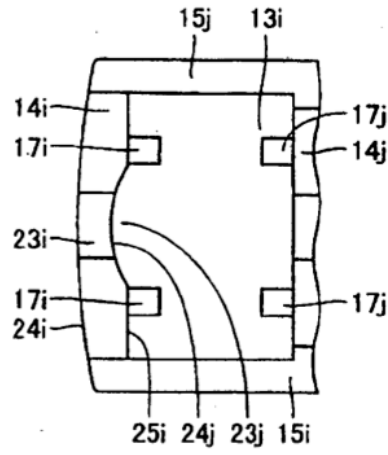


FIG. 13

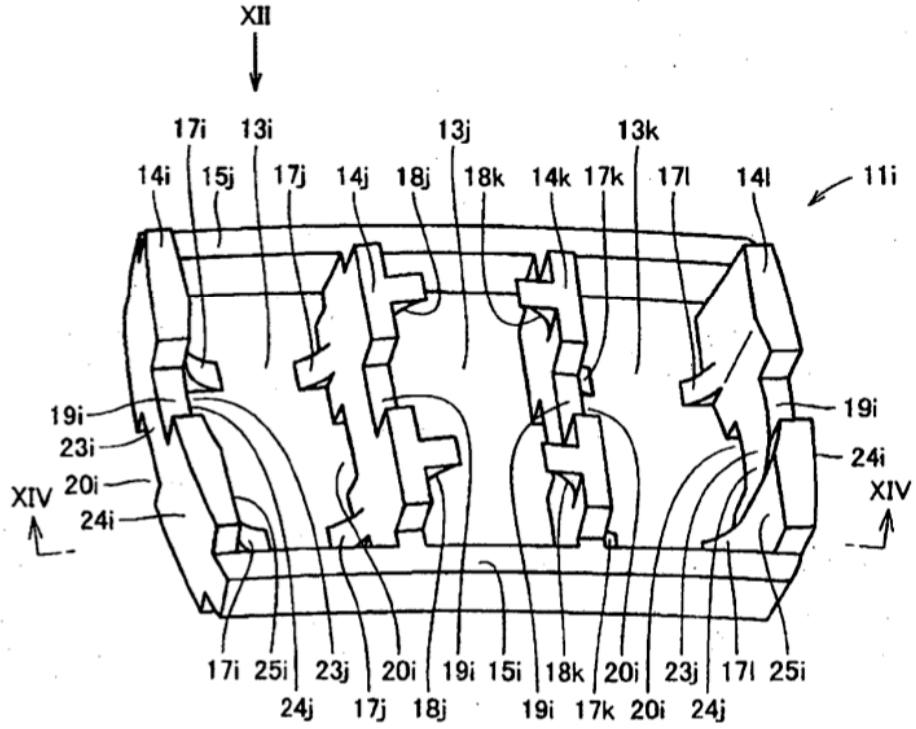


FIG. 14

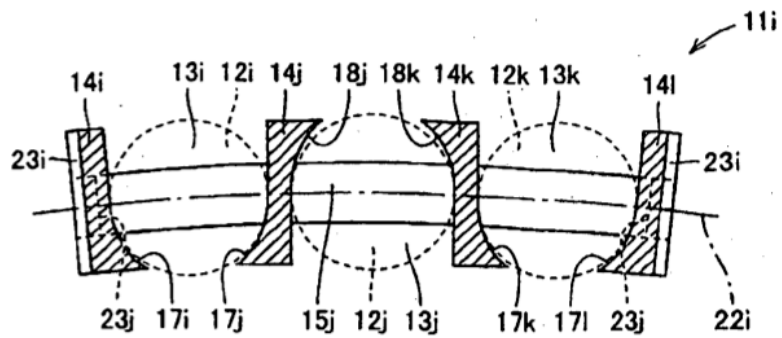


FIG. 15

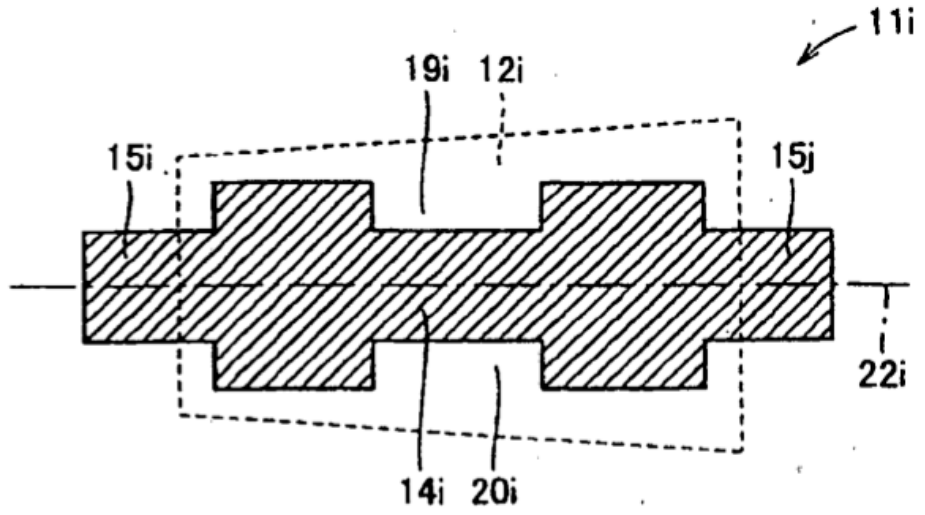


FIG. 16

