

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 938 470**

51 Int. Cl.:

B60C 7/08 (2006.01)
B60B 9/28 (2006.01)
B60C 7/18 (2006.01)
B60B 9/24 (2006.01)
B60B 9/26 (2006.01)
B60C 7/26 (2006.01)
B60C 11/02 (2006.01)
B60C 7/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.07.2019** **PCT/US2019/041774**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.01.2020** **WO20018409**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.07.2019** **E 19746335 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.12.2022** **EP 3823845**

54 Título: **Conjunto de rueda que incluye anillos acoplados al borde interior y exterior que delimitan un tope mecánico y métodos relacionados**

30 Prioridad:

19.07.2018 US 201862764138 P
31.12.2018 US 201816237478
12.04.2019 US 201916383204

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.04.2023

73 Titular/es:

GACW INCORPORATED (100.0%)
3100 West Ray Road, Suite 201
Chandler, AZ 85226, US

72 Inventor/es:

KEMENY, ZOLTAN y
NEPPL, TOM

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 938 470 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

Conjunto de rueda que incluye anillos acoplados al borde interior y exterior que delimitan un tope mecánico y métodos relacionados

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere al campo de las ruedas, y más específicamente, a conjuntos de rueda para un vehículo y métodos relacionados.

Antecedentes

- 10 Una rueda normal puede incluir un borde y un neumático que rodea el borde. El neumático transfiere la carga de un vehículo desde el eje a través de la rueda hasta el suelo. Los neumáticos, por ejemplo, los que se encuentran en la mayoría de los vehículos son de tipo neumático. Dicho de otro modo, un neumático normal se infla de manera neumática, por ejemplo, con aire u otro gas, como nitrógeno. Más específicamente, se inyecta aire en el espacio entre el borde y el interior del neumático para inflarlo.

- 15 Durante el funcionamiento, al ser inflado de manera neumática, un neumático absorbe las fuerzas a medida que el vehículo se desplaza sobre la superficie de la carretera. El neumático y la presión de inflado asociada pueden seleccionarse para absorber las fuerzas mencionadas anteriormente mientras se reduce cualquier deformación. Sin embargo, en muchos casos, las fuerzas excesivas que se ejercen sobre el neumático pueden hacer que el neumático y/o el borde se deforme, pinche o reviente. Las fuerzas habituales también provocan el desgaste de la banda de rodadura del neumático, mientras que las fuerzas excesivas también pueden provocar un desgaste rápido de la banda de rodadura que puede provocar una vida útil más corta del neumático y una menor integridad estructural de la rueda.

- 20 Para abordar las deficiencias de las ruedas neumáticas, se han desarrollado ruedas no neumáticas. Por no neumática se entiende que no se inyecta aire u otro gas para inflar un volumen interior de un neumático. Un enfoque para una rueda no neumática utiliza resortes mecánicos. Por ejemplo, la Patente de EE.UU. número 911,975 de Gustafson divulga una rueda de resorte. Los radios secundarios están dispuestos en pares entre pares de radios principales y, por lo tanto, los miembros de cada uno de los radios secundarios pasan sobre lados opuestos de un par correspondiente de riostras que se cruzan. Cada uno de los radios secundarios incluye un par de miembros telescópicos que están conectados de manera pivotante en su extremo exterior a aletas formadas en el buje y se extienden en su extremo opuesto en un miembro correspondiente.

- 25 La patente estadounidense No. 1,601,518 de Weston divulga una rueda elástica que incluye brazos radiales. La conexión entre un buje y miembros de borde se puede proporcionar mediante pasadores de pivote en los extremos exteriores de estos brazos que tienen enlaces articulados en los mismos. Los enlaces están articulados de manera pivotante con palancas dobladas, que a su vez pivotan sobre brazos de soporte que se extienden hacia dentro desde las placas circulares parciales, que están montadas en una periferia interior de un borde de sujeción del neumático.

- 30 Otro enfoque incluye un disco entre el buje de la rueda y el borde exterior. Por ejemplo, la patente estadounidense No. 1,808,886 de Courtney también divulga un disco o pared lateral entre un buje de rueda y un borde. El disco está enganchado por espárragos que sobresalen del buje de la rueda y se extiende desde una pestaña exterior de manera oblicua al buje de la rueda. El disco ayuda al neumático de la rueda y al borde al resistir cualquier tendencia a desplegarse lateralmente como resultado de las tensiones que se producen mientras la rueda gira.

- 35 La patente estadounidense No. 1,979,935 de Henap divulga una rueda de radios hidráulica. Cada uno de los radios hidráulicos incluye secciones telescópicas en forma de una sección exterior y una sección interior. La sección exterior tiene el espárrago que sobresale de un extremo. La sección interior se extiende desde la sección exterior y está equipada en su extremo extendido con el vástago.

- 40 La patente estadounidense No. 6,041,838 de Al-Sabah divulga una rueda que incluye radios colocados en una relación separados entre sí. Cada uno de los radios tiene un primer extremo conectado a un borde y un segundo extremo conectado a la punta de un miembro de placa de un miembro de placa de buje en una posición de compensación del respectivo eje radial del mismo. La posición de compensación de cada uno de los radios está definida además porque cada uno de los radios está conectado a una de las puntas respectivas de los miembros de placa en un ángulo predeterminado (por ejemplo, menos de 90 grados) desde el eje radial del mismo y define un eje de radio de compensación de funcionamiento, que entrecruza el eje radial de las puntas de los miembros de placa en un ángulo predeterminado.

- 45 La patente estadounidense No. 6,698,480 de Cornellier divulga radios amortiguadores, cada uno de los cuales tiene un tubo cilíndrico central. Cada tubo tiene una tapa interior que tiene una abertura y una tapa exterior que tiene una abertura. Cada radio tiene un pistón interior, una varilla con una abertura y un pasador. El pasador acopla de manera pivotante uno de los radios al buje. Cada radio tiene un pistón exterior, una varilla con una abertura y un pasador. El

pasador acopla de manera pivotante uno de los radios al conjunto de borde. Los pistones interiores y los pistones exteriores dividen el espacio dentro de cada tubo en una cámara interior, una cámara exterior y una cámara central.

5 A pesar de los avances en ruedas de neumáticos y ruedas de neumáticos no neumáticas, todavía existe la necesidad de mejoras en la tecnología de ruedas, específicamente, por ejemplo, para vehículos de construcción grandes o vehículos de minería. El coste del reemplazo de la rueda y el tiempo de inactividad experimentado durante el reemplazo de la rueda pueden agregar gastos considerables a los proyectos de construcción o minería.

10 La publicación de solicitud de patente estadounidense No. 20015/090379 de Kemeny se refiere a conjuntos de rueda. Más específicamente, Kemeny divulga un conjunto de rueda que incluye un armazón circular dispuesto alrededor de un buje de un conjunto de buje y amortiguadores que acoplan el conjunto de buje al armazón circular para proporcionar un movimiento relativo entre el armazón circular y el conjunto de buje. Cada uno de los amortiguadores se extiende a lo largo de una línea tangente a un círculo que es coaxial con respecto al armazón circular y al buje para proporcionar una absorción de impacto tangencial a lo largo de cada línea tangente.

Resumen

15 Un conjunto de rueda para acoplar a un buje de un vehículo puede incluir un borde interior para acoplar al buje del vehículo y un borde exterior que rodea el buje. El conjunto de rueda también puede incluir una pluralidad de resortes de gas acoplados de manera funcional entre el borde interior y el borde exterior para proporcionar una suspensión de gas para el movimiento relativo entre el borde interior y el borde exterior. El conjunto de rueda también puede incluir un anillo exterior acoplado al borde exterior y un anillo interior acoplado al borde interior y que delimita un espacio que se puede cerrar con porciones adyacentes del anillo exterior para delimitar un tope mecánico para 20 limitar el movimiento relativo de un borde interior y borde exterior

La pluralidad de resortes de gas puede tener una carrera de funcionamiento que permita que el anillo exterior y el anillo interior delimiten el tope mecánico. El anillo exterior puede incluir, por ejemplo, una pluralidad de aberturas de reducción de peso. La pluralidad de aberturas de reducción de peso puede incluir una pluralidad de aberturas circulares.

25 El conjunto de rueda puede incluir un soporte de fijación respectivo para cada resorte de gas acoplado al borde exterior. La pluralidad de resortes de gas puede estar dispuesta, por ejemplo, en pares en lados opuestos del anillo exterior. La pluralidad de resortes de gas puede divergir hacia afuera desde el anillo interior hacia el borde exterior.

30 El conjunto de rueda puede incluir una pluralidad de topes laterales interiores acoplados entre un lado interior de un borde exterior y un lado interior de un borde interior, y una pluralidad de topes laterales exteriores acoplados entre un lado exterior del borde exterior y un lado exterior del borde interior. La pluralidad de topes laterales interiores y la pluralidad de topes laterales exteriores pueden cooperar para, por ejemplo, limitar el movimiento lateral relativo del anillo exterior y el anillo interior.

35 La pluralidad de topes laterales interiores puede incluir una pluralidad de retenedores de bisagra interiores, y la pluralidad de topes laterales exteriores puede incluir una pluralidad de retenedores de bisagra exteriores. La pluralidad de retenedores de bisagra interiores puede, por ejemplo, incluir cada uno un soporte de bisagra interior y un cuerpo elastomérico interior llevado por el mismo, y la pluralidad de retenedores de bisagra exteriores puede incluir cada uno un soporte de bisagra exterior y un cuerpo elastomérico exterior llevado por el mismo.

El borde exterior puede tener un diámetro, por ejemplo, de al menos 3,5 pies. Cada uno de la pluralidad de resortes de gas puede incluir un cilindro de gas de doble efecto y un pistón asociado.

40 Un aspecto del método se refiere a un método para fabricar un conjunto de rueda para acoplarlo a un buje de un vehículo. El método puede incluir el acoplamiento funcional de una pluralidad de resortes de gas entre un borde interior que se acoplará al buje del vehículo y un borde exterior que rodea el buje para proporcionar una suspensión de gas para el movimiento relativo entre el borde interior y el borde exterior. El método también puede incluir acoplar un anillo exterior al borde exterior y acoplar un anillo interior al borde interior que delimita un espacio que se puede 45 cerrar con porciones interiores adyacentes del anillo exterior para delimitar un tope mecánico para limitar el movimiento relativo del borde interior y borde exterior.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista lateral de un vehículo que tiene conjuntos de rueda de acuerdo con un modo de realización.

50 La figura 2 es una vista en perspectiva de un conjunto de rueda de acuerdo con un modo de realización.

La figura 3 es otra vista en perspectiva del conjunto de rueda de la figura 2.

La figura 4 es otra vista en perspectiva del conjunto de rueda de la figura 2.

La figura 5 es una vista en perspectiva de una porción del conjunto de rueda de la figura 2.

- La figura 6 es una vista en perspectiva de un borde interior, el disco y los soportes de fijación del conjunto de rueda de la figura 2.
- La figura 7 es una vista en perspectiva de una porción de un conjunto de rueda que incluye conjuntos de la banda de rodadura y una pared lateral extraíble de acuerdo con un modo de realización.
- 5 La figura 8 es una vista en perspectiva de una porción de un conjunto de rueda de acuerdo con un modo de realización.
- La figura 9 es otra vista en perspectiva de una porción de un conjunto de rueda de acuerdo con un modo de realización.
- La figura 10 es una vista en perspectiva del soporte del miembro de la banda de rodadura de la figura 9.
- 10 La figura 11 es una vista en perspectiva de una porción del conjunto de la banda de rodadura de la figura 9.
- La figura 12 es una vista en perspectiva de un miembro de la banda de rodadura del conjunto de la banda de rodadura de la figura 9.
- La figura 13 es una vista en perspectiva de un miembro de sujeción interior de un conjunto de rueda de acuerdo con un modo de realización.
- 15 La figura 14 es una vista en perspectiva de un miembro de sujeción exterior de un conjunto de rueda de acuerdo con un modo de realización.
- La figura 15 es una vista en perspectiva de una porción de un conjunto de rueda que incluye miembros de sujeción exteriores de acuerdo con un modo de realización.
- 20 La figura 16 es una vista en sección transversal de una porción de un borde exterior, una característica de retención y un conjunto de la banda de rodadura de acuerdo con un modo de realización.
- La figura 17 es una vista en sección transversal de una porción de un conjunto de la banda de rodadura de acuerdo con otro modo de realización.
- La figura 18 es una vista en perspectiva de un conjunto de rueda de acuerdo con otro modo de realización.
- La figura 19 es un diagrama esquemático de los topes laterales de la figura 18
- 25 La figura 20 es un diagrama esquemático de una porción de un conjunto de rueda que incluye un controlador local para controlar una respuesta de funcionamiento de un resorte de gas de acuerdo con un modo de realización.
- La figura 21 es un diagrama esquemático de una porción de un conjunto de rueda que incluye un controlador local para controlar una respuesta de funcionamiento de un resorte de gas de acuerdo con otro modo de realización.
- 30 La figura 22 es una vista en perspectiva de la pared lateral desmontable interior del conjunto de rueda de acuerdo con un modo de realización.
- La figura 23 es una vista en perspectiva de una pared lateral desmontable exterior de un conjunto de rueda de acuerdo con un modo de realización.
- 35 La figura 24 es una vista en perspectiva de un conjunto de rueda de acuerdo con otro modo de realización.
- La figura 25 es un diagrama esquemático de una porción de un conjunto de rueda que incluye un sensor para medir la distancia entre los bordes interior y exterior de acuerdo con otro modo de realización.
- La figura 26 es una vista lateral en corte de una porción de un conjunto de rueda de acuerdo con otro modo de realización.
- 40 La figura 27 una vista en corte en perspectiva de la porción del conjunto de rueda de la figura 26
- La figura 28 es una vista en perspectiva de un anillo de cubierta y sello flexible de la figura 27
- La figura 29 es otra vista en perspectiva del anillo de cubierta y sello flexible de la figura 27
- La figura 30 es una vista en perspectiva del sello flexible de la figura 27
- La figura 31 es una vista en perspectiva de otro anillo de cubierta y sello flexible de la figura 27

La figura 32 es una vista en perspectiva de una porción de un conjunto de rueda de acuerdo con otro modo de realización.

La figura 33 es una vista en perspectiva de un tope lateral interior del conjunto de rueda de la figura 32.

La figura 34 es una vista en perspectiva de un conjunto de rueda de acuerdo con otro modo de realización.

5 La figura 35 es una vista en perspectiva de una porción del conjunto de rueda de la figura 34 y sin aberturas de reducción de peso en el anillo interior.

La figura 36 es una vista lateral de la porción del conjunto de rueda de la figura 35.

La figura 37 es una vista en perspectiva de los topes laterales interiores y exteriores del conjunto de rueda de la figura 34.

10 Descripción detallada

La presente invención se describirá ahora con más detalle a continuación haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran modos de realización preferidos de la invención. Sin embargo, esta invención puede realizarse de muchas formas diferentes y no debe interpretarse como limitada a los modos de realización expuestos en el presente documento. Más bien, estos modos de realización se proporcionan para que esta divulgación sea exhaustiva y completa, y transmita completamente el alcance de la invención a los expertos en la técnica. Los números similares se refieren a elementos similares en todas partes, y la notación prima se usa para indicar elementos similares en modos de realización alternativos.

20 Haciendo referencia inicialmente a las figuras 1 a 5, un conjunto 30 de rueda para acoplar a un buje 21 de un vehículo 20 incluye un borde 31 interior para acoplar al buje del vehículo. El borde 31 interior se puede acoplar al buje 21 del vehículo 20 con sujetadores a través de los pasajes 24 de recepción de sujetadores dentro del anillo 25 de pestaña que se extiende hacia adentro. De manera ilustrativa, el anillo 25 de pestaña está centrado lateralmente dentro del borde 31 interior, pero se puede colocar en otra posición basándose en una disposición de montaje deseada con el buje 21. Se pueden usar otras disposiciones de acoplamiento para acoplar el borde 31 interior al buje 21.

25 El conjunto 30 de rueda también incluye un borde 33 exterior que rodea el borde 31 interior. El borde 33 exterior puede tener un diámetro de al menos 3,5 pies, y más específicamente, de al menos 4 pies. Los expertos en la técnica apreciarán que con un diámetro de al menos 3,5 pies, el conjunto 30 de rueda y, más específicamente, el borde 33 exterior pueden ser especialmente ventajosos para maquinaria relativamente grande o pesada, como, por ejemplo, equipos de excavación de tierra y equipos de minería. Un diámetro exterior total normal de un conjunto de rueda de este tipo debe ser de 100 pulgadas o más. El borde 33 exterior puede tener una porción 38 de mayor grosor a lo largo de su circunferencia interior. La porción 38 de mayor grosor, por ejemplo, se puede proporcionar soldando un anillo de refuerzo separado en posición o se puede formar integralmente con el borde 33 exterior.

35 Haciendo referencia adicional a la figura 6, un disco 40 está acoplado al borde 31 interior y delimita un espacio 41 que se puede cerrar con porciones interiores adyacentes del borde 33 exterior. El disco 40 también incluye aberturas 43 de reducción de peso en el mismo. Cada una de las 43 aberturas de reducción de peso tiene de manera ilustrativa una forma generalmente redonda o circular. Las aberturas 43 de reducción de peso pueden tener otra forma, como por ejemplo, oblonga, hexagonal y/o contorneada para reducir la tensión. Los expertos en la técnica apreciarán que tener un peso reducido puede aumentar la eficiencia de combustible del vehículo 20 y/o puede aumentar la vida útil del conjunto 30 de rueda.

40 El disco 40 también incluye porciones 42 de pared engrosada separadas. Las porciones 42 de pared engrosada separadas pueden estar tanto en la superficie interior como en la exterior del disco 40. Cada porción 42 de pared engrosada puede proporcionar mayor resistencia o soporte como un acoplamiento o punto de unión, y/o para aceptar mayores tensiones en el mismo, como se describirá con más detalle a continuación. Las porciones 42 de pared engrosada pueden proporcionarse, por ejemplo, soldando un cuerpo de metal adicional en posición o pueden formarse integralmente con el disco 40. Los expertos en la técnica apreciarán que las porciones 42 de pared engrosada pueden tener la forma de extensiones sólidas (es decir, formadas integralmente con y/o una acumulación de) del disco 40, y/o cuerpos discretos, por ejemplo, que funcionan como refuerzos mecánicos.

El borde 31 interior, el borde 33 exterior y el disco 40 pueden estar formados por un material resistente y de alta resistencia, como el acero. Como apreciarán los expertos en la técnica, también se pueden utilizar otros materiales.

50 Los resortes 50 de gas están acoplados de manera funcional entre el borde 31 interior y el borde 33 exterior. Cada resorte 50 de gas puede ser, por ejemplo, un resorte de gas de doble efecto e incluir un cilindro 51 de gas de doble efecto y un pistón 52 asociado. Evidentemente, en algunos modos de realización, cada resorte 50 de gas puede ser un resorte de gas de efecto simple. Se puede usar más de un tipo de resorte de gas. Los resortes 50 de gas pueden ser, por ejemplo, resortes neumáticos y/o resortes de nitrógeno. Los resortes 50 de gas también pueden incluir otros gases.

De manera ilustrativa, los resortes 50 de gas están dispuestos en pares en lados opuestos del disco 40. Más específicamente, los resortes 50 de gas divergen hacia afuera desde el borde 31 interior hacia el borde 33 exterior. Un soporte 53 de fijación respectivo para cada resorte 50 de gas está acoplado a una porción 42 de pared engrosada respectiva del disco 40, por ejemplo, adyacente al borde 31 interior. Cada soporte 53 de fijación puede incluir un soporte de base generalmente en forma de U o en forma de V que recibe un extremo del pistón 52 en el mismo (por ejemplo, entre el brazo del soporte en forma de U o V). Un sujetador sujeta el extremo del pistón 52 del resorte 50 de gas al soporte de la base y, por tanto, cada resorte de gas se acopla adyacente a la respectiva porción 42 de pared engrosada del disco 40 y adyacente al borde 31 interior. Un soporte 53 de fijación similar es acoplado al borde 33 exterior adyacente a las superficies interiores y exteriores. Por consiguiente, los resortes 50 de gas están acoplados de manera pivotante entre los bordes interior y exterior 31, 33.

Como apreciarán los expertos en la técnica, los resortes 50 de gas proporcionan una suspensión de gas para el movimiento relativo entre el borde 31 interior y el borde 33 exterior. Los resortes 50 de gas tienen una carrera de funcionamiento que permite que el disco 40 delimite un tope mecánico. Dicho de otro modo, los resortes 50 de gas mantienen el borde 33 exterior separado del borde 31 interior. Sin embargo, si la presión sobre cualquier resorte 50 de gas hace que el resorte de gas alcance su límite bajo carga o el resorte de gas falla, el disco 40 puede actuar como un tope mecánico para limitar el movimiento relativo de los bordes interior y exterior 31, 33. Dicho de otro modo, se puede considerar que el disco 40 y los resortes 50 de gas proporcionan una capacidad de marcha sin aire.

Las presiones de carga iniciales de los resortes 50 de gas, por ejemplo, cuando los resortes de gas tienen la forma de resortes de gas de doble efecto, se describirán ahora, por ejemplo, con respecto a las presiones iniciales en el conjunto 30 de rueda cuando hay pocas o ninguna carga externa aplicada a los mismos (es decir, rueda libre). En concreto, la cámara asociada con el lado del pistón del cilindro 51 es normalmente más pequeña (por ejemplo, en aproximadamente un 10%) que la cámara asociada con el lado de paso total del cilindro. Por lo tanto, cuando el pistón 52 está centrado dentro del cilindro 51 de modo que haya una carrera relativamente igual en tensión y compresión, la presión de la cámara del lado del pistón es más alta (por ejemplo, en aproximadamente un 10%) que la presión de la cámara del lado de paso total.

Por tanto, aunque puede ser conveniente cargar con la misma presión el cilindro 51 de gas de doble efecto, da como resultado un pistón 52 de compensación que, a su vez, da como resultado una fuerza de compensación que se debe aplicar para ensamblar los resortes 50 de gas dentro del conjunto 30 de rueda. Para lograr esto, los bordes interior y exterior 31, 33 pueden fijarse temporalmente en una plantilla rígida. Sin embargo, el uso de una plantilla rígida puede hacer que el reemplazo de los resortes 50 de gas en el campo sea cada vez más difícil. Por lo tanto, para hacer frente a una mayor facilidad de reemplazo de los resortes 50 de gas sobre el terreno, se pueden acoplar anillos soldados a los bordes interior y exterior 31, 33 y hebillas giratorias para bloquear temporalmente los bordes interior y exterior en su lugar. También, como apreciarán los expertos en la técnica, se puede utilizar una disposición similar en el taller.

Por consiguiente, el resultado es una suspensión del borde 31 interior pretensado al borde 33 exterior. El pretensado puede garantizar que los topes laterales 44, 45 (descritos a continuación) no estén activos o bajo presión. Con diferentes presiones de carga, la suspensión se puede precomprimir. Si bien la suspensión por tensión y la suspensión por compresión pueden considerarse equivalentes, la suspensión por tensión puede ser especialmente ventajosa sobre la suspensión por compresión, como apreciarán los expertos en la técnica.

Otra técnica de ensamblaje puede incluir la aplicación de una presión de carga más alta (por ejemplo, aproximadamente un 10% más) en el lado del pistón para centrar el pistón 52 aproximadamente en la posición de media carrera. Esto da como resultado que no haya carga inicial sobre el resorte 50 de gas en el conjunto 30 de rueda y facilita el ensamblaje sin la fijación temporal dentro de una plantilla. Por tanto, el conjunto 30 de rueda puede considerarse que no está pretensado ni precomprimido, sino neutral. Por ejemplo, se puede aplicar una presión de la cámara lateral de paso total más alta (por ejemplo, aproximadamente un 10% más alta) que la presión de la cámara lateral del pistón. Puede liberarse gas desde la cámara lateral de paso completo hasta que el pistón 52 se centre con respecto a la carrera completa. Como alternativa, se puede aplicar una presión de la cámara del lado del pistón más alta (por ejemplo, aproximadamente un 10% más alta) que la presión de la cámara del lado de paso total. La liberación de gas del cilindro 51 se puede considerar más fácil que la sobrecarga, sin embargo, esto puede usar más gas (por ejemplo, nitrógeno) que otros enfoques, lo que resulta en un mayor coste.

