

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 937 261**

51 Int. Cl.:

**F16D 1/076** (2006.01)

**F16D 3/62** (2006.01)

**F16D 3/72** (2006.01)

**F16D 3/78** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.11.2018** **PCT/EP2018/080865**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.05.2019** **WO19092230**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.11.2018** **E 18811451 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.12.2022** **EP 3707401**

54 Título: **Dispositivo de acoplamiento**

30 Prioridad:

**10.11.2017 DE 102017010439**

**02.10.2018 DE 102018007793**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**27.03.2023**

73 Titular/es:

**SÜDDEUTSCHE GELENKSCHIEBENFABRIK  
GMBH & CO. KG (50.0%)**

**Graslitzer Strasse 14**

**84478 Waldkraiburg, DE y**

**SIEMENS MOBILITY GMBH (50.0%)**

72 Inventor/es:

**HUBER, ARMIN;**

**OUDE KOTTE, FREERK JACOBUS y**

**EBERLER, JOSEF**

74 Agente/Representante:

**SÁEZ MAESO, Ana**

ES 2 937 261 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

## Dispositivo de acoplamiento

La presente invención se refiere a un dispositivo de acoplamiento para un accionamiento de vehículo, en particular para el accionamiento de un vehículo sobre carriles.

5 Los vehículos de piso alto pueden ser, por ejemplo, un campo de aplicación de un dispositivo de acoplamiento de este tipo. En particular, los vehículos sobre carriles pueden diseñarse en forma de vehículos de piso alto. Por un vehículo de piso alto ha de entenderse un vehículo, en particular un vehículo sobre carriles, en el que el suelo del habitáculo está dispuesto en la zona del borde superior de una rueda o por encima del borde superior de una rueda del vehículo. El suelo del interior se encuentra debido a ello aproximadamente al nivel de la plataforma. Por ejemplo, los metros se hacen funcionar a menudo con vehículos de piso alto.

Una pluralidad de vehículos sobre carriles presenta una unidad de motor-caja de cambios que está fijada al bogie o a la carrocería del vehículo sobre carriles. El juego de ruedas está soportado elásticamente sobre el bogie y está acoplado con la caja de cambios de la unidad de motor-caja de cambios. Debido al apoyo elástico del juego de ruedas sobre el bogie, pueden producirse movimientos relativos entre el bogie y el juego de ruedas. En los vehículos sobre carriles, estos movimientos relativos se compensan mediante dispositivos de acoplamiento complejos. Estos dispositivos de acoplamiento complejos pueden diseñarse, por ejemplo, en forma de un acoplamiento de paquete de cuñas. Dichos dispositivos de acoplamiento se han divulgado, por ejemplo, en el documento DE 196 39 304 A1. Este documento divulga un acoplamiento de articulación elástico con un anillo intermedio dispuesto entre dos bridas de acoplamiento. El anillo intermedio presenta elementos metálicos individuales distribuidos por la circunferencia, vulcanizados en bloques de goma, que están atornillados de manera alterna con las bridas de acoplamiento. Los elementos metálicos del anillo intermedio consisten en cuñas distribuidas uniformemente en la dirección circunferencial. Las cuñas se extienden en dirección radial por toda la anchura del anillo. Los bloques de goma vulcanizados entre las cuñas están bajo pretensión de compresión en la dirección circunferencial en el estado instalado. Además, debido a su estructura, los acoplamientos de paquete de cuñas son relativamente caros de adquirir y fabricar.

25 Otros ejemplos de dispositivos de acoplamiento se encuentran en los documentos DE102014014490A1 y DE102015016411A1.

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo de acoplamiento del tipo designado anteriormente, que requiera poco mantenimiento y sea fácil de montar, y al mismo tiempo permita una compensación de movimientos relativos entre una unidad de motor-caja de cambios y un juego de ruedas de un vehículo. Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo de acoplamiento que sea adecuado en particular para su uso en el lado de desviación en un vehículo sobre carriles. Estos objetivos se solucionan con un dispositivo de acoplamiento para un accionamiento de un vehículo, en particular un accionamiento de un vehículo sobre carriles, con las características de la reivindicación 1.

Otras formas de realización de la invención están indicadas en las reivindicaciones dependientes.

35 El dispositivo de acoplamiento de acuerdo con la invención para un accionamiento de vehículo, en particular para el accionamiento de un vehículo sobre carriles, comprende

- al menos una brida, en donde la al menos una brida presenta una sección de fijación, a través de la cual la al menos una brida puede acoplarse con una caja de cambios,
- al menos un dispositivo de conexión, en donde el al menos un dispositivo de conexión presenta al menos una sección de fijación, a través de la cual el al menos un dispositivo de conexión puede acoplarse con al menos un elemento desviado,
- al menos un dispositivo de articulación reforzado con hilos, que conecta entre sí la brida y el dispositivo de conexión,

en donde la al menos una brida y el al menos un dispositivo de conexión presentan en cada caso al menos una superficie de fijación, en la que está fijado el al menos un dispositivo de articulación reforzado con hilos, en donde la al menos una brida, el al menos un dispositivo de conexión y el al menos un dispositivo de articulación reforzado con hilos están configurados de tal manera que el dispositivo de acoplamiento presenta una rigidez radial predeterminada, en donde el al menos un dispositivo de articulación reforzado con hilos presenta una pluralidad de casquillos, al menos un paquete de hilos y al menos un cuerpo elástico, en donde la rigidez radial predeterminada puede ajustarse mediante la formación del al menos un paquete de hilos y mediante la disposición del al menos un paquete de hilos en el al menos un cuerpo elástico.

El dispositivo de acoplamiento de acuerdo con la invención presenta una rigidez radial predeterminada. Como resultado, el dispositivo de acoplamiento de acuerdo con la invención puede absorber fuerzas que actúan en dirección radial. Por ejemplo, debido a su rigidez radial predeterminada, el dispositivo de acoplamiento de acuerdo con la invención puede absorber una parte del peso de los componentes conectados con el dispositivo de acoplamiento. El peso es una fuerza que actúa en la situación de instalación, en particular en la dirección radial. Por ejemplo, el

dispositivo de acoplamiento puede soportar radialmente una parte del peso de una caja de cambios conectada con el dispositivo de acoplamiento o una parte del peso de una unidad de motor-caja de cambios. Además, el dispositivo de acoplamiento también puede soportar radialmente fuerzas resultantes de un par motriz del vehículo.

Además de las fuerzas radiales, el dispositivo de acoplamiento de acuerdo con la invención también puede absorber fuerzas axiales y momentos de flexión. Con el dispositivo de acoplamiento de acuerdo con la invención, pueden compensarse movimientos relativos entre la unidad de motor-caja de cambios y un juego de ruedas del vehículo. La compensación de movimientos relativos tiene lugar exclusivamente bajo una deformación elástica del al menos un dispositivo de articulación reforzado con hilos. El dispositivo de articulación reforzado con hilos del dispositivo de acoplamiento de acuerdo con la invención reduce las masas no suspendidas en la rueda o en el juego de ruedas del vehículo. El dispositivo de acoplamiento puede diseñarse de tal manera que presente exclusivamente dispositivos de articulación reforzados con hilos.

Debido a su rigidez radial predeterminada, el dispositivo de acoplamiento de acuerdo con la invención también puede desempeñar la función de un cojinete. Por ejemplo, el dispositivo de acoplamiento puede servir para el apoyo de una unidad de motor-caja de cambios en un juego de ruedas.

Además, con el dispositivo de acoplamiento de acuerdo con la invención, todas las desventajas descritas anteriormente de los acoplamientos de paquete de cuñas conocidos por el estado de la técnica pueden eliminarse, es decir, el dispositivo de acoplamiento de acuerdo con la invención requiere menos mantenimiento y es más fácil de montar.

De acuerdo con la invención, la rigidez radial predeterminada se proporciona por el dispositivo de articulación reforzado con hilos. En otras palabras, de acuerdo con la invención, la rigidez radial predeterminada se ajusta mediante la configuración del dispositivo de articulación reforzado con hilos. Para ello, el dispositivo de articulación reforzado con hilos presenta una pluralidad de casquillos, al menos un paquete de hilos y al menos un cuerpo elástico. De acuerdo con la invención, la rigidez radial predeterminada se ajusta mediante la configuración del al menos un paquete de hilos y también mediante la disposición del al menos un paquete de hilos en el cuerpo elástico. El al menos un paquete de hilos puede acoplar casquillos adyacentes de manera que transmite fuerza. Un dispositivo de apoyo dispuesto en un casquillo puede guiar axialmente al menos un paquete de hilos. El al menos un paquete de hilos, los casquillos y el dispositivo de apoyo están incrustados al menos parcialmente en el al menos un cuerpo elástico. El dispositivo de apoyo puede formarse por elementos de reborde que pueden estar configurados en forma de disco y/o en forma de L en la sección transversal. El al menos un paquete de hilos puede consistir en hilos individuales arrollados a modo de lengüeta o en una pluralidad de hilos individuales arrollados a modo de lengüeta. En particular, el al menos un cuerpo elástico también puede servir para absorber fuerzas de compresión y con ello puede contribuir igualmente al ajuste de la rigidez radial predeterminada, que pueden producirse en el funcionamiento del dispositivo de articulación reforzado con hilos. El al menos un cuerpo elástico puede estar fabricado, por ejemplo, de un elastómero, un elastómero termoplástico, un polímero o caucho.

El al menos un dispositivo de articulación reforzado con hilos puede presentar varios cuerpos de acoplamiento elásticos. Los cuerpos de acoplamiento presentan un cuerpo elástico en el que puede estar incrustado en cada caso al menos un paquete de hilos. Para la formación del dispositivo de articulación reforzado con hilos se conectan entre sí varios cuerpos elásticos, por ejemplo, a través de casquillos. Un dispositivo de articulación reforzado con hilos de este tipo puede denominarse, por ejemplo, un acoplamiento de lengüeta.

Además, el al menos un dispositivo de articulación reforzado con hilos puede presentar un cuerpo elástico, en el que están dispuestos una pluralidad de paquetes de hilos en forma de lengüeta. Los paquetes de hilos en forma de lengüeta pueden estar dispuestos a este respecto en forma de anillo y en cada caso pueden estar conectados entre sí a través de un casquillo. Dichos dispositivos de articulación también se denominan junta universal de discos flexibles o anillo de lengüeta.

El dispositivo de acoplamiento de acuerdo con la invención está configurado en particular para su uso en el lado de desviación en un vehículo. Por el término "lado de desviación" ha de entenderse que el dispositivo de acoplamiento está dispuesto entre el eje de salida de la caja de cambios y el juego de ruedas. Por ejemplo, el dispositivo de acoplamiento de acuerdo con la invención puede acoplarse con el eje de salida de la caja de cambios y con el eje del juego de ruedas de un juego de ruedas. Además, el dispositivo de acoplamiento de acuerdo con la invención también puede acoplarse con el eje de salida de la caja de cambios y con una de las ruedas de un juego de ruedas. En otras palabras, el al menos un elemento desviado puede ser o bien el eje del juego de ruedas o una rueda del juego de ruedas.

El al menos un dispositivo de conexión puede presentar una brida. La al menos una brida para el acoplamiento con la caja de cambios puede formar una primera brida del dispositivo de acoplamiento. La brida del dispositivo de conexión puede formar una segunda brida del dispositivo de acoplamiento. Las superficies de fijación de la primera brida y de la segunda brida pueden encontrarse en un plano. Las superficies de fijación de la primera brida y de la segunda brida pueden estar dirigidas al mismo lado axial del al menos un dispositivo de articulación reforzado con hilos. La sección de fijación de la primera brida y la sección de fijación de la segunda brida pueden estar desplazadas una con respecto a otra en la dirección axial.

La primera brida puede envolver a la segunda brida para el acoplamiento con el dispositivo de articulación reforzado

con hilos, es decir, la primera brida engrana en la segunda brida para poder acoplarse con el dispositivo de articulación reforzado con hilos. La primera brida y la segunda brida pueden estar dispuestas una detrás de otra en la dirección axial del dispositivo de acoplamiento. En particular, las secciones de fijación de las bridas pueden estar desplazadas una con respecto a otra en la dirección axial. Puede ajustarse una distancia axial predeterminada entre la sección de fijación de la primera brida y la segunda brida. La primera brida puede alojar a este respecto la segunda brida al menos por secciones, de modo que las superficies de fijación de ambas bridas se encuentren en un plano o definan un plano.

La primera brida puede presentar una pluralidad de brazos de brida. Los brazos de brida pueden extenderse partiendo de la sección de fijación hacia el dispositivo de articulación reforzado con hilos. Cada brazo de brida puede presentar al menos una superficie de fijación. La segunda brida puede presentar una pluralidad de brazos de brida. Los brazos de brida pueden extenderse partiendo de la sección de fijación hacia el dispositivo de articulación reforzado con hilos. Cada brazo de brida de la segunda brida también puede presentar al menos una superficie de fijación.

Partiendo de la sección de fijación, los brazos de brida de la primera brida pueden extenderse formando un ángulo hacia el dispositivo de articulación reforzado con hilos. Cada brazo de brida de la primera brida puede presentar una sección que se extiende en dirección axial. Puede estar configurada al menos una superficie de fijación en la sección que se extiende en dirección axial. La superficie de fijación puede estar configurada en un lado frontal de la sección axial del brazo de brida. Las secciones que se extienden en dirección axial presentan en cada caso una abertura para la conexión con el dispositivo de articulación reforzado con hilos. Las aberturas se extienden hacia las secciones axiales partiendo de las superficies de fijación. Las aberturas pueden presentar una rosca interna. Las secciones axiales pueden presentar además una escotadura en las superficies de fijación en la zona de las aberturas, que puede alojar por secciones un casquillo del dispositivo de articulación reforzado con hilos. El lado frontal del casquillo puede apoyarse axialmente en la escotadura cuando el dispositivo de articulación reforzado con hilos está conectado con la primera brida.

Los brazos de brida de la segunda brida pueden estar dispuestos en dirección axial entre la sección de fijación de la primera brida y un lado axial del dispositivo de articulación reforzado con hilos. Las secciones que se extienden en dirección axial de los brazos de brida de la primera brida pueden estar dispuestas en la dirección circunferencial del dispositivo de articulación reforzado con hilos entre los brazos de brida de la segunda brida. Los brazos de brida de la segunda brida pueden extenderse alejándose en dirección radial de la sección de fijación. Los brazos de brida de la segunda brida pueden sobresalir radialmente entre dos secciones axiales adyacentes en dirección circunferencial de los brazos de brida de la primera brida. Los brazos de brida de la segunda brida pueden extenderse en forma de estrella alejándose de su sección de fijación.

El dispositivo de articulación reforzado con hilos puede estar acoplado con la primera brida y la segunda brida a través de medios de fijación. Los medios de fijación pueden extenderse a través del dispositivo de articulación reforzado con hilos partiendo de un lado axial del dispositivo de articulación reforzado con hilos hacia las superficies de fijación de la primera brida y la segunda brida en el lado axial opuesto del dispositivo de articulación reforzado con hilos. Los medios de fijación pueden ser preferentemente tornillos de cabeza. Las cabezas de tornillo de estos tornillos se apoyan contra el lado axial del dispositivo de articulación reforzado con hilos, que mira en dirección opuesta a las superficies de fijación de las bridas. El dispositivo de articulación reforzado con hilos puede sujetarse entre las cabezas de tornillo y las superficies de fijación de las dos bridas y con ello puede fijarse en las bridas.

La sección de fijación de la segunda brida puede extenderse a través del dispositivo de articulación reforzado con hilos. La sección de fijación de la segunda brida puede estar configurada en forma de tubo. El dispositivo de articulación reforzado con hilos puede extenderse externamente alrededor de la sección de fijación tubular de la segunda brida. La extensión axial de la sección de fijación tubular puede ser mayor que la extensión axial del dispositivo de articulación reforzado con hilos que se extiende alrededor de la sección de fijación tubular. Los brazos de brida de la segunda brida pueden extenderse alejándose en dirección radial de un extremo axial de la sección de fijación tubular. La sección de fijación de la segunda brida puede estar conectada con un saliente de fijación del eje del juego de ruedas de un juego de ruedas. Por ejemplo, la segunda brida puede estar presionada con su sección de fijación sobre el saliente de fijación del eje del juego de ruedas.