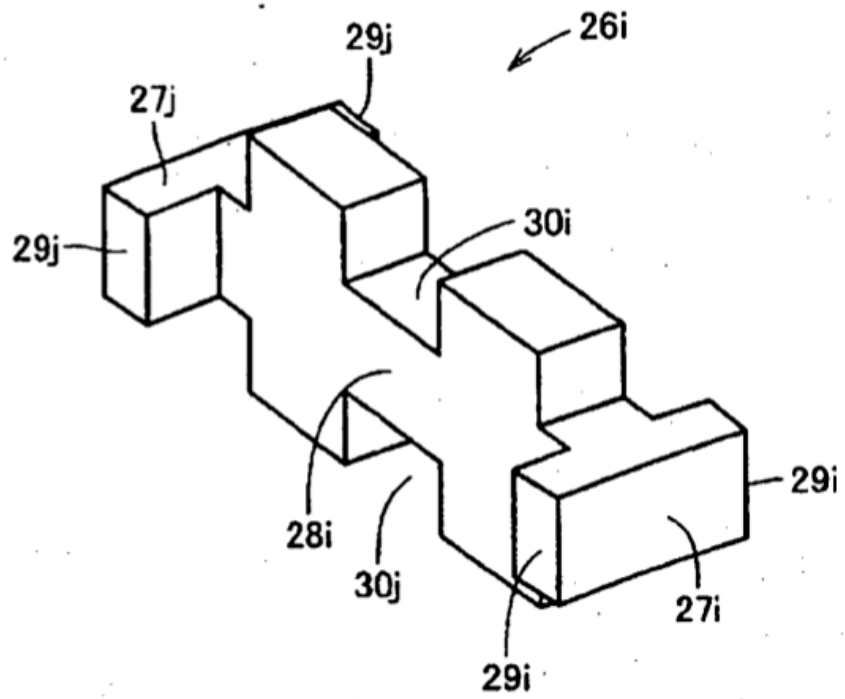


FIG.17

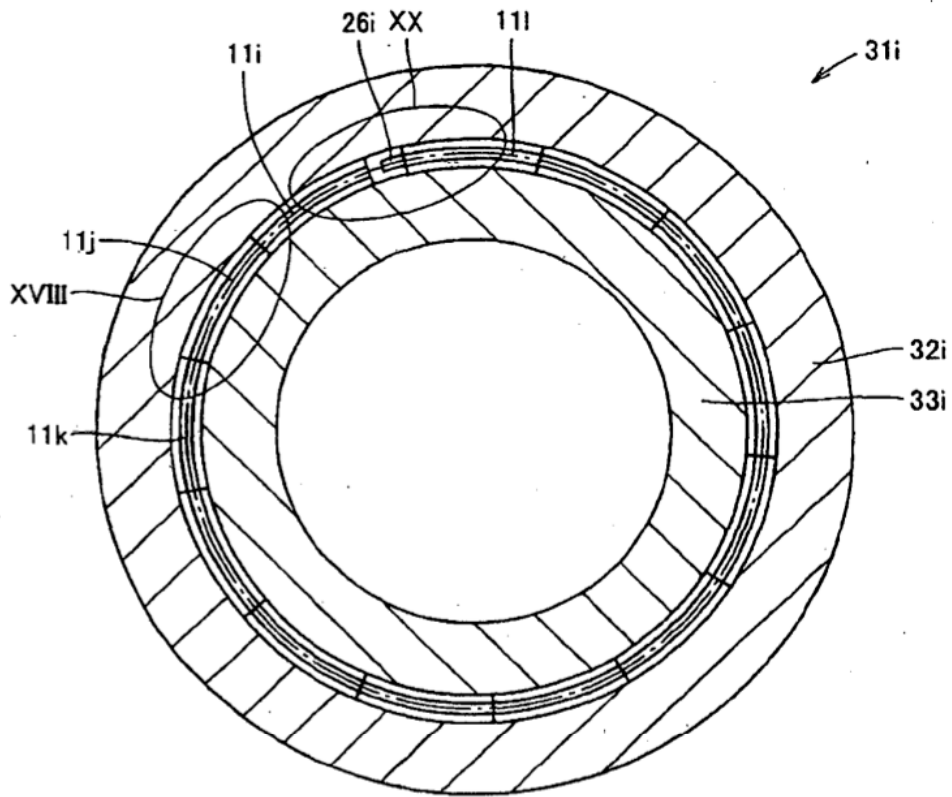


FIG.18

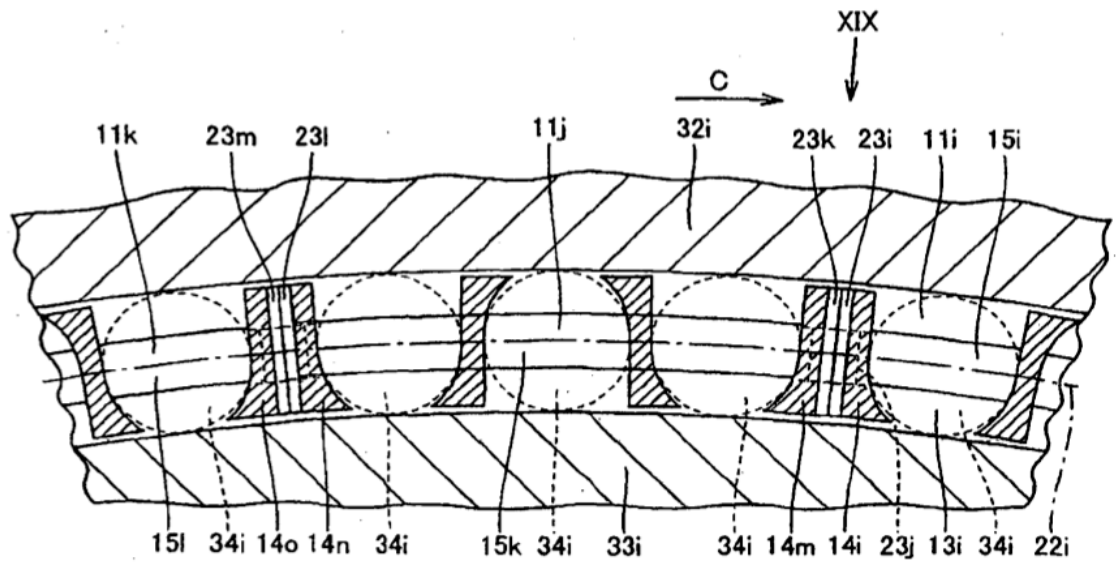


FIG. 19

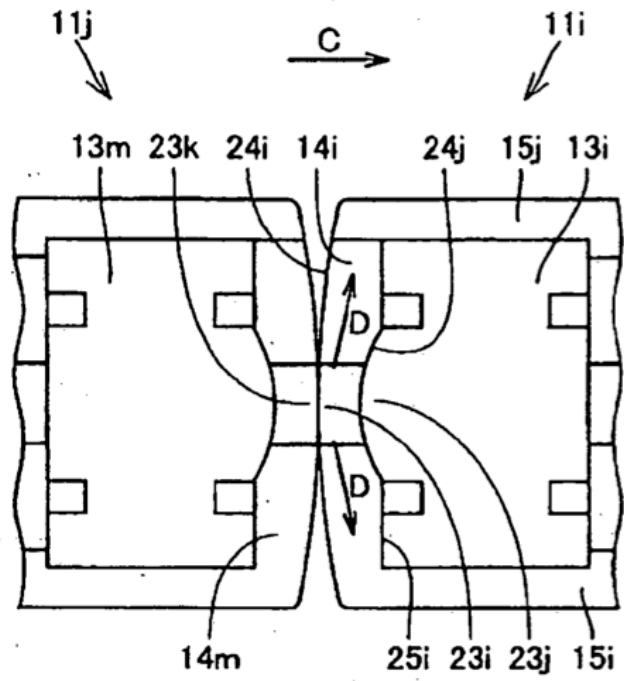


FIG. 20