El conjunto 30 de rueda también incluye topes 44 laterales interiores llevados por una superficie interior del borde 33 exterior. Más específicamente, los topes 44 laterales interiores están colocados adyacentes a la porción 42 de pared engrosada. El conjunto 30 de rueda también incluye topes 45 laterales exteriores llevados por una superficie exterior del borde 33 exterior. De manera similar a los topes 44 laterales interiores, los topes 45 laterales exteriores son adyacentes a la porción 42 de pared engrosada. Cada porción 42 de pared engrosada se coloca entre un par de topes laterales interiores y exteriores 44, 45. Los topes laterales interiores y exteriores 44, 45 junto con el borde 33 exterior pueden considerarse conceptualmente que están en forma de un soporte en forma de L. De manera ilustrativa, los topes laterales interiores y exteriores 44, 45 tienen cada uno una placa 61 de soporte (por ejemplo, que tiene una forma rectangular) que es transversal al borde 33 exterior y tiene miembros 62 laterales triangulares.

Como apreciarán los expertos en la técnica, los topes laterales interiores y exteriores 44, 45 cooperan para limitar el movimiento lateral relativo del disco 40 y el borde 33 exterior. Dicho de otro modo, el giro, por ejemplo, del vehículo 20 puede provocar un movimiento lateral del disco 40 con respecto al borde 33 exterior. Los topes laterales interiores y exteriores 44, 45 pueden limitar la cantidad de movimiento lateral del disco 40 en relación con el borde 33 exterior para mantener de este modo la integridad estructural del conjunto 30 de rueda. Evidentemente, los topes laterales interiores y exteriores 44, 45 incluyen otros y/o componentes o elementos adicionales que cooperan para limitar el movimiento lateral relativo del disco 40 y el borde 33 exterior.

Haciendo referencia ahora de manera adicional a las figuras 7-16, el conjunto 30 de rueda incluye de manera ilustrativa conjuntos 70 de la banda de rodadura llevados por el borde 33 exterior. Cada conjunto 70 de la banda de rodadura incluye un soporte 71 del miembro de la banda de rodadura. Cada soporte 71 del miembro de la banda de rodadura puede tener la forma de una placa de metal arqueada con aberturas 69a, 69b en el mismo (figura 10) y puede acoplarse a una circunferencia exterior del borde 33 exterior. Uno o más de los soportes 71 del miembro de la banda de rodadura pueden ser una placa plana en otros modos de realización. Una central de las aberturas 69b puede recibir un pasador 83 en la misma como se describirá con más detalle a continuación. En algunos modos de realización, el soporte 71 del miembro de la banda de rodadura puede no ser de metal, como acero. Los expertos en la técnica apreciarán que debido a la forma arqueada del soporte 71 del miembro de la banda de rodadura, varios conjuntos 70 de la banda de rodadura están acoplados en una relación de extremo a extremo alrededor del borde 33 exterior.

Un miembro 72 de la banda de rodadura está acoplado o unido, por ejemplo, pegado, fijado, etc., al soporte 71 del miembro de la banda de rodadura, y un dispositivo 73 de sujeción asegura de manera desmontable el soporte del miembro de la banda de rodadura al borde 33 exterior. Puede haber más de un miembro 72 de la banda de rodadura unido al soporte 71 del miembro de la banda de rodadura. El miembro 72 de la banda de rodadura incluye un cuerpo 85 elástico que tiene un dibujo 86 de la banda de rodadura definido en una superficie exterior del mismo. El cuerpo 85 elástico puede incluir goma u otro material, que puede seleccionarse según la fricción, la tracción u otras características deseadas, por ejemplo, según el uso del vehículo 20. El material del miembro 72 de la banda de rodadura puede ser un metal como acero, en otros modos de realización. El dibujo 86 de la banda de rodadura puede seleccionarse de manera similar en función de la tracción deseada u otras características, por ejemplo, en función del uso del vehículo 20. Además, haciendo referencia brevemente a la figura 17, en otro modo de realización, cada miembro 72' de la banda de rodadura y el soporte 71' del miembro de la banda de rodadura pueden incluir un material común formado integralmente como una unidad monolítica, que puede ser o no metal, como el acero. Dicho de otro modo, cada miembro 72' de la banda de rodadura y el soporte 71' del miembro de la banda de rodadura delimitan una sola unidad o cuerpo del mismo material (por ejemplo, un soporte del miembro de la banda de rodadura y un miembro de la banda de rodadura totalmente metálicos).

Ahora se describirán más detalles de la disposición 73 de sujeción. La disposición 73 de sujeción incluye de manera ilustrativa miembros 74 de sujeción interiores acoplados al lado interior del borde 33 exterior. Los miembros 74 de sujeción interiores tienen cada uno un primer rebaje 75 ranurado que recibe porciones adyacentes del soporte 71 del miembro de la banda de rodadura. Los miembros 74 de sujeción interiores están acoplados de manera desmontable al lado interior del borde 33 exterior. Los miembros 74 de sujeción interiores están dispuestos de manera ilustrativa en una relación de extremo a extremo y cada uno acoplado a porciones respectivas adyacentes del borde 33 exterior. En algunos modos de realización, los miembros 74 de sujeción interiores pueden fijarse, por ejemplo, soldarse o acoplarse de forma fija, al lado interior del borde 33 exterior y/o puede usarse un solo miembro de sujeción interior.

Los miembros 74 de sujeción interiores están acoplados al lado interior del borde 33 exterior por medio de sujetadores 79a, por ejemplo, sujetadores roscados para facilitar la extracción y el reemplazo, por ejemplo, cuando los miembros 72 de la banda de rodadura se desgastan o es deseable reemplazar los miembros de la banda de rodadura. Los sujetadores 79a roscados pueden extenderse a través de las aberturas 89 en los miembros 74 de sujeción interiores y enganchar las aberturas 81a roscadas correspondientes en el borde 33 exterior.

La disposición 73 de sujeción también incluye de manera ilustrativa miembros 76 de sujeción exteriores acoplados al lado exterior del borde 33 exterior. De manera similar al miembro 74 de sujeción interior, cada uno de los miembros 76 de sujeción exteriores tiene un segundo rebaje 77 ranurado en el mismo que recibe porciones adyacentes del soporte 71 del miembro de la banda de rodadura. Los miembros 76 de sujeción exteriores están acoplados de manera extraíble al lado exterior del borde 33 exterior. Los miembros 76 de sujeción exteriores están dispuestos de manera ilustrativa en una relación de extremo a extremo y cada uno acoplado a porciones respectivas adyacentes del borde 33 exterior. En algunos modos de realización, un único miembro 76 de sujeción exterior puede acoplarse al lado del borde 33 exterior y extender la circunferencia del borde exterior.

Los miembros 76 de sujeción exteriores están acoplados al lado exterior del borde 33 exterior por medio de sujetadores, por ejemplo, sujetadores roscados para facilitar la extracción y el reemplazo, por ejemplo, cuando los miembros 72 de la banda de rodadura se desgastan o es deseable reemplazar los miembros de la banda de rodadura. Los sujetadores roscados pueden extenderse a través de las aberturas 78 en los miembros 76 de sujeción exteriores y encajar en las aberturas 81b roscadas correspondientes en el borde 33 exterior.

El soporte 71 del miembro de la banda de rodadura y las porciones adyacentes del borde 33 exterior (por ejemplo, a lo largo de la circunferencia exterior) delimitan una característica de retención entre los mismos. La característica de retención está de manera ilustrativa en la forma de o incluye un pasador 83 llevado por el borde 33 exterior y una abertura 84 de recepción del pasador en el soporte 71 del miembro de la banda de rodadura. El pasador 83 y la

5

Haciendo referencia ahora brevemente a las figuras 18 y 19, en otro modo de realización, los topes laterales interiores y exteriores 44", 45" están desviados hacia el disco 40". Más específicamente, los topes laterales interiores y exteriores 44", 45" incluyen cada uno un brazo 46" que se extiende radialmente hacia dentro desde las superficies interiores interior y exterior del borde 33" exterior. Un brazo 47" transversal está acoplado a un extremo de cada brazo 46". Cada brazo 47" transversal lleva un tapón 48" que está desviado hacia el disco 40" por un miembro 49" de empuje, por ejemplo, un resorte, como un resorte helicoidal. Se pueden usar otras disposiciones de empuje.

10

Haciendo referencia ahora adicionalmente a la figura 20, uno o más de los resortes 50 de gas pueden tener una respuesta controlable. Por ejemplo, los resortes 50 de gas pueden tener una presión de gas controlable y un volumen de gas controlable, o ambos. Cualquier número de resortes 50 de gas puede tener una respuesta controlable. Al tener una respuesta controlable, cada uno de los resortes 50 de gas puede hacerse funcionar o controlarse como se explicará con mayor detalle a continuación, por ejemplo, con respecto a ciertas condiciones de funcionamiento y/o entornos. Más específicamente, el conjunto 30 de rueda puede incluir un controlador 87 local (por ejemplo, que incluye un procesador y/o un circuito) que está acoplado a los resortes 50 de gas. El controlador 87 local puede estar acoplado a cualquier número de resortes 50 de gas. El controlador 87 local se puede llevar dentro del borde 33 exterior, por ejemplo, dentro del borde exterior, o por el disco 40. El controlador 87 local se puede llevar por otros elementos del conjunto 30 de rueda. El controlador 87 local también puede incluir actuadores respectivos y/o válvulas para controlar la respuesta de los resortes 50 de gas y cooperar con un acumulador 91 también acoplado a los resortes de gas para actuar como un depósito de almacenamiento de presión y/o volumen para los resortes de gas.

15

20

25

El conjunto 30 de rueda también puede incluir un sensor 88 local acoplado al controlador 87 local. El controlador 87 local puede controlar (por ejemplo, supervisar y/o ajustar) la respuesta de funcionamiento de los resortes 50 de gas en base al sensor 88 local. Por ejemplo, el controlador 87 local puede ajustar la presión o el volumen de los resortes 50 de gas sin controlar el funcionamiento (por ejemplo, extensión/retracción) de los resortes de gas. El controlador 87 local también puede ajustar, por ejemplo, de manera alternativa o adicional, el funcionamiento (por ejemplo, extensión/retracción) de los resortes 50 de gas.

30

El sensor 88 local puede ser, por ejemplo, un sensor de aceleración y cooperar con el controlador 87 local para controlar la respuesta controlable de los resortes 50 de gas en función de una aceleración detectada (por ejemplo, frenado, giro, etc.). El sensor 88 local puede ser otro tipo de sensor, por ejemplo, un sensor de fuerza. Puede haber más de un sensor 88 local. En algunos modos de realización, el controlador 87 local puede cooperar con el sensor 88 local para generar una notificación, por ejemplo, cuando un valor detectado supera un umbral. La notificación se puede comunicar dentro del vehículo 20 (por ejemplo, en la cabina) o de manera remota desde el vehículo. Dicho de otro modo, el controlador 87 local puede cooperar con el sensor 88 local independientemente o sin controlar la respuesta de funcionamiento de los resortes 50 de gas.

35

40

Haciendo referencia ahora brevemente a la figura 21, en otro modo de realización, un controlador 92" remoto puede llevarse alejado del conjunto 30 de rueda, por ejemplo, dentro de un hueco de rueda del vehículo 20 o dentro de la cabina del camión. El controlador 92" remoto puede cooperar con el sensor 88" local u otro sensor, por ejemplo, alejado del conjunto 30 de rueda. El controlador 92" remoto también puede cooperar con el controlador 87" local para efectuar un cambio en la respuesta de funcionamiento de los resortes 50" de gas. El cableado desde el controlador 92" remoto puede extenderse al controlador 87" local y/o el controlador remoto puede comunicarse de manera inalámbrica con el controlador local.

45

Los expertos en la técnica apreciarán que el controlador 87 local controla la respuesta de funcionamiento de los resortes 50 de gas mientras el conjunto 30 de rueda está rodando. Por ejemplo, si el vehículo 20, durante el movimiento del mismo, hace un giro relativamente cerrado o aplica los frenos, el controlador 87 local puede controlar de forma independiente la respuesta de funcionamiento de cada uno o los seleccionados de los resortes 50 de gas en función del giro o el frenado (por ejemplo, aumentar las presiones en los resortes de gas de los conjuntos de rueda delanteros). Otro movimiento del vehículo 20 puede causar cambios en la respuesta de funcionamiento, como, por ejemplo, el fallo de cualquiera de los resortes 50 de gas, residuos en los miembros 72 de la banda de rodadura y/o el contacto del disco 40 con el borde 33 exterior.

50

55

Haciendo referencia ahora de manera adicional a las figuras 22 y 23, el conjunto 30 de rueda puede incluir paredes laterales desmontables interior y exterior 93, 94. Las paredes laterales desmontables interior y exterior 93, 94 tienen cada una de manera ilustrativa la forma de una cubierta redonda o circular llevada por el borde 33 exterior. Más específicamente, las paredes laterales desmontables interior y exterior 93, 94 tienen cada una una abertura 95, 105

60

en las mismas para permitir, por ejemplo, el acoplamiento del conjunto 30 de rueda al buje 21. Las pestañas 103, 106 respectivas se extienden hacia adentro dentro de las aberturas 95, 105. Las paredes laterales desmontables interior y exterior 93, 94 puede cada una acoplarse a los lados interior y exterior del borde 33 exterior por medio de sujetadores 97a, 97b y al borde 31 interior también por medio de sujetadores 107a, 107b. Los sujetadores 97a, 97b pueden recibirse a través de pasajes de recepción de sujetadores a lo largo de la circunferencia exterior de cada una de las paredes laterales desmontables interior y exterior 93, 94 y sujetarse a los correspondientes pasajes roscados alineados 98a, 98b en el borde 33 exterior. Los pasajes roscados 98a, 98b en el borde 33 exterior forman una segunda fila interior de pasajes roscados, con la fila exterior de pasajes roscados 81a, 81b para asegurar el dispositivo 73 de sujeción al borde exterior con sujetadores 79a (figura 7).

Haciendo referencia ahora a la figura 24, en otro modo de realización, la pared 94^{'''} lateral desmontable exterior puede tener un panel 101^{'''} interior desmontable que, cuando se retira, por medio de los sujetadores 102^{'''} respectivos, permite el acceso al interior del conjunto 30^{'''} de rueda, por ejemplo, el borde interior. De manera similar a la pared lateral desmontable exterior descrita anteriormente, la pared 94^{'''} lateral exterior se acopla por medio de sujetadores 97b^{'''} al borde 33^{'''} exterior dentro o adyacente a los miembros 76^{'''} de sujeción exteriores (que también están asegurados al borde exterior a modo de sujetadores 79b^{'''}). Los elementos ilustrados pero no descritos específicamente son similares a los descritos anteriormente.

Como apreciarán los expertos en la técnica, las paredes laterales desmontables interior y exterior 93, 94 pueden ser especialmente ventajosas para reducir la cantidad de polvo y/o escombros dentro del interior del conjunto 30 de rueda, por ejemplo, entre los bordes interior y exterior 31, 33. Por consiguiente, elementos del conjunto 30 de rueda, por ejemplo, el disco 40 y los resortes 50 de gas, pueden tener mayor protección contra daños, por ejemplo, de elementos ambientales (por ejemplo, rocas, polvo, suciedad, agua, etc.), y por tanto pueden tener una vida útil más larga. En algunos modos de realización, el conjunto 30 de rueda puede no incluir las paredes laterales desmontables interior y exterior 93, 94.

Haciendo referencia ahora a la figura 25, en otro modo de realización, los sensores 188a, 188b detectan el movimiento relativo, por ejemplo detectando una distancia entre el borde 131 interior y el borde 133 exterior. Más específicamente, los sensores 188a, 188b pueden tener la forma de acelerómetros de tres ejes. Evidentemente, los sensores 188a, 188b pueden ser otros tipos de sensores, por ejemplo, sensores de distancia láser, sensores ultrasónicos, sensores de transformador diferencial variable lineal (LVDT) y/u otros sensores de desplazamiento de contacto o sin contacto.

Cuando los sensores 188a, 188b tienen la forma de acelerómetros de tres ejes, uno de los acelerómetros es llevado por el borde 131 interior que delimita un acelerómetro interior, mientras que otro acelerómetro es llevado por el borde 133 exterior que delimita un acelerómetro exterior. Los acelerómetros interior y exterior 188a, 188b están alineados por medio de sus ejes para que el movimiento relativo de los bordes interior y exterior 131, 133 como una aceleración detectada pueda traducirse, por ejemplo, por medio de un circuito 187 de medición de distancia acoplado a los acelerómetros 188a, 188b (por ejemplo, integrando cada aceleración).

Los sensores 188a, 188b pueden ser diferentes entre sí. Por ejemplo, se puede usar un sensor ultrasónico con los acelerómetros interior y exterior 188a, 188b para detectar o medir el desplazamiento (por ejemplo, tangencial a los acelerómetros interior y exterior). Evidentemente, se puede usar un sensor de distancia láser como alternativa al sensor ultrasónico o junto con el sensor ultrasónico y/o los acelerómetros interior y exterior 188a, 188b. El circuito 187 de medición puede ser llevado por el conjunto de rueda, el vehículo o de manera remota del vehículo.

El borde 133 exterior puede llevar un sensor 188c de temperatura (por ejemplo, dentro o sobre una superficie interior del borde exterior) y acoplarse al circuito 187 de medición para detectar una temperatura dentro del conjunto de rueda, por ejemplo, cuando se utiliza una cubierta o paredes laterales desmontables interior o exterior. Un sensor 188d de humedad puede, como alternativa o de manera adicional, transportarse por el borde 133 exterior (por ejemplo, dentro o sobre una superficie interior del borde exterior) y acoplarse al circuito 187 de medición para detectar la humedad dentro del conjunto de rueda, por ejemplo, cuando se utiliza una cubierta o paredes laterales desmontables interior o exterior. Los datos que representan los datos de humedad, aceleración o distancia (por ejemplo, datos sin procesar o procesados) y/o la temperatura pueden comunicarse de forma remota desde el conjunto de rueda o el vehículo a través de un transmisor 190 inalámbrico acoplado al circuito 187 de medición para el procesamiento posterior.

Haciendo referencia ahora a las figuras 26-31, en otro modo de realización, el conjunto 230 de rueda incluye un anillo 293 de cubierta interior rígido acoplado a un lado interior del borde 233 exterior, por ejemplo, por medio de sujetadores 207a. El anillo 293 de cubierta interior rígido se extiende radialmente hacia el borde 231 interior. Más específicamente, el anillo 293 de cubierta interior rígido delimita un espacio interior que se extiende radial y axialmente con el borde 231 interior. Un sello 209a interior flexible, por ejemplo, en forma de un sello de fuelle interior, se acopla entre el anillo 293 de cubierta interior rígido y el borde 231 interior, por ejemplo, por medio de sujetadores 208a respectivos para acoplarse al borde interior (por ejemplo, se utiliza con un dispositivo 212a de sujeción, como, por ejemplo, bandas de metal u otro material). El sello 209a interior flexible cierra el espacio interior que se extiende radial y axialmente y permite el movimiento relativo del borde 231 interior y el borde 233 exterior. De manera ilustrativa, el sello 209a de fuelle interior tiene una sección transversal en forma de Z. El sello 209a interior

flexible puede, por ejemplo, ser un tipo diferente de sello flexible y puede tener una sección transversal de forma diferente. El sello 209a interior flexible puede incluir goma y/o un material elastomérico. El sello 209a interior flexible puede incluir otros y/o materiales adicionales.

El conjunto 230 de rueda también incluye un anillo 294 de cubierta exterior rígido acoplado a un lado exterior del borde 233 exterior, por ejemplo, por medio de sujetadores 207b. El anillo 294 de cubierta exterior rígido se extiende radialmente hacia el borde 231 interior. Más específicamente, el anillo 294 de cubierta exterior rígido delimita un espacio exterior que se extiende radial y axialmente con el borde 231 interior. Un sello 209b exterior flexible, por ejemplo, en forma de un sello de fuelle exterior, se acopla entre el anillo 294 de cubierta exterior rígido y el borde 231 interior, por ejemplo, por medio de sujetadores 208b respectivos (y, por ejemplo, disposición 212b de sujeción respectiva). El sello 209b interior flexible cierra el espacio exterior que se extiende radial y axialmente y permite el movimiento relativo del borde 231 interior y el borde 233 exterior. De manera ilustrativa, el sello 209a de fuelle exterior tiene una sección transversal en forma de Z. El sello 209b exterior flexible puede, por ejemplo, ser un tipo diferente de sello flexible y puede tener una sección transversal de forma diferente.

Aún más, una cubierta 210 con pliegues respectiva (por ejemplo, un fuelle) está acoplada a cada uno de los resortes 250 de gas. En concreto, las cubiertas 210 con pliegues cubren el pistón para que el polvo, la suciedad y/o los desechos puedan mantenerse alejados del pistón (figura 26). Una cantidad reducida de polvo, suciedad y/o desechos en contacto con el pistón puede aumentar la vida útil de funcionamiento de los resortes 250 de gas, como apreciarán los expertos en la técnica.

El sello 209b exterior flexible puede incluir goma y/o un material elastomérico. El sello 209b exterior flexible puede incluir otros y/o materiales adicionales. Es posible que no se utilicen un anillo 294 de cubierta exterior rígido y un sello 209b exterior flexible en algunos modos de realización. Los elementos ilustrados pero no descritos específicamente son similares a los elementos descritos en los modos de realización anteriores, por lo que no es necesario repetir la descripción de los mismos.

Haciendo referencia ahora en concreto a la figura 31, de manera similar a los modos de realización descritos anteriormente con respecto a las figuras 22-24, se puede llevar un panel de inserción rígido desmontable o panel 201 interior dentro del anillo 294 de cubierta exterior rígido (por ejemplo, asegurado al conjunto de rueda por medio de sujetadores 297b) de modo que cuando se desmonte, por medio de sujetadores 202 respectivos, permita acceso al interior interno del conjunto 230 de rueda, por ejemplo, el borde interior. Los puertos de acceso o las cubiertas 211a desmontables están separados dentro del anillo 294 de cubierta exterior rígido. Las cubiertas 211a desmontables pueden ser, por ejemplo, de acrílico transparente para permitir la inspección visual dentro del conjunto de rueda sin desmontar el panel 201 de inserción rígido desmontable y/o para permitir facilidad de acceso a sensores, controlador y/u otros circuitos, por ejemplo, como se describió anteriormente. Se puede usar una disposición similar que incluya los puertos de acceso o las cubiertas 211b desmontables como el anillo 294 de cubierta interior rígido, por ejemplo, como se describió anteriormente (figuras 26-27). Los puertos de acceso 211a, 211b pueden no usarse en todos los modos de realización.

Los modos de realización del conjunto 30 de rueda descritos en el presente documento pueden ser específicamente ventajosos con respecto a un neumático convencional, por ejemplo, específicamente en un vehículo relativamente grande (por ejemplo, maquinaria pesada). Un neumático convencional, por ejemplo, para maquinaria pesada tiene un coste relativamente alto y, en algunos entornos, puede tener una vida útil relativamente corta. Además, específicamente con maquinaria pesada, el fallo de un neumático convencional puede estar asociada con una mayor posibilidad de daño a la maquinaria pesada. Aún más, un fallo de un neumático convencional puede hacer que el vehículo 20 quede inoperable o fuera de servicio por un período de tiempo relativamente largo, lo que resulta en una pérdida financiera y una pérdida de productividad, específicamente para ciertos tipos de vehículos o maquinaria pesada que funciona a todas horas.

El conjunto 30 de rueda puede abordar estas deficiencias de un neumático convencional. Más específicamente, el conjunto 30 de rueda puede tener un coste de funcionamiento más bajo con un mayor rendimiento (por ejemplo, por medio de la respuesta de funcionamiento controlable de los resortes 50 de gas). Además, el conjunto 30 de rueda se puede reparar sobre el terreno, lo que significa que los miembros 72 de la banda de rodadura se pueden reemplazar sobre el terreno. Las reparaciones, por ejemplo, en el caso de resortes 50 de gas defectuosos, también pueden repararse sobre el terreno.