Las superficies de fijación en los brazos de brida de la segunda brida están previstas en una superficie axial de los brazos de brida que está opuesta a la sección de fijación de la primera brida. Los brazos de brida de la segunda brida pueden presentar aberturas que sirven para conectar el dispositivo de articulación reforzado con hilos con la segunda brida. Para ello, las aberturas de fijación pueden presentar una rosca interior en la que se puede enroscar un tornillo. Las superficies de fijación de la segunda brida pueden presentar salientes que, por secciones, alojan un casquillo del dispositivo de articulación reforzado con hilos. Los salientes pueden extenderse alrededor de una de las aberturas, de modo que el casquillo pueda apoyarse con su lado frontal en la segunda brida.

La sección de fijación de la primera brida puede presentar un engranaje. La sección de fijación de la primera brida puede estar configurada en forma de anillo. El engranaje puede estar configurado en un lado frontal de la sección de fijación anular. El engranaje en la sección de fijación está configurado de manera correspondiente a un engranaje en el eje de salida de la caja de cambios de la unidad de motor-caja de cambios del vehículo.

Además, la sección de fijación de la primera brida puede presentar una o más aberturas roscadas. La primera brida o su sección de fijación puede atornillarse a través de estas aberturas roscadas con el lado frontal del eje de salida de

la caja de cambios. La sección de fijación de la primera brida y el eje de salida de la caja de cambios presentan el mismo diámetro interior. El eje del juego de ruedas se extiende a través de la sección de fijación de la primera brida y el eje de salida de la caja de cambios tubular. Sin embargo, el eje del juego de ruedas no está conectado con la sección de fijación de la primera brida. El diámetro interior de la sección de fijación de la primera brida puede ser mayor que el diámetro interior de la sección de fijación de la segunda brida. El diámetro interior de la sección de fijación de la primera brida puede ser menor que el diámetro exterior del eje del juego de ruedas en la zona del saliente de fijación.

Cada brazo de brida de la primera brida y de la segunda brida puede presentar en cada caso una primera y una segunda superficie de fijación. Las primeras superficies de fijación pueden estar configuradas en un lado axial de los brazos de brida y las segundas superficies de fijación pueden estar configuradas en el lado axial opuesto de los brazos de brida, es decir, las superficies de fijación primera y segunda son opuestas entre sí. El dispositivo de articulación reforzado con hilos puede estar dispuesto en las superficies de fijación en los lados axiales opuestos de los brazos de brida de la primera brida y de la segunda brida de tal manera que las primeras superficies de fijación de los brazos de brida de la primera brida y de la segunda brida estén dirigidas a un lado axial del dispositivo de articulación reforzado con hilos y las segundas superficies de fijación de los brazos de brida de la primera brida y de la segunda brida estén dirigidas a otro lado axial del dispositivo de articulación reforzado con hilos. En las primeras superficies de fijación y en las segundas superficies de fijación puede estar dispuesto en cada caso un plano de cuerpos de acoplamiento del dispositivo de articulación reforzado con hilos, de modo que los brazos de brida estén dispuestos en dirección axial entre los planos de los cuerpos de acoplamiento.

El al menos un dispositivo de conexión puede presentar una pluralidad de elementos de conexión, que sirven para la conexión con el elemento desviado. En este caso, el elemento desviado puede ser, por ejemplo, la rueda de un juego de ruedas. Los elementos de conexión individuales pueden colocarse en el dispositivo de articulación reforzado con hilos y la rueda. El dispositivo de articulación reforzado con hilos puede estar atornillado con la rueda, en donde los tornillos usados para ello se extienden a través de los elementos de conexión.

La presente invención se refiere a un bogie con un dispositivo de acoplamiento de acuerdo con el tipo descrito anteriormente. El bogie puede presentar una unidad de motor-caja de cambios. La unidad de motor-caja de cambios puede estar soportada en el bogie mediante al menos un elemento de apoyo reforzado con hilos o mediante al menos un elemento de resorte. El bogie puede presentar un juego de ruedas con un eje de juego de ruedas y dos ruedas. El dispositivo de conexión del dispositivo de acoplamiento puede acoplar el dispositivo de acoplamiento con el eje del juego de ruedas o con una de las dos ruedas del juego de ruedas. Además, la presente invención se refiere también a un vehículo sobre carriles con un bogie de este tipo o una unidad de motor-caja de cambios.

El elemento de apoyo reforzado con hilos puede presentar al menos un paquete de hilos. El al menos un elemento de apoyo reforzado con hilos puede proporcionar diferentes rigideces en la dirección x, la dirección y y la dirección z para poder compensar los movimientos relativos de la unidad de motor-caja de cambios y/o el juego de ruedas con respecto al bogie. En la dirección z, el elemento de apoyo reforzado con hilos puede presentar una alta rigidez, por ejemplo, ya que el elemento de apoyo reforzado con hilos está sometido a una carga de tracción en la dirección z. En la dirección y, el elemento de apoyo reforzado con hilos puede ser, por ejemplo, menos rígido que en la dirección z, ya que el al menos un elemento de apoyo reforzado con hilos está sometido a carga de tracción en la dirección y solo ligeramente. El elemento de apoyo reforzado con hilos puede presentar una rigidez relativamente baja en la dirección x para permitir o absorber desviaciones relativamente grandes del juego de ruedas y/o la unidad de motor-caja de cambios con respecto al bogie en la dirección x. La al menos una unidad de motor-caja de cambios puede apoyarse en el juego de ruedas a través del al menos un dispositivo de acoplamiento.

El al menos un paquete de hilos puede estar configurado de tal manera que se extienda en ángulo. Por ejemplo, el al menos un paquete de hilos puede envolver al menos dos casquillos y desviarse de un tercer casquillo. El tercer casquillo puede estar dispuesto entre los dos casquillos envueltos por el al menos un paquete de hilos y puede llevar el al menos un paquete de hilos a una forma en ángulo con dos lados que discurren con un ángulo predeterminado uno con respecto a otro. Los al menos dos paquetes de hilos del elemento de apoyo reforzado con hilos pueden extenderse en un ángulo predeterminado uno con respecto a otro. La rigidez del elemento de apoyo reforzado con hilos puede ajustarse en una o más direcciones de dirección x, dirección y y dirección z a través del ángulo predeterminado, con el que los al menos dos paquetes de hilos se extienden uno con respecto a otro. En particular, la rigidez en la dirección z y la dirección y puede ajustarse una con respecto a otra a través del ángulo predeterminado con el que los paquetes de hilos se extienden uno con respecto al otro. El elemento de apoyo reforzado con hilos puede presentar un cuerpo elástico. Los al menos dos paquetes de hilos pueden extenderse con el ángulo predeterminado en el cuerpo elástico.

Los al menos dos paquetes de hilos pueden estar asignados a una abertura de fijación común y, a partir de esta abertura de fijación, pueden extenderse uno con respecto a otro con un ángulo predeterminado. Partiendo de la abertura de fijación común, los dos paquetes de hilos pueden extenderse hacia al menos otras dos aberturas de fijación. Las aberturas de fijación pueden estar configuradas en el cuerpo elástico. Un paquete de hilos puede formar dos hebras esencialmente paralelas una con respecto a otra en la zona entre las dos aberturas de fijación a las que está asociado el paquete de hilos. El al menos un paquete de hilos puede extenderse en el cuerpo elástico de tal manera que las hebras de los al menos dos paquetes de hilos discurren una con respecto a otra al menos por secciones con un ángulo predeterminado. Partiendo de la abertura de fijación común pueden cruzarse al menos dos

de las hebras de los al menos dos paquetes de hilos. Las hebras que se cruzan de los al menos dos paquetes de hilos pueden extenderse una con respecto a otra con un ángulo predeterminado.

El al menos un elemento de apoyo reforzado con hilos puede conectar al menos una sección del bogie con al menos una unidad de motor-caja de cambios. El al menos un elemento de apoyo reforzado con hilos puede formar una suspensión para la unidad de motor-caja de cambios. El elemento de apoyo reforzado con hilos puede extenderse en particular en la dirección z entre el bogie y la unidad de motor-caja de cambios. El bogie puede presentar al menos un punto de apoyo para la fijación del elemento de apoyo. El al menos un elemento de apoyo reforzado con hilos puede estar conectado con la unidad de motor-caja de cambios con un elemento de bastidor transversal, en el que está configurado al menos un punto de apoyo. La al menos una unidad de motor-caja de cambios puede presentar al menos un punto de apoyo para la conexión con el al menos un elemento de apoyo reforzado con hilos. El al menos un punto de apoyo puede estar dispuesto en el lado de la unidad de motor-caja de cambios opuesto al juego de ruedas. El al menos un punto de apoyo puede dirigirse al elemento de bastidor transversal. El al menos un elemento de apoyo reforzado con hilos puede estar conectado con el al menos un punto de apoyo de la unidad de motor-caja de cambios y el bogie a través de medios de conexión. Al menos la caja de cambios de la al menos una unidad de motor-caja de cambios puede estar dispuesta en el eje. El al menos un juego de ruedas puede presentar un eje del juego de ruedas. El eje del juego de ruedas puede conectar dos ruedas del juego de ruedas entre sí.

Los al menos dos paquetes de hilos pueden extenderse con un ángulo predeterminado en el al menos un cuerpo elástico. El ángulo predeterminado puede ascender a, por ejemplo, entre 5° y 175°. Preferentemente, el ángulo predeterminado puede ser un ángulo agudo. El ángulo predeterminado puede ascender a entre 5° y 45°. La rigidez del elemento de apoyo reforzado con hilos puede ajustarse en una o más direcciones de dirección x, dirección y y dirección z a través del ángulo predeterminado con el que los al menos dos paquetes de hilos se extienden uno con respecto a otro. En particular, la rigidez en la dirección z y la dirección y puede ajustarse a través del ángulo predeterminado con el que los paquetes de hilos se extienden uno con respecto a otro.

El elemento de apoyo puede estar configurado de tal manera que presente en dirección z una alta rigidez y en la dirección x una rigidez más baja. Además, el elemento de apoyo puede estar configurado de tal manera que la rigidez en la dirección y se encuentre entre la rigidez en la dirección x y la rigidez en la dirección z.

Las aberturas de fijación pueden formarse en puntos de fijación predeterminados en el cuerpo elástico del elemento de apoyo, que se determinan dependiendo de los puntos de fijación en las unidades del vehículo que se van a conectar a través del elemento de apoyo y dependiendo de los movimientos relativos que van a compensarse. En otras palabras, las posiciones de las aberturas de fijación y con ello también la extensión de los paquetes de hilos en el cuerpo elástico pueden determinarse dependiendo de las fuerzas que debe absorber el elemento de apoyo. Preferentemente, el elemento de apoyo puede adaptarse a las fuerzas a absorber en diferentes direcciones a través del ángulo entre los paquetes de hilos. En otras palabras, la rigidez del elemento de apoyo puede ajustarse al menos en la dirección y y en la dirección z a través del ángulo entre los paquetes de hilos. Dependiendo del ángulo, el elemento de apoyo puede ser más rígido o menos rígido por consiguiente al menos en la dirección y y en la dirección z.

Al menos dos paquetes de hilos de la pluralidad de paquetes de hilos pueden extenderse en el cuerpo elástico de tal manera que los dos paquetes de hilos acoplan al menos tres aberturas de fijación entre sí. En otras palabras, los paquetes de hilos pueden extenderse con un ángulo predeterminado uno con respecto a otro en el cuerpo elástico para conectar las tres aberturas de fijación entre sí de manera que transmitan fuerzas de tracción. Las tres aberturas de fijación pueden estar dispuestas, por ejemplo, en forma de un triángulo imaginario, en donde los dos paquetes de hilos se extienden entre las aberturas de fijación. Los paquetes de hilos pueden extenderse por consiguiente en el cuerpo elástico desplazados uno con respecto a otro en un ángulo predeterminado. Pueden estar asignados al menos dos paquetes de hilos a al menos una abertura de fijación. Los dos paquetes de hilos juntos pueden rodear una abertura de fijación. Partiendo de esta abertura de fijación, los dos paquetes de hilos pueden extenderse en cada caso hacia una de las otras aberturas de fijación.

No todas las aberturas de fijación en el cuerpo elástico deben estar acopladas entre sí a través de paquetes de hilos. Pueden estar previstas aberturas de fijación que estén conectadas entre sí exclusivamente a través del cuerpo elástico. Pueden estar asignadas al menos dos aberturas de fijación a un solo paquete de hilos. Las aberturas de fijación pueden acoplarse en pares a través de en cada caso un paquete de hilos. Las aberturas de fijación acopladas por pares a través de un paquete de hilos pueden estar conectadas con en cada caso otro par de aberturas de fijación formadas por un paquete de hilos exclusivamente a través del cuerpo elástico. La estructura del elemento de apoyo con sus paquetes de hilos y aberturas de fijación puede depender de las fuerzas a absorber por el elemento de apoyo y los puntos de fijación para el elemento de apoyo en las unidades del vehículo.

Cada abertura de fijación puede presentar un casquillo. El casquillo puede estar envuelto por al menos un paquete de hilos. En cada casquillo pueden estar previstos al menos dos elementos de reborde, que soportan al menos un paquete de hilos en dirección axial en el casquillo. Los elementos de reborde pueden estar configurados como reborde en forma de L en la sección transversal o en forma de disco. Además, al menos un elemento de reborde puede estar formado integralmente con el casquillo. El elemento de reborde integral puede extenderse alejándose de la superficie circunferencial exterior del casquillo. La sección transversal del elemento de reborde integral puede reducirse hacia el borde circunferencial exterior del elemento de reborde integral.

Al menos un casquillo puede envolverse por un primer paquete de hilos y un segundo paquete de hilos. El primer paquete de hilos y el segundo paquete de hilos pueden extenderse partiendo de este casquillo o bien abertura de fijación en cada caso hacia otra abertura de fijación con un casquillo. El primer paquete de hilos y el segundo paquete de hilos pueden envolver el casquillo de manera desplazada uno con respecto a otro en dirección axial. El primer paquete de hilos y el segundo paquete de hilos pueden extenderse a través del cuerpo elástico con este desplazamiento axial. El primer paquete de hilos puede extenderse hacia un casquillo diferente al del segundo paquete de hilos. Los dos casquillos pueden estar dispuestos de manera desplazada uno con respecto a otro en un ángulo predeterminado alrededor del eje central del casquillo, que se envuelve por el primer paquete de hilos y el segundo paquete de hilos. Este ángulo predeterminado puede ascender a entre 5° y 175°. Este ángulo también puede ser preferentemente un ángulo agudo. Este ángulo puede ascender a entre 5° y 45°. El ángulo en el que los dos casquillos están dispuestos de manera desplazada uno con respecto a otro puede corresponder esencialmente al ángulo con el que los dos paquetes de hilos se extienden uno con respecto a otro.

Además, en un elemento de apoyo pueden estar previstos varios casquillos, que se envuelven por dos paquetes de hilos, en donde los dos paquetes de hilos se extienden en dirección en cada caso de otro casquillo. Los en cada caso tres casquillos conectados entre sí a través de los paquetes de hilos pueden estar conectados entre sí, por ejemplo, exclusivamente a través del cuerpo elástico. Entre el primer paquete de hilos y el segundo paquete de hilos puede estar previsto un elemento de reborde que separe uno de otro los dos paquetes de hilos. Entre otras cosas, esto puede evitar que los paquetes de hilos se froten entre sí.

Los paquetes de hilos que se extienden en el cuerpo elástico pueden presentar diferentes secciones transversales en la dirección axial de los casquillos. Uno o más paquetes de hilos pueden presentar una sección transversal mayor o menor que los otros paquetes de hilos. El tamaño de la sección transversal de los paquetes de hilos puede seleccionarse dependiendo de las fuerzas de tracción que se producen en esta zona del elemento de apoyo reforzado con hilos. Además, los paquetes de hilos también pueden diferenciarse en su longitud.