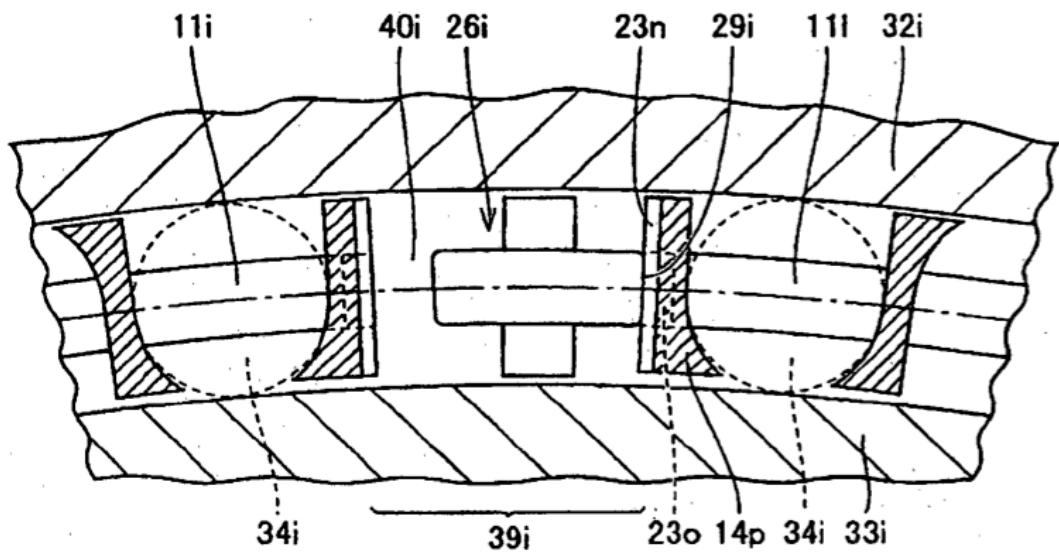


FIG. 21

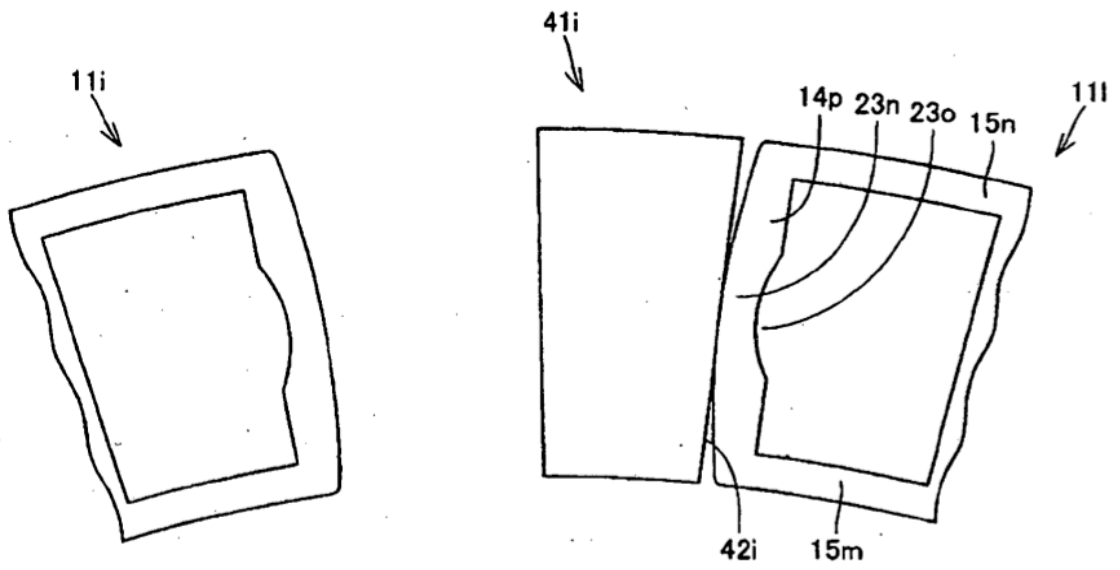


FIG. 22A

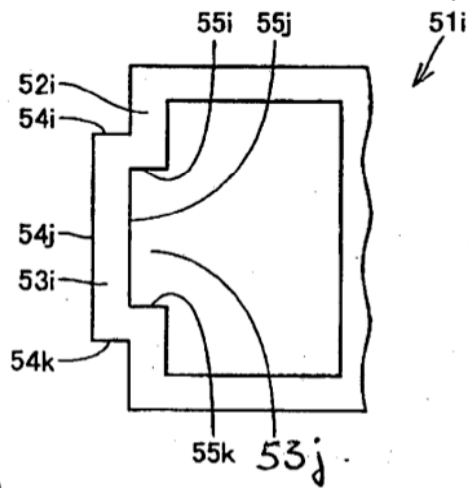


FIG. 22B

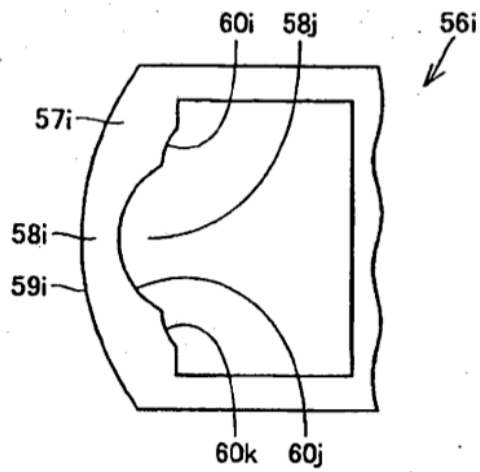


FIG. 23