Un aspecto del método se refiere a un método para hacer que un conjunto 30 de rueda se acople a un buje 21 de un vehículo 20. El método incluye acoplar de manera funcional una pluralidad de resortes 50 de gas entre un borde 31 interior para acoplarse al buje 21 del vehículo 20 y un borde 33 exterior que rodea el borde interior. El método también incluye el montaje de una pluralidad de conjuntos 70 de la banda de rodadura en el borde 33 exterior. Cada conjunto 70 de la banda de rodadura puede montarse uniendo al menos un miembro 72 de la banda de rodadura a un soporte 71 de miembro de la banda de rodadura y colocando una disposición 73 de sujeción para asegurar de manera desmontable el soporte de miembro de la banda de rodadura al borde 33 exterior.

Otro aspecto del método se refiere a un método para hacer que el conjunto 30 de rueda se acople a un buje 21 de un vehículo 20. El método incluye acoplar de manera funcional una pluralidad de resortes 50 de gas entre un borde

31 interior para acoplarse al buje 21 del vehículo 20 y un borde 33 exterior que rodea el borde 31 interior para proporcionar una suspensión de gas para el movimiento relativo entre el borde interior y el borde exterior. El método también incluye acoplar un disco 40 al borde 31 interior que delimita un espacio 41 que se puede cerrar con porciones interiores adyacentes del borde 33 exterior para delimitar un tope mecánico para limitar el movimiento relativo del borde interior y el borde exterior.

Otro aspecto del método se refiere a un método para hacer que un conjunto 30 de rueda se acople a un buje 21 de un vehículo 20. El método incluye acoplar de manera funcional una pluralidad de resortes 50 de gas de manera funcional entre un borde 31 interior para acoplar al buje 21 de un vehículo 20 y un borde 33 exterior que rodea el borde interior para proporcionar una suspensión de gas para el movimiento relativo entre el borde interior y el borde exterior. El método también incluye acoplar un disco 40 acoplado al borde 31 interior y delimitar un espacio 41 que se puede cerrar con porciones interiores adyacentes del borde 33 exterior. El método puede incluir además colocar una pluralidad de topes 44 laterales interiores llevados por una superficie interior interna del borde 33 exterior, y colocar la pluralidad de topes 45 laterales exteriores llevados por la superficie interior externa del borde exterior de modo que la pluralidad de topes laterales interiores y la pluralidad de topes laterales exteriores cooperen para limitar el movimiento lateral relativo del disco 40 y el borde exterior.

Otro aspecto del método se refiere a un método para hacer que un conjunto 30 de rueda se acople a un buje 21 de un vehículo 20. El método incluye acoplar de manera funcional una pluralidad de resortes 50 de gas entre un borde 31 interior para acoplarse al buje 21 del vehículo 20 y un borde 33 exterior que rodea el borde interior. Al menos un resorte 50 de gas de entre la pluralidad de los mismos tiene una respuesta de funcionamiento controlable. El método también incluye acoplar un controlador 87 local al al menos un resorte 50 de gas para controlar la respuesta de funcionamiento del al menos un resorte de gas.

Otro aspecto del método relacionado se refiere a un método de hacer funcionar un conjunto 30 de rueda para acoplarlo a un buje 21 de un vehículo 20. El conjunto 30 de rueda incluye un borde 31 interior para acoplarlo al buje 21 del vehículo 20, un borde 33 exterior que rodea el borde interior, y una pluralidad de resortes 50 de gas acoplados de manera funcional entre el borde interior y el borde exterior. Al menos un resorte 50 de gas de entre la pluralidad de los mismos tiene una respuesta de funcionamiento controlable. El método incluye hacer funcionar un controlador 87 local acoplado al al menos un resorte 50 de gas para controlar la respuesta de funcionamiento del al menos un resorte de gas.

Otro aspecto del método se refiere a un método de detección de movimiento relativo, por ejemplo, una distancia, entre un borde 131 interior de un conjunto 30 de rueda para ser acoplado a un buje 21 de un vehículo 20 y un borde 133 exterior del conjunto de rueda. El borde 131 interior se va a acoplar al buje 21 de un vehículo 20 y el borde 133 exterior rodea al borde interior. El conjunto 30 de rueda incluye una pluralidad de resortes 50 de gas acoplados de manera funcional entre el borde 131 interior y el borde 133 exterior y que permiten el movimiento relativo entre los mismos. El método incluye el uso de al menos un sensor 188a, 188b para detectar el movimiento relativo entre los bordes interior y exterior 131, 133 durante el funcionamiento o la rodadura del conjunto de rueda.

Otro aspecto del método se refiere a un método para hacer que un conjunto 30 de rueda se acople a un buje 21 de un vehículo 20. El método incluye acoplar un borde 231 interior al buje 21 del vehículo 20 y posicionar un borde 233 exterior que rodea el borde interior. El método también incluye el acoplamiento de manera funcional de una pluralidad de resortes 50 de gas entre el borde 231 interior y el borde 233 exterior para permitir el movimiento relativo entre los mismos. El método incluye además acoplar un anillo 293 de cubierta interior rígido a un lado interior del borde 233 exterior y extenderlo radialmente hacia dentro hacia el borde 231 interior y acoplar un sello 209a interior flexible entre el anillo de cubierta interior rígido y el borde interior.

Haciendo referencia ahora a la figura 32, en otro modo de realización del conjunto 330 de rueda, un anillo 340 exterior o disco está acoplado al borde 333 exterior. Esto contrasta con los modos de realización descritos anteriormente donde el anillo o disco 40 está acoplado al borde 331 interior. En los presentes modos de realización, el anillo 340 exterior que está acoplado al borde 333 exterior delimita un espacio 341 que se puede cerrar con porciones interiores adyacentes del borde 331 interior para delimitar un tope mecánico para limitar el movimiento relativo de los bordes interior y exterior. De manera similar a los modos de realización descritos anteriormente, el borde 333 exterior puede tener un diámetro de al menos 3,5 pies.

De manera similar a los modos de realización anteriores, el anillo 340 exterior también incluye aberturas 343 de reducción de peso en el mismo. Cada una de las aberturas 343 de reducción de peso tiene de manera ilustrativa una forma generalmente redonda o circular. Las aberturas 343 de reducción de peso pueden tener otra forma, como, por ejemplo, oblonga, hexagonal y/o contorneada para reducir la tensión.

Los resortes 350 de gas están acoplados de manera funcional entre el borde 331 interior y el borde 333 exterior. Cada resorte 350 de gas puede ser, por ejemplo, un resorte de gas de doble efecto e incluir un cilindro 351 de gas de doble efecto y un pistón 352 asociado. Evidentemente, en algunos modos de realización, cada resorte 350 de gas puede ser un resorte de gas de efecto simple. Puede usarse más de un tipo de resorte 350 de gas. Los resortes 350 de gas pueden ser, por ejemplo, resortes neumáticos y/o resortes de nitrógeno. Los resortes 350 de gas también pueden incluir otros gases.

De manera ilustrativa, los resortes 350 de gas están dispuestos en pares en lados opuestos del anillo 340 exterior. Más específicamente, los resortes 350 de gas divergen hacia afuera desde el borde 331 interior al borde 333 exterior. Un soporte 353 de fijación respectivo para cada resorte 350 de gas está acoplado al borde 331 interior. Cada soporte 353 de fijación puede incluir un soporte de base generalmente en forma de U o en forma de V que recibe un extremo del pistón 352 en el mismo (por ejemplo, entre el brazo del soporte en forma de U o V). Un sujetador sujeta el extremo del pistón 352 del resorte 350 de gas al soporte 353 de base. Un soporte 353 de fijación similar está acoplado al borde 333 exterior adyacente a las superficies interior y exterior. Por consiguiente, los resortes 350 de gas están acoplados de manera pivotante entre los bordes interior y exterior 331, 333.

De manera similar a los modos de realización descritos anteriormente, como apreciarán los expertos en la técnica, los resortes 350 de gas proporcionan una suspensión de gas para el movimiento relativo entre el borde 331 interior y el borde 333 exterior. Los resortes 350 de gas tienen una carrera de funcionamiento que permite que el anillo 340 exterior delimite un tope mecánico. Dicho de otro modo, los resortes 350 de gas mantienen el borde 333 exterior separado del borde 331 interior. Sin embargo, si la presión sobre cualquier resorte 350 de gas hace que el resorte de gas alcance su límite bajo carga o el resorte de gas falla, el anillo 340 exterior puede actuar como un tope mecánico para limitar el movimiento relativo de los bordes interior y exterior 331, 333. Dicho de otro modo, se puede considerar que el anillo 340 exterior y los resortes 350 de gas proporcionan una capacidad de marcha sin aire. Debido a que los resortes 350 de gas son similares a los resortes de gas descritos con respecto a los modos de realización anteriores, no es necesario describir más detalles de los resortes de gas.

Haciendo referencia adicional a la figura 33, el conjunto 330 de rueda también incluye topes 344 laterales interiores acoplados entre un lado interior del borde 333 exterior y un lado interior del borde 331 interior. Más específicamente, los topes 344 laterales interiores están de manera ilustrativa en forma de retenedores de bisagra o bisagras de tijera. Cada tope 344 lateral interior incluye soportes de bisagra interiores 346a, 346b y cuerpos 347 elastoméricos interiores, por ejemplo, cuerpos de uretano, llevados por el soporte de bisagra adyacente al borde 333 exterior. Más específicamente, los cuerpos 347 elastoméricos interiores se acoplan a un soporte 349a de montaje del tope lateral exterior que está acoplado al borde 333 exterior. Los soportes de bisagra interiores 346a, 346b están acoplados por medio de un pasador 348 de bisagra. En algunos modos de realización, un soporte 349a de montaje del tope lateral exterior puede no usarse ya que los cuerpos 347 elastoméricos interiores pueden acoplarse, por ejemplo, directamente, al anillo 340 exterior, por ejemplo, por medio de un pasador 348 de bisagra. El soporte 346b de bisagra está acoplado al borde 331 interior por medio de un soporte 349b de montaje del tope lateral interior acoplado al borde interior por un pasador 348 de bisagra acoplado al soporte de montaje del tope lateral interior. En algunos modos de realización, el soporte 346b de bisagra puede acoplarse al borde 331 interior sin un soporte 349b de montaje del tope lateral interior, por ejemplo, directamente al borde interior por medio de un pasador 348 de bisagra.

El conjunto 330 de rueda también incluye topes 345 laterales exteriores acoplados entre un lado exterior del borde 333 exterior y un lado exterior del borde 331 interior. Más específicamente, los topes 345 laterales exteriores están de manera ilustrativa en forma de retenedores de bisagra o bisagras de tijera que son similares a los topes 344 laterales interiores. Es decir, cada tope 345 lateral exterior incluye soportes de bisagra exteriores 346a, 346b y cuerpos 347 elastoméricos exteriores, por ejemplo, cuerpos de uretano, llevados por el soporte de bisagra adyacente al borde 333 exterior. Más específicamente, los cuerpos 347 elastoméricos exteriores se acoplan a un soporte 349a de montaje del tope lateral exterior que está acoplado al borde 333 exterior. Los soportes de bisagra 346a, 346b se acoplan mediante un pasador 348 de bisagra. En algunos modos de realización, un soporte 349a de montaje del tope lateral exterior puede no usarse ya que los cuerpos 347 elastoméricos exteriores pueden acoplarse, por ejemplo, directamente al anillo 340 exterior, por ejemplo, por medio de un pasador 348 de bisagra. El soporte 346b de bisagra está acoplado al borde 331 interior por medio de un soporte 349b de montaje del tope lateral interior acoplado al borde interior mediante un pasador 348 de bisagra acoplado al soporte de montaje del tope lateral interior. En algunos modos de realización, el soporte 346b de bisagra puede acoplarse al borde 331 interior sin un soporte 349b de montaje del tope lateral interior, por ejemplo, directamente al borde interior por medio de un pasador 348 de bisagra.

Los expertos en la técnica apreciarán que los topes laterales interiores y exteriores 344, 345, de manera similar a los topes laterales descritos con respecto a los modos de realización anteriores, limitan el movimiento relativo del borde 333 exterior (y por tanto del anillo 340 exterior) y el borde 331 interior. Dicho de otro modo, girar, por ejemplo, el vehículo puede provocar un movimiento lateral del anillo 340 exterior en relación con el borde 331 interior. Los topes laterales interiores y exteriores 344, 345 pueden limitar la cantidad de movimiento lateral del anillo 340 exterior en relación con el borde 331 interior para mantener de este modo la integridad estructural del conjunto 330 de rueda. Evidentemente, los topes laterales interiores y exteriores 344, 345 pueden incluir otros y/o componentes o elementos adicionales que cooperen para limitar el movimiento lateral relativo del anillo 340 exterior y el borde 331 interior exterior.

Otros elementos ilustrados, como, por ejemplo, los pasajes 324 de recepción de sujetadores dentro del anillo 325 de pestaña que se extiende hacia adentro, los conjuntos 370 de la banda de rodadura y la disposición 373 de sujeción que incluye los miembros 374 de sujeción interiores y los sujetadores 379a, son similares a los elementos correspondientes descritos con respecto a los modos de realización descritos anteriormente. Por consiguiente, estos elementos, en lo que se refiere a los presentes modos de realización, no necesitan más análisis.

Un aspecto del método se refiere al método para fabricar un conjunto 330 de rueda para acoplarlo a un buje de un vehículo. El método incluye acoplar de manera funcional una pluralidad de resortes 350 de gas entre un borde 331 interior que se acoplará al buje del vehículo y un borde 333 exterior que rodea el buje para proporcionar una suspensión de gas para el movimiento relativo entre el borde interior y el borde exterior. El método también puede

5

Haciendo referencia ahora a las figuras 34-35, en el modo de realización reivindicado del conjunto 330' de rueda, un anillo 340a' exterior está acoplado al borde 333' exterior y un anillo 340b' interior está acoplado al borde 331' interior. El anillo 340b' interior delimita un espacio 341' que se puede cerrar con porciones adyacentes del anillo 340a' exterior para delimitar un tope mecánico para limitar el movimiento relativo de los bordes interior y exterior 331', 333'. De manera similar a los modos de realización descritos anteriormente, el borde 333' exterior puede tener un diámetro de al menos 3,5 pies.

10

El anillo 340a' exterior tiene un cuerpo 363a' de anillo exterior y una tapa 364a' de borde de anillo exterior llevada por un borde interior del cuerpo de anillo exterior. El anillo 340b' interior también incluye un cuerpo 363b' de anillo interior y una tapa 364b' de borde de anillo interior llevada por un borde exterior del cuerpo del anillo interior. Las tapas de borde de anillos interior y exterior 364a', 364b' proporcionan un tope mecánico de área de superficie aumentada para limitar el movimiento relativo de los bordes interior y exterior 331', 333'.

15

De manera similar a los modos de realización anteriores, el anillo 340a' exterior también incluye aberturas 343a' de reducción de peso en el mismo. El anillo 340b' interior también incluye aberturas 343b' de reducción de peso en el mismo. Cada una de las aberturas de reducción de peso 343a', 343b' tiene de manera ilustrativa una forma generalmente redonda o circular. Las aberturas de reducción de peso 343a', 343b' pueden tener otra forma, como, por ejemplo, alargada, hexagonal y/o contorneada para reducir la tensión.

20

Los resortes 350' de gas están acoplados de manera funcional entre el borde 331' interior y el borde 333' exterior. Cada resorte 350' de gas puede, por ejemplo, ser un resorte de gas de doble efecto e incluir un cilindro 351' de gas de doble efecto y un pistón 352' asociado. Evidentemente, en algunos modos de realización, cada resorte 350' de gas puede ser un resorte de gas de efecto simple. Se puede usar más de un tipo de resorte 350' de gas. Los resortes 350' de gas pueden ser, por ejemplo, resortes neumáticos y/o resortes de nitrógeno. Los resortes 350' de gas también pueden incluir otros gases.

25

De manera ilustrativa, los resortes 350' de gas están dispuestos en pares en lados opuestos del anillo 340a' exterior. Más específicamente, los resortes 350' de gas divergen hacia afuera desde el borde 331' interior hacia el borde 333' exterior. Un soporte 353' de fijación respectivo para cada resorte 350' de gas está acoplado al anillo 340b' interior, y más específicamente, al cuerpo 363b' del anillo interior. Cada soporte 353' de fijación puede incluir un soporte de base generalmente en forma de U o en forma de V que recibe un extremo del pistón 352' en el mismo (por ejemplo, entre el brazo del soporte en forma de U o V). Un sujetador sujeta el extremo del pistón 352' del resorte 350' de gas al soporte de base. Un soporte 353' de fijación similar está acoplado al borde 333' exterior adyacente a las superficies interior y exterior. Por consiguiente, los resortes 350' de gas están acoplados de manera pivotante entre los bordes interior y exterior 331', 333'.

35

De manera similar a los modos de realización descritos anteriormente, como apreciarán los expertos en la técnica, los resortes 350' de gas proporcionan una suspensión de gas para el movimiento relativo entre el borde 331' interior y el borde 333' exterior. Los resortes 350' de gas tienen una carrera de funcionamiento que permite que el anillo 340a' exterior delimite un tope mecánico. Dicho de otro modo, los resortes 350' de gas mantienen el borde 333' exterior separado del borde 331' interior. Sin embargo, si la presión sobre cualquier resorte 350' de gas hace que el resorte de gas alcance su límite bajo carga o el resorte de gas falla, el anillo 340a' exterior puede actuar como un tope mecánico para limitar el movimiento relativo de los bordes interior y exterior 331', 333'. Dicho de otro modo, se puede considerar que el anillo 340a' exterior y los resortes 350' de gas proporcionan una capacidad de funcionamiento sin aire. Debido a que los resortes 350' de gas son similares a los resortes de gas descritos con respecto a los modos de realización anteriores, no es necesario describir más detalles de los resortes de gas.

40

45

Haciendo referencia adicional a la figura 37, el modo de realización reivindicado del conjunto 330' de rueda también incluye topes 344' laterales interiores llevados entre un lado interior del borde 333' exterior y un lado interior del borde 331' interior. Más específicamente, los topes 344' laterales interiores tienen, de manera ilustrativa, la forma de retenedores de bisagra o bisagras de tijera. Cada tope 344' lateral interior incluye soportes de bisagra interiores 346a', 346b' y un cuerpo 347' elastomérico interior, por ejemplo, un cuerpo de uretano, llevado por el soporte de bisagra adyacente a un lado interior del anillo 340a' exterior. El cuerpo 347' elastomérico interior se acopla a una porción de pared del anillo 340a' exterior por medio de un pasador 348' de bisagra. Los soportes de bisagra 346a', 346b' están acoplados entre sí por medio de un pasador 348' de bisagra. El soporte 346b' de bisagra está acoplado a una porción de pared del anillo 340b' interior por medio de un pasador 348' de bisagra.

50

55

El conjunto 330' de rueda también incluye topes 345' laterales exteriores llevados entre un lado exterior del borde 333' exterior y un lado exterior del borde 331' interior. Más específicamente, los topes 345' laterales exteriores

5 tienen, de manera ilustrativa, la forma de retenedores de bisagra o bisagras de tijera. Cada tope 345' lateral exterior incluye soportes de bisagra exteriores 346a', 346b' y un cuerpo 347' elastomérico exterior, por ejemplo, un cuerpo de uretano, llevado por el soporte de bisagra adyacente a un lado exterior del anillo 340a' exterior. El cuerpo 347' elastomérico exterior se acopla a una porción de pared del anillo 340a' exterior opuesto a una porción correspondiente del tope 344' lateral interior por medio de un pasador 348' de bisagra, que puede compartirse con el pasador de bisagra del tope lateral interior. Los soportes de bisagra 346a', 346b' están acoplados por medio de un pasador 348' de bisagra. El soporte 346b' de bisagra está acoplado a una porción de pared del anillo 340b' interior opuesto a la porción correspondiente del tope 344' lateral interior por medio de un pasador 348' de bisagra, que puede compartirse con el pasador de bisagra del tope lateral interior. Como apreciarán los expertos en la técnica, los topes 344' laterales interiores son estructuralmente similares a los topes 345' laterales exteriores, simplemente colocados opuestos (es decir, en el lado interior) a los topes laterales exteriores.

15 Los expertos en la técnica apreciarán que los topes laterales interiores y exteriores 344', 345' limitan el movimiento relativo del anillo 340a' exterior y el anillo 340b' interior. Dicho de otro modo, el giro, por ejemplo, del vehículo puede provocar un movimiento lateral del anillo 340a' exterior con respecto al anillo 340b' interior. Los topes laterales interiores y exteriores 344', 345' pueden limitar la cantidad de movimiento lateral del anillo 340a' exterior con respecto al anillo 340b' interior para mantener de este modo la integridad estructural del conjunto 330' de rueda. Evidentemente, los topes laterales interiores y exteriores 344', 345' pueden incluir otros y/o componentes o elementos adicionales que cooperan para limitar el movimiento lateral relativo del anillo 340a' exterior y el borde 331' interior exterior.

20 Otros elementos ilustrados, como, por ejemplo, los conjuntos 370' de la banda de rodadura y la disposición 373' de sujeción que incluyen los miembros 374' de sujeción interiores y los sujetadores 379a', son similares a los elementos correspondientes descritos con respecto a los modos de realización descritos anteriormente. Por consiguiente, estos elementos, en lo que se refiere a los presentes modos de realización, no necesitan más análisis.

25 Un aspecto del método se refiere a un método para fabricar un conjunto 330' de rueda para acoplarlo a un buje de un vehículo. El método incluye acoplar de manera funcional una pluralidad de resortes 350' de gas entre un borde 331' interior que se acoplará al buje del vehículo y un borde 333' exterior que rodea el buje para proporcionar una suspensión de gas para el movimiento relativo entre el borde interior y el borde exterior. El método también incluye acoplar un anillo 340a' exterior al borde 333' exterior y acoplar un anillo 340b' interior al borde 331' interior que delimita un espacio 341' que se puede cerrar con porciones interiores adyacentes del anillo exterior para delimitar un tope mecánico para limitar el movimiento relativo del borde interior y el borde exterior.

30 Aunque se han descrito varios modos de realización en el presente documento, los expertos en la técnica apreciarán que uno o más elementos de uno o más modos de realización pueden usarse junto con uno o más elementos de cualquier otro modo de realización o modos de realización. Además, aunque en el presente documento se hace referencia a interior y exterior, los expertos en la técnica apreciarán que en muchos modos de realización, los elementos descritos con respecto al interior pueden utilizarse como exterior y al contrario, y/o los elementos descritos como interiores pueden utilizarse con elementos descritos como exteriores y al contrario.