Puede estar dispuesto un espaciador en al menos uno de los casquillos para establecer un plano de fijación común con un casquillo adyacente. El espaciador puede servir para compensar el desplazamiento axial entre los paquetes de hilos y los casquillos envueltos por los paquetes de hilos. De este modo puede establecerse un plano de fijación común, en el que se encuentran al menos las superficies frontales de casquillos directamente adyacentes. El espaciador puede salvar un espacio o una distancia en la dirección axial de los casquillos entre las superficies frontales axiales de casquillos contiguos, de modo que la superficie frontal axial del separador se encuentra en un plano con una superficie frontal axial del casquillo contiguo. Este plano puede extenderse perpendicularmente al eje central de los casquillos o del espaciador.

Los paquetes de hilos del elemento de apoyo reforzado con hilos pueden extenderse en el cuerpo elástico de manera desplazada uno con respecto a otro al menos por secciones. Los paquetes de hilos pueden extenderse en el cuerpo elástico en un ángulo predeterminado y/o de manera desplazada uno con respecto a otro en la dirección axial. Las hebras paralelas de un paquete de hilos en forma de lengüeta pueden discurrir en un ángulo predeterminado con las hebras paralelas de otro paquete de hilos en forma de lengüeta.

A continuación, se describe una forma de realización a modo de ejemplo con referencia a las figuras adjuntas. Representan:

- figura 1 una vista en perspectiva de una unidad de motor-caja de cambios con un dispositivo de acoplamiento de acuerdo con una primera forma de realización;
- figura 2 una vista en planta de la unidad de motor-caja de cambios con el dispositivo de acoplamiento de acuerdo con la primera forma de realización;
- figura 3 una vista frontal de la unidad de motor-caja de cambios con el dispositivo de acoplamiento de acuerdo con la primera forma de realización, que ilustra el desarrollo de la línea de sección IV-IV;
- figura 4 una vista en sección a lo largo de la línea de sección IV-IV en la figura 3;
- figura 5 una vista en perspectiva de una variante de un dispositivo de acoplamiento de acuerdo con la primera forma de realización;
- figura 6 una vista en planta del dispositivo de acoplamiento de acuerdo con la figura 5;
- figura 7 una vista en perspectiva de un dispositivo de acoplamiento de acuerdo con una segunda forma de realización;
- figura 8 una vista en planta del dispositivo de acoplamiento de acuerdo con la segunda forma de realización;
- figura 9 una vista en sección del dispositivo de acoplamiento de acuerdo con la segunda forma de realización a lo largo de la línea de sección IX-IX en la figura 8;
- figura 10 una vista en perspectiva de un dispositivo de acoplamiento de acuerdo con una tercera forma de

- realización;
- figura 11 una vista en planta del dispositivo de acoplamiento de acuerdo con la tercera forma de realización;
- figura 12 una vista en sección a lo largo de la línea XII-XII en la figura 11;
- 5 figura 13 una vista en perspectiva de una unidad de motor-caja de cambios con un dispositivo de acoplamiento de acuerdo con una cuarta forma de realización;
- figura 14 otra vista en perspectiva de la unidad de motor-caja de cambios con el dispositivo de acoplamiento de acuerdo con la cuarta forma de realización;
- figura 15 una vista en planta de la unidad de motor-caja de cambios con el dispositivo de acoplamiento de acuerdo con la cuarta forma de realización;
- 10 figuras 16 a 19 vistas de un elemento de apoyo reforzado con hilos de acuerdo con una forma de realización;
- figuras 20 a 22 vistas de un elemento de apoyo reforzado con hilos de acuerdo con otra forma de realización;
- figuras 23 a 25 vistas del cuerpo base del elemento de apoyo reforzado con hilos mostrado en las figuras 20 a 22;
- figuras 26 a 29 vistas de un elemento de apoyo reforzado con hilos de acuerdo con otra forma de realización;
- figuras 30 y 31 vistas de un elemento de apoyo reforzado con hilos de acuerdo con otra forma de realización;
- 15 figuras 32 a 35 vistas de un elemento de apoyo reforzado con hilos de acuerdo con otra forma de realización;
- figuras 36 a 39 vistas de un elemento de apoyo reforzado con hilos de acuerdo con otra forma de realización;
- figuras 40 a 43 vistas de un elemento de apoyo reforzado con hilos de acuerdo con otra forma de realización;
- figura 44 una vista en perspectiva de un bogie;
- figura 45 una vista en planta del bogie de acuerdo con la figura 44;
- 20 figura 46 una sección ampliada de la vista en planta de acuerdo con la figura 44;
- figura 47 una vista en perspectiva de una unidad de motor-caja de cambios con elementos de apoyo dispuestos en esta; y
- figura 48 una vista en planta de la unidad de motor-caja de cambios con elementos de apoyo dispuestos en esta.
- 25 La figura 1 muestra una vista en perspectiva de una unidad de motor-caja de cambios 210. La unidad de motor-caja de cambios 210 presenta un motor 212 y una caja de cambios 214. La unidad de motor-caja de cambios 210 está conectada mediante elementos de resorte 216 con un bogie, no mostrado en la figura 34. La unidad de motor-caja de cambios 210 acciona un eje de juego de ruedas 218. Para ello, la caja de cambios 214 de la unidad de motor-caja de cambios 210 está acoplada con el eje del juego de ruedas 218 a través de un dispositivo de acoplamiento 220.
- 30 El dispositivo de acoplamiento 220 presenta una (primera) brida 222 y un dispositivo de conexión VE. El dispositivo de conexión VE presenta una (segunda) brida 224. La brida 222 está acoplada con un eje de salida de caja de cambios 226 de la caja de cambios 214 a través de un engranaje 228. La brida 224 está acoplada con el eje del juego de ruedas 218. Para el acoplamiento con la brida 224, el eje del juego de ruedas 218 presenta un saliente 230 en forma de una sección circunferencial con un diámetro exterior mayor. La brida 224 puede presionarse sobre el saliente 230.
- 35 La brida 222 y la brida 224 están conectadas entre sí mediante un dispositivo de articulación 232 reforzado con hilos. De acuerdo con esta forma de realización, el dispositivo de articulación 232 reforzado con hilos se compone de varios cuerpos de acoplamiento 234. Los cuerpos de acoplamiento 234 presentan en cada caso un cuerpo elástico en el que puede estar incrustado un paquete de hilos (no mostrado) y un dispositivo de soporte para el paquete de hilos. Los cuerpos de acoplamiento 234 se atornillan con la brida 222 y la brida 224 mediante tornillos 236. En cada caso, un tornillo 236 fija dos cuerpos de acoplamiento 234 que se apoyan uno en otro por secciones en dirección axial al correspondiente brazo de brida 238 o 240. Las bridas 222 y 224 presentan brazos de brida 238 y 240. Los cuerpos de acoplamiento 234 están dispuestos en los brazos de brida 238 y 240 en dos planos E1 y E2 y están fijados a los brazos de brida 238 y 240 mediante tornillos 236. Los brazos de brida 238 de la brida 222 envuelven a la brida 224 para poder acoplarse con el dispositivo de articulación 232 reforzado con hilos.
- 40
- 45 La figura 2 muestra una vista en planta de la unidad de motor-caja de cambios 210 con el dispositivo de acoplamiento 220. El dispositivo de acoplamiento 220 presenta la (primera) brida 222 y la (segunda) brida 224, que están conectadas entre sí a través del dispositivo de articulación 232 reforzado con hilos. La brida 222 presenta brazos de brida 238 que se extienden en ángulo hacia el dispositivo de articulación 232 reforzado con hilos. Los brazos de brida 240 de la brida



224, que se extienden en dirección radial, pueden distinguirse entre dos brazos de brida 238 adyacentes de la brida 222. Los brazos con bridas 238 y 240 están conectados con el dispositivo de articulación reforzado con hilos mediante tornillos 236. La brida 222 está conectada al eje de salida de caja de cambios 226 de la caja de cambios 2214 a través de un engranaje 228.

- 5 La figura 3 muestra una vista frontal de la unidad de motor-caja de cambios 210 con el dispositivo de acoplamiento 220. La figura 4 muestra una vista en sección a lo largo de la línea de sección IV-IV de la figura 3, que muestra el desarrollo de la línea de sección IV-IV por la unidad de motor-caja de cambios 210.

El dispositivo de acoplamiento 220 presenta la brida 222 y la brida 224. La brida 222 presenta los brazos de brida 238 y una sección de fijación 242 que está configurada en forma de anillo. El engranaje 228 mostrado en las figuras 34 y 35 está configurado en el lado frontal de esta sección de fijación 242. La sección de fijación 242 presenta aberturas 244 a través de las cuales puede atornillarse la brida 222 con el eje de salida de caja de cambios 226. Para ello, el eje de salida de caja de cambios 226 presenta también aberturas 246. Los tornillos 248 pueden insertarse en las aberturas 244 y 246 para conectar la brida 222 y el eje de salida de caja de cambios 226 entre sí. Partiendo de la sección de fijación 242, los brazos de brida 238 se extienden en primer lugar radialmente hacia afuera, antes de convertirse en una sección 250 que se extiende en la dirección axial. Partiendo de la zona de fijación 242, los brazos de brida 238 se extienden por consiguiente en ángulo hacia el dispositivo de articulación 232 reforzado con hilos. En la sección 250 que se extiende en dirección axial está configurada una abertura 252 que presenta una rosca interior. Los tornillos 236 para la fijación del dispositivo de articulación 232 reforzado con hilos a la brida 222 pueden atornillarse en la rosca interior. La abertura 252 está configurada como abertura pasante. En la sección 250 que se extiende en dirección axial están configuradas superficies de fijación 254, en las que puede apoyarse el dispositivo de articulación 232 reforzado con hilos. En las superficies de fijación 254 está configurada una escotadura 256, en la que puede alojarse al menos por secciones un casquillo 258 del dispositivo de articulación reforzado con hilos. Los casquillos 258 se extienden a través de los cuerpos de acoplamiento 234 y conectan en cada caso dos cuerpos de acoplamiento 234 entre sí. El lado frontal del casquillo 258 puede apoyarse axialmente en el fondo de la escotadura 256.

Los brazos de brida 238 envuelve a la brida 224, es decir, los brazos de brida 238 encajan con su sección axial 250 entre los brazos de brida 240 de la brida 224, que se extienden en dirección radial. La brida 224 presenta los brazos de brida 240 y la sección de fijación 260. La sección de fijación 260 está configurada en forma de tubo y puede presionarse sobre el saliente de fijación 230 del eje del juego de ruedas 218. La extensión axial de la sección de fijación 260 tubular corresponde a la extensión axial del saliente de fijación 230. La sección de fijación 260 tubular se extiende a través de la abertura central O del dispositivo de articulación 232 reforzado con hilos. Partiendo de la sección de fijación 260 tubular, los brazos de brida 240 se extienden radialmente hacia fuera. Las superficies de fijación 262 están configuradas en los brazos de brida 240, que presentan en cada caso una abertura 264. La abertura 264 puede presentar una rosca interior. Puede atornillarse un tornillo 236 con la rosca interior en la abertura 264 para establecer una conexión entre el dispositivo de articulación 232 reforzado con hilos y la brida 224. La superficie de fijación 262 presenta un saliente 266 en la zona de la abertura 264. En el saliente 266 está configurada una escotadura en la que puede alojarse un casquillo 258 al menos por secciones. El lado frontal del casquillo 258 puede apoyarse en el fondo de la escotadura.

La sección de fijación 260 de la brida 224 y la sección de fijación 242 de la brida 222 están dispuestas de manera desplaza una con respecto a otra en la dirección axial. Mediante esto se ajusta una distancia axial A predeterminada entre la sección de fijación 242 de la brida 222 y la brida 224. Debido a la configuración en ángulo de los brazos de brida 238 de la brida 222 con sus secciones 250 que se extienden en dirección axial, las superficies de fijación 254 de la brida 222 y las superficies de fijación 262 de la brida 224 se encuentran en un plano en el estado de reposo del dispositivo de acoplamiento 220. Por consiguiente, la brida 222 puede envolver o recubrir la brida 224. Los brazos de brida 238 y 240 de las bridas 222 y 224 están dispuestos en el mismo lado axial del dispositivo de articulación 232 reforzado con hilos. Las superficies de fijación 254 y 262 que se encuentran en un plano de los brazos de brida 238 y 240 están dirigidos, de manera correspondiente a esto, al mismo lado axial del dispositivo de articulación 232 reforzado con hilos. El dispositivo de articulación 232 reforzado con hilos se sujeta a las superficies de fijación 254 y 262 de las bridas 222 y 224 mediante una fuerza de sujeción ejercida por los tornillos 236 con sus cabezas de tornillo.

Las figuras 4 y 5 muestran una variante del dispositivo de acoplamiento 220 de acuerdo con la primera forma de realización. En lugar de un dispositivo de articulación 232 reforzado con hilos, que se compone de varios cuerpos de acoplamiento (lengüetas de acoplamiento) 234, en el dispositivo de acoplamiento 220 está previsto un dispositivo de articulación 232 reforzado con hilos en forma de un anillo de lengüeta (junta universal de discos flexibles) de acuerdo con las figuras 38 y 39. El anillo de lengüeta está configurado en una sola pieza y se atornilla con las bridas 222 y 224 a través de los tornillos 236.

La figura 6 muestra una vista en perspectiva de un dispositivo de acoplamiento 2120 de acuerdo con una segunda forma de realización de la invención. El dispositivo de acoplamiento 2120 presenta una (primera) brida 222 y una (segunda) brida 224. La brida 222 presenta una sección de fijación 242 y brazos de brida 238. El engranaje 228 está configurado en el lado frontal de la sección de fijación 242. Los brazos de brida 238 presentan una (primera) superficie de fijación 254 y una (segunda) superficie de fijación 268 que están configuradas en los lados axiales de los brazos de brida 238. La brida 224 presenta tiene una sección de fijación 260 y los brazos de brida 240. Los brazos de brida 240 presentan una (primera) superficie de fijación 262 y una (segunda) superficie de fijación 270 que están

configuradas en los lados axiales opuestos de los brazos de brida 240. Los brazos de brida 238 y 240 de acuerdo con esta forma de realización encajan entre sí. El dispositivo de articulación 232 reforzado con hilos está previsto en las superficies de fijación 254, 268 y 262, 270 de los brazos de brida 238 y 240. Además de los cuerpos articulados 234, el dispositivo de articulación 232 reforzado con hilos presenta también cuerpos articulados 272, que se atornillan a través de los tornillos 274 con las superficies de fijación 268 y 270 de los brazos de brida 238 y 240. Los cuerpos de acoplamiento 234 se atornillan a través de los tornillos 236 con las superficies de fijación 254 y 262 de los brazos de brida.

La figura 7 muestra una vista en planta del dispositivo de acoplamiento 2120. En la figura 7 se muestra la brida 222 que presenta una sección de fijación 242. El lado frontal de la sección de fijación 242 está dotado de un engranaje 228. Los brazos de brida 238 de la brida 222 están atornillados con los cuerpos de acoplamiento 272 a través de los tornillos 274.

La figura 8 muestra una vista en sección a lo largo de la línea de sección IX-IX de la figura 7. La figura 8 muestra cómo los brazos de brida 238 y 240 de las bridas 222 y 224 encajan entre sí. Los brazos de brida 238 y 240 encajan entre sí de manera que se encuentran en un plano. El dispositivo de articulación 232 reforzado con hilos con sus cuerpos de acoplamiento 234 y 272 está dispuesto en los lados axiales de los brazos de brida 238 y 240. Los brazos de brida 238 presentan una abertura pasante 252 con una rosca interior. Los tornillos 236 y 274 se atornillan en la abertura 252 para poder fijar los cuerpos de acoplamiento 272 y 234 al brazo de brida 238. La abertura 252 aloja por consiguiente los dos tornillos 236 y 274 por secciones. Las superficies de fijación 254 y 268 de los brazos de brida 238 están dotadas de una escotadura en la que puede alojarse por secciones un casquillo 258 del dispositivo de articulación 232 reforzado con hilos. El casquillo 258 puede apoyarse axialmente sobre las superficies de fijación 254 y 268 con su lado frontal.