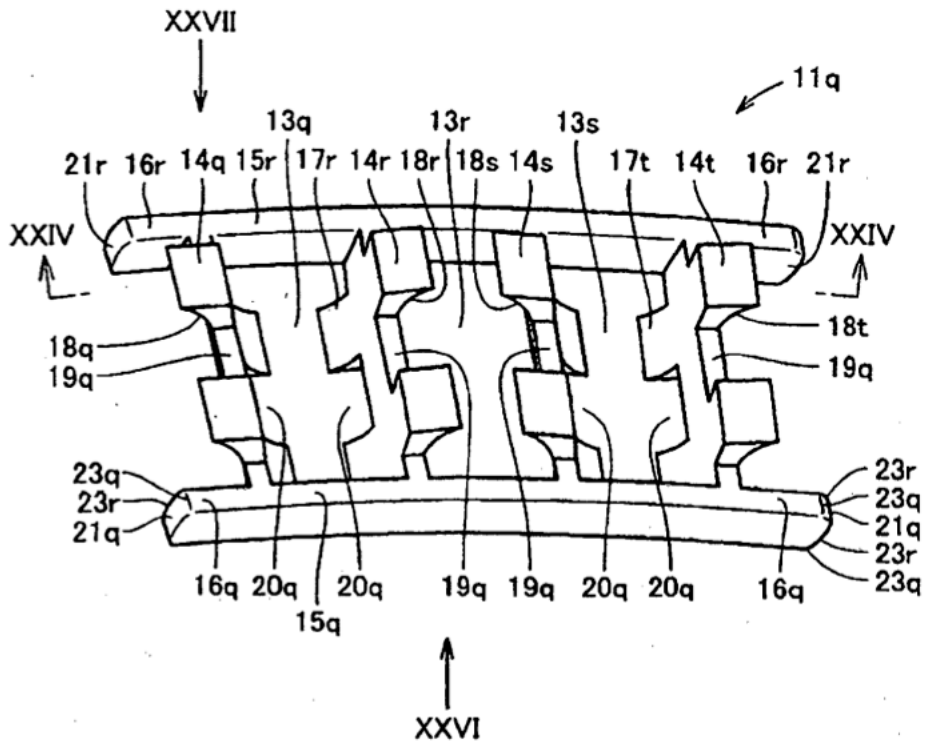


FIG. 24

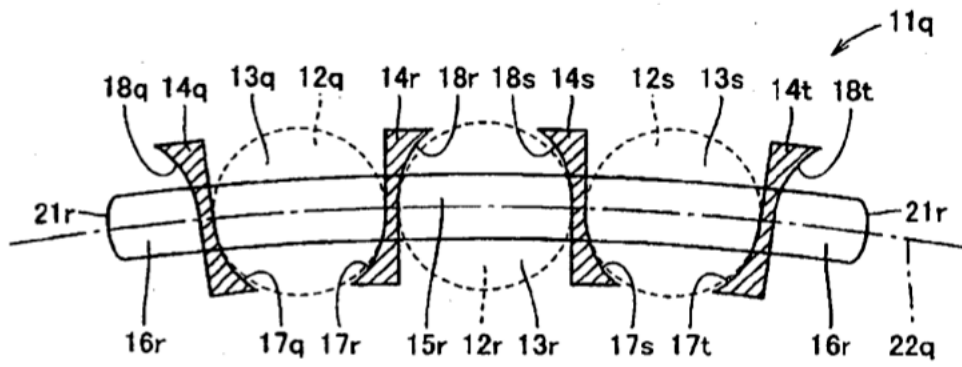


FIG. 25

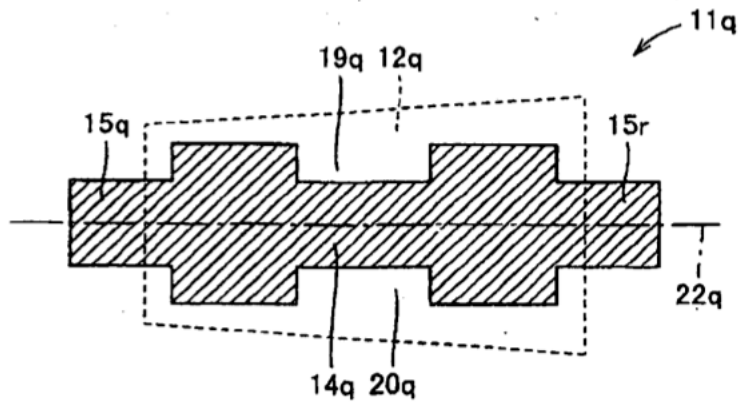


FIG. 26A

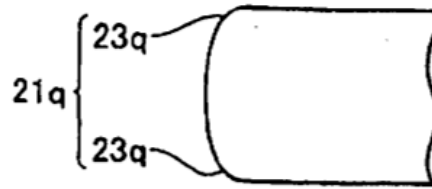


FIG. 26B