40 Muchas modificaciones y otros modos de realización de la invención vendrán a la mente de un experto en la técnica que tenga el beneficio de las enseñanzas presentadas en las descripciones anteriores y los dibujos asociados. Por lo tanto, se entiende que la invención no debe limitarse a los modos de realización específicas descritos y que las modificaciones y modos de realización están destinados a estar incluidos dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto (330') de rueda para ser acoplado a un buje (21) de un vehículo, el conjunto de rueda que comprende:
 - un borde (331') interior para ser acoplada al buje del vehículo;
 - 5 un borde (333') exterior que rodea el buje;
 - una pluralidad de resortes (350') de gas acoplados de manera funcional entre dicho borde (331') interior y dicho borde (333') exterior para proporcionar una suspensión de gas para el movimiento relativo entre dicho borde interior y dicho borde (333') exterior;
 - un anillo (340a') exterior acoplado a dicho borde (333') exterior; y
 - 10 un anillo (340b') interior acoplado a dicho borde (331') interior,
 - caracterizado por que dicho anillo interior delimita un espacio (341') que se puede cerrar con porciones adyacentes de dicho anillo (340a') exterior para delimitar un tope mecánico para limitar el movimiento de dicho borde (331') interior y borde (333') exterior.
- 15 2. El conjunto (330') de rueda de la reivindicación 1, en donde dicha pluralidad de resortes (350') de gas tienen una carrera de funcionamiento que permite que dicho anillo (340a') exterior y anillo (340b') interior delimiten el tope mecánico.
3. El conjunto (330') de rueda de la reivindicación 1, en donde dicho anillo (340a') exterior comprende una pluralidad de aberturas (343a') de reducción de peso en el mismo.
4. El conjunto (330') de rueda de la reivindicación 3, en donde dicha pluralidad de aberturas de reducción de peso
20 comprende una pluralidad de aberturas circulares.
5. El conjunto (330') de rueda de la reivindicación 1 que comprende un soporte (353') de fijación respectivo para cada resorte (350') de gas acoplado a dicho borde (333') exterior.
6. El conjunto (330') de rueda de la reivindicación 1, en donde dicha pluralidad de resortes (350') de gas están dispuestos en pares en lados opuestos de dicho anillo (340a') exterior.
- 25 7. El conjunto (330') de rueda de la reivindicación 1, en donde dicha pluralidad de resortes (350') de gas divergen hacia afuera desde dicho anillo (340b') interior hacia dicho borde (333') exterior.
8. El conjunto (330') de rueda de la reivindicación 1 que comprende una pluralidad de topes (344') laterales interiores acoplados entre un lado interior de dicho borde exterior y un lado interior de dicho borde (331') interior, y una pluralidad de topes (343') laterales exteriores acoplados entre un lado exterior de dicho borde (333') exterior y un
30 lado exterior de dicho borde (331') interior; y en donde dicha pluralidad de topes laterales interiores y dicha pluralidad de topes laterales exteriores cooperan para limitar el movimiento lateral relativo de dicho anillo (340a') exterior y dicho anillo (340b') interior.
9. El conjunto (330') de rueda de la reivindicación 8, en donde dicha pluralidad de topes laterales interiores comprende una pluralidad de retenedores de bisagra interiores; y en donde dicha pluralidad de topes laterales
35 exteriores comprende una pluralidad de retenedores de bisagra exteriores.
10. El conjunto (330') de rueda de la reivindicación 9, en donde dicha pluralidad de retenedores de bisagra interior comprende cada uno un soporte (345a', 346b') de bisagra interior y un cuerpo (347') elastomérico interior llevado por el mismo; y en donde dicha pluralidad de retenedores de bisagra exteriores comprende cada uno un soporte (346a', 346b') de bisagra exterior y un cuerpo (347') elastomérico exterior llevado por el mismo.
- 40 11. El conjunto (330') de rueda de la reivindicación 1, en donde dicho borde (333') exterior tiene un diámetro de al menos 3,5 pies.
12. El conjunto (330') de rueda de la reivindicación 1, en donde cada uno de dicha pluralidad de resortes (350') de gas comprende un cilindro (351') de gas de doble acción y un pistón (351') asociado.
13. Un método para fabricar un conjunto (330') de rueda para ser acoplado a un buje (21) de un vehículo (20), el
45 método que comprende:
 - acoplar de manera funcional una pluralidad de resortes (350') de gas entre un borde (331') interior para ser acoplado al buje del vehículo y un borde (333') exterior que rodea el buje para proporcionar una suspensión de gas para el movimiento relativo entre el borde (331') interior y el borde (333') exterior;
 - acoplar un anillo (340a') exterior al borde (333') exterior; y

acoplar un anillo (340b') interior al borde (331') interior,

caracterizado por que el anillo (340b') interior está acoplado para delimitar un espacio (341') que se puede cerrar con porciones interiores adyacentes del anillo (340a') exterior para delimitar un tope mecánico para limitar el movimiento relativo del borde (331') interior y borde (333') exterior.

- 5 14. El método de la reivindicación 13, en donde la pluralidad de resortes (350') de gas tienen una carrera de funcionamiento que permite que el anillo (340a') exterior y el anillo (340b') interior delimiten el tope mecánico.
15. El método de la reivindicación 13, en donde el anillo (340a') exterior comprende una pluralidad de aberturas de reducción de peso en el mismo.