Los brazos de brida están configurados esencialmente de manera idéntica a los brazos de brida 238. Los brazos de brida 240 presentan también una abertura pasante 264 con una rosca interior. Los tornillos 270 y 236 están atornillados en la abertura 264 para poder sujetar los cuerpos de acoplamiento 234 y 272 en las superficies de fijación 262 y 270 mediante una fuerza de sujeción. En cada caso, dos cuerpos de acoplamiento 234 y 272 se sujetan en el brazo de brida 238, 240 mediante el correspondiente tornillo 236 o 274.

Los cuerpos de acoplamiento 234 están dispuestos en dos planos E1 y E2 en los brazos de brida 238 y 240 y están fijados a las superficies de fijación 254 y 262 de los brazos de brida 238 y 240 mediante los tornillos 236. Los cuerpos de acoplamiento 272 están dispuestos en dos planos E3 y E4 en las superficies de fijación 268 y 272 de los brazos de brida 238 y 40 y están fijados a los brazos de brida 238 y 240 mediante los tornillos 274. Los brazos de brida 238 y 240 se extienden en dirección axial entre los planos E1, E2 y E3, E4.

Las figuras 9 a 12 muestran vistas de un dispositivo de acoplamiento 2220 de acuerdo con una tercera forma de realización, que es relativamente similar a la segunda forma de realización. El dispositivo de acoplamiento 2220 presenta una (primera) brida 222 y una (segunda) brida 224, que a su vez presentan brazos de brida 238, 240. Cada brazo de brida 238, 240 está conectado con el brazo de brida 238, 240 adyacente mediante un cuerpo de acoplamiento 234, 272. Cada cuerpo de acoplamiento 234 está atornillado con los brazos de brida 238 y 240 adyacentes mediante los tornillos 236 y está en contacto con los brazos de brida 238, 240 adyacentes. Lo mismo se aplica a los cuerpos de acoplamiento 272 y los tornillos 274. Los cuerpos de acoplamiento 234 y los cuerpos de acoplamiento 272 están dispuestos en cada caso en los brazos de brida 238, 240 en un plano E1, E2 y desplazados uno con respecto a otro en dirección circunferencial. En otras palabras, el dispositivo de articulación 232 reforzado con hilos presenta un plano E1 con cuerpos de acoplamiento 234 en un lado axial de los brazos de brida 238, 240 y un plano E2 con cuerpos de acoplamiento 272 en el lado axial opuesto de los brazos de brida 238 y 240. Cada brazo de brida 238, 240 está conectado a través de en cada caso un tornillo 236, 274 con cuerpos de acoplamiento 234, 272 dispuestos de manera desplazada uno con respecto a otro en dirección circunferencial. Cada brazo de brida 238 y 240 presenta por consiguiente dos aberturas 252 y 264 en las que pueden atornillarse los tornillos 236 y 274 en dirección axial uno hacia el otro, es decir, los tornillos 236 y 274 se atornillan en lados axiales opuestos de los brazos de brida 238, 240 en los brazos de brida 238, 240.

La figura 13 muestra una vista en perspectiva de una unidad de motor-caja de cambios 210 y de un juego de ruedas 276. La unidad de motor-caja de cambios 210 presenta un motor 212 y una caja de cambios 214. El juego de ruedas 276 presenta un eje del juego de ruedas 218 y dos ruedas 278 y 280. La unidad de motor-caja de cambios 210 está conectada a un bogie (no representado) a través de elementos de resorte 216. Los elementos de resorte 216 están colocados en una sección de apoyo 282 que está conectada con la caja de cambios 214. Los elementos de resorte 216 están dispuestos en la dirección del eje del juego de ruedas 218 en una zona media o central de la unidad de motor-caja de cambios 210.

La unidad de motor-caja de cambios 210 está acoplada con el juego de ruedas 276 a través de un dispositivo de acoplamiento 320 de acuerdo con una cuarta forma de realización. La unidad de motor-caja de cambios 210 acciona la rueda 278 del juego de ruedas 276 a través del dispositivo de acoplamiento 320. El dispositivo de acoplamiento 320 presenta una brida 222 y un dispositivo de conexión VE que comprende varios elementos de conexión 284. Los elementos de conexión 284 conectan el dispositivo de articulación 232 reforzado con hilos con la rueda 278. Los elementos de conexión 284 se colocan para ello en la rueda 278 y el dispositivo de articulación 232 reforzado con hilos. El dispositivo de conexión VE presenta además elementos de contracontacto 286, que se colocan en el lado de

los cuerpos de acoplamiento 234 del dispositivo de articulación 232 reforzado con hilos opuesto a los elementos de conexión 284. Los cuerpos de acoplamiento 234 del dispositivo de articulación 232 reforzado con hilos y el dispositivo de conexión VE están atornillados con la rueda 278.

5 La caja de cambios 214 acciona el dispositivo de articulación 232 reforzado con hilos a través de la brida 222. El dispositivo de articulación 232 reforzado con hilos transmite el par de accionamiento a través de los elementos de conexión 284 directamente a la rueda 278 del juego de ruedas 276. El par de accionamiento también se transmite a la rueda 280 a través del eje del juego de ruedas 218.

10 La figura 14 muestra otra vista en perspectiva de la unidad de motor-caja de cambios 210 y el juego de ruedas 276. En el motor 121 están previstos igualmente elementos de resorte 216 en una sección de apoyo 288. Los elementos de resorte 216 sirven para apoyar la unidad de motor-caja de cambios 210 en un bogie (no mostrado).

15 La figura 15 muestra una vista en planta de la unidad de motor-caja de cambios 210 y el juego de ruedas 276. La caja de cambios 214 de la unidad de motor-caja de cambios 210 está conectada con el juego de ruedas 276 a través del dispositivo de acoplamiento 320. El dispositivo de acoplamiento 320 está atornillado con la rueda 278 del juego de ruedas 276. La caja de cambios 214 está acoplada con el dispositivo de acoplamiento 320 a través de una brida 222, de modo que puede transmitirse un par de accionamiento desde la caja de cambios 214 a la rueda 276 a través del dispositivo de acoplamiento 320.

En la figura 15 están mostrados además los elementos de resorte 216, que sirven para apoyar la unidad de motor-caja de cambios 210 en un bogie (no mostrado). Los elementos de resorte 216 están dispuestos en la dirección del eje del juego de ruedas 218 en una zona media o central de la unidad de motor-caja de cambios 210.

20 Las formas de realización descritas anteriormente del dispositivo de acoplamiento 220, 2120, 2220, 320 presentan una rigidez radial predeterminada. El dispositivo de acoplamiento 220, 2120, 2220, 320 puede absorber por consiguiente fuerzas que actúan en dirección radial. Además de las fuerzas que actúan en dirección radial, el dispositivo de acoplamiento 220, 2120, 220, 320 también puede absorber fuerzas que resultan de un par de accionamiento del vehículo, fuerzas axiales y momentos de flexión. Las formas de realización descritas anteriormente  
25 del dispositivo de acoplamiento 220, 2120, 2220, 320 pueden compensar movimientos relativos entre la unidad de motor-caja de cambios 210 y un juego de ruedas de un vehículo. La compensación de movimientos relativos tiene lugar exclusivamente bajo una deformación elástica del dispositivo de articulación 232 reforzado con hilos.

La figura 16 muestra una vista en perspectiva de un elemento de apoyo reforzado con hilos, de acuerdo con una primera forma de realización, que generalmente se designa con 10. El elemento de apoyo 10 reforzado con hilos puede servir  
30 para apoyar una unidad de motor-caja de cambios (no mostrada en la figura 16) en un bogie (no mostrado).

El elemento de apoyo 10 presenta un cuerpo 12 elástico en el que están configuradas tres aberturas de fijación 14, 16 y 18. Los casquillos 20 y 22 están alojados en las aberturas de fijación 14 y 18. En la figura 16 no se muestra el casquillo alojado en la abertura de fijación 16 o no puede distinguirse que este se cubra por un espaciador 24. El espaciador 24 se extiende alejándose del cuerpo 12 elástico. El lado frontal del espaciador 24 mostrado en la figura  
35 16 se encuentra en un plano con los lados frontales de los casquillos 20 y 22.

Entre las aberturas de fijación 14, 16, 18 se extienden paquetes de hilos no mostrados en la figura 16. Los paquetes de hilos envuelven los casquillos 20, 22 y también el casquillo (no mostrado) dispuesto en la abertura de fijación 16. El casquillo 22 se envuelve por dos paquetes de hilos que se extienden partiendo del casquillo 22 en el cuerpo 12 elástico hacia las aberturas de fijación 16, 18. Un paquete de hilos envuelve el casquillo 20 en la abertura de fijación  
40 18 y el otro paquete de hilos envuelve el casquillo, no mostrado en la figura 16, en la abertura de fijación 16. Dado que los paquetes de hilos se extienden partiendo del casquillo 22 de manera desplazada en dirección axial de los casquillos 20, 22 hacia las aberturas de fijación 14, 16, el cuerpo 12 elástico presenta un escalón 26. En otras palabras, el escalón 26 se forma en el cuerpo 12 elástico por el desplazamiento axial de los dos paquetes de hilos no mostrados del elemento de apoyo 10. Debido al escalón 26 está previsto el espaciador 24. Los lados frontales de los casquillos 20,  
45 22 y el espaciador 24 se encuentran en un plano. Debido a ello se forma un plano de fijación común de los casquillos 20, 22 y el espaciador 24, de modo que los casquillos 20, 22 y el espaciador 24 pueden colocarse en un plano de fijación común sobre las unidades que se van a conectar a través del elemento de apoyo, por ejemplo, un accionamiento de vehículo sobre carriles.

La figura 17 muestra una vista en planta del elemento de apoyo 10. El elemento de apoyo 10 o el cuerpo 12 elástico  
50 del elemento de apoyo 10 está configurado esencialmente en forma de un triángulo. El casquillo 20 y el espaciador 24 o bien las aberturas de fijación 16, 18 están dispuestos alrededor del eje central  $M_{22}$  del casquillo 22 de manera desplazada uno con respecto a otro en un ángulo  $\alpha$  predeterminado en el cuerpo 12 elástico. El ángulo  $\alpha$  se nivela entre dos líneas imaginarias  $L_1$  y  $L_2$ . La línea  $L_1$  se extiende entre el eje central  $M_{22}$  del casquillo 22 y el eje central  $M_{24}$  del espaciador 24. La línea  $L_2$  se extiende entre el eje central  $M_{22}$  del casquillo 22 y el eje central  $M_{20}$  del casquillo 20.  
55 Las aberturas de fijación 14 y 16 están conectadas entre sí mediante un paquete de hilos, no mostrado en la figura 17, que envuelve el casquillo 22 en la abertura de fijación 14 y el casquillo (no mostrado) en la abertura de fijación 16. Las aberturas de fijación 14 y 18 igualmente están conectadas entre sí a través de un paquete de hilos, no mostrado en la figura 17, que envuelve los casquillos 20 y 22.

El elemento de apoyo 10 reforzado con hilos está configurado de tal manera que puede proporcionar diferentes rigideces en la dirección x, dirección y y en la dirección z. Mediante las diferentes rigideces puede determinarse en qué dirección y en qué medida pueden permitirse y compensarse movimientos relativos de la unidad de motor-caja de cambios (no mostrada) y/o de un juego de ruedas (no mostrado) por el elemento de apoyo 10 con respecto al bogie.

En la dirección z, el elemento de apoyo 10 reforzado con hilos puede presentar por ejemplo una alta rigidez, dado que los dos paquetes de hilos están sometidos a cargas de tracción en la dirección z. En la dirección y, el elemento de apoyo 10 reforzado con hilos puede ser, por ejemplo, menos rígido que en la dirección z, ya que los dos paquetes de hilos están sometidos a cargas de tracción en la dirección y sólo ligeramente. El elemento de apoyo 10 reforzado con hilos puede presentar una rigidez relativamente baja en la dirección x para permitir o absorber desviaciones relativamente grandes del juego de ruedas y/o de la unidad de motor-caja de cambios con respecto al bogie en la dirección x.

La dirección x puede corresponder a la dirección longitudinal o a la dirección de marcha de un vehículo sobre carriles (no representado). La dirección y puede corresponder a la dirección transversal del vehículo sobre carriles y la dirección z puede corresponder al eje vertical del vehículo sobre carriles.

Los paquetes de hilos, no mostrados en la figura 17, del elemento de apoyo 10 reforzado con hilos se extienden por consiguiente con un ángulo  $\alpha$  predeterminado entre las aberturas de fijación 14, 16 y 18 en el cuerpo 12 elástico o entre los casquillos 20, 22 y el casquillo cubierto por el espaciador 24 en la abertura de fijación 16. Esto se vuelve reconocible en particular por el escalón 26, que indica el desplazamiento de los paquetes de hilo en la dirección axial de los casquillos 20, 22 así como el desplazamiento angular (ángulo  $\alpha'$ ) entre las aberturas de fijación 14, 16 y 18 conectadas a través de los paquetes de hilos. Los paquetes de hilos (no mostrados) se superponen en particular en la zona en la que estos envuelven el casquillo 22. Los paquetes de hilos se extienden con el ángulo  $\alpha$  hacia las aberturas de fijación 16 y 18. La rigidez del elemento de apoyo 10 reforzado con hilos en dirección x, dirección y y dirección z puede ajustarse a través del ángulo  $\alpha$  predeterminado entre los dos paquetes de hilos. Al menos la rigidez en la dirección x y la dirección y puede ajustarse a través del ángulo  $\alpha$  entre los paquetes de hilos. El ángulo  $\alpha$  puede corresponder al ángulo  $\alpha'$ .

La figura 18 muestra una vista en sección a lo largo de la línea de sección III-III de la figura 17. En el cuerpo 12 elástico están incrustados al menos por secciones los casquillos 22 y 28 en las aberturas de fijación 14 y 16. En el casquillo 22 están previstos los elementos de reborde 30, 32 y 34. Los elementos de reborde 30 y 34 están dispuestos en los extremos axiales del casquillo 22 y presionados sobre el casquillo 22. Los elementos de reborde 30 y 34 presentan una sección 36 tubular que se extiende en dirección axial y una sección 38 que se extiende en dirección radial. Los elementos de reborde 30 y 32 están configurados como collares en forma de L en la sección transversal. Las secciones 36 tubulares apuntan en cada caso hacia los extremos axiales del casquillo 22. Entre los elementos de reborde 30 y 34 separados está previsto en el casquillo 22 el elemento de reborde 32, que está configurado de manera integral con el casquillo 22. El elemento de reborde 32 se extiende desde la superficie circunferencial exterior del casquillo 22 en dirección radial.

Entre los elementos de reborde 30, 32 y 34 están configurados paquetes de hilos no mostrados en la figura 18, que se conducen por los elementos de reborde 30, 32 y 34 sobre el casquillo 22 y se soportan axialmente. Los paquetes de hilos envuelven la superficie circunferencial exterior del casquillo 22 al menos por secciones. Los paquetes de hilos entre los elementos de reborde 30, 32 y 32, 34 están dispuestos de manera desplazada uno con respecto a otro en la dirección axial del casquillo 22 y se extienden con este desplazamiento axial a través del cuerpo 12 elástico en cada caso hacia el casquillo 20 (véase la figura 17) y el casquillo 28. Este desplazamiento axial entre los paquetes de hilos se indica mediante el escalón 26 en el cuerpo 12 elástico, que puede distinguirse en las figuras 2 y 3. El paquete de hilos guiado entre los elementos de reborde 32 y 34 se extiende en el cuerpo 12 elástico hacia el casquillo 28, en el que está dispuesto el distanciador 24. Están dispuestos en el casquillo 28 además dos elementos de reborde 40 y 42 que están configurados en forma de collares en forma de L. Los elementos de reborde 40 y 42 presentan igualmente una sección 44 tubular, axial y una sección 46 que se extiende en la dirección radial. Los elementos de reborde 40 y 42 están previstos en las secciones de extremo axiales del casquillo 28.