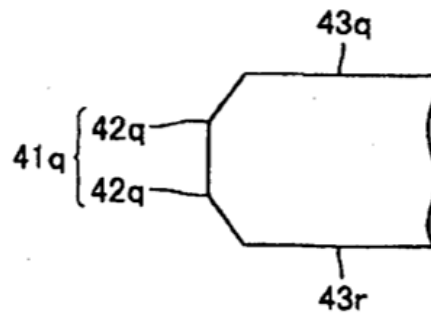


FIG. 26C

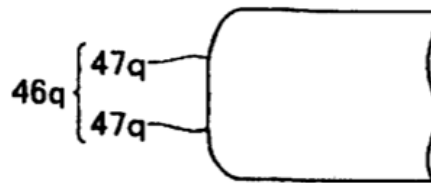


FIG. 27A

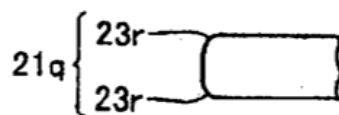


FIG. 27B

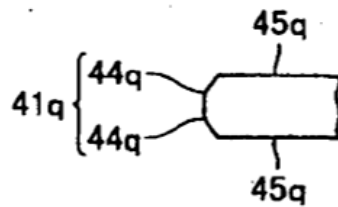


FIG. 27C