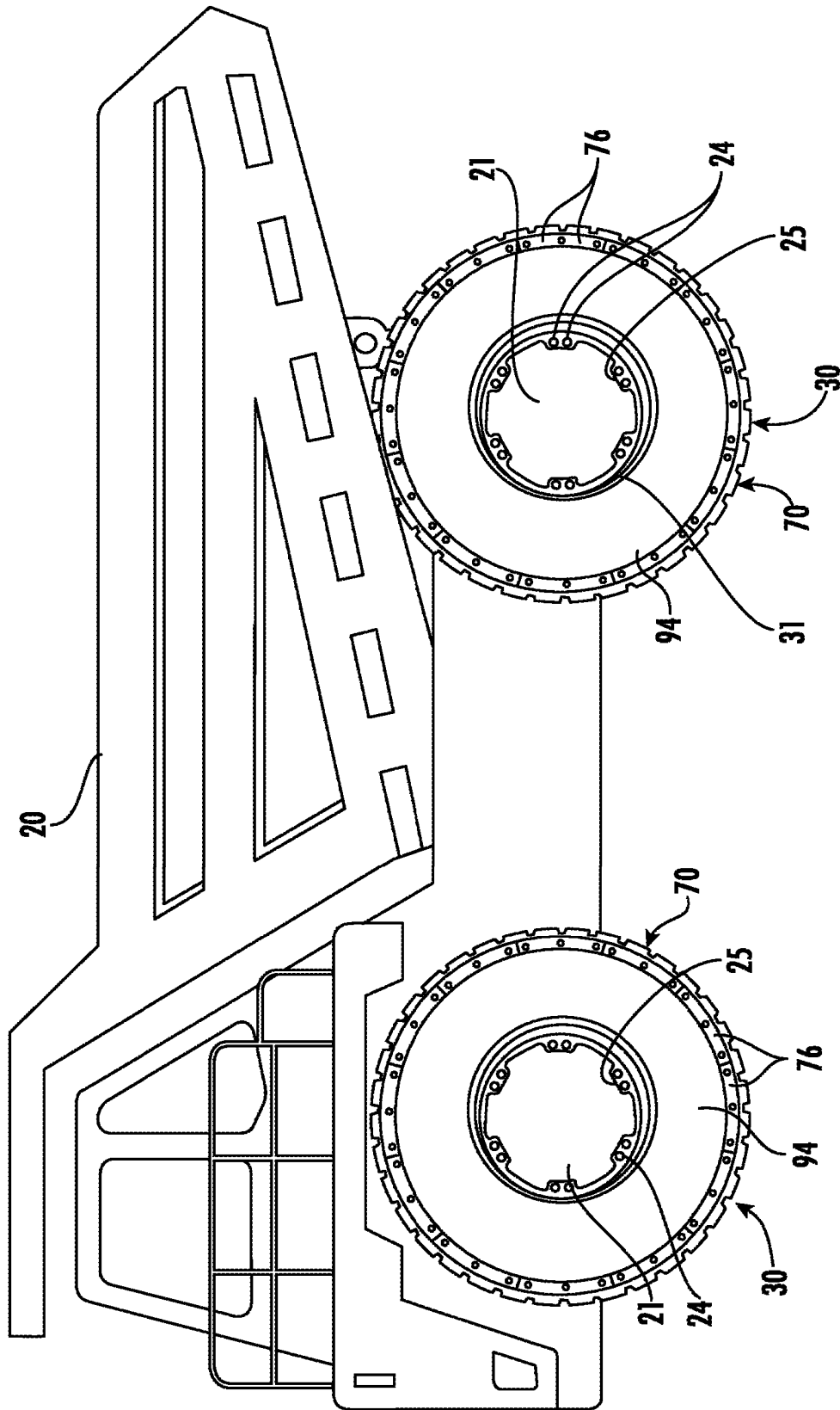


FIG.1

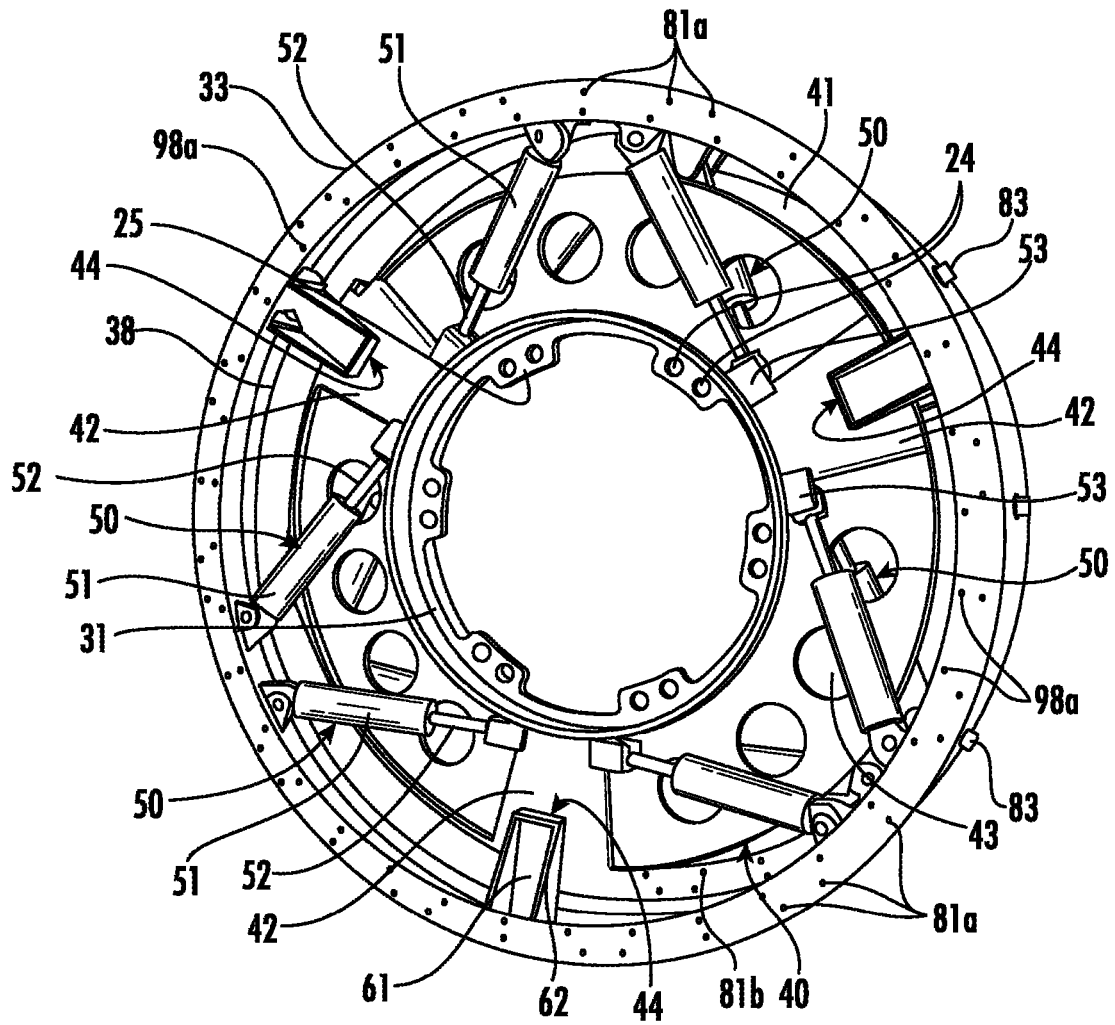


FIG. 2

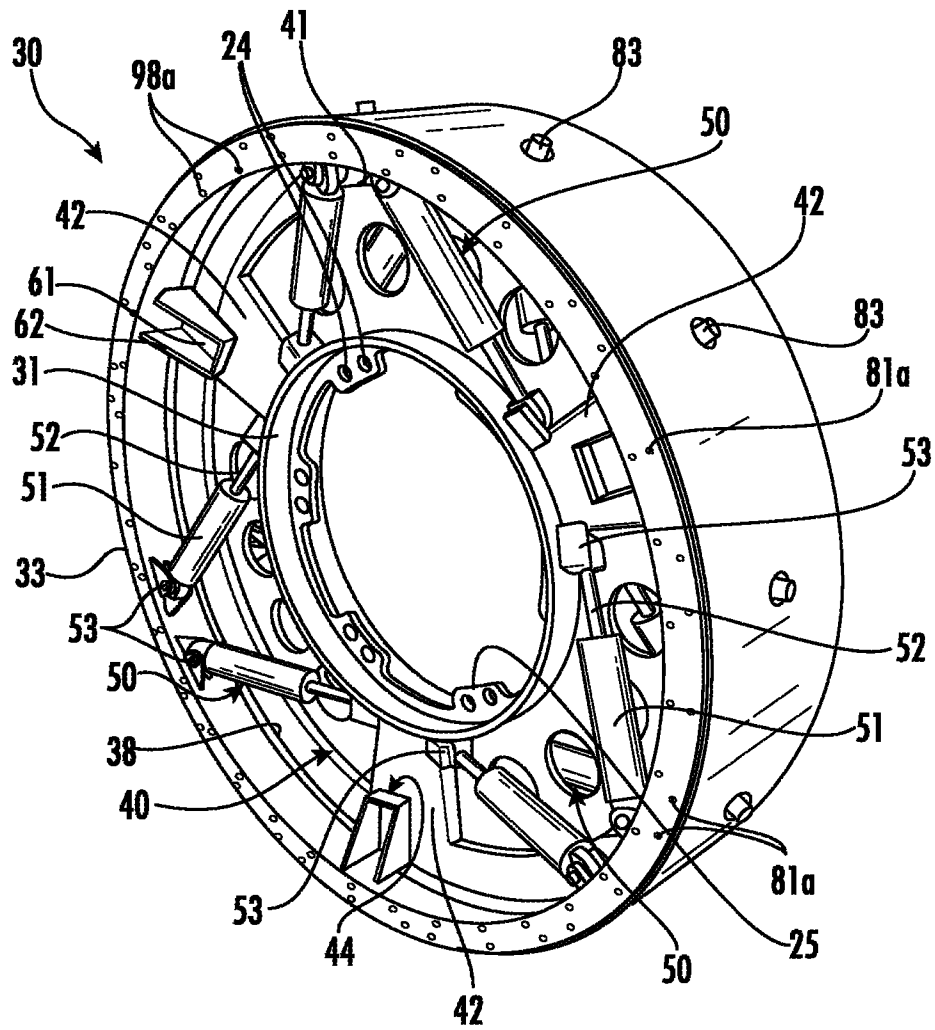


FIG. 3

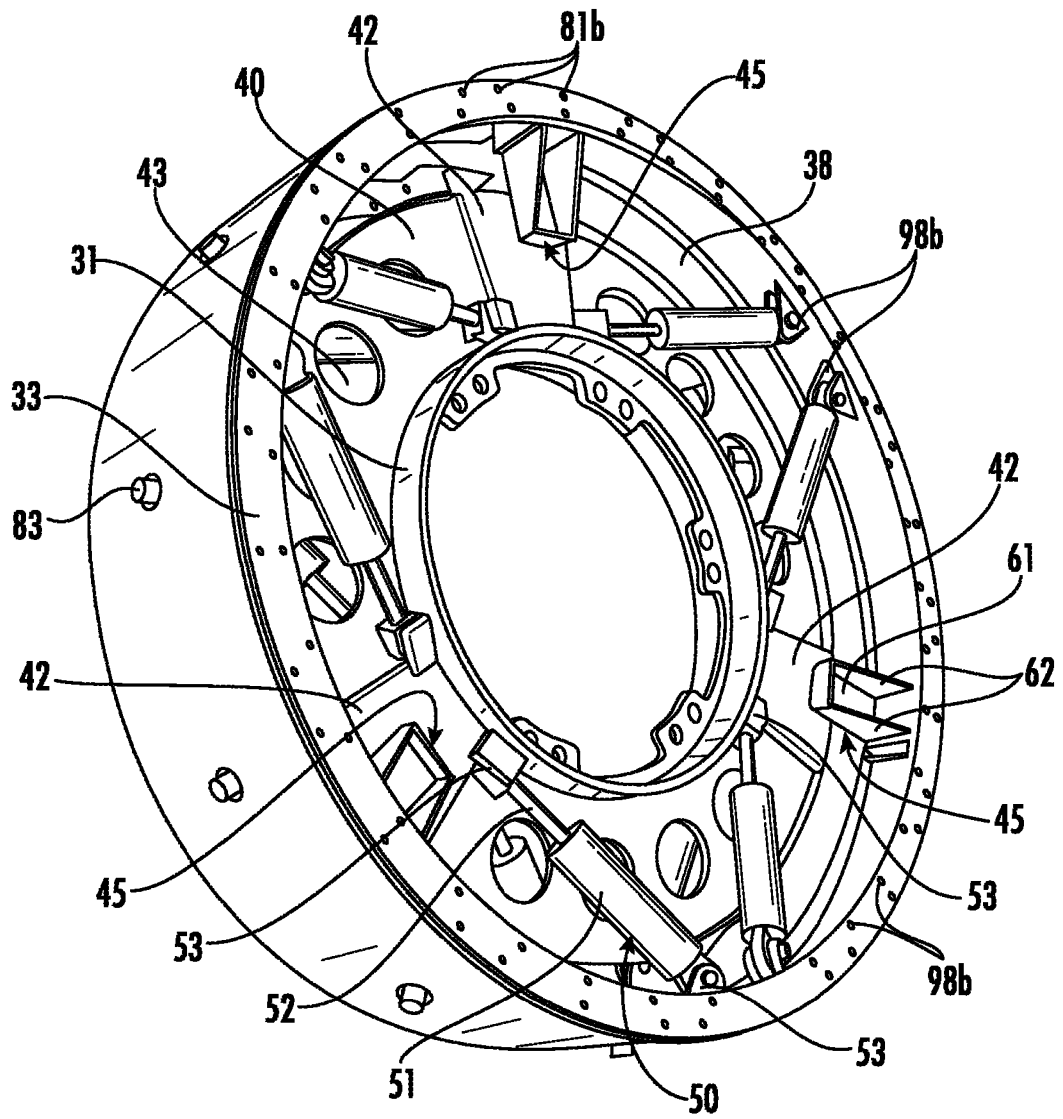


FIG. 4

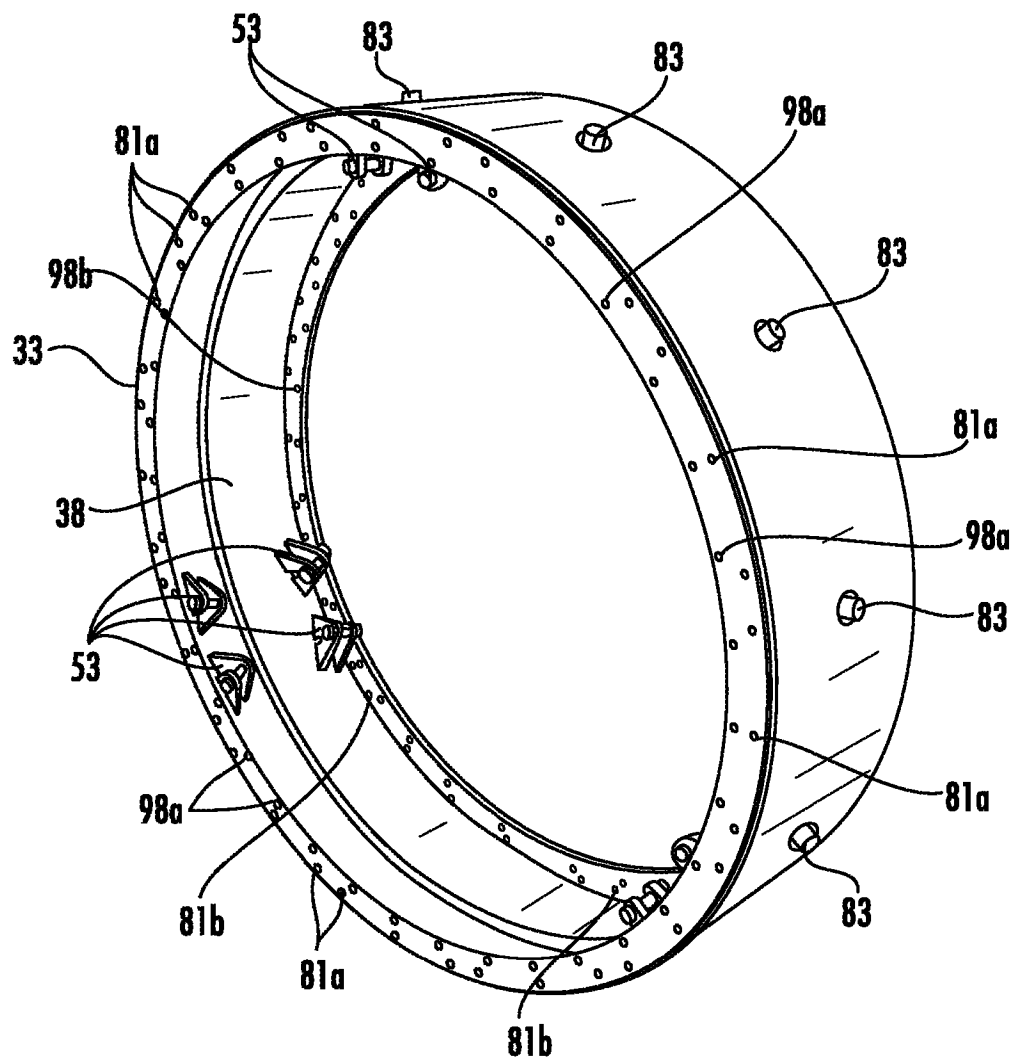


FIG. 5

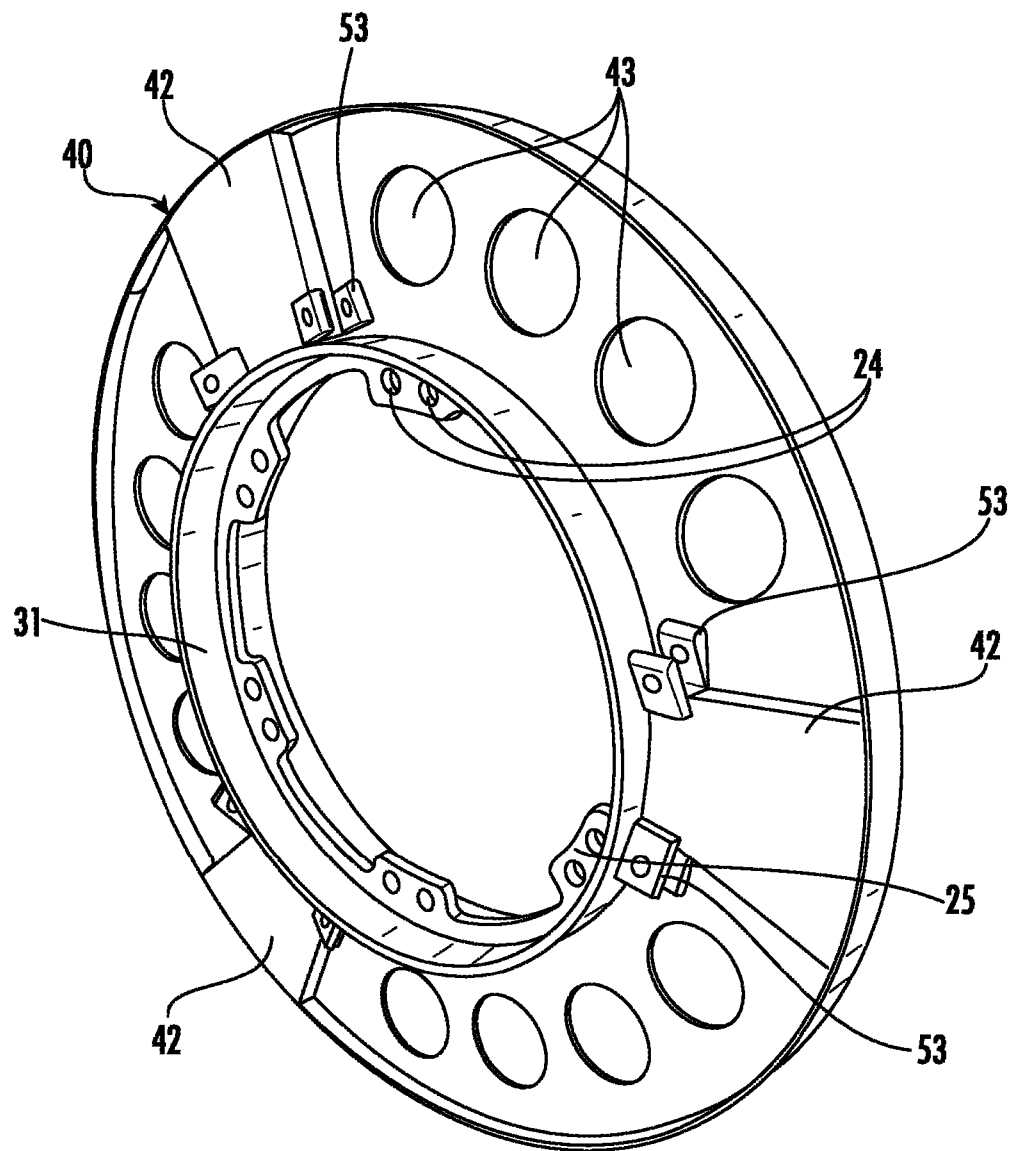


FIG. 6

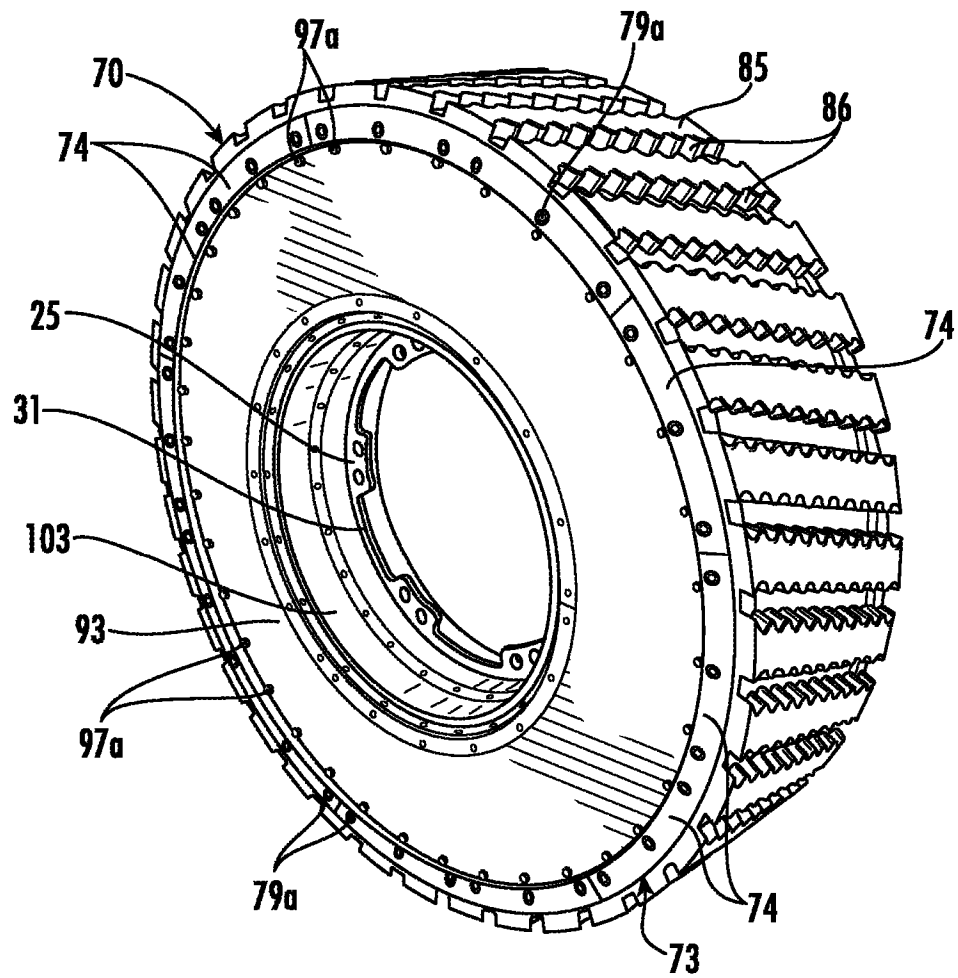