El espaciador 24 está dotado de una escotadura 48 circunferencial, en la que está alojada una sección de extremo axial del casquillo 28. Una superficie frontal del casquillo 28 se coloca en una superficie axial de la escotadura 48. El casquillo 28 y el espaciador 24 están dispuestos coaxialmente de modo que las aberturas en el casquillo 28 y el espaciador 24 formen una abertura continua. La disposición coaxial del casquillo 28 y del espaciador 24 se vuelve evidente mediante el eje central común  $M_{24/28}$ . En la sección de extremo 50 del espaciador 24 opuesta a la escotadura 48, el espaciador 24 presenta un diámetro exterior reducido. El espaciador 24 está previsto para salvar una distancia D entre la superficie frontal, por ejemplo, del casquillo 22 y de la superficie frontal del casquillo 28 para crear un plano de fijación común de todos los casquillos 20 (véase la figura 17), 22 y 28. La distancia D resulta del desplazamiento axial entre los paquetes de hilos. Este desplazamiento axial se indica también mediante el escalón 26 en el cuerpo 12 elástico. La superficie frontal del espaciador 24 se encuentra con las superficies frontales de los casquillos 20 y 22 en un plano. De esta manera, se simplificará la fijación del elemento de apoyo 10 a las unidades que van a apoyarse sobre el elemento de apoyo 10.

La figura 19 muestra una vista en sección a lo largo de la línea de sección IV-IV de la figura 18. En la figura 4 se muestran los casquillos 20 y 28. El espaciador 24 está dispuesto en el casquillo 28, a través del cual debe salvarse una distancia en la dirección axial de los casquillos entre la superficie frontal del casquillo 20 y la superficie frontal del

casquillo 28, de modo que las superficies frontales del espaciador 24 y del casquillo 20 se encuentran en un plano. Los casquillos 20 y 28 y, por tanto, también los paquetes de hilos que envuelven los casquillos 20 y 28 están desplazados uno con respecto a otro en dirección axial. Este desplazamiento axial resulta del desplazamiento axial que se predefine a los paquetes de hilos durante la envoltura del casquillo 22 mediante los elementos de reborde 30, 32 y 34. Además del escalón 26, el cuerpo 12 elástico también presenta un escalón 60 en su lado de extremo axial opuesto al lado de extremo con el escalón 26.

Los elementos de reborde 52 y 54 están dispuestos en el casquillo 20, que se encuentran en las secciones de extremo axiales del casquillo 20. Los elementos de reborde 52 y 54 presentan una sección 56 que se extiende en dirección axial y una sección 58 que se extiende en dirección radial. Los elementos de reborde 52 y 54, al igual que los elementos de reborde 30, 34, 40 y 42, están configurados por consiguiente como collares en forma de L en la sección transversal. Los elementos de reborde 40, 42 en el casquillo 28 sirven para guiar uno de los paquetes de hilos del elemento de apoyo 10. Los elementos de reborde 52 y 54 en el casquillo 20 sirven para guiar el otro paquete de hilos en cada caso (no mostrado) del elemento de apoyo 10.

La figura 20 muestra una vista en perspectiva de un cuerpo articulado 100 elástico de acuerdo con una segunda forma de realización. El elemento de apoyo 100 reforzado con hilos presenta seis aberturas de fijación 14, 16, 18, 62, 64 y 66, que están configuradas en el cuerpo 12 elástico. Está alojado un casquillo 20, 22, 28, 68, 70 y 72 en cada abertura de fijación 14, 16, 18, 62, 64 y 66.

La figura 21 muestra una vista en planta del elemento de apoyo 100 reforzado con hilos. El elemento de apoyo 100 presenta seis aberturas de fijación 14, 16, 18, 62, 64 y 66, en las que está alojado en cada caso un casquillo 20, 22, 28, 68, 70 y 72. Los casquillos 20 y 28 están conectados a través de en cada caso un paquete de hilos con el casquillo 22. Los casquillos 70 y 72 también están conectados con el casquillo 68 a través de en cada caso un paquete de hilos (no mostrado). Los paquetes de hilos se extienden en el cuerpo 12 elástico. Los casquillos 20, 28 y 70, 72 están dispuestos de manera desplazada en cada caso en un ángulo predeterminado  $\alpha_1'$  y  $\alpha_2'$  alrededor de los ejes centrales  $M_{22}$  y  $M_{68}$  de casquillos 22 y 68. Los ángulos  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  pueden corresponder a los ángulos  $\alpha_1'$  y  $\alpha_2'$ . Los casquillos 22 y 68 se envuelven por dos paquetes de hilos. Los paquetes de hilos también se extienden, partiendo de los casquillos 22 y 68 de manera desplazada uno con respecto a otro en un ángulo predeterminado, hacia el respectivo casquillo 20, 28, 70 y 72. Los ángulos  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  y  $\alpha_1'$  y  $\alpha_2'$  se aplanan entre las líneas  $L_1$ ,  $L_2$  y  $L_3$ ,  $L_4$ . La línea  $L_1$  se extiende entre el eje central  $M_{22}$  del casquillo 22 y el eje central  $M_{28}$  del espaciador 28. La línea  $L_2$  se extiende entre el eje central  $M_{22}$  del casquillo 22 y el eje central  $M_{20}$  del casquillo 20. La línea  $L_3$  se extiende entre el eje central  $M_{70}$  del casquillo 70 y el eje central  $M_{68}$  del casquillo 68. La línea  $L_4$  se extiende entre el eje central  $M_{72}$  del casquillo 72 y el eje central  $M_{68}$  del casquillo 68.

La estructura del elemento de apoyo 100 corresponde a la estructura del elemento de apoyo 10 de acuerdo con las formas de realización descritas anteriormente en cuanto a la disposición de los en cada caso tres casquillos 20, 22, 28 o bien 68, 70, 72 acoplados a través de paquetes de hilos y su conexión a través de paquetes de hilos. En otras palabras, el elemento de apoyo 100 contiene en su cuerpo 12 elástico dos disposiciones separadas de tres casquillos 20, 22, 28 o bien 68, 70, 72, que están conectados en cada caso a través de dos paquetes de hilos (no mostrados). Cada una de estas disposiciones de tres casquillos 20, 22, 28 o bien 68, 70, 72 conectados a través de paquetes de hilos corresponde a la disposición de los paquetes de hilos y de los casquillos 20, 22, 28 de acuerdo con la primera forma de realización, que se describió con referencia a las figuras 1 a 4. Las dos disposiciones de tres casquillos 20, 22, 28 o bien 68, 70, 72 conectados a través de paquetes de hilos están conectados entre sí exclusivamente a través del cuerpo 12 elástico.

La figura 22 muestra una vista en sección a lo largo de la línea de sección VII-VII de la figura 21. El casquillo 22 está conectado con el casquillo 20 a través de un paquete de hilos 74. El paquete de hilos 74 envuelve los casquillos 20 y 22. Los elementos de reborde 52 y 54 están dispuestos sobre el casquillo 20, que guían el paquete de hilos 74 sobre el casquillo y lo soportan axialmente. El casquillo 22 se envuelve por otro paquete de hilos 76 que se extiende en la dirección del casquillo 28 (véase la figura 21). Los paquetes de hilos 74 y 76 se mantienen en el casquillo 22 a través de los elementos de reborde 30 y 34 y se guían axialmente. El casquillo 70 se envuelve por un paquete de hilos 78 que se sujeta al casquillo 70 mediante elementos de reborde 80 y 82. Los elementos de reborde 80 y 82 están configurados en forma de collares en forma de L.

La figura 23 muestra una vista en perspectiva de un cuerpo base del elemento de apoyo 100 reforzado con hilos, sin el cuerpo 12 elástico. En la figura 23 están mostrados los casquillos 20, 22, 28, 68, 70 y 72, que están conectados entre sí por pares a través de los paquetes de hilos 74, 76, 78 y 84. Los casquillos 20 y 22 se conectan entre sí a través del paquete de hilos 76. Los casquillos 22 y 28 se conectan entre sí por el paquete de hilos 74. Los casquillos 68 y 70 se conectan a través del paquete de hilos 78 y los casquillos 68 y 72 se conectan a través del paquete de hilos 84. Los casquillos 22 y 68 se envuelven en cada caso por dos paquetes de hilos 74, 76 y 78, 84. Los paquetes de hilos 74, 76 y 78, 84 se superponen en la zona de los casquillos 22 y 68 y, partiendo de los casquillos 22 y 68, se extienden en cada caso hacia los otros casquillos 20, 28, 70 y 72 asignados a ellos.

Los paquetes de hilos 74, 76 y 78, 84 se aseguran a los casquillos 20, 22, 28, 68, 70 y 72 a través de collares 30, 40, 42, 52, 54, 82, 86, 88 y 90 en forma de L en la sección transversal. Se asignan dos elementos de reborde 30, 40, 42, 52, 54, 82, 86, 88 y 90 a cada paquete de hilos 74, 76 y 78, 84, aunque en particular en la figura 8 se muestra

parcialmente solo un elemento de reborde asignado al respectivo paquete de hilos 74, 76 y 78, 84.

La figura 24 muestra una vista en planta de un cuerpo base del elemento de apoyo 100 reforzado con hilos. Los casquillos 20 y 28 están dispuestos de manera desplazada en un ángulo  $\alpha_1$  predeterminado alrededor del eje central  $M_{22}$  del casquillo 22. El ángulo  $\alpha_1$  se aplana como en la primera forma de realización entre las líneas imaginarias  $L_1$  y  $L_2$ , que cortan en este el eje central  $M_{22}$  del casquillo 22. También los casquillos 70 y 72 están dispuestos de manera desplazada en un ángulo  $\alpha_2$  predeterminado alrededor del eje central  $M_{68}$  del casquillo 68. El ángulo  $\alpha_2$  se aplana entre las líneas imaginarias  $L_3$  y  $L_4$ , que cortan en este el eje central  $M_{68}$  del casquillo 68.

El paquete de hilos 74 (primer paquete de hilos) y el paquete de hilos 76 (segundo paquete de hilos) se superponen en la zona del casquillo 22 y, partiendo del casquillo 22, se extienden hacia el casquillo 20 (paquete de hilos 74) y el casquillo 28 (paquete de hilos 76). El paquete de hilos 78 (tercer paquete de hilos) y el paquete de hilos 84 (cuarto paquete de hilos) se superponen igualmente en la zona del casquillo 68 y luego se extienden hacia el casquillo 70 (paquete de hilos 78) y el casquillo 72 (paquete de hilos 84). Los paquetes de hilos 74, 76, 78, 84 presentan hebras paralelas en la zona entre los casquillos 20, 22, 28, 68, 70 y 72. Las hebras paralelas de los paquetes de hilos 74, 76, 78, 84 discurren con un ángulo predeterminado uno con respecto a otro para poder acoplar los casquillos individuales 20, 22, 28, 68, 70 y 72 entre sí por pares de una manera que transmite las fuerzas de tracción.

La figura 25 muestra una vista lateral del cuerpo base del elemento de apoyo 100 reforzado con hilos. En la figura 25 pueden distinguirse los paquetes 74, 76 que conectan entre sí los casquillos 20, 22 y 28. Los paquetes de hilos 74 y 76 se aseguran al casquillo 22 por medios de los elementos de reborde 30 y 34. Los elementos de reborde 40 y 42 sujetan el paquete de hilos 74 al casquillo 28. El paquete de hilos 76 se sujeta al casquillo 20 por los elementos de reborde 52 y 54. Los elementos de reborde 86 y 88 sujetan los paquetes de hilos 78 y 84 en el casquillo 68. El paquete de hilos 78 se sujeta en el casquillo 70 a través de los elementos de reborde 82 y 92. El elemento de reborde 90 y otro elemento de reborde no mostrado están previstos en el casquillo 72 para asegurar el paquete de hilos 84 en este casquillo.

La figura 26 muestra una vista en perspectiva de un elemento de apoyo 200 reforzado con hilos. El cuerpo 12 elástico del elemento de apoyo está configurado esencialmente en forma de X y presenta ocho aberturas de fijación 14, 16, 18, 62, 64, 66, 94 y 96. Un casquillo 20, 22, 28, 68, 70, 72, 98 y 102 está alojado en cada una de las aberturas de fijación 14, 16, 18, 62, 64, 66, 94 y 96. Las aberturas de fijación 14, 22, 94 y 96 y los casquillos 20, 22, 98 y 102 alojados en estas se encuentran en los extremos exteriores de los lados de la forma de X del elemento de apoyo 200. Las aberturas de fijación 18, 62, 64 y 66 se encuentran con los casquillos 28, 68, 70 y 72 asignados a estas en la zona central de la forma de X, es decir, en la zona de corte de los lados de la forma de X.

La figura 27 muestra una vista en perspectiva del cuerpo base del elemento de apoyo 200. El elemento de apoyo 200 presenta cuatro paquetes de hilos 74, 76, 78 y 84, que conectan entre sí en cada caso dos casquillos 20, 22, 28, 68, 70, 72, 98 y 102. El paquete de hilos 74 conecta o envuelve los casquillos 20 y 68. El paquete de hilos 76 conecta los casquillos 22 y 28. El paquete de hilos 78 conecta los casquillos 72 y 98. El paquete de hilos 84 envuelve los casquillos 70 y 102. Los paquetes de hilos 74, 76, 78 y 84 se sujetan a través de los elementos de reborde 30, 34, 40, 42, 52, 54, 82, 86, 88, 90, 92, 104, 106, 108, 110 y 112 en los casquillos 20, 22, 28, 68, 70, 72, 98 y 102. Los elementos de reborde 30, 34, 40, 42, 52, 54, 82, 86, 88, 90, 92, 104, 106, 108, 110 y 112 están configurados en la sección transversal en forma de collares en forma de L. Los paquetes de hilos 74, 76, 78 y 84 son esencialmente de la misma longitud y presentan la misma sección transversal.

La figura 28 muestra una vista en planta del elemento de apoyo 200. En la figura 28, la forma de X del cuerpo 12 elástico del elemento de apoyo 200 se vuelve evidente. Los casquillos 20, 22, 98 y 102 están dispuestos en los extremos exteriores de los lados de la forma de X del cuerpo 12 elástico. Los paquetes de hilos 74, 76, 78 y 84 en el cuerpo 12 elástico se extienden desde los casquillos 20, 22, 98 y 102 hacia el en cada caso otro casquillo 28, 68, 70 y 72, que están dispuestos en una zona central del cuerpo 12 elástico del elemento de apoyo 200. El eje de simetría SE está dibujado en la figura 28. El elemento de apoyo 200 reforzado con hilos está construido con simetría axial o simétrica especular. Los paquetes de hilos 74 y 76 se extienden con el ángulo  $\alpha_1$  uno con respecto a otro en el cuerpo 12 elástico, por lo que la distancia entre los paquetes de hilos 74 y 76 aumenta a lo largo del eje de simetría SE. Los paquetes de hilos 78 y 84 se extienden con un ángulo  $\alpha_2$  uno con respecto a otro en el cuerpo 12 elástico. También en este caso aumenta la distancia a lo largo del eje de simetría SE.

La figura 29 muestra una vista en sección a lo largo de la línea de sección XIV-XIV de la figura 28. El casquillo 22 se envuelve por el paquete de hilos 76. El paquete de hilos 76 se apoya axialmente sobre el casquillo 22 a través de los elementos de reborde 30, 34 en forma de L en la sección transversal. El casquillo 98 se envuelve por el paquete de hilos 78 que se sujeta por los elementos de reborde 106 y 108 en el casquillo 98.