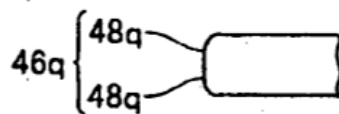


FIG. 28

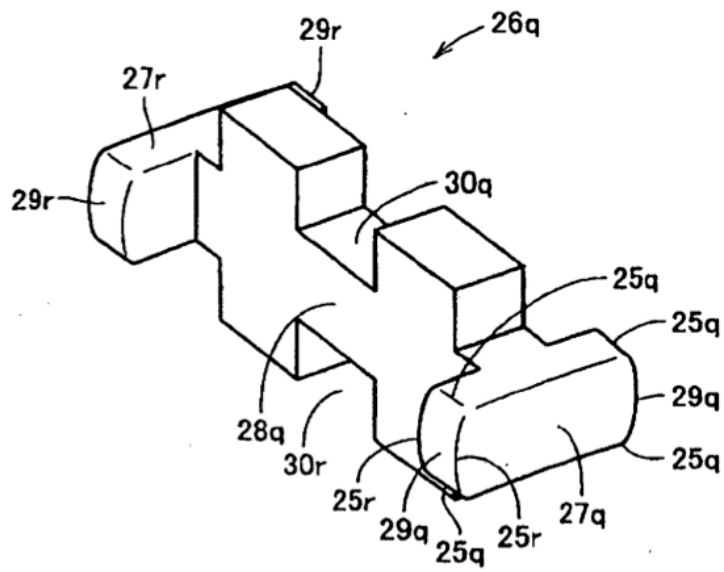


FIG. 29

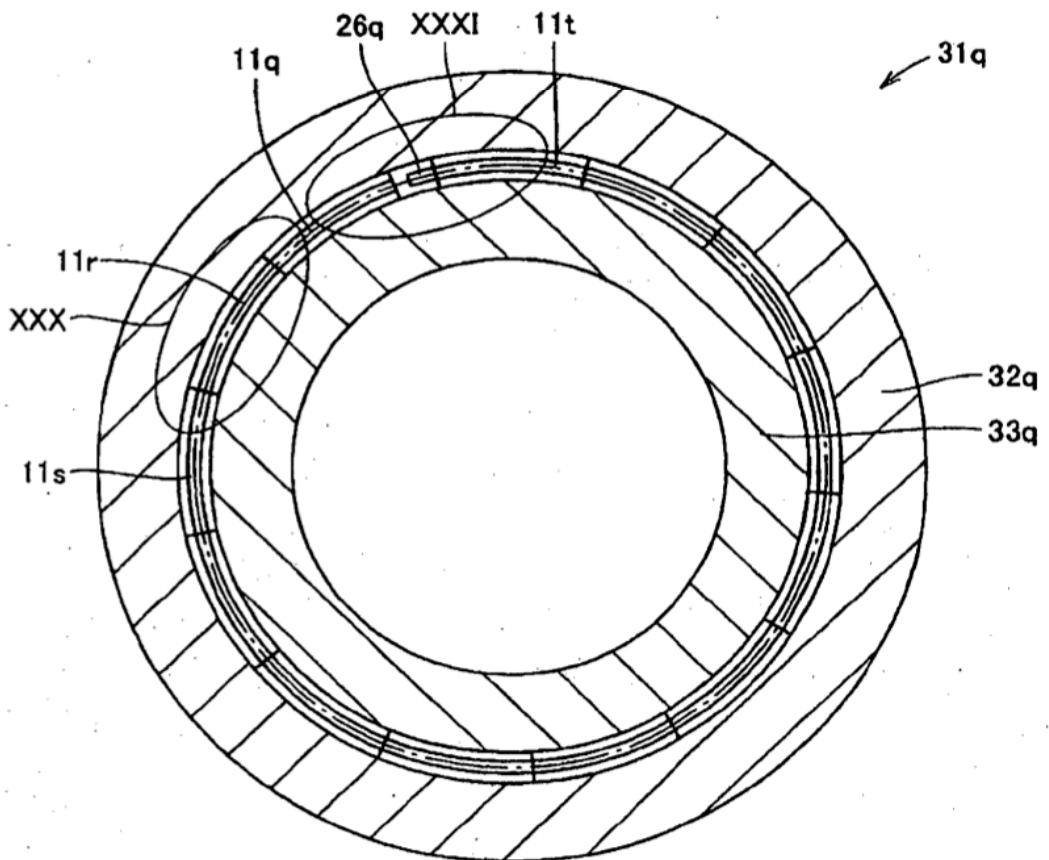


FIG. 30

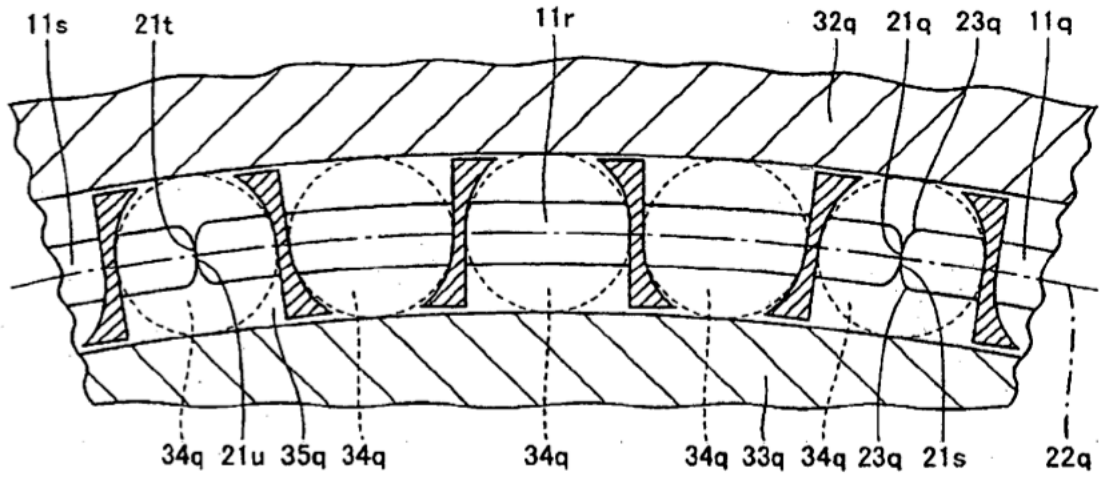


FIG. 31