FIG. 7

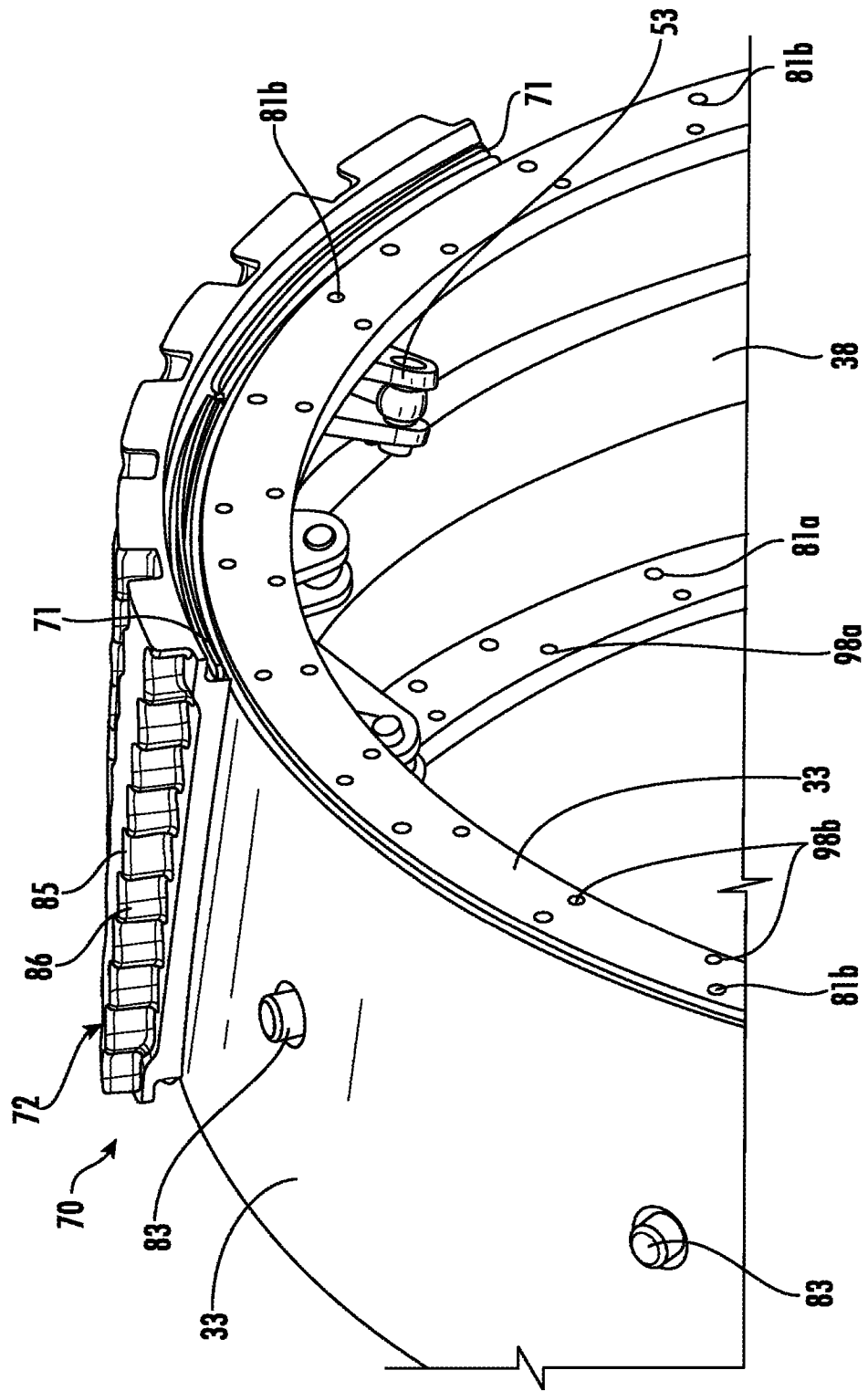


FIG. 8

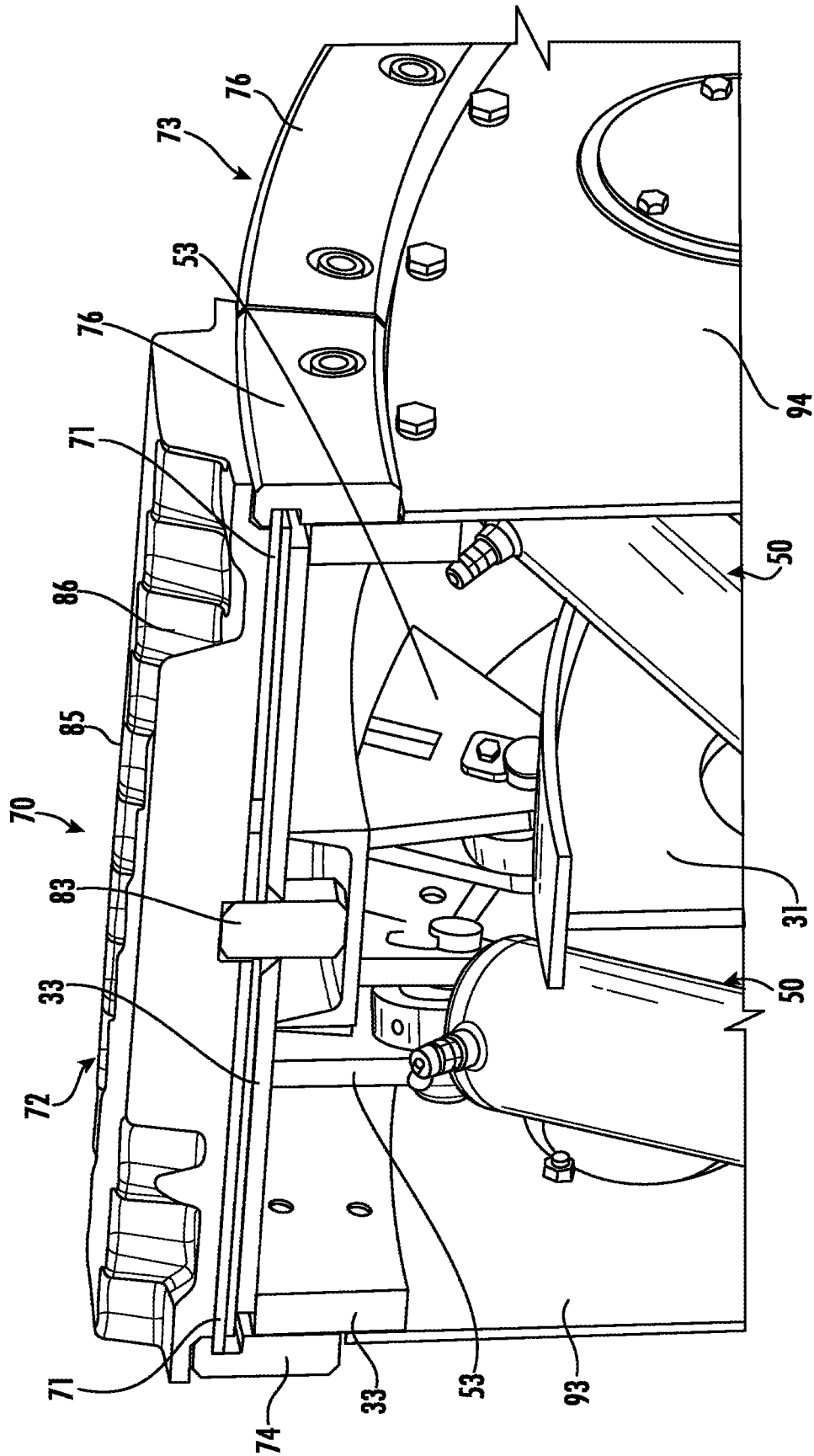


FIG. 9

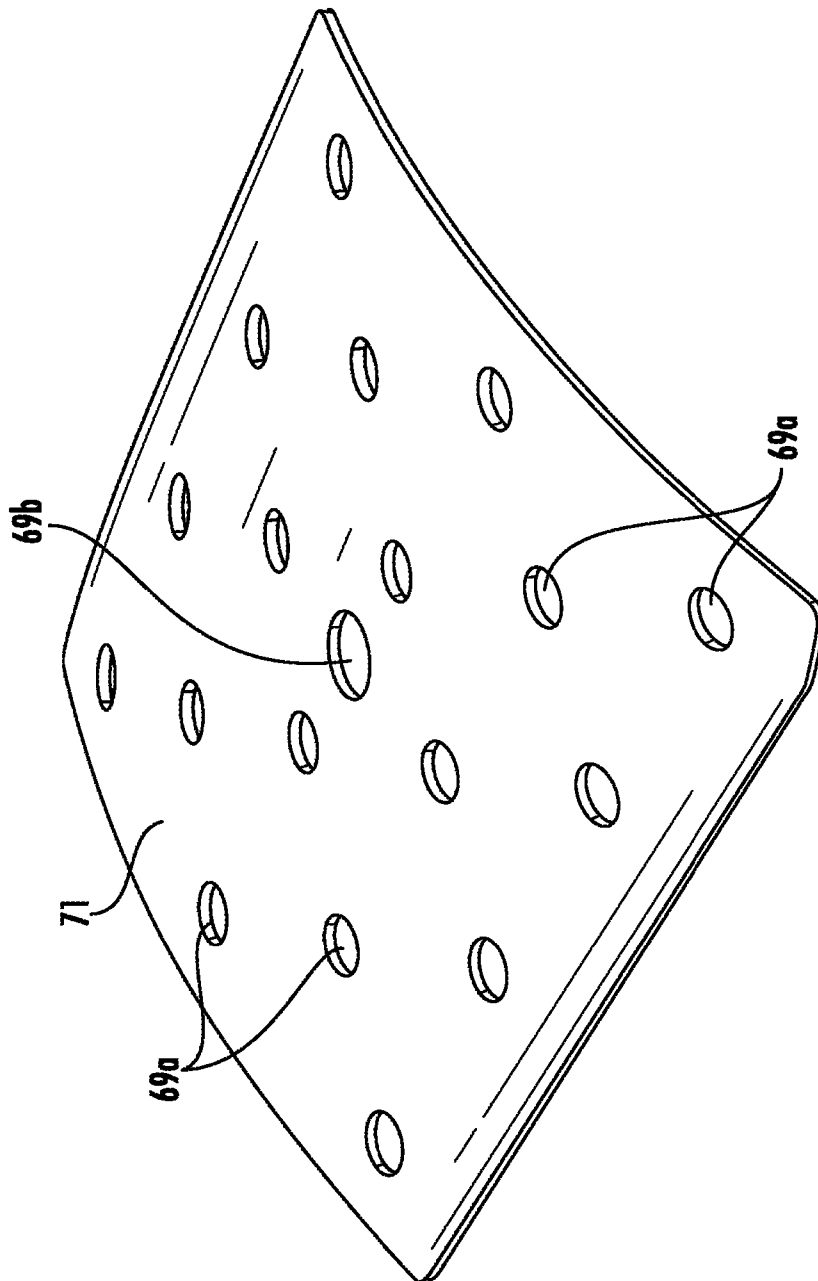


FIG. 10

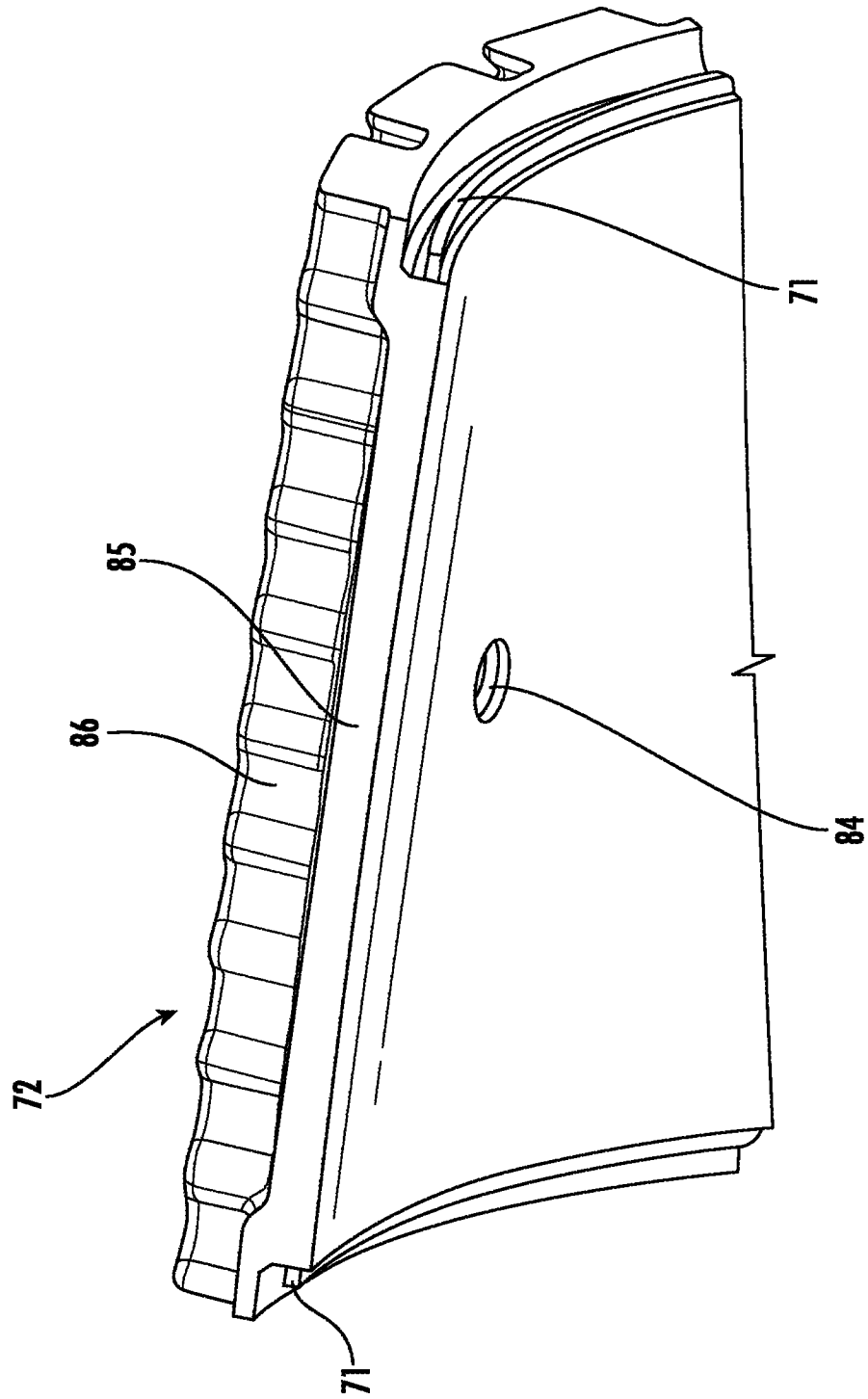


FIG. 11

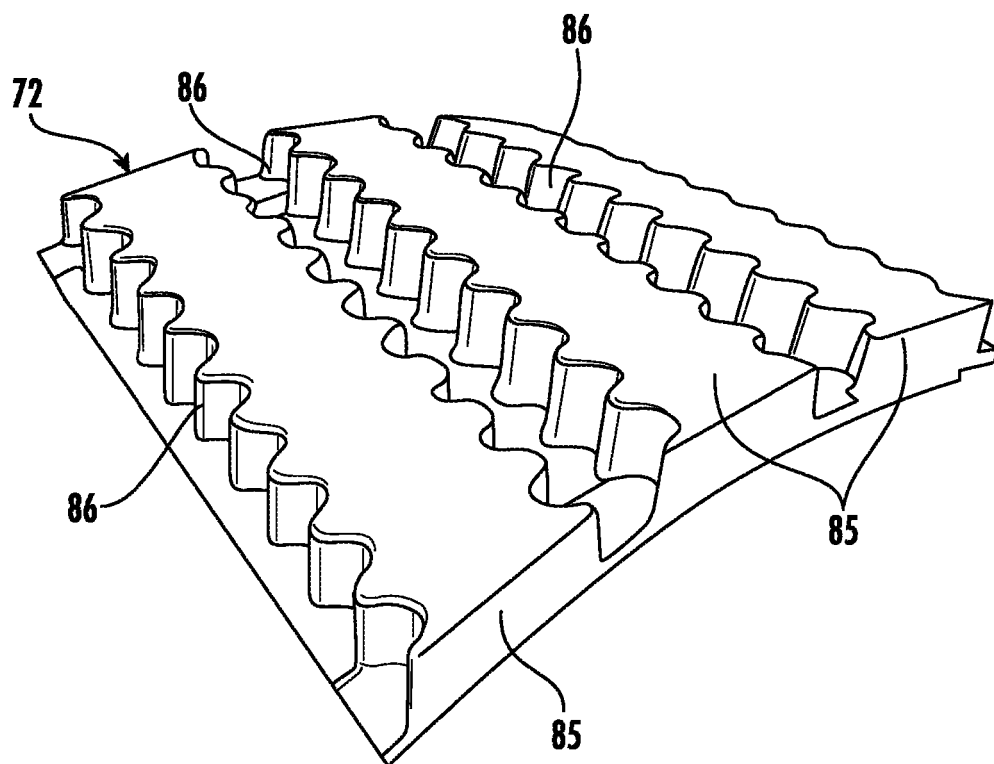
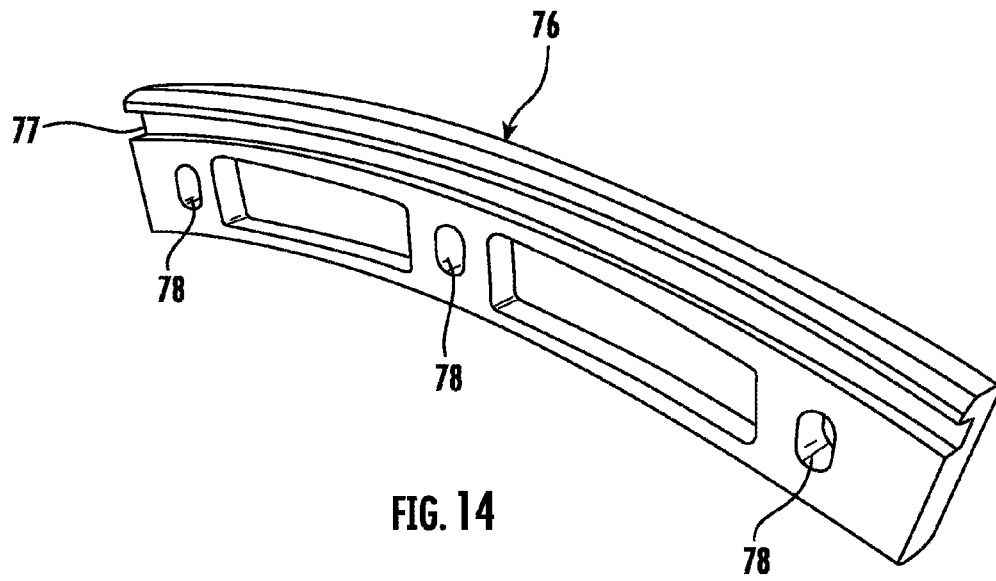
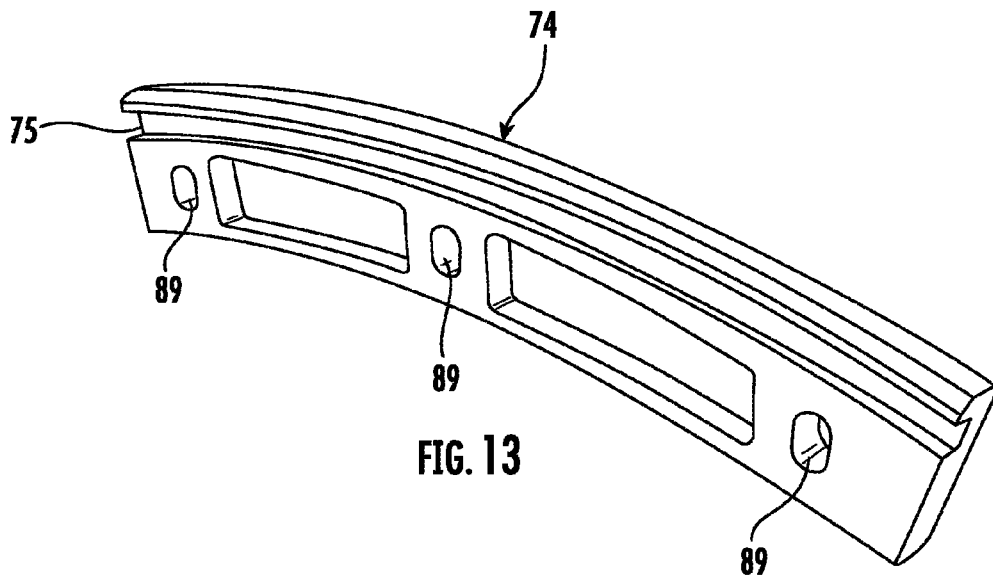