Las figuras 30 y 31 muestran un elemento de apoyo 300 reforzado con hilos. El cuerpo 12 elástico del elemento de apoyo 300 está configurado esencialmente en forma de X. La estructura del elemento de apoyo 300 de acuerdo con esta forma de realización corresponde en gran medida a la estructura del elemento de apoyo 200 que se ha descrito anteriormente. El elemento de apoyo 300 reforzado con hilos también está construido con simetría axial, como puede distinguirse por medio del eje de simetría SE. Los paquetes de hilos 74 y 76 se extienden con el ángulo  $\alpha_1$  uno con respecto a otro en el cuerpo 12 elástico, por lo que la distancia entre los paquetes de hilos 74 y 76 aumenta a lo largo del eje de simetría SE. Lo mismo se aplica a los paquetes de hilos 78 y 84, que se extienden con un ángulo  $\alpha_2$  uno

con respecto a otro en el cuerpo 12 elástico. La única diferencia esencial entre estas dos formas de realización se encuentra en que los paquetes de hilos 78 y 84 están configurados más cortos que los paquetes de hilos 74 y 76. Como resultado, los lados "superiores" de la forma de X del cuerpo 12 elástico en la figura 30 son más cortos que los lados "inferiores" de la forma de X en la figura 30.

- 5 La figura 31 muestra una vista en sección a lo largo de la línea de sección XVI-XVI de la figura 30. El casquillo 22 se envuelve por el paquete de hilos 76. El paquete de hilos 76 se apoya axialmente sobre el casquillo 22 a través de los elementos de reborde 30, 34 en forma de L en la sección transversal. El casquillo 98 se envuelve por el paquete de hilos 78 que se sujeta por los elementos de reborde 106 y 108 en el casquillo 98.
- 10 La figura 32 muestra una vista en perspectiva de un elemento de apoyo 400 reforzado con hilos. El cuerpo 12 elástico del elemento de apoyo 400 está configurado esencialmente en forma de Y y presenta cinco aberturas de fijación 14, 16, 18, 62 y 64. En cada caso, un casquillo 20, 22, 28, 68, 70 está alojado en cada una de las aberturas de fijación 14, 16, 18, 62 y 64. Los casquillos 20, 22, 28 o bien las aberturas de fijación 14, 16, 18 con dichos casquillos están dispuestos esencialmente en una línea. Partiendo del casquillo 28, los dos lados de la forma de Y se extienden hacia los casquillos 68 y 70.
- 15 La figura 33 muestra una vista en perspectiva del cuerpo base del elemento de apoyo 400 reforzado con hilos. Los casquillos 20 y 22 se envuelven por el paquete de hilos 74. El paquete de hilos 74 se sujeta en los casquillos 20 y 22 por los elementos de reborde 30, 34, 52 y 54. Los casquillos 28, 68 y 70 se conectan entre sí a través de los paquetes de hilos 76 y 78. Los paquetes de hilos 76, 78 envuelven el casquillo 28 y se extienden partiendo del casquillo 28 hacia los casquillos 68 y 70. El paquete de hilos 76 envuelve los casquillos 28 y 68. El paquete de hilos 78 envuelve los casquillos 28 y 70. Los paquetes de hilos 76 y 78 están previstos de manera desplazada en dirección axial en el casquillo 28. El paquete de hilos 74 presenta una sección transversal mayor que los paquetes de hilos 76 y 78. La sección transversal del paquete de hilos 74 en la dirección axial de los casquillos corresponde esencialmente a la sección transversal de los paquetes de hilos 76 y 78 juntos.
- 20 La figura 34 muestra una vista en planta del elemento de apoyo 400 reforzado con hilos. El elemento de apoyo 400 está configurado esencialmente forma de Y. El paquete de hilos 74 se extiende en el cuerpo 12 elástico entre los casquillos 20 y 22. Partiendo del casquillo 28, los paquetes de hilos 76 y 78 se extienden en el cuerpo 12 elástico en cada caso hacia los casquillos 68 y 70. Los ejes  $M_{20}$ ,  $M_{22}$  y  $M_{28}$  se encuentran en una línea imaginaria  $L_1$ , que corresponde al eje de simetría SE del elemento de apoyo 400 reforzado con hilos. Por consiguiente, el elemento de apoyo 400 está construido con simetría especular. Una línea imaginaria  $L_2$  se extiende entre los casquillos 70 y 28.
- 25 Otra línea imaginaria  $L_3$  se extiende entre los casquillos 68 y 28. Las líneas  $L_1$ ,  $L_2$  y  $L_3$  se cortan en el eje central  $M_{28}$  del casquillo 28. Las líneas  $L_2$  y  $L_3$  se extienden con un ángulo  $\alpha$  predeterminado una con respecto a otra. Los casquillos 68 y 70 con sus ejes centrales  $M_{68}$  y  $M_{70}$  están dispuestos alrededor del eje central  $M_{28}$  del casquillo 28 de manera desplazada uno con respecto a otro en el ángulo  $\alpha'$  predeterminado. Los paquetes de hilos 76 y 78 se extienden con el ángulo  $\alpha$  uno con respecto a otro en el cuerpo elástico. El ángulo  $\alpha$  corresponde al ángulo  $\alpha'$ .
- 30 La figura 35 muestra una vista en sección a lo largo de la línea de sección XX-XX de la figura 34. El paquete de hilos 74 se sujeta en el casquillo 20 a través de los elementos de reborde 52 y 54 y en el casquillo 22 a través de los elementos de reborde 30 y 34. El paquete de hilos 74 presenta una sección transversal mayor que los paquetes de hilos 76 y 78 en la dirección axial de los casquillos. La sección transversal del paquete de hilos 74 en la dirección axial de los casquillos corresponde esencialmente a las secciones transversales de los paquetes de hilos 76 y 78 juntos.
- 35 El paquete de hilos 78 se extiende hacia el casquillo 70. El paquete de hilos 78 envuelve los casquillos 28 y 70. El paquete de hilos 78 se sujeta junto con el paquete de hilos 76 a través de los elementos de reborde 40 y 42 en el casquillo 28. El paquete de hilos se sujeta en el casquillo 70 a través de los elementos de reborde 82 y 92. Dado que los dos paquetes de hilos 76 y 78 se extienden de manera desplazada uno con respecto a otro en dirección axial hacia los casquillos 68 y 70 (véase la figura 34), el cuerpo 12 elástico presenta un escalón 26, que también puede distinguirse en la figura 34.
- 40 La figura 36 muestra una vista en perspectiva de un elemento de apoyo 500 reforzado con hilos. El elemento de apoyo 500 reforzado con hilos está acodado y presenta un cuerpo 12 elástico en el que están configuradas tres aberturas de fijación 14, 16 y 18. Cada abertura de fijación 14, 16 y 18 aloja en cada caso un casquillo 20, 22 y 28.
- 45 La figura 37 muestra una vista en perspectiva del cuerpo base del elemento de apoyo 500 reforzado con hilos. Los casquillos 20, 22 y 28 se conectan entre sí a través de los paquetes de hilos 74 y 76. Los paquetes de hilos 74 y 76 envuelven ambos el casquillo 22 y entonces se extienden en cada caso hacia uno de los casquillos 20 o 28. El paquete de hilos 76 se sujeta en el casquillo 28 a través de los elementos de reborde 52 y 54 en forma de L en la sección transversal. Los elementos de reborde 30 y 34 aseguran los dos paquetes de hilos 74 y 76 en el casquillo 22. El paquete de hilos 74 se sujeta en el casquillo 20 a través de los elementos de reborde 40 y 42.
- 50 La figura 38 muestra una vista en planta del elemento de apoyo 500 reforzado con hilos. En el cuerpo 12 elástico, los paquetes de hilos 74 y 76 se extienden entre los casquillos 20, 22 y 28. Los dos paquetes de hilos 74 y 76 envuelven el casquillo 22. Partiendo del casquillo 22, el paquete de hilos 74 se extiende hacia el casquillo 20 para envolver a este. El paquete de hilos 76 se extiende partiendo del casquillo 22 hacia el casquillo 28. El eje central  $M_{20}$  del casquillo
- 55

20 y el eje central  $M_{22}$  del casquillo 22 se encuentran en una línea imaginaria  $L_1$ . El eje central  $M_{22}$  del casquillo 22 y el eje central  $M_{28}$  del casquillo 28 se encuentran en una línea imaginaria  $L_2$ . Las líneas  $L_1$  y  $L_2$  se cortan en el eje central  $M_{22}$  del casquillo 22. Las líneas  $L_1$  y  $L_2$  se extienden con un ángulo  $\alpha$  predeterminado una con respecto a otra. Los casquillos 20 y 22 están dispuestos por consiguiente de manera desplazada uno con respecto a otro en el ángulo  $\alpha$  predeterminado alrededor del eje central  $M_{22}$  del casquillo 22. El ángulo  $\alpha$  corresponde esencialmente a  $125^\circ$ .

La figura 39 muestra una vista en sección del elemento de apoyo 500 reforzado con hilos a lo largo de la línea de sección XXIV-XXIV de la figura 38. Los paquetes de hilos envuelven el casquillo 22 de manera desplazada uno con respecto a otro en la dirección axial de los casquillos. En el casquillo 22 se sujetan los paquetes de hilos 74 y 76 por los elementos de reborde 30 y 34. Partiendo del casquillo 22, el paquete de hilos 74 se extiende hacia el casquillo 20 y envuelve a este. El paquete de hilos 74 se sujeta en el casquillo 20 por los elementos de reborde 52 y 54. El paquete de hilos 76 se apoya axialmente sobre el casquillo 28 a través de los elementos de reborde 40 y 42. Los paquetes de hilos 74 y 76 están dispuestos de manera desplazada uno con respecto a otro en la dirección axial de los casquillos. Este desplazamiento axial de los paquetes de hilos 74 y 76 se vuelve evidente mediante los escalones 26 y 60 en el cuerpo 12 elástico. El desplazamiento axial corresponde esencialmente a la extensión axial de un paquete de hilos 74 o 76 en dirección axial.

La figura 40 muestra una vista en perspectiva de un elemento de apoyo 600 reforzado con hilos. El cuerpo 12 elástico del elemento de apoyo está configurado en forma de placa y de manera rectangular y presenta ocho aberturas de fijación 14, 16, 18, 62, 64, 66, 94 y 96. Un casquillo 20, 22, 28, 68, 70, 72, 98 y 102 está alojado en cada una de las aberturas de fijación 14, 16, 18, 62, 64, 66, 94 y 96. Las aberturas de fijación 14, 22, 94 y 96 y los casquillos 20, 22, 98 y 102 alojados en estas están dispuestos en cada caso en una esquina del cuerpo 12 elástico rectangular del elemento de apoyo 600. Las aberturas de fijación 18, 62, 64 y 66 se encuentran con los casquillos 28, 68, 70 y 72 asignados a estas en la zona central del cuerpo 12 elástico.

La figura 41 muestra una vista en perspectiva del cuerpo base del elemento de apoyo 200. El elemento de apoyo 200 presenta cuatro paquetes de hilos 74, 76, 78 y 84, que en cada caso conectan entre sí dos casquillos 20, 22, 28, 68, 70, 72, 98 y 102. El paquete de hilos 74 conecta o envuelve los casquillos 20 y 68. El paquete de hilos 76 conecta los casquillos 22 y 28. El paquete de hilos 78 conecta los casquillos 72 y 98. El paquete de hilos 84 envuelve los casquillos 70 y 102. Los pares de casquillos así formados están conectados entre sí de manera recíproca solo por el cuerpo 12 elástico (véase la figura 42). Los paquetes de hilos 74, 76, 78 y 84 se sujetan a través de los elementos de borde 30, 34, 40, 42, 52, 54, 82, 86, 88, 90, 92, 104, 106, 108, 110 y 112 en los casquillos 20, 22, 28, 68, 70, 72, 98 y 102. Los elementos de reborde 30, 34, 40, 42, 52, 54, 82, 86, 88, 90, 92, 104, 106, 108, 110 y 112 están configurados en la sección transversal en forma de collares en forma de L. Los paquetes de hilos 74, 76, 78 y 84 son esencialmente de la misma longitud y presentan la misma sección transversal. Los paquetes de hilos 74, 76, 78 y 84 están dispuestos en forma de X. Los paquetes de hilos 74, 76, 78 y 84 discurren por consiguiente en ángulo uno con respecto a otro. Los casquillos 28, 68, 70 y 72 están dispuestos de manera adyacente uno al otro. Partiendo de los casquillos 28, 68, 70 y 72, los paquetes de hilos 74, 76, 78 y 84 se extienden hacia los casquillos exteriores 20, 22, 98 y 102.

La figura 42 muestra una vista en planta del elemento de apoyo 600. Los paquetes de hilos 74, 76, 78 y 84 se extienden en forma de X en el cuerpo 12 elástico del elemento de apoyo 600. Los casquillos 20, 22, 98 y 102 están dispuestos en el borde exterior del cuerpo 12 elástico en las esquinas del rectángulo. Desde los casquillos 20, 22, 98 y 102, los paquetes de hilos 74, 76, 78 y 84 en el cuerpo 12 elástico se extienden hacia el en cada caso otro casquillo 28, 68, 70 y 72, que están dispuestos en una zona central del cuerpo 12 elástico del elemento de apoyo 200. En otras palabras, los paquetes de hilos 74, 76, 78 y 84 se extienden hacia fuera en forma de X partiendo de los casquillos 28, 68, 70 y 72 dispuestos en una zona central del cuerpo 12 elástico. Los paquetes de hilos 74 y 76 se extienden con el ángulo  $\alpha_1$  uno con respecto a otro en el cuerpo 12 elástico, por lo que la distancia entre los paquetes de hilos 74 y 76 aumenta a lo largo del eje de simetría SE. Los paquetes de hilos 78 y 84 se extienden con un ángulo  $\alpha_2$  uno con respecto a otro en el cuerpo 12 elástico. También aquí aumenta la distancia a lo largo del eje de simetría SE. Los paquetes de hilos 74, 76, 78 y 84 envuelven los casquillos 20, 22, 28, 68, 70, 72, 98 y 102 por pares para formar pares de casquillos. Los pares de casquillos formados están conectados entre sí de manera recíproca solo a través del cuerpo 12 elástico.

La figura 43 muestra una vista en sección a lo largo de la línea de sección XXVIII-XXVIII de la figura 42. Los casquillos 22 y 28 se envuelven por el paquete de hilos 76. El paquete de hilos 76 se apoya axialmente sobre los casquillos 22 y 28 a través de los elementos de reborde 30, 34, 40 y 42 en forma de L en la sección transversal. Los casquillos 72 y 98 se envuelven por el paquete de hilos 78 que se sujeta por los elementos de reborde 90, 104, 106 y 108 en los casquillos 72 y 98.

La figura 44 muestra una vista en perspectiva de una sección de un bogie 1000 de un vehículo sobre carriles. El bogie 1000 presenta dos elementos de bastidor 102 que se extienden en paralelo y un elemento transversal 104 que se extiende transversalmente a los dos elementos de bastidor 102. Un juego de ruedas 106 está apoyado en el bogie 1000. El juego de ruedas 106 presenta dos ruedas de vehículos sobre carriles 108 que están conectadas entre sí a través de un eje del juego de ruedas 110. El juego de ruedas 106 se acciona a través de una unidad de motor-caja de cambios 112.

La unidad de motor-caja de cambios 112 presenta un motor 114 y una caja de cambios 116. El momento de giro



proporcionado por el motor 114 se traslada por la caja de cambios 116 y se transmite al eje del juego de ruedas 110. En la unidad de motor-caja de cambios 112 están configurados puntos de apoyo 118. En el bogie 1000 están configurados puntos de apoyo 120. Los puntos de apoyo 120 están previstos en el elemento transversal 104 del bogie 1000. Los elementos de apoyo 10 reforzados con hilos conectan los puntos de apoyo 118 en la unidad de motor-caja de cambios 112 con los puntos de apoyo 120 en el bogie 1000. Los elementos de apoyo 10 reforzados con hilos están conectados a través de elementos de conexión con los puntos de apoyo 118, 120. Estos elementos de conexión pueden ser tornillos, por ejemplo.