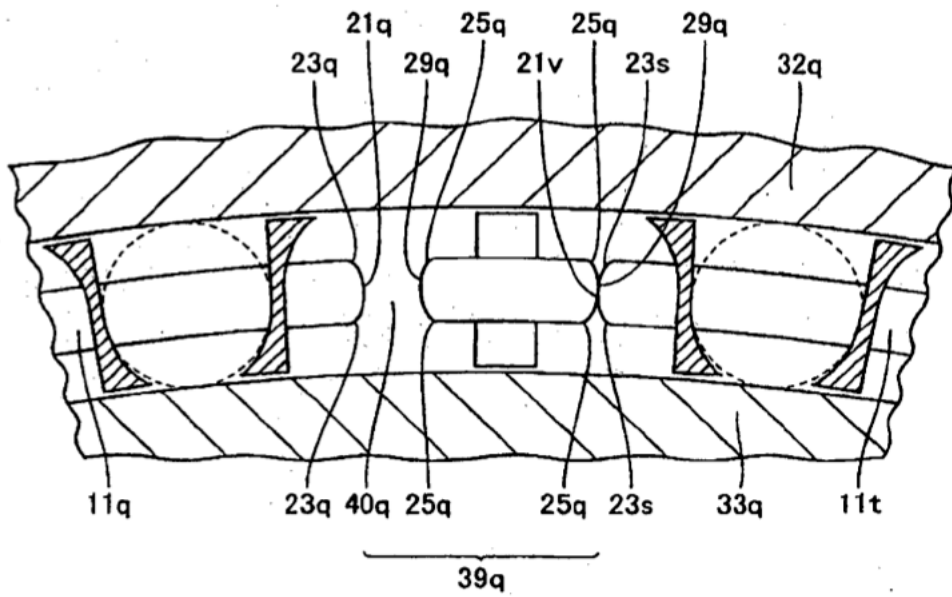


FIG. 32

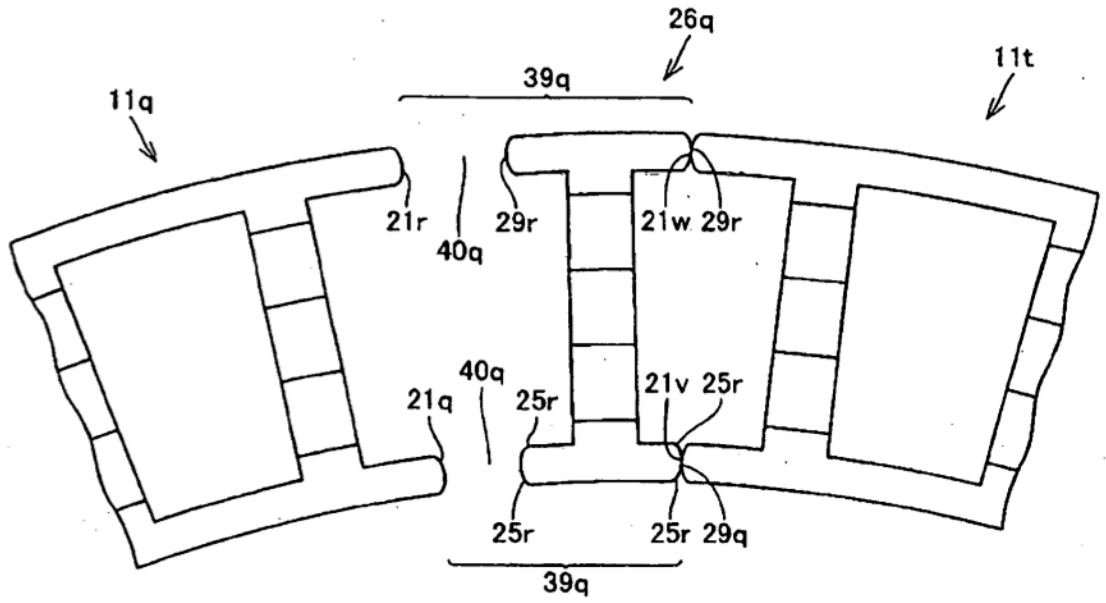


FIG. 33A

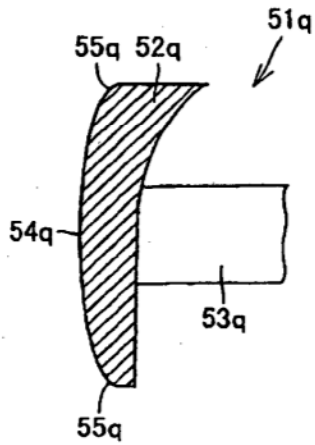


FIG. 33B

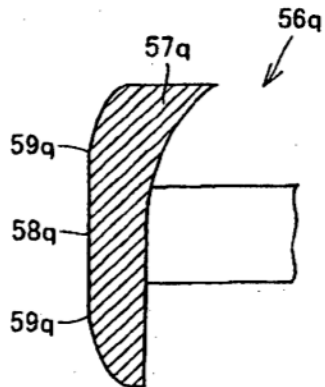


FIG. 34