FIG. 12



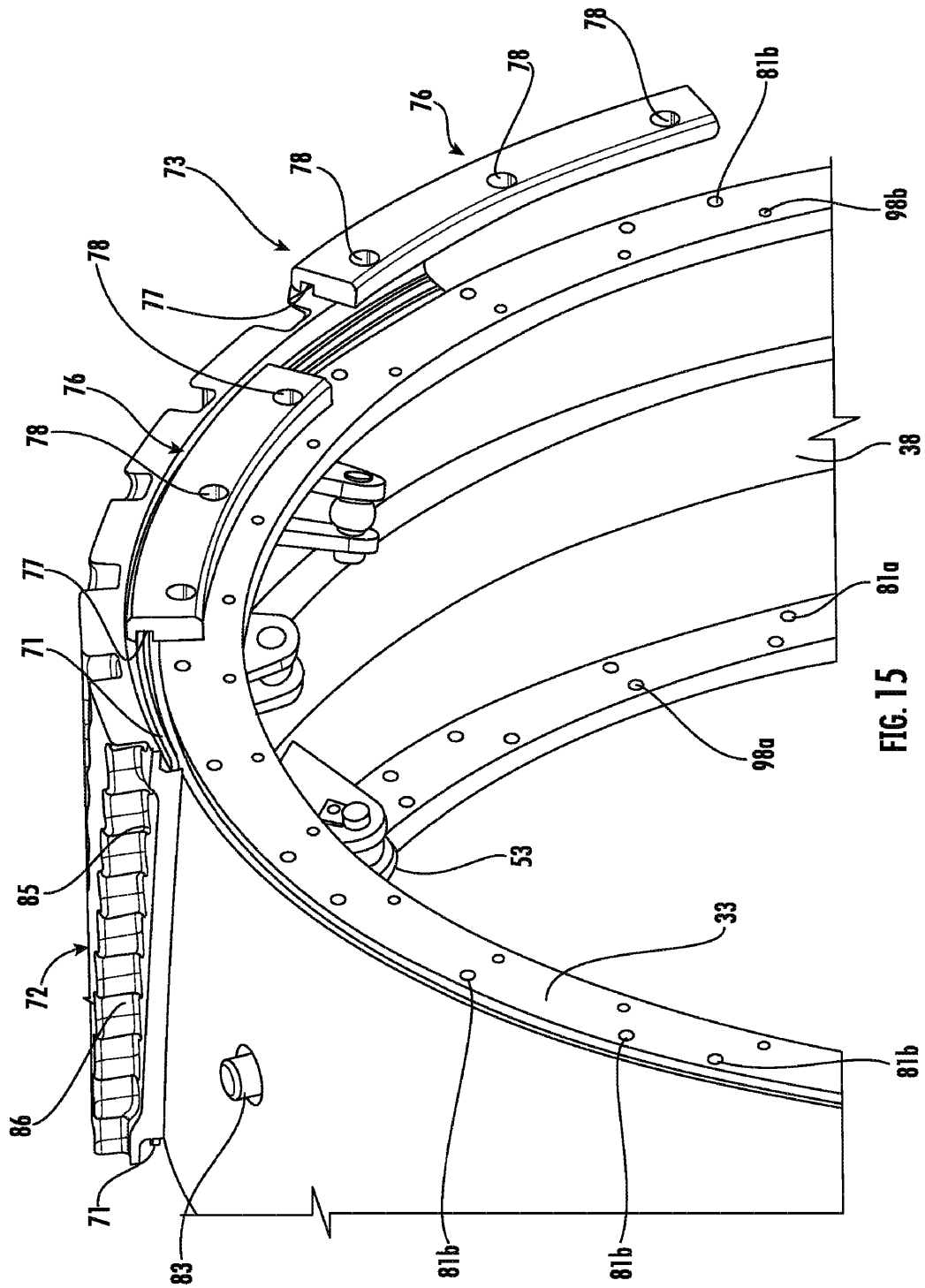


FIG. 15

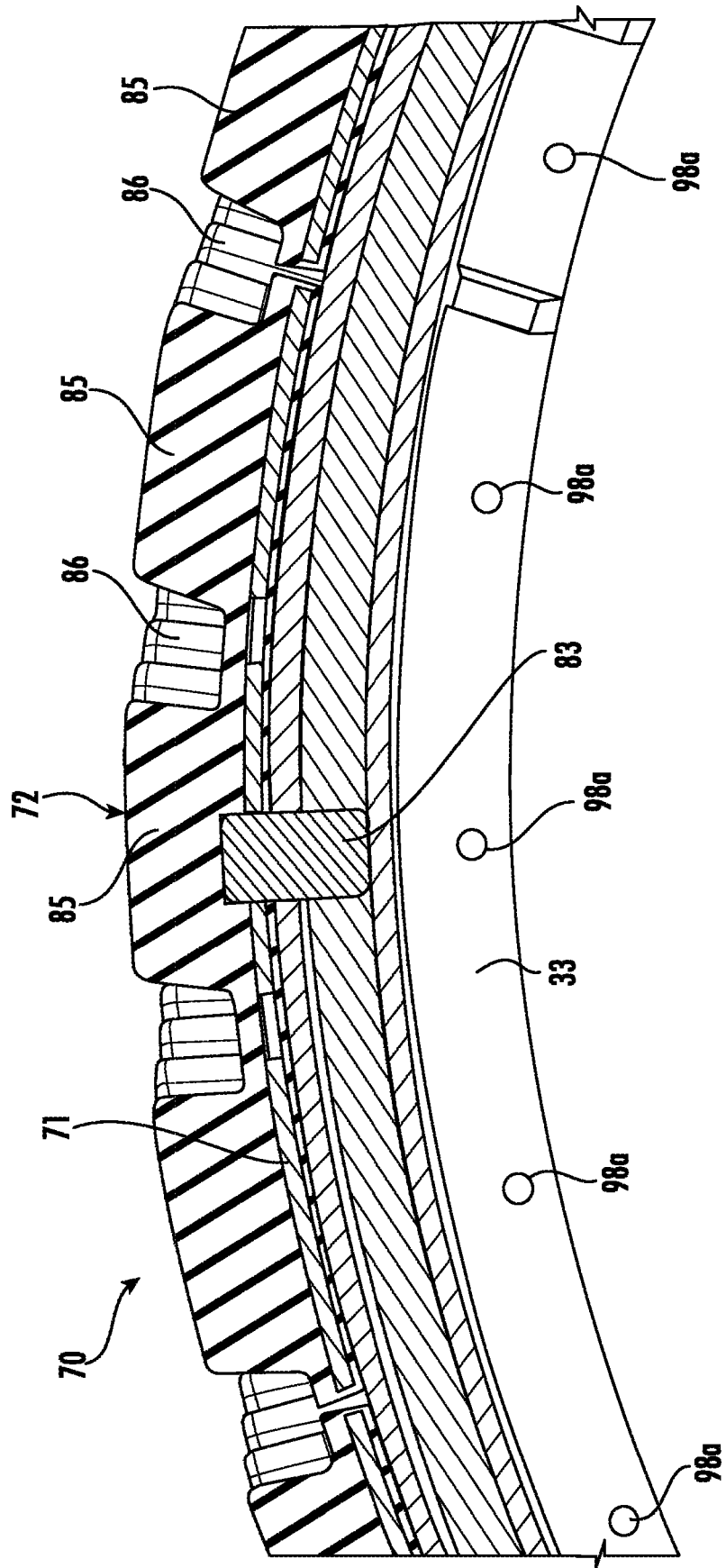


FIG. 16

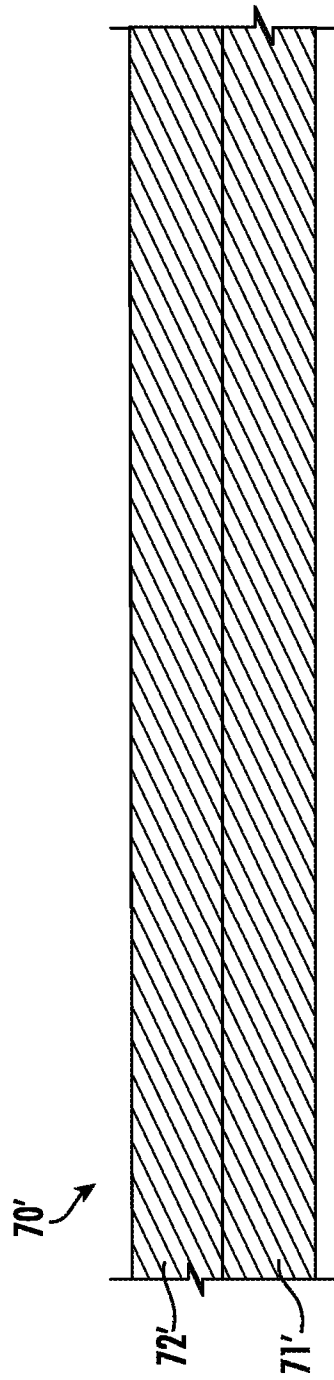


FIG. 17

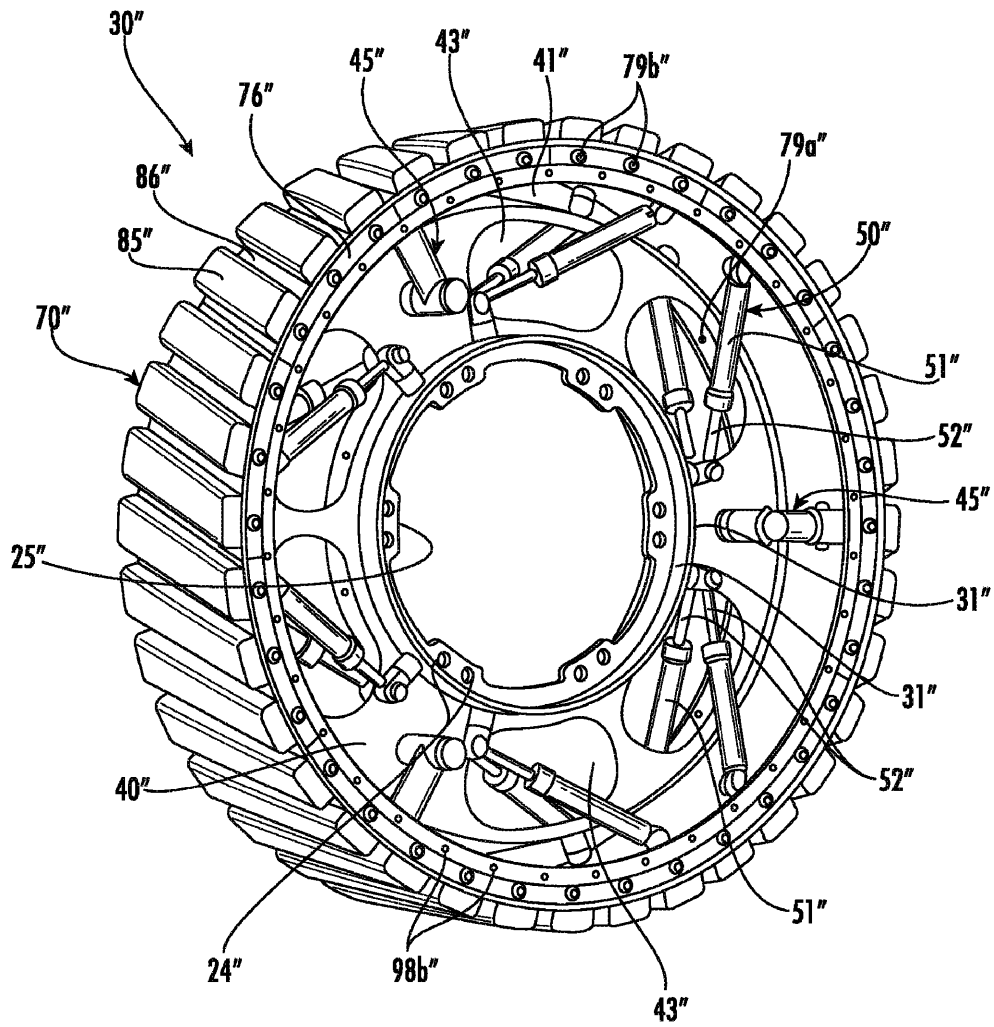


FIG. 18

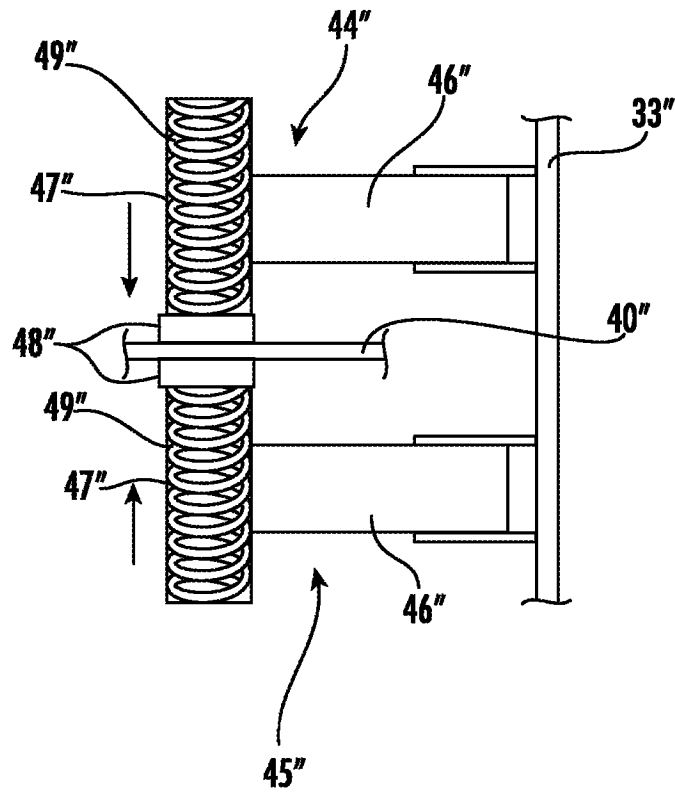


FIG. 19

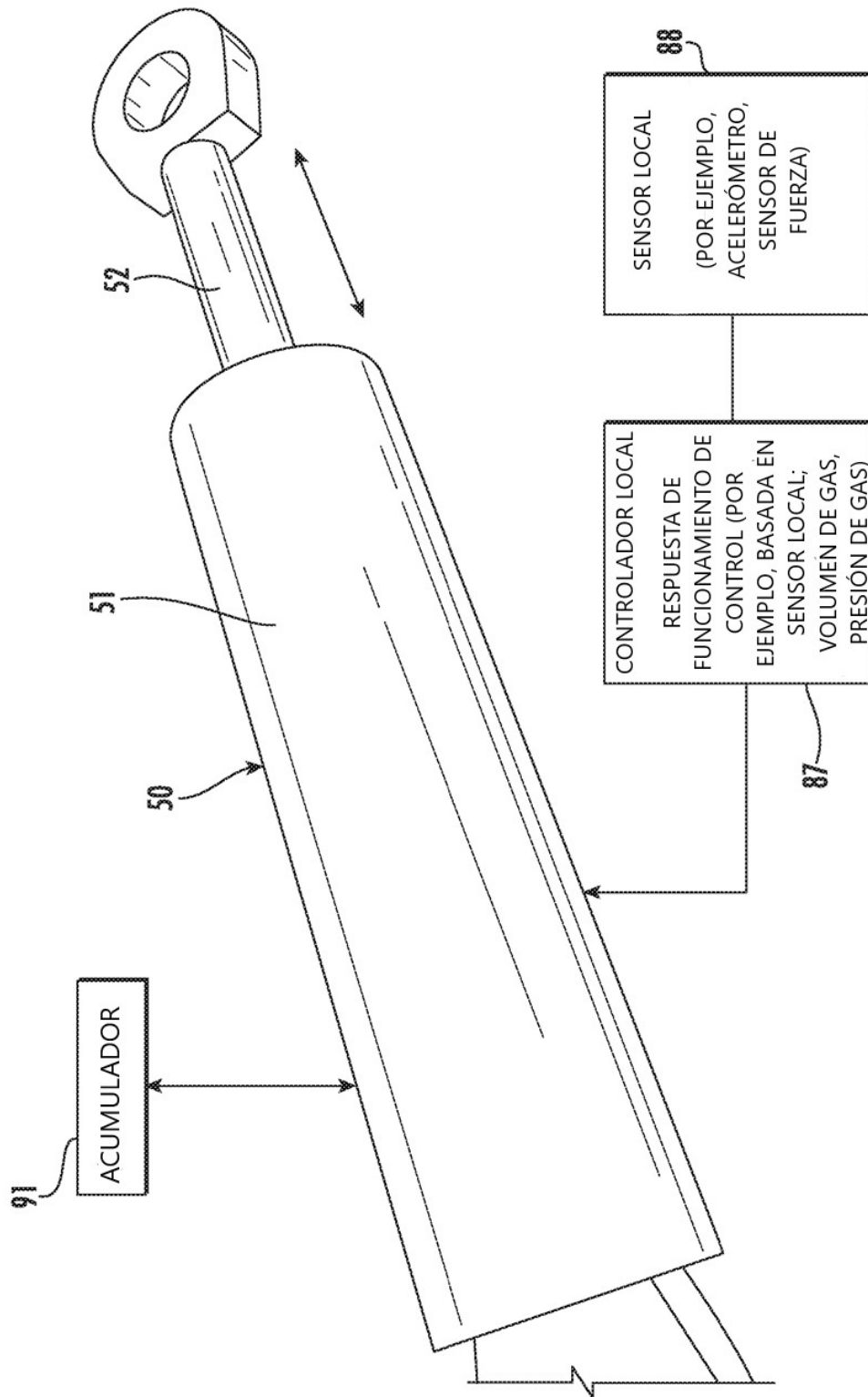


FIG. 20

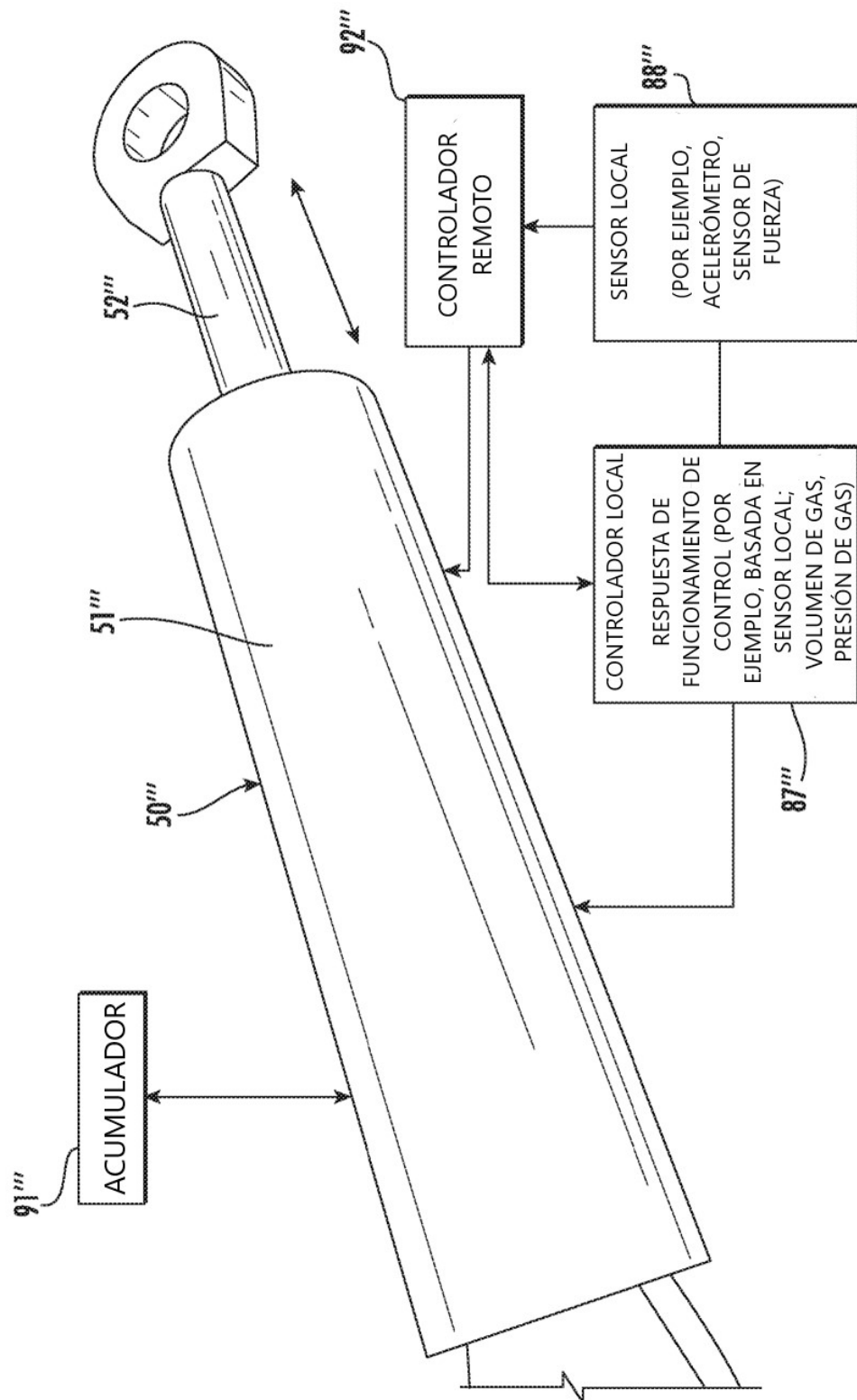


FIG. 21

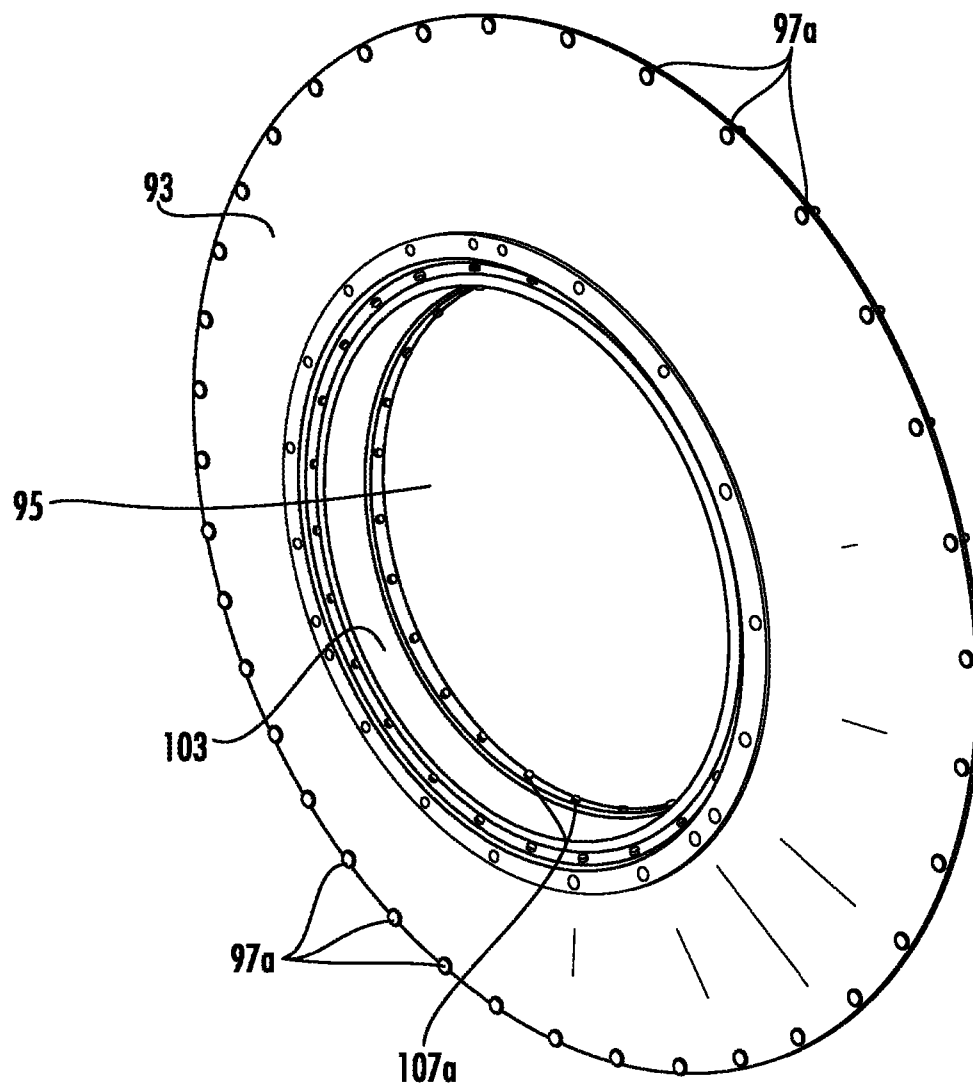


FIG. 22

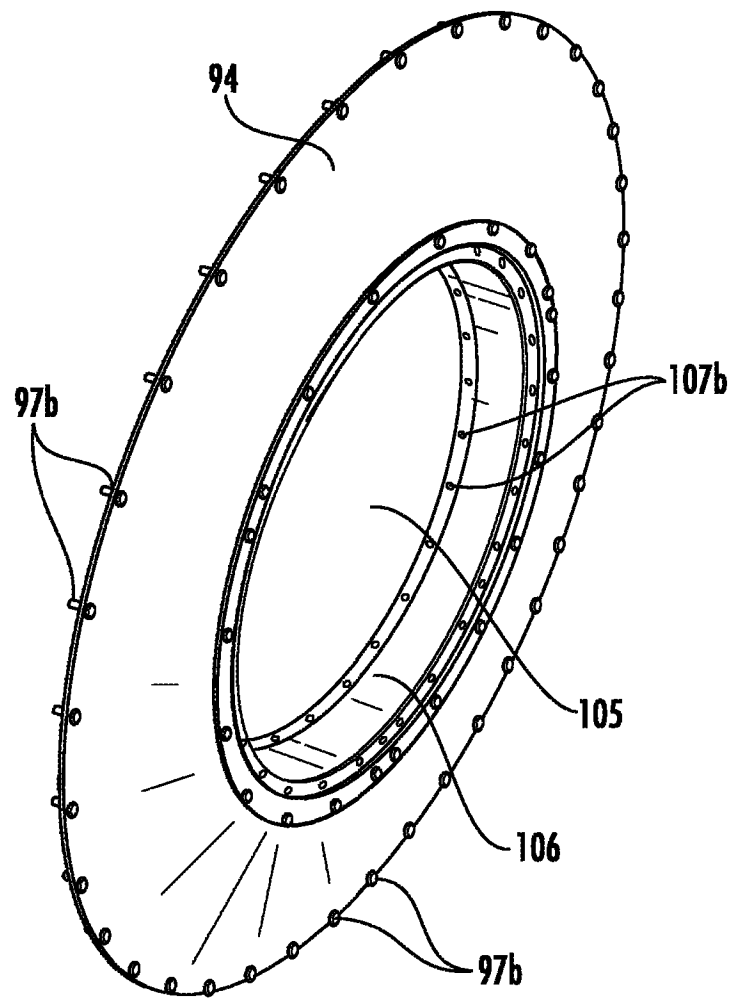


FIG. 23

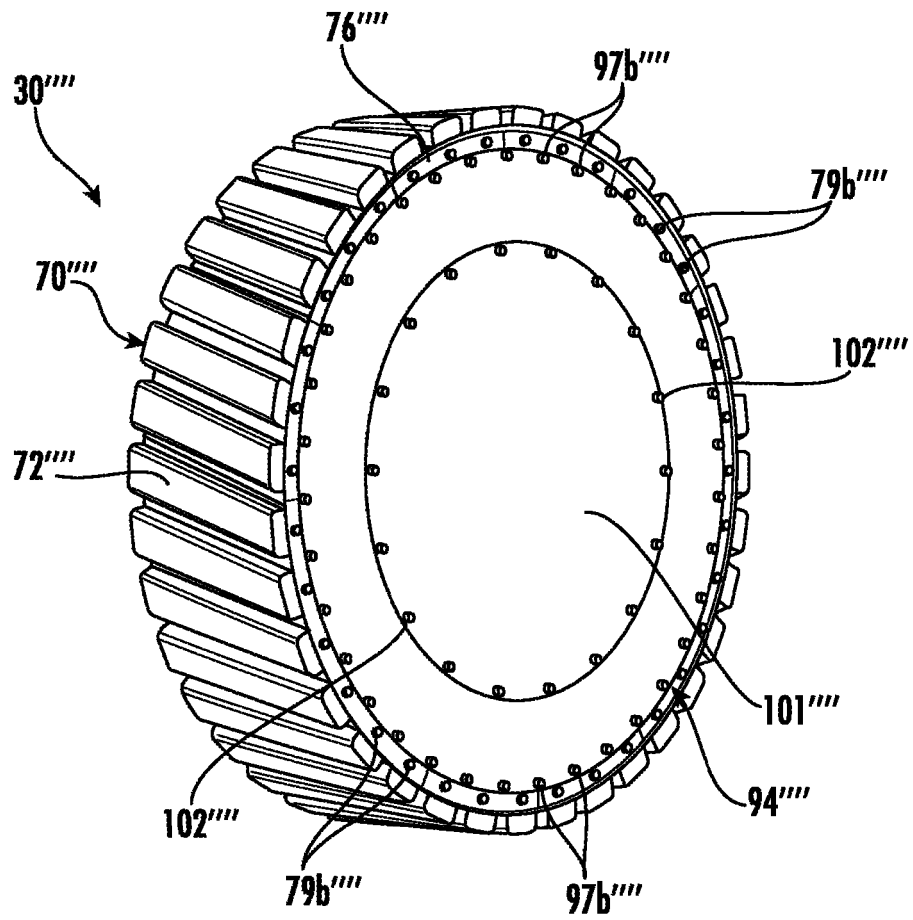


FIG. 24

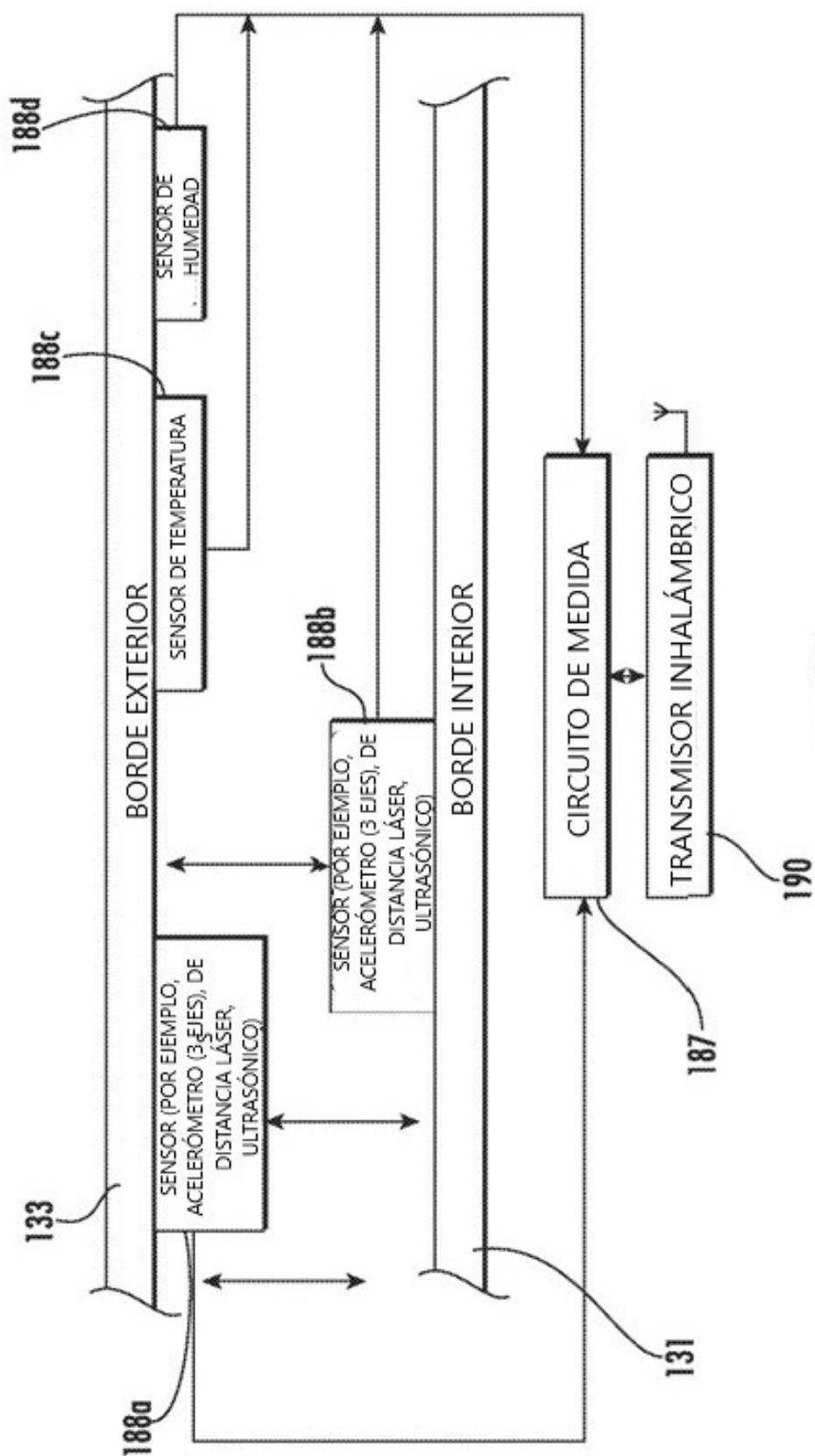
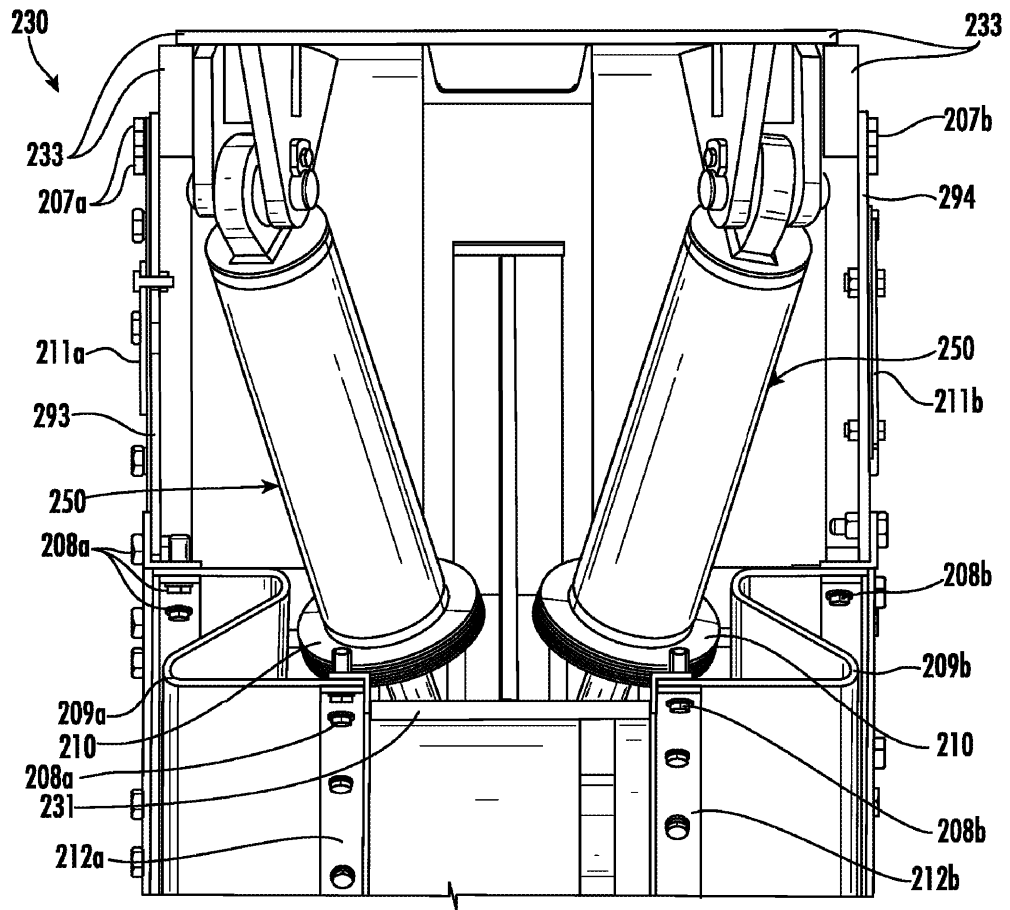