La unidad de motor-caja de cambios 112 se apoya en el eje del juego de ruedas 110 a través del dispositivo de acoplamiento 122. El acoplamiento 122 presenta un dispositivo de articulación 124 reforzado con hilos, una primera brida 126 y una segunda brida 128. El dispositivo de articulación 124 reforzado con hilos conecta la primera brida 126 con la segunda brida 128. El dispositivo de articulación 124 reforzado con hilos es una junta universal de discos flexibles o un anillo con lengüeta. El dispositivo de articulación 124 reforzado con hilos presenta al menos un cuerpo elástico EK, en el que están incrustados uno o más paquetes de hilos (no mostrados). El dispositivo de acoplamiento 122 está conectado con el eje de salida de caja de cambios 130 de la caja de cambios 116 con la primera brida 126. El acoplamiento 122 está conectado con el eje del juego de ruedas 110 con la segunda brida 128. El acoplamiento 122 presenta una alta rigidez radial. De este modo, el acoplamiento 122 puede desempeñar la función de un cojinete para la unidad de motor-caja de cambios 112.

Los elementos de apoyo 10 tienen diferentes rigideces en la dirección x, dirección y y dirección z. Los elementos de apoyo 10 presentan una rigidez relativamente alta en la dirección z, ya que los paquetes de hilos (no mostrados) de los elementos de apoyo están cargados en la dirección de tracción 10 en la dirección z. En la dirección z, los elementos de apoyo 10 soportan al menos una parte del peso de la unidad de motor-caja de cambios 112 y, por lo tanto, son muy rígidos en la dirección z. Los elementos de apoyo 10 son algo menos rígidos en la dirección y, ya que los paquetes de hilos (no mostrados) en los elementos de apoyo 10 solo están parcialmente sometidos a tensión de tracción en la dirección y debido al ángulo con el que se extienden uno con respecto a otro. Al menos la rigidez en la dirección y y en la dirección z puede ajustarse mediante el ángulo de los paquetes de hilos uno con respecto a otro. Los elementos de apoyo 10 presentan una baja rigidez en la dirección x, ya que en la dirección x el juego de ruedas 106 se desvía en la dirección x durante un proceso de frenado. En el caso de una desviación del juego de ruedas 106, toda la unidad de motor-caja de cambios 112 debe seguir la desviación del juego de ruedas 106, en donde este efecto se reduce por la rigidez radial del dispositivo de acoplamiento 122. Por consiguiente, los elementos de apoyo 10 deben ser blandos en la dirección x para permitir o bien compensar un movimiento de la unidad de motor-caja de cambios 112 en el caso de una desviación del juego de ruedas 106.

La figura 45 muestra una vista en planta del bogie 1000 de acuerdo con la figura 44. La figura 45 muestra una vista en planta del bogie 1000 de acuerdo con la figura 44. En la figura 45, se muestran los dos juegos de ruedas 106 en el bogie 1000, que presentan dos ruedas 108 y un eje del juego de ruedas 110. La unidad de motor-caja de cambios 112 se apoya en el eje del juego de ruedas 110 a través del dispositivo de acoplamiento 122. La unidad de motor-caja de cambios 112 está apoyada sobre el bogie 1000 a través de los elementos de apoyo 10.

La figura 46 muestra un recorte ampliado de la vista en planta de acuerdo con la figura 45. La unidad de motor-caja de cambios 112 está apoyada sobre el bogie 1000 a través de los cojinetes 10. Los puntos de apoyo 118 están formados en la unidad de motor-caja de cambios 112. Los puntos de apoyo 120 también están formados en el elemento transversal 104 del bogie 1000. Los elementos de apoyo 10 reforzados con hilos están conectados con los puntos de apoyo 118, 120 a través de elementos de conexión para apoyar la unidad de motor-caja de cambios 112 en el bogie 1000. La unidad de motor-caja de cambios 112 está conectada con el juego de ruedas 106 a través del dispositivo de acoplamiento 122. El acoplamiento 122 presenta una primera brida 126 y una segunda brida 128 que están conectadas entre sí a través del dispositivo de articulación 124 reforzado con hilos. La primera brida 126 está acoplada con el eje de salida de caja de cambios 130 de la caja de cambios 116 a través de correspondientes engranajes (no mostrados). La segunda brida 128 se presiona sobre el eje del juego de ruedas 110 para crear una conexión resistente al giro con el eje del juego de ruedas 110.

La figura 47 muestra una vista en perspectiva de la unidad de motor-caja de cambios 112, del eje del juego de ruedas 110 y de un dispositivo de acoplamiento 122. El dispositivo de acoplamiento 122 presenta el dispositivo de articulación 124 reforzado con hilos. El dispositivo de articulación 124 reforzado con hilos mostrado en la figura 47 está formado por un acoplamiento de lengüeta. El dispositivo de articulación 124 reforzado con hilos se compone de varios elementos de acoplamiento 132 reforzados con hilos. Los elementos de acoplamiento 132 proporcionan una conexión entre la primera brida 126 y la segunda brida 128. La primera brida 126 y la segunda brida 128 están dispuestas en el mismo lado axial del dispositivo de articulación 124 reforzado con hilos. Además, los elementos de apoyo 10 están dispuestos en la unidad de motor-caja de cambios 112. Los elementos de apoyo 10 están dotados de elementos de unión 134. Los elementos de conexión 134 pueden ser tornillos y sirven para conectar los elementos de apoyo 10 con el bogie 1000 (véase la figura 45). Los medios de conexión 134 se extienden en la dirección x.

La figura 48 muestra una vista en planta de la unidad de motor-caja de cambios 112, del eje del juego de ruedas 110 y del dispositivo de acoplamiento 122. El dispositivo de acoplamiento 122 presenta la primera brida 126 y la segunda brida 128. La brida 126 está acoplada con un eje de salida de caja de cambios 130 de la caja de cambios 116 a través de un engranaje. La brida 128 está acoplada con el eje del juego de ruedas 110. La brida 126 y la brida 128 están

conectadas entre sí a través de un dispositivo de articulación 124 reforzado con hilos. El dispositivo de articulación 124 reforzado con hilos está compuesto por varios elementos de acoplamiento 132. Los elementos de acoplamiento 132 presentan en cada caso un cuerpo elástico EK, en el que se puede incrustar un paquete de hilos (no mostrado). Los elementos de acoplamiento 132 se conectan con la brida 126 y la brida 128 a través de elementos de conexión 136 tal como por ejemplo tornillos. En cada caso, un elemento de conexión 136 fija dos elementos de acoplamiento 132 que están en contacto uno con otro por secciones en dirección axial en un correspondiente brazo de brida 138 o 140. Los elementos de conexión 134 se extienden en dirección axial a través del dispositivo de articulación 10 reforzado con hilos hacia los brazos de brida 138, 140. Los elementos de acoplamiento 132 están dispuestos en dos planos E1 y E2 sobre los brazos de brida 138 y 140 y están fijados a los brazos de brida 138 y 140 a través de los elementos de conexión 136. Los brazos de brida 38 de la brida 126 envuelven a la brida 128 para poder acoplarse con el dispositivo de articulación 122 reforzado con hilos.

La unidad de motor-caja de cambios 112 está conectada con el eje del juego de ruedas 110 a través del acoplamiento 130. Están previstas secciones de apoyo 118 en el motor 114 y la caja de cambios 116. Las secciones de apoyo 118 están conectadas con los elementos de apoyo 10 a través de los elementos de conexión 134, tal como por ejemplo tornillos con una cabeza hexagonal. Los elementos de apoyo 10 están dotados además de elementos de conexión 142, que pueden ser igualmente tornillos. Los elementos de conexión 142 pueden conectar la unidad de motor-caja de cambios 112 con el elemento de bastidor 104 (véanse las figuras 44 y 45). La unidad de motor-caja de cambios 112 se conecta con el bogie 1000 a través de los elementos de apoyo 10 y los elementos de conexión 134, 142.

# REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de acoplamiento (220) para un accionamiento de vehículo, en particular para el accionamiento de un vehículo sobre carriles, con

- 5           - al menos una brida (222), en donde la al menos una brida (222) presenta una sección de fijación (242), a través de la cual la al menos una brida (222) puede acoplarse con una caja de cambios (214),
- al menos un dispositivo de conexión (VE), en donde el al menos un dispositivo de conexión (VE) presenta al menos una sección de fijación (260), a través de la cual el al menos un dispositivo de conexión (VE) puede acoplarse con al menos un elemento (218) desviado,
- 10          - al menos un dispositivo de articulación (232) reforzado con hilos, que conecta entre sí la brida (222) y el dispositivo de conexión (VE),

en donde la al menos una brida (222) y el al menos un dispositivo de conexión (VE) presentan en cada caso al menos una superficie de fijación (254, 262, 268, 270), en la que está fijado el al menos un dispositivo de articulación (232) reforzado con hilos, en donde la al menos una brida (222), el al menos un dispositivo de conexión (VE) y el al menos un dispositivo de articulación (232) reforzado con hilos están configurados de tal manera que el dispositivo de acoplamiento (220) presenta una rigidez radial predeterminada, caracterizado por que el al menos un dispositivo de articulación (232) reforzado con hilos presenta una pluralidad de casquillos, al menos un paquete de hilos y al menos un cuerpo elástico, en donde la rigidez radial predeterminada puede ajustarse mediante la formación del al menos un paquete de hilos y mediante la disposición del al menos un paquete de hilos en el al menos un cuerpo elástico.

2. Dispositivo de acoplamiento (220) según la reivindicación 1, en donde el al menos un dispositivo de conexión (VE) presenta una brida (224), en donde la al menos una brida (222) forma una primera brida (222) para el acoplamiento con la caja de cambios y la al menos una brida (224) del dispositivo de conexión (VE) forma una segunda brida (224).

3. Dispositivo de acoplamiento (220) según la reivindicación 2, en donde las superficies de fijación (254, 262, 268, 270) de la primera brida (222) y de la segunda brida (224) se encuentran en un plano, en donde las superficies de fijación (254, 262, 268, 270) de la primera brida (222) y de la segunda brida (224) están dirigidas al mismo lado axial del al menos un dispositivo de articulación (232) reforzado con hilos, en donde la sección de fijación (242) de la brida (222) y la sección de fijación (260) de la segunda brida (224) están desplazadas una con respecto a otra en dirección axial.

4. Dispositivo de acoplamiento (220) según la reivindicación 2 o 3, en donde la primera brida (222) envuelve a la segunda brida (224) para el acoplamiento con el dispositivo de articulación (232) reforzado con hilos.

5. Dispositivo de acoplamiento (220) según una de las reivindicaciones 2 a 4, en donde la primera brida (222) presenta una pluralidad de brazos de brida (238), en donde los brazos de brida (238) se extienden partiendo de la sección de fijación (242) hacia el dispositivo de articulación (232) reforzado con hilos, en donde cada brazo de brida (238) presenta al menos una superficie de fijación (254, 268), y/o en donde la segunda brida (224) presenta una pluralidad de brazos de brida (240), en donde los brazos de brida (240) se extienden partiendo de la sección de fijación (260) hacia el dispositivo de articulación (232) reforzado con hilos, en donde cada brazo de brida (240) presenta al menos una superficie de fijación (262, 270).

6. Dispositivo de acoplamiento (220) según una de las reivindicaciones 2 a 5, en donde cada brazo de brida (238) de la primera brida (222) presenta una sección (250) que se extiende en dirección axial, en la que está configurada al menos una superficie de fijación (254).

7. Dispositivo de acoplamiento (220) según la reivindicación 6, en donde las secciones (250) que se extienden en dirección axial de los brazos de brida (238) de la primera brida (222) están dispuestas en dirección circunferencial del dispositivo de articulación (232) reforzado con hilos entre los brazos de brida (238, 240) de la segunda brida (224).

8. Dispositivo de acoplamiento (220) según una de las reivindicaciones 2 a 7, en donde el dispositivo de articulación (232) reforzado con hilos está acoplado con la primera brida (222) y la segunda brida (224) a través de medios de fijación (236, 274), en donde los medios de fijación (236, 274) se extienden partiendo de un lado axial del dispositivo de articulación (232) reforzado con hilos a través del dispositivo de articulación (232) reforzado con hilos hacia las superficies de fijación (254, 268) de la primera brida (222) y de la segunda brida (224) en el lado axial opuesto del dispositivo de articulación (232) reforzado con hilos.

9. Dispositivo de acoplamiento (220) según una de las reivindicaciones 2 a 8, en donde la sección de fijación (260) de la segunda brida (224) se extiende a través del dispositivo de articulación (232) reforzado con hilos, y/o en donde el diámetro interior de la sección de fijación (242) de la primera brida (222) es mayor que el diámetro interior de la sección de fijación (260) de la segunda brida (224).

10. Dispositivo de acoplamiento (220) según una de las reivindicaciones 2 a 9, en donde la sección de fijación (242) de la primera brida (222) presenta un engranaje (28).

11. Dispositivo de acoplamiento (220) según una de las reivindicaciones 5 a 10, en donde cada brazo de brida (238,

240) de la primera brida (222) y de la segunda brida (224) presenta en cada caso una primera y una segunda superficie de fijación (254, 268, 262, 270), en donde las primeras superficies de fijación (254, 268) están configuradas en un lado axial de los brazos de brida (238, 240) y las segundas superficies de fijación (268, 270) están configuradas en el lado axial opuesto de los brazos de brida (238, 240).

- 5 12. Dispositivo de acoplamiento (220) según la reivindicación 1, en donde el al menos un dispositivo de conexión (VE) presenta una pluralidad de elementos de conexión (284) que sirven para la conexión con el elemento (278, 280) desviado.
13. Dispositivo de acoplamiento (220) según una de las reivindicaciones 1 a 12, en donde el dispositivo de articulación (232) reforzado con hilos presenta una pluralidad de cuerpos de acoplamiento (234, 272), y/o en donde el dispositivo de articulación (232) reforzado con hilos presenta un anillo de lengüeta o una junta universal de discos flexibles.
- 10 14. Bogie (1000) con un dispositivo de acoplamiento (20) según una de las reivindicaciones 1 a 13, en donde el bogie presenta una unidad de motor-caja de cambios (112, 210), en donde la unidad de motor-caja de cambios (112, 210) está colocada en el bogie (1000) a través de al menos un elemento de apoyo (10) reforzado con hilos o a través de al menos un elemento de resorte (216), en donde el al menos un elemento de apoyo (74, 76) reforzado con hilos presenta al menos un paquete de hilos (74, 76), que está incrustado al menos parcialmente en un cuerpo (12) elástico, en donde
- 15 el al menos un elemento de apoyo (10) reforzado con hilos está configurado de tal manera que el elemento de apoyo (10) reforzado con hilos proporciona una rigidez determinada en cada caso en dirección x, y y z, en donde las rigideces proporcionadas por el al menos un elemento de apoyo reforzado con hilos se diferencian al menos en dos direcciones de las direcciones x, y y z.
- 20 15. Bogie (1000) según la reivindicación 14, en donde el bogie (1000) presenta un juego de ruedas (276) con un eje del juego de ruedas (218) y dos ruedas (278, 280), en donde el dispositivo de conexión (VE) acopla el dispositivo de acoplamiento (220) con el eje del juego de ruedas (218) o con una de las dos ruedas (278, 280).
- 25 16. Bogie (1000) según la reivindicación 14 o 15, en donde el elemento de apoyo (10) reforzado con hilos presenta al menos dos paquetes de hilos (74, 76), en donde los al menos dos paquetes de hilos (74, 76) se extienden uno con respecto a otro con un ángulo ( $\alpha$ ) determinado, en particular un ángulo ( $\alpha$ ) determinado entre 5° y 175°, que es preferentemente un ángulo agudo.
17. Vehículo sobre carriles con un bogie (1000) según una de las reivindicaciones 14 a 16.