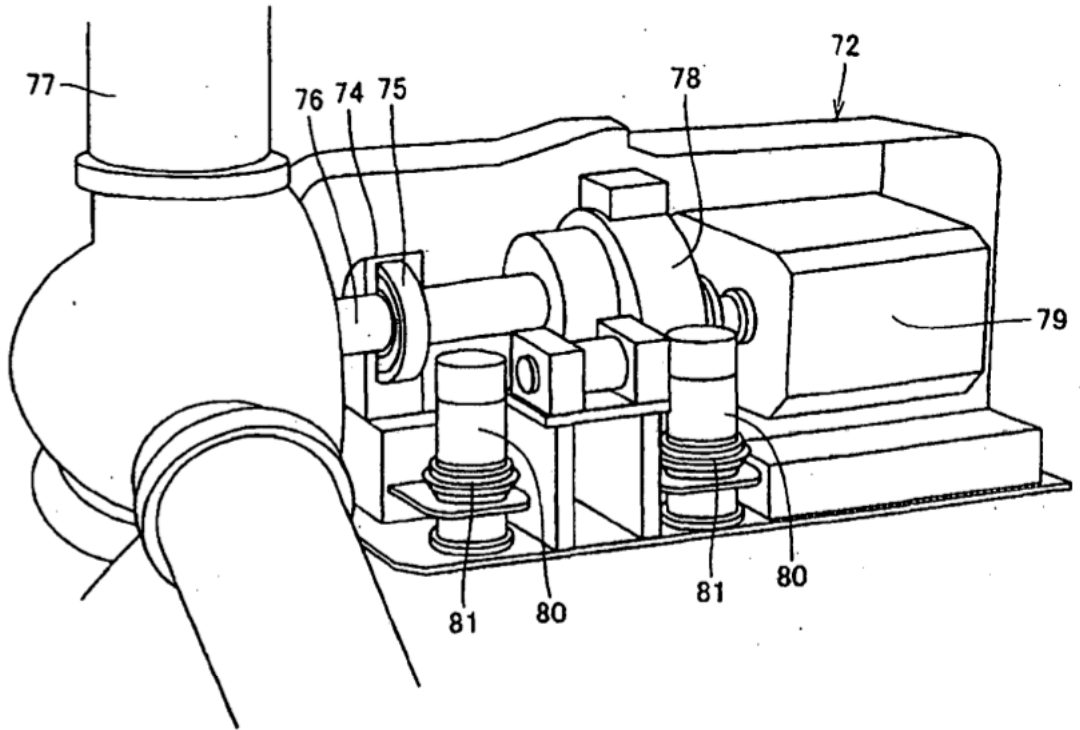


FIG. 35

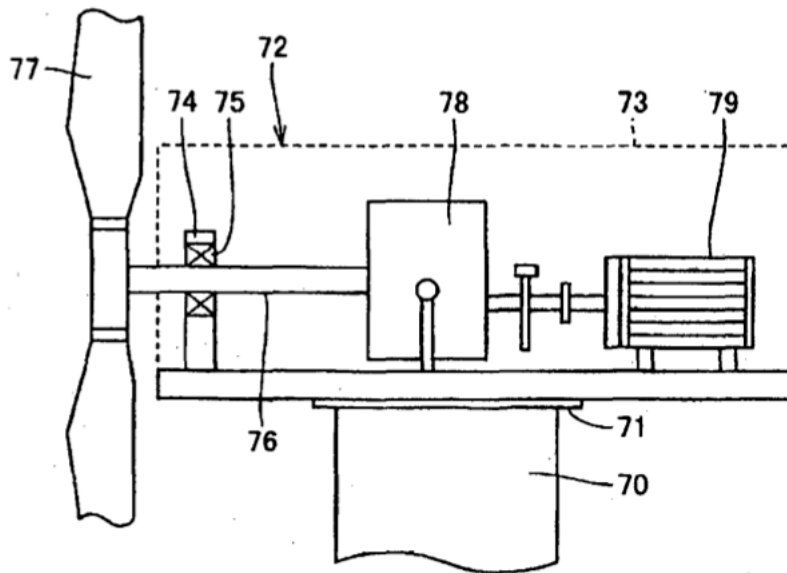


FIG. 36

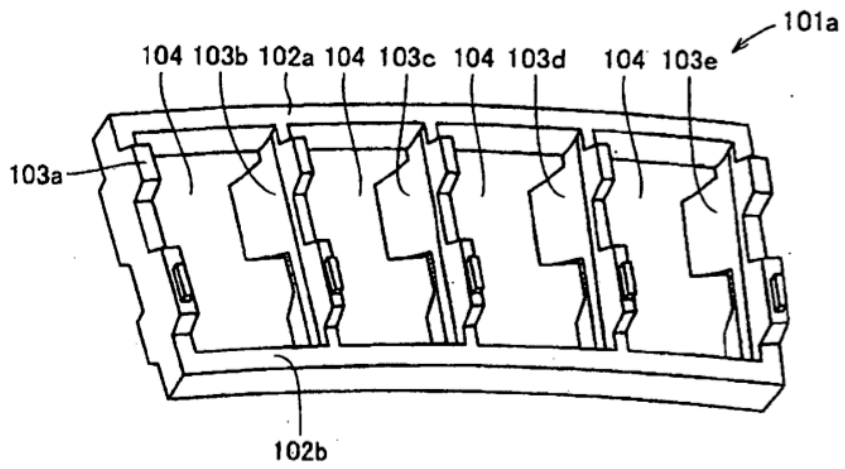


FIG. 37

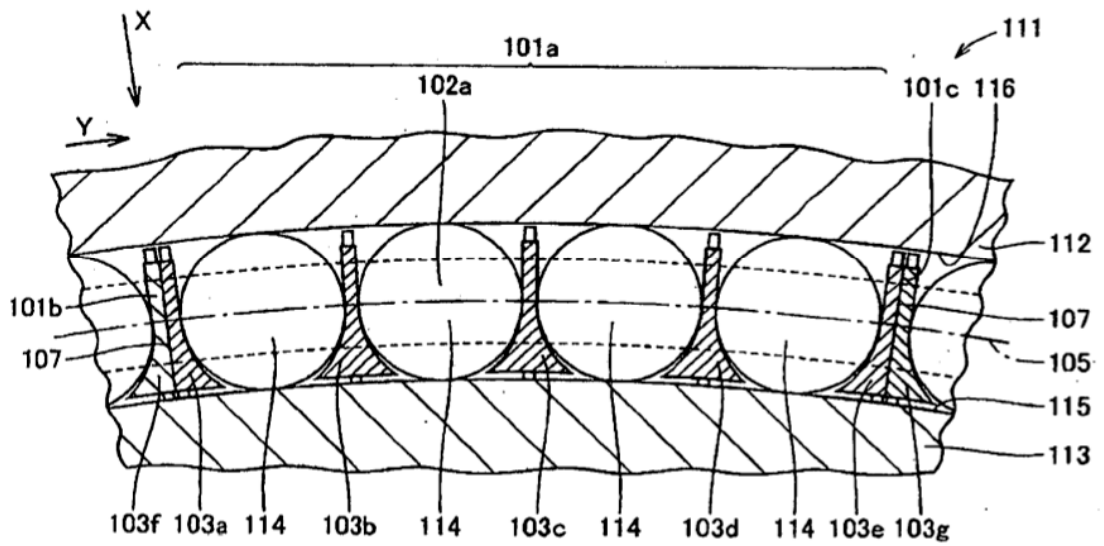


FIG. 38