FIG. 25



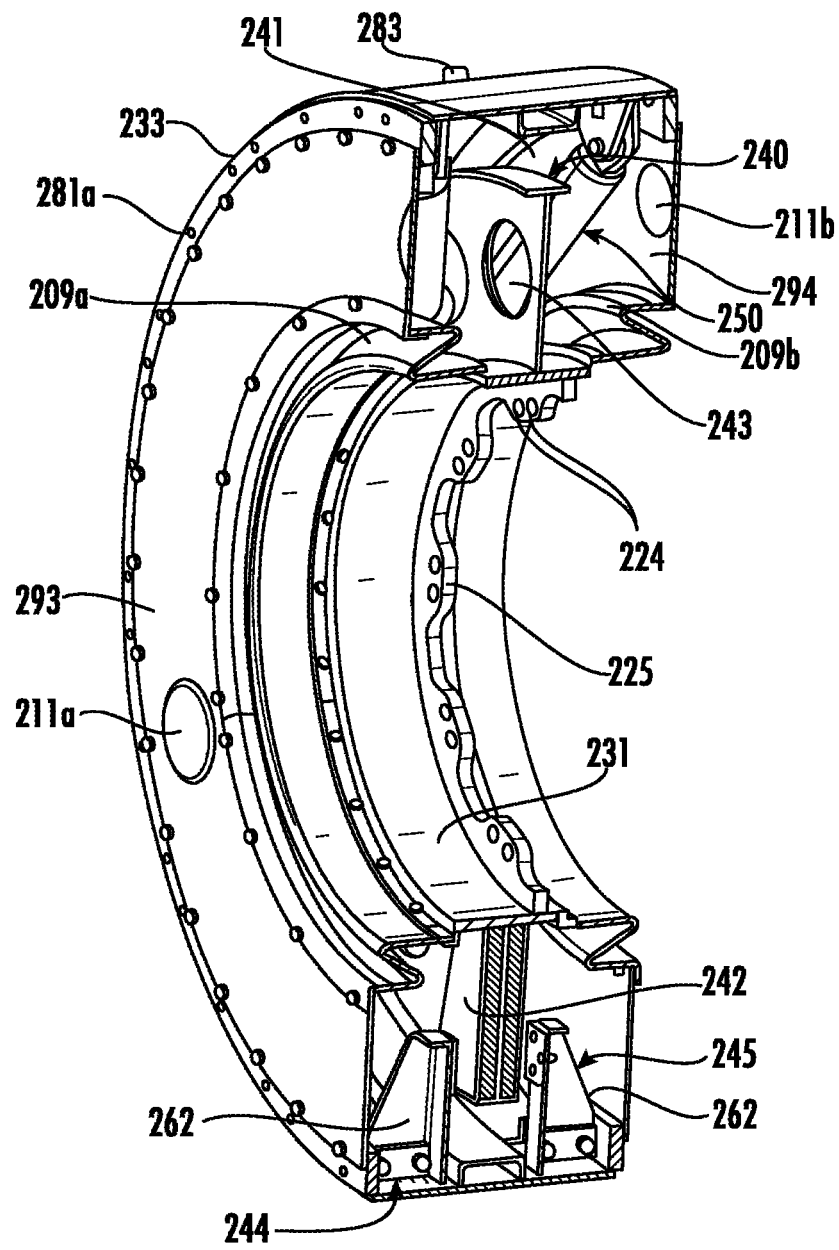


FIG. 27

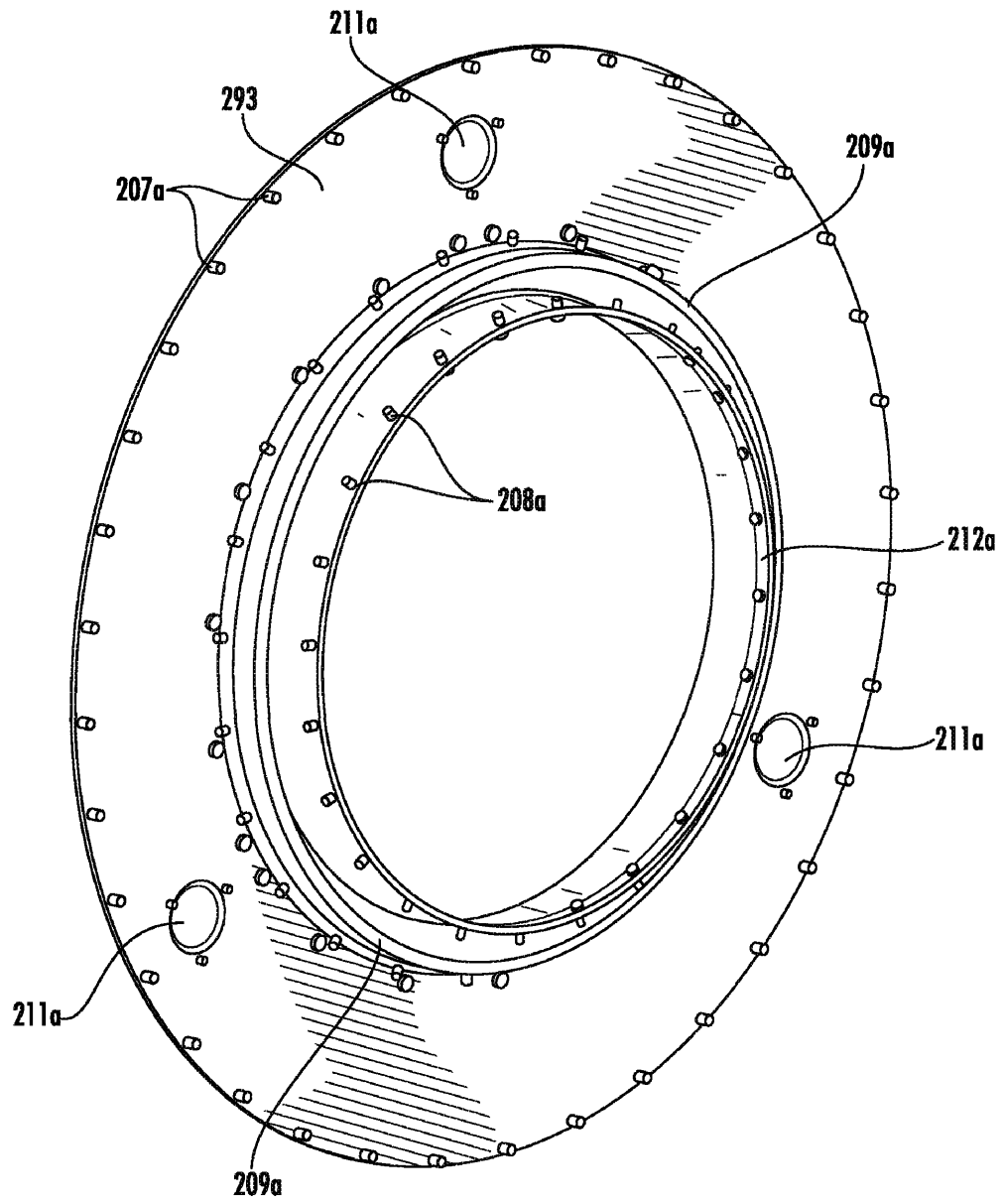


FIG. 28

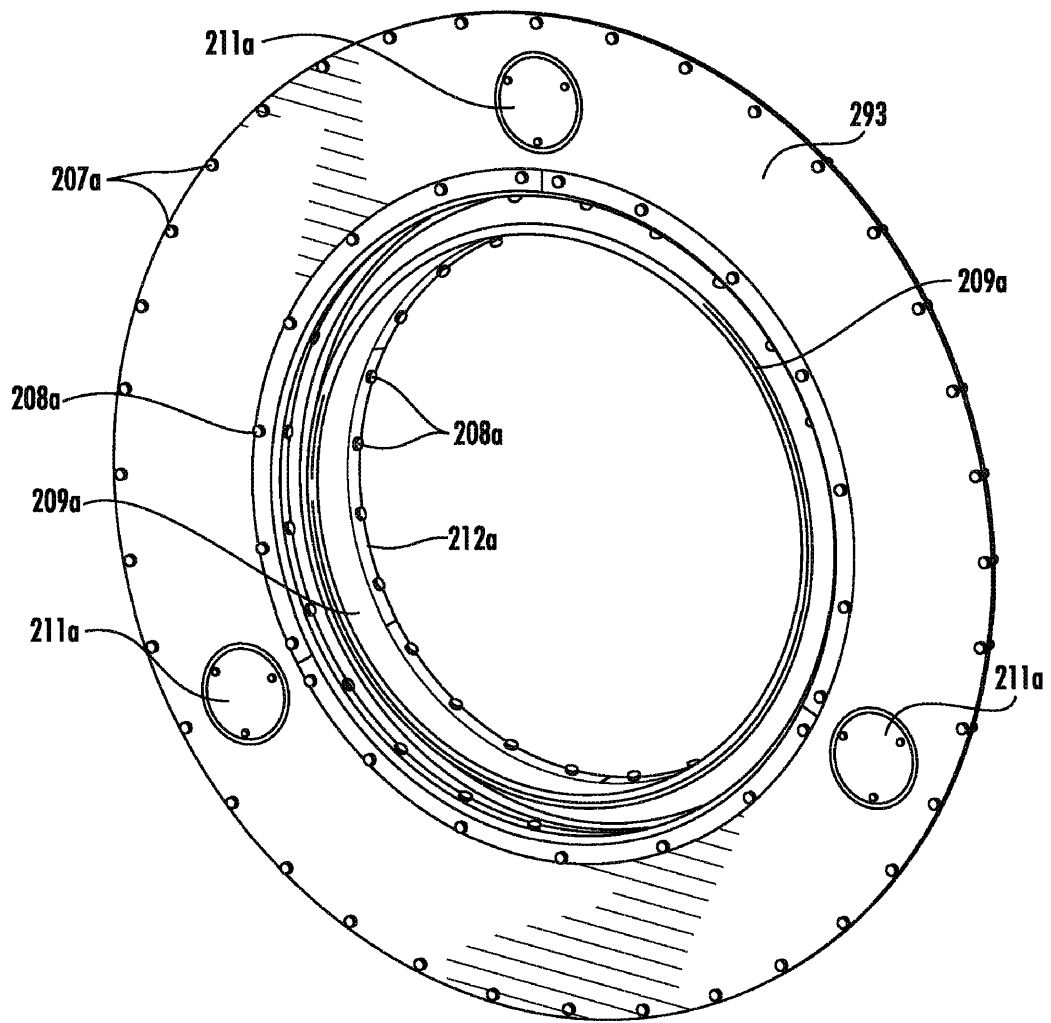


FIG. 29

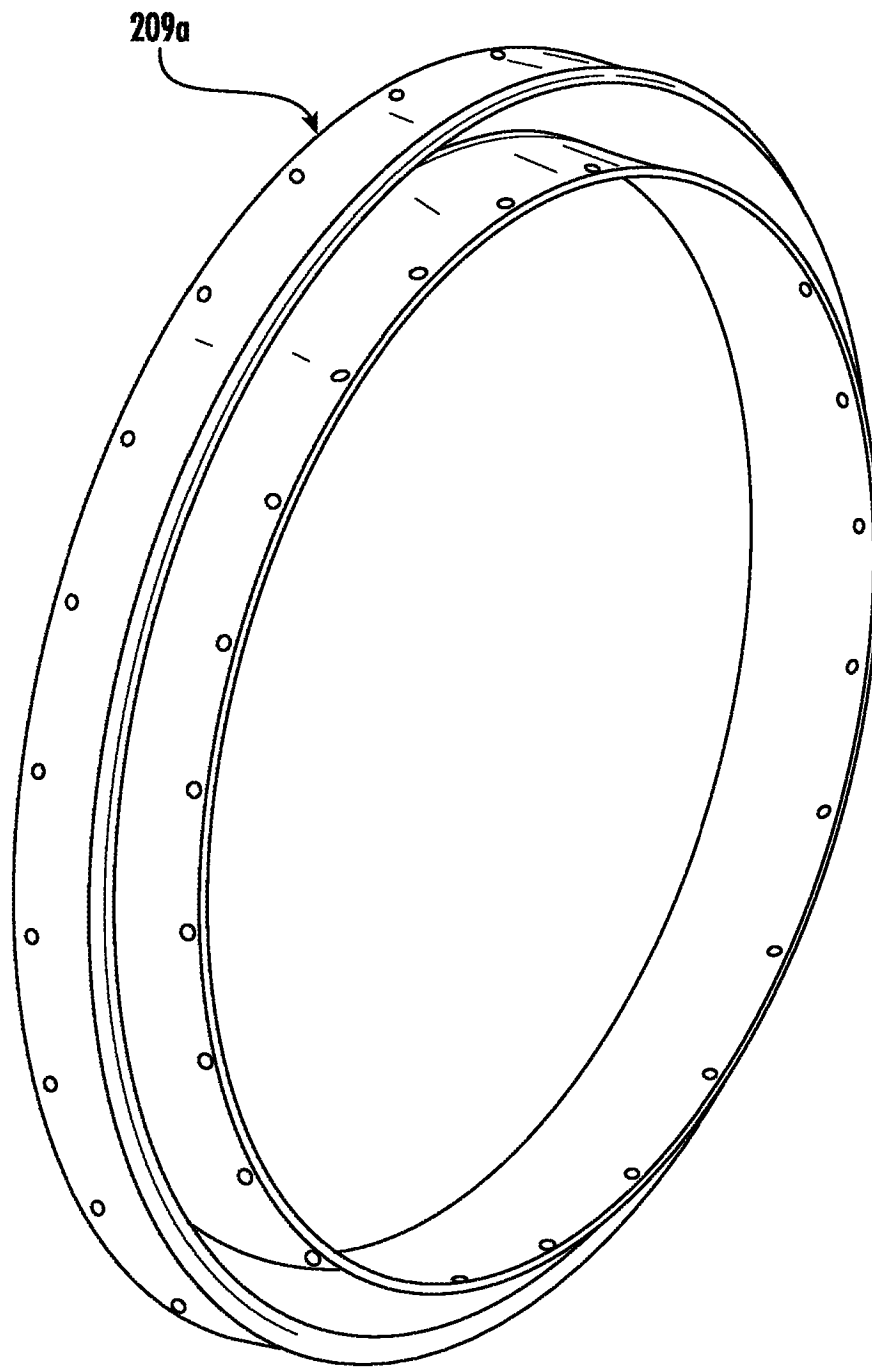


FIG. 30

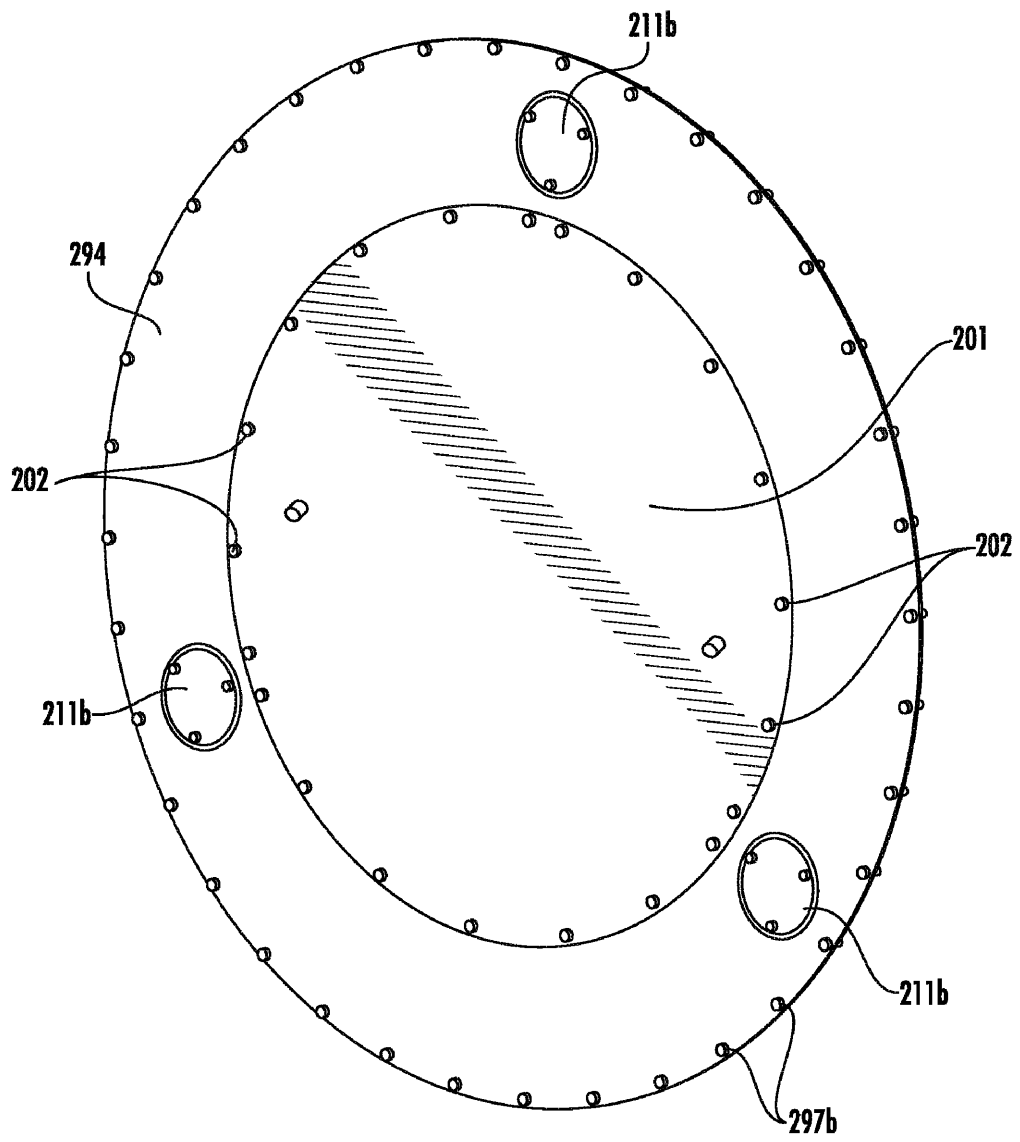


FIG. 31

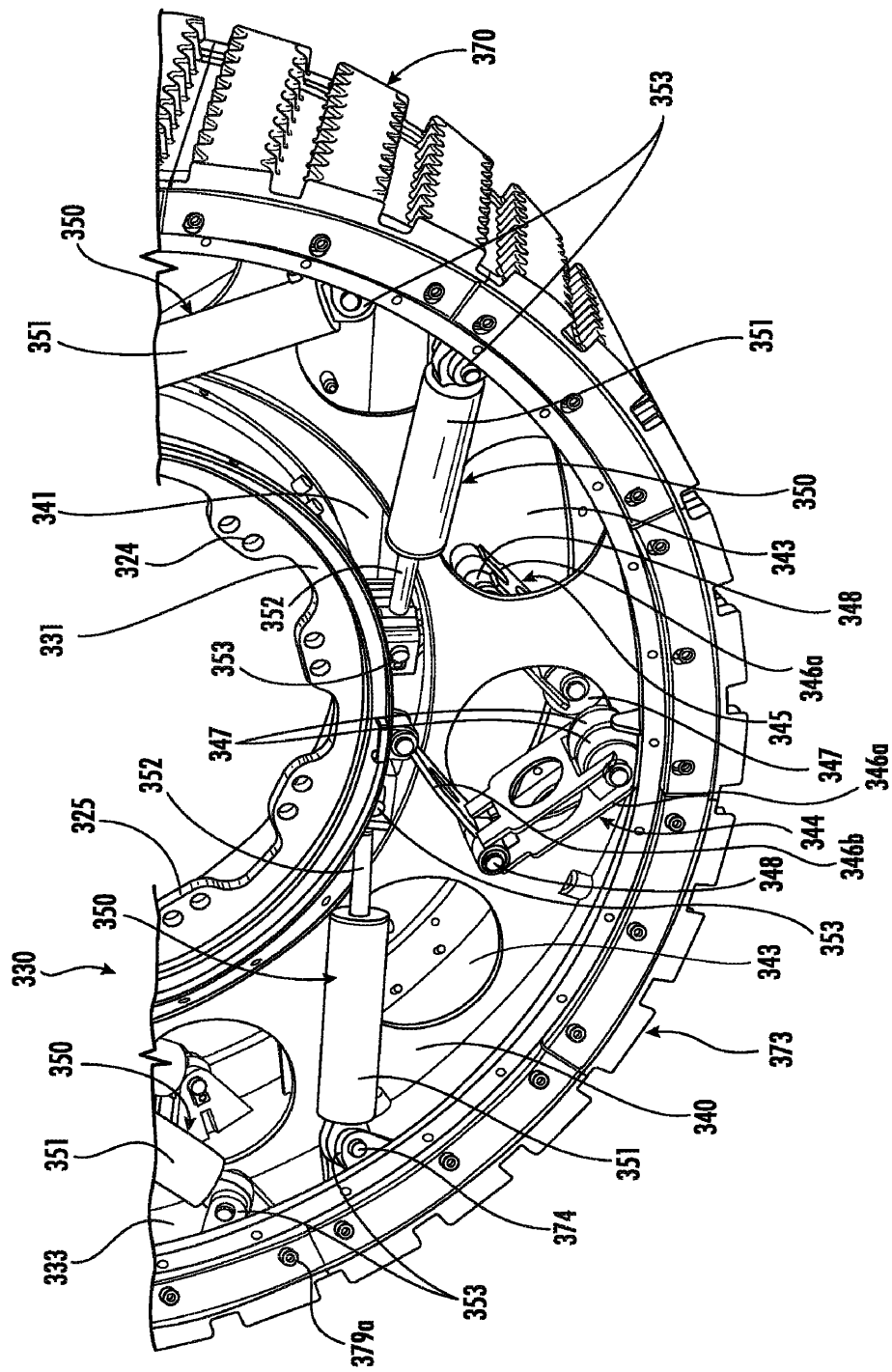


FIG. 32

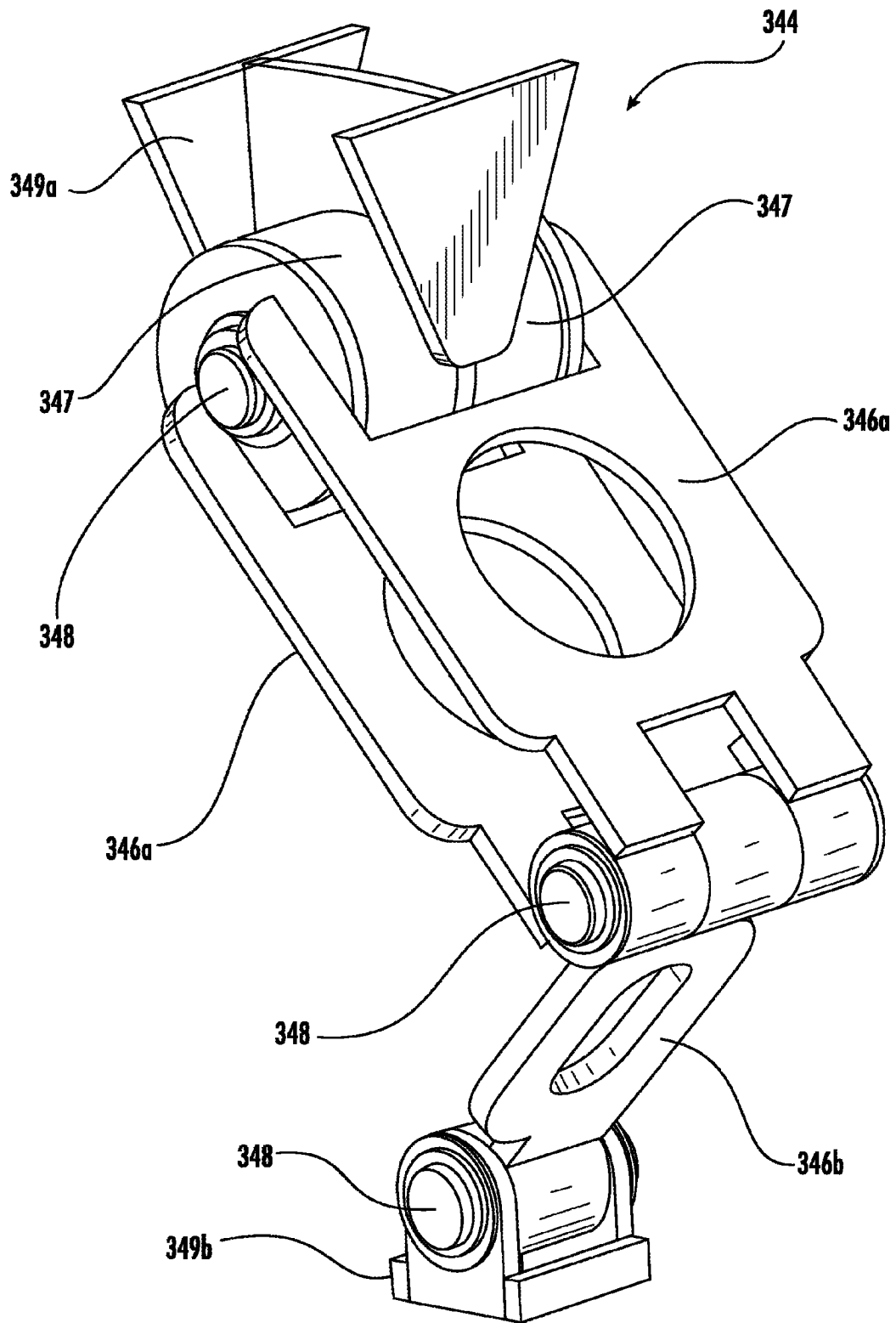


FIG. 33

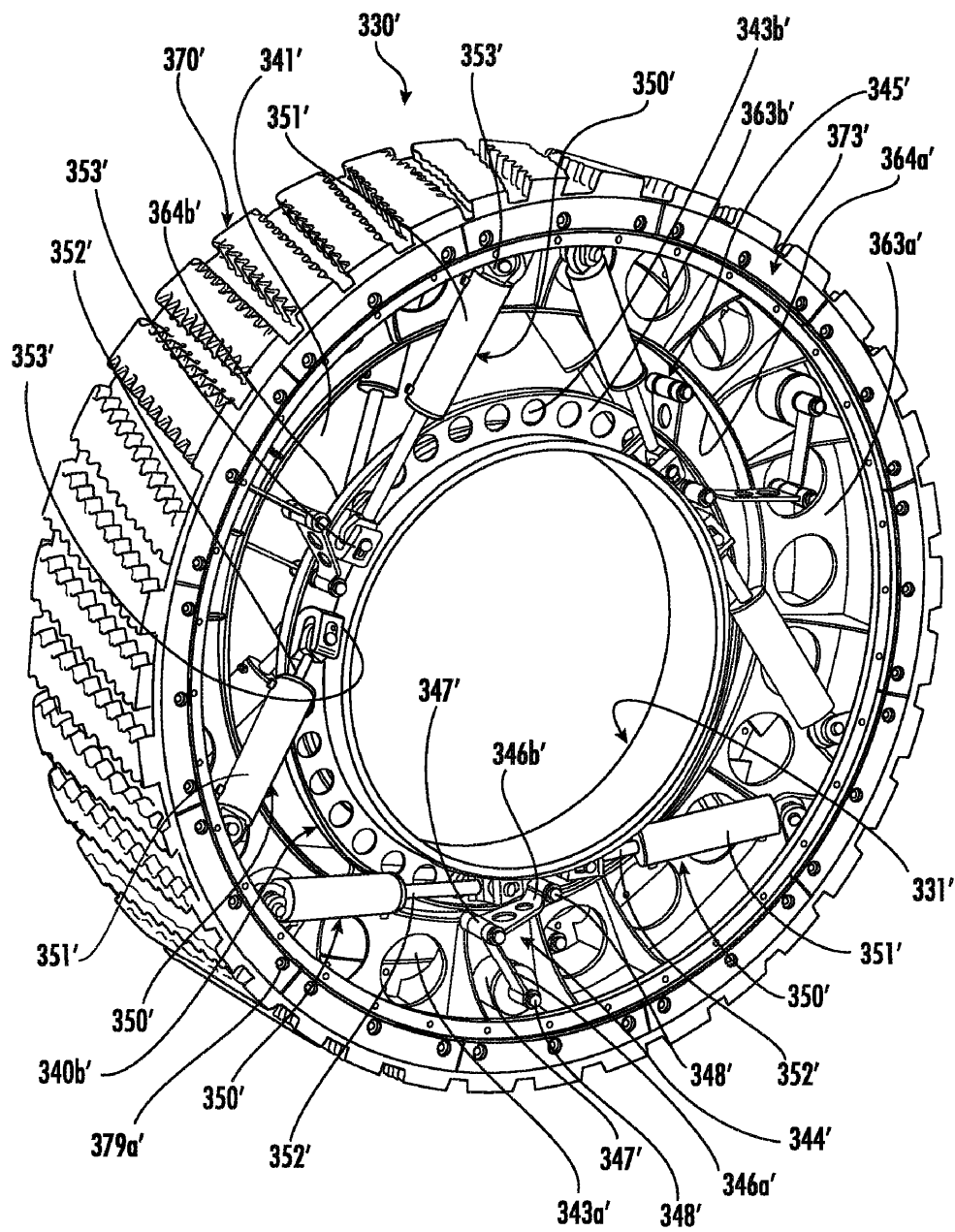


FIG. 34

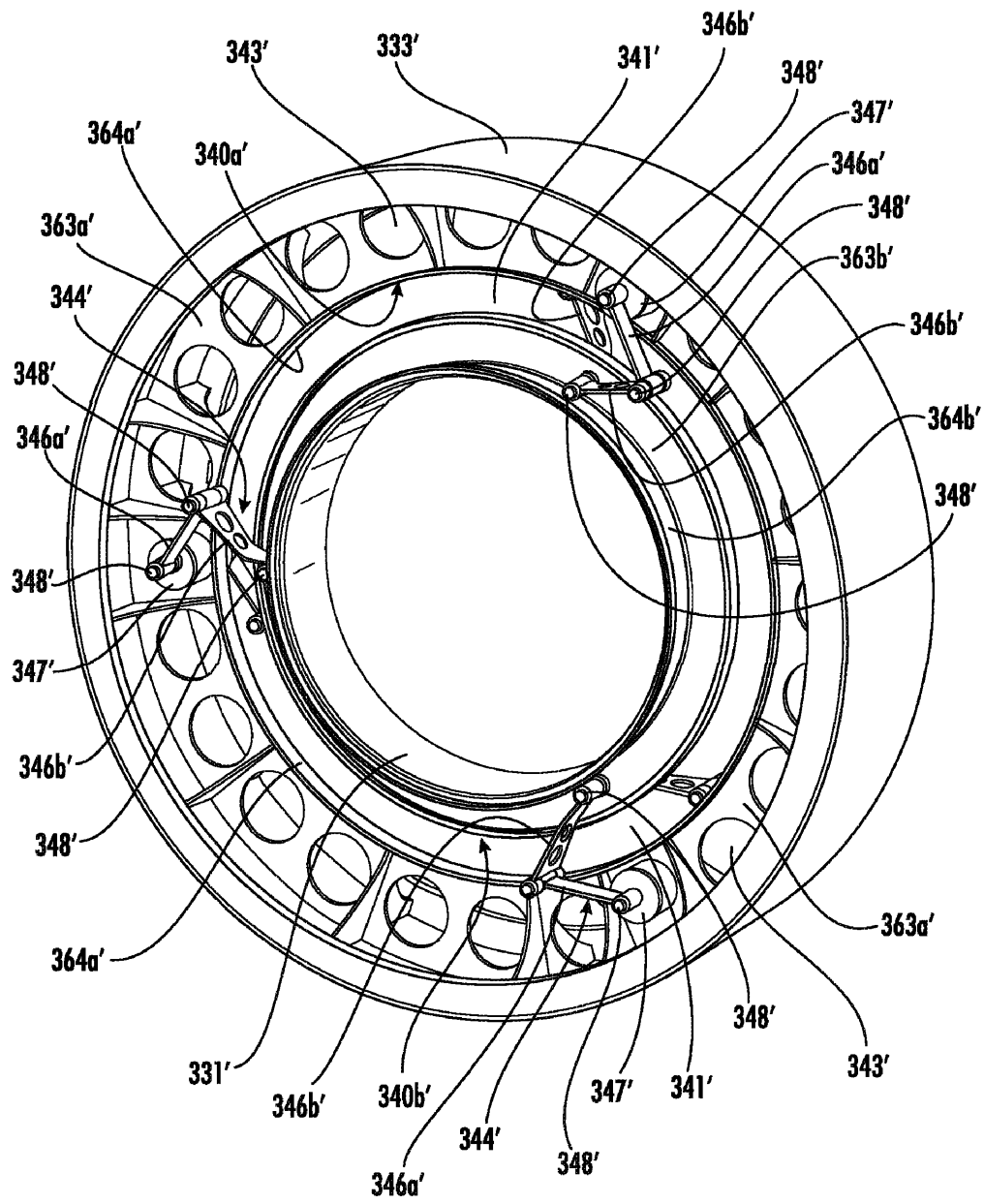


FIG. 35

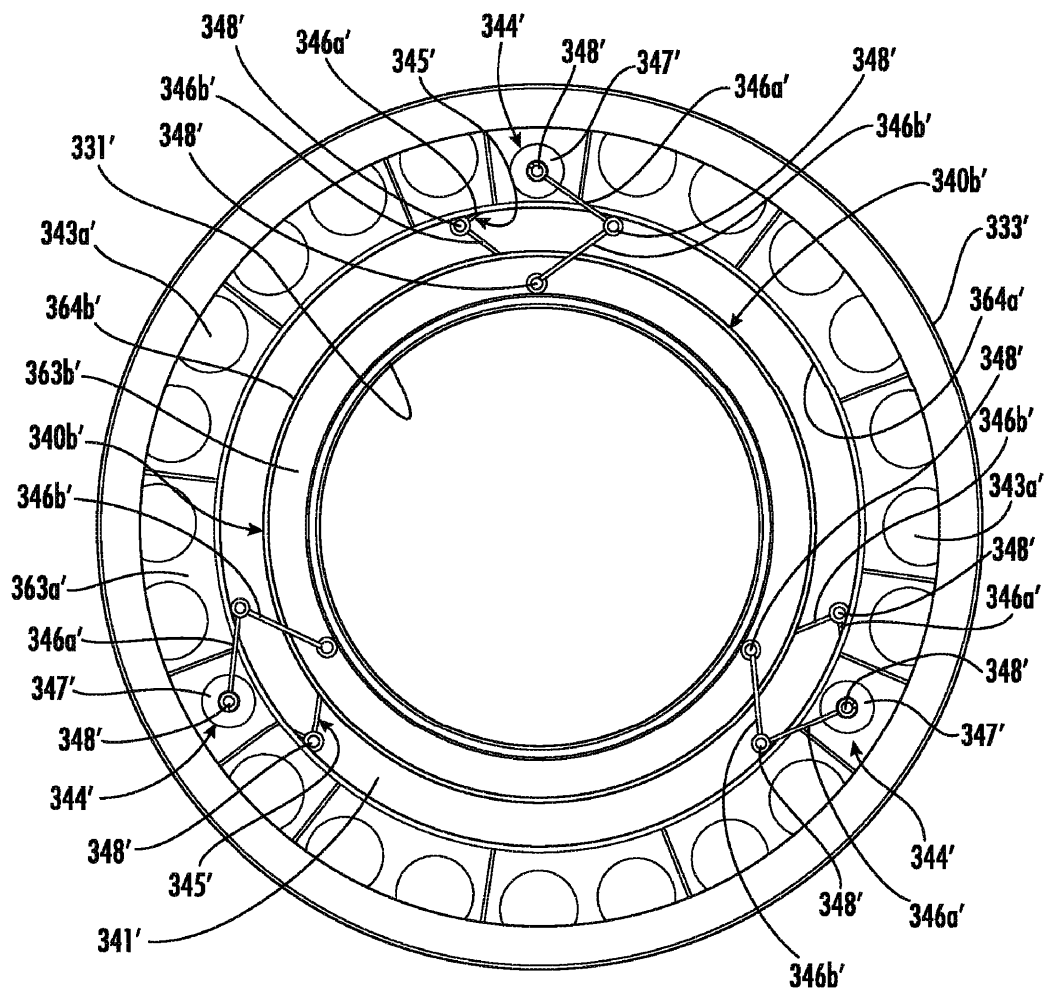


FIG. 36