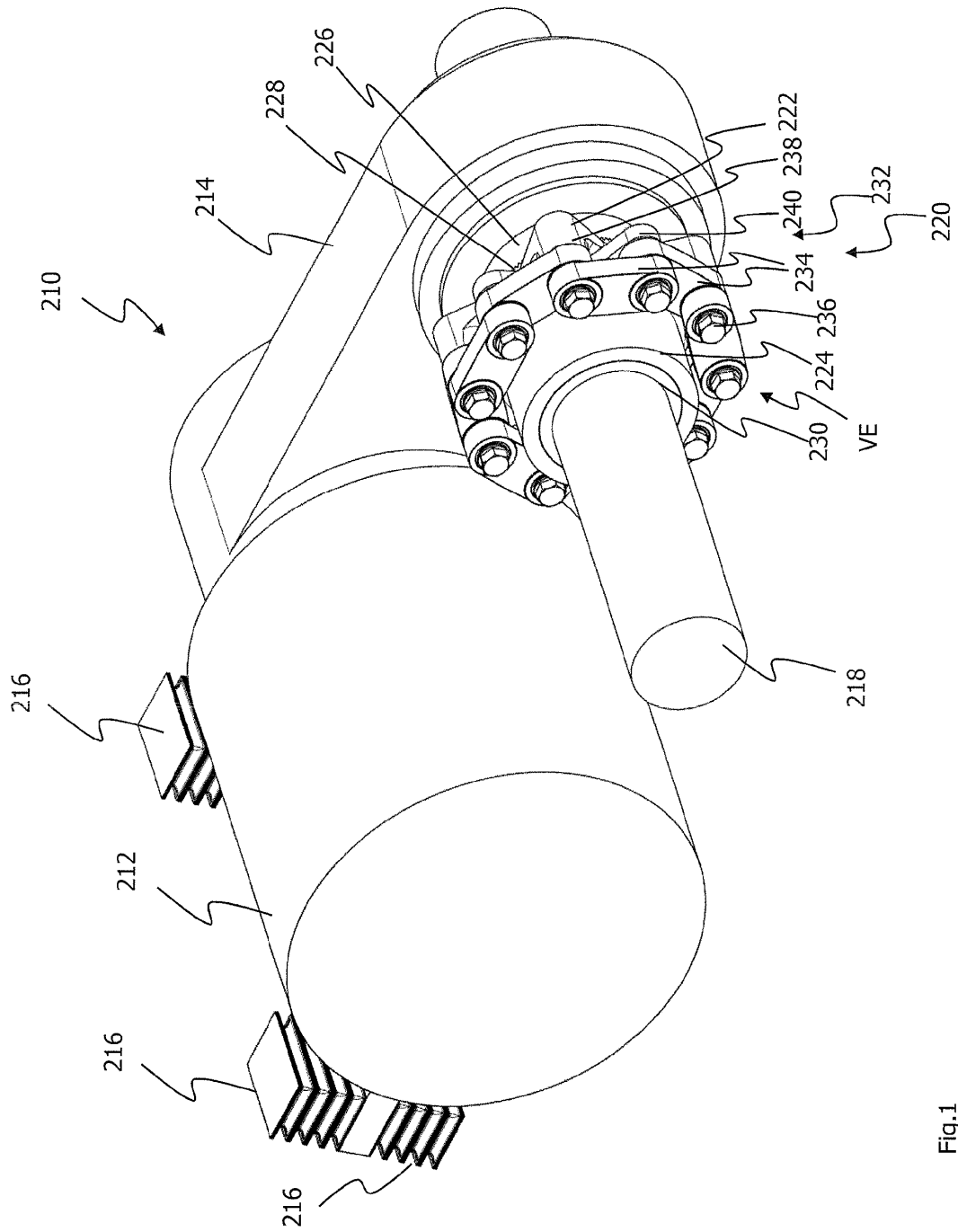


Fig.1

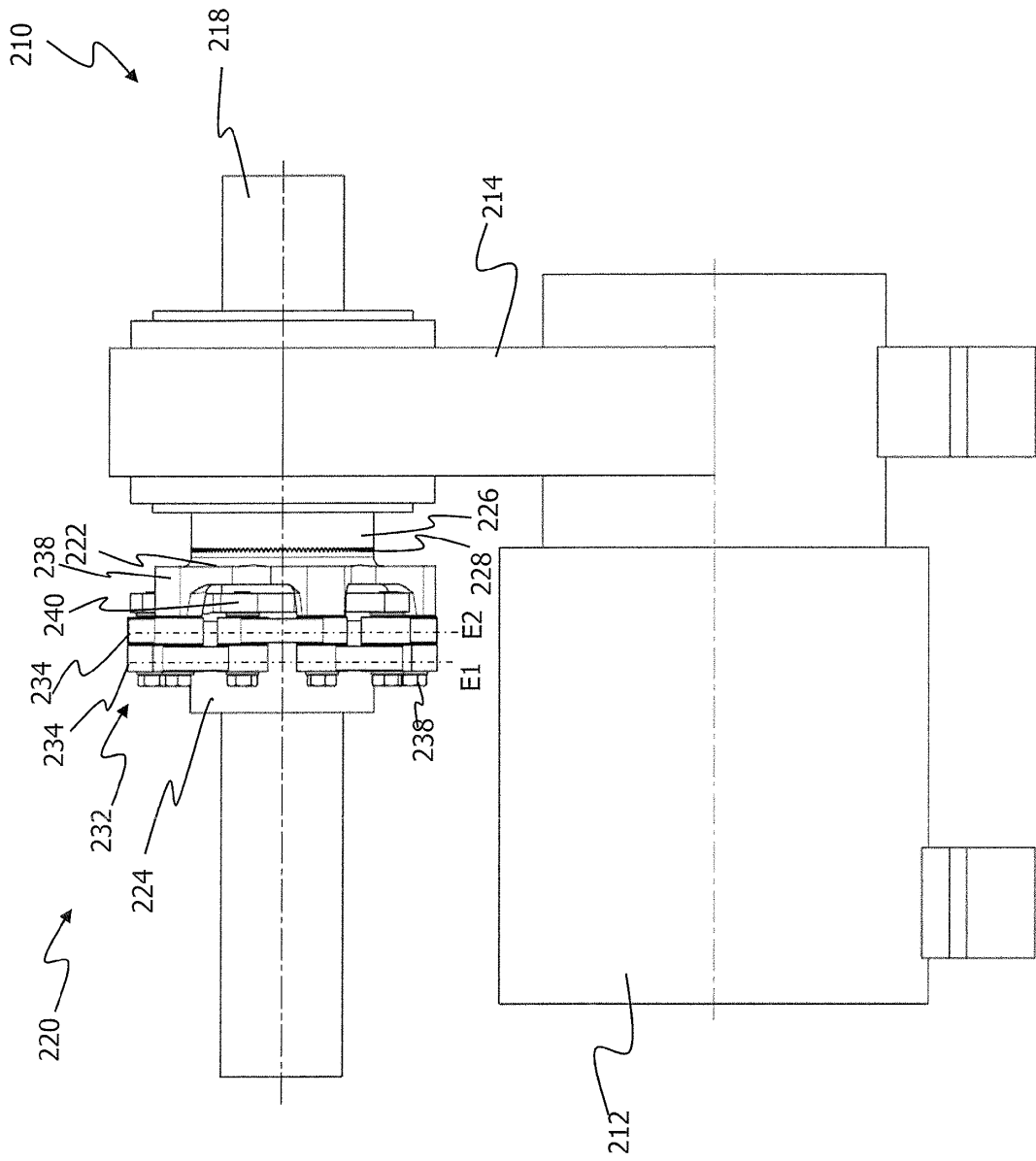
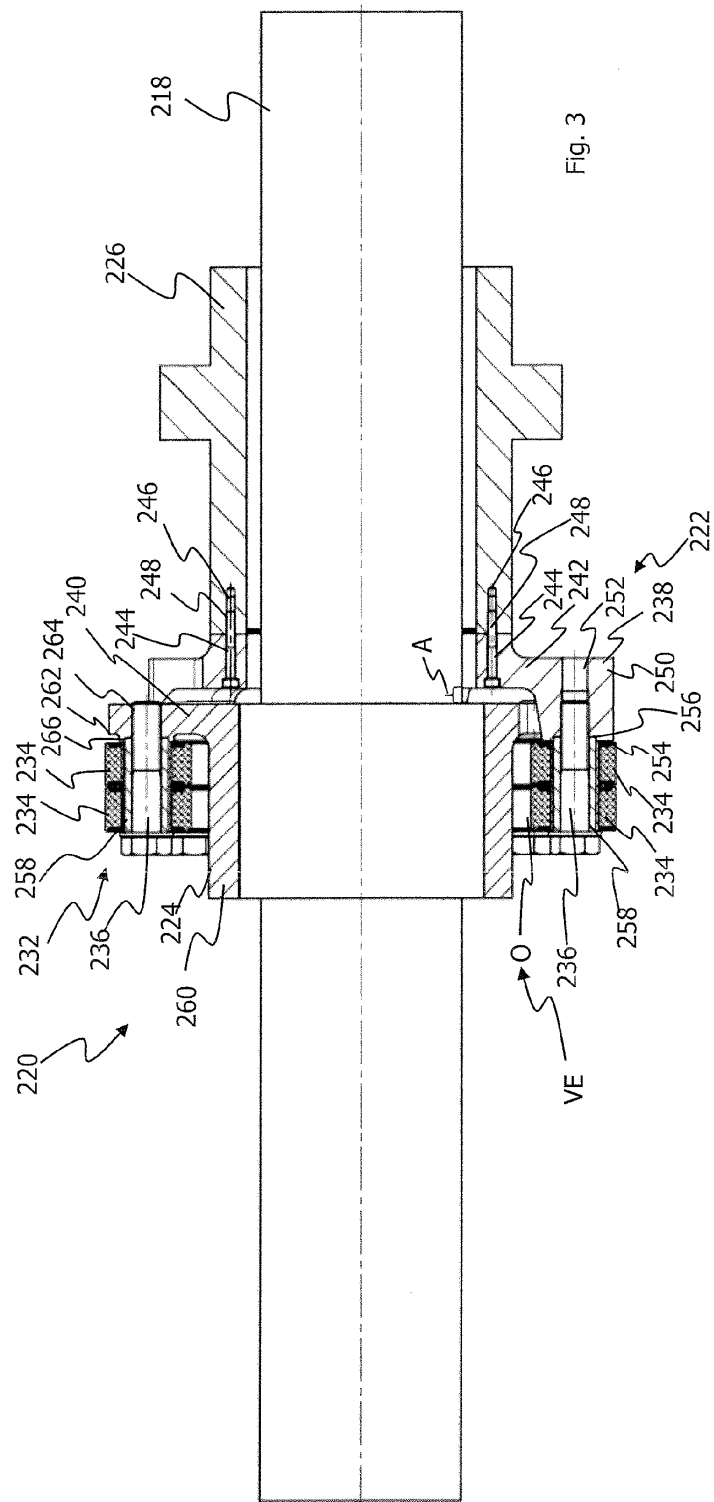


Fig.2



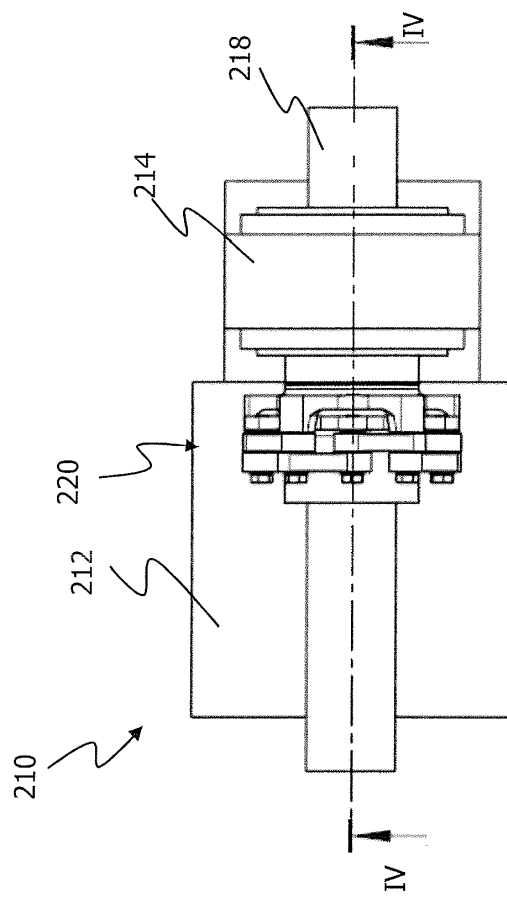


Fig. 4



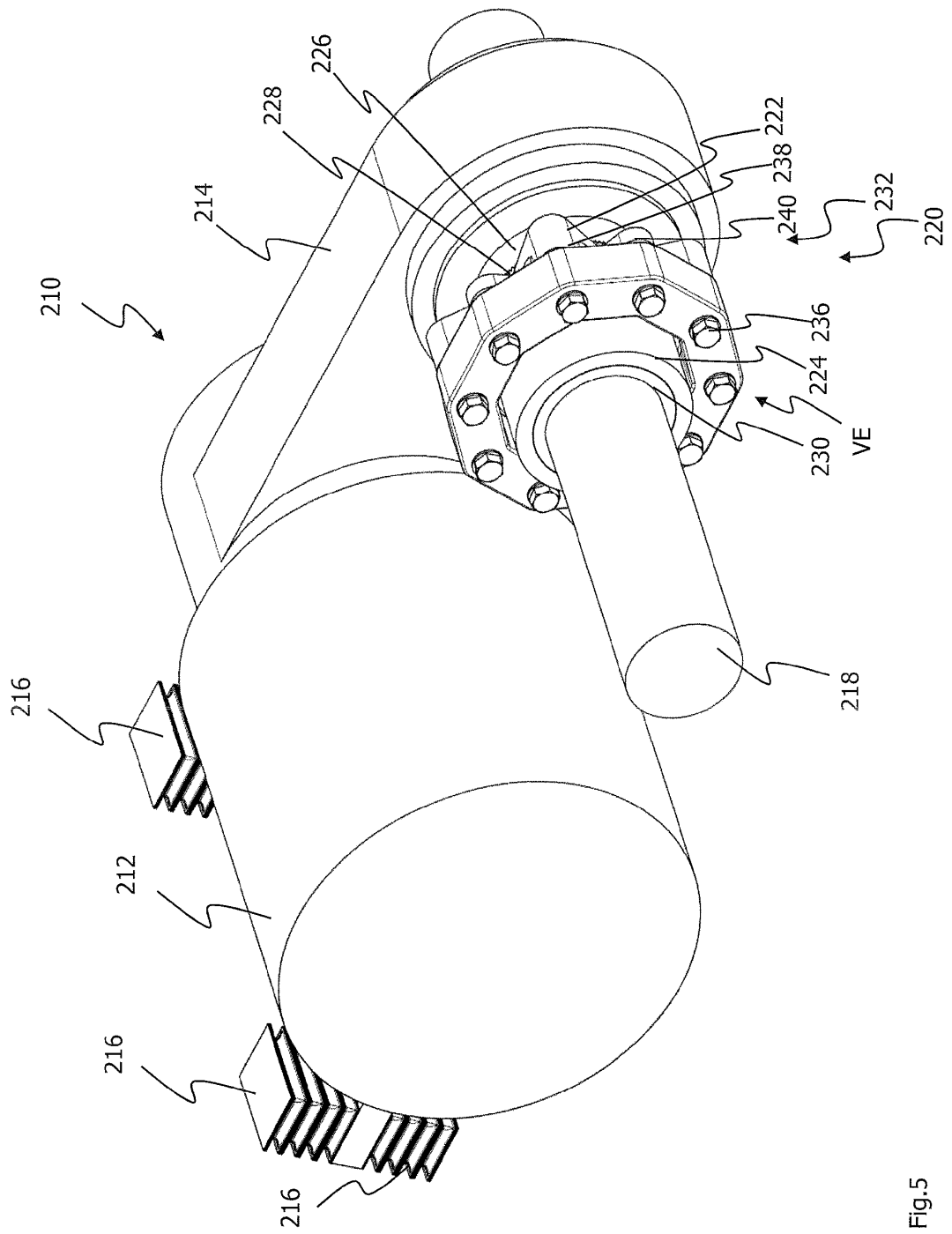


Fig.5

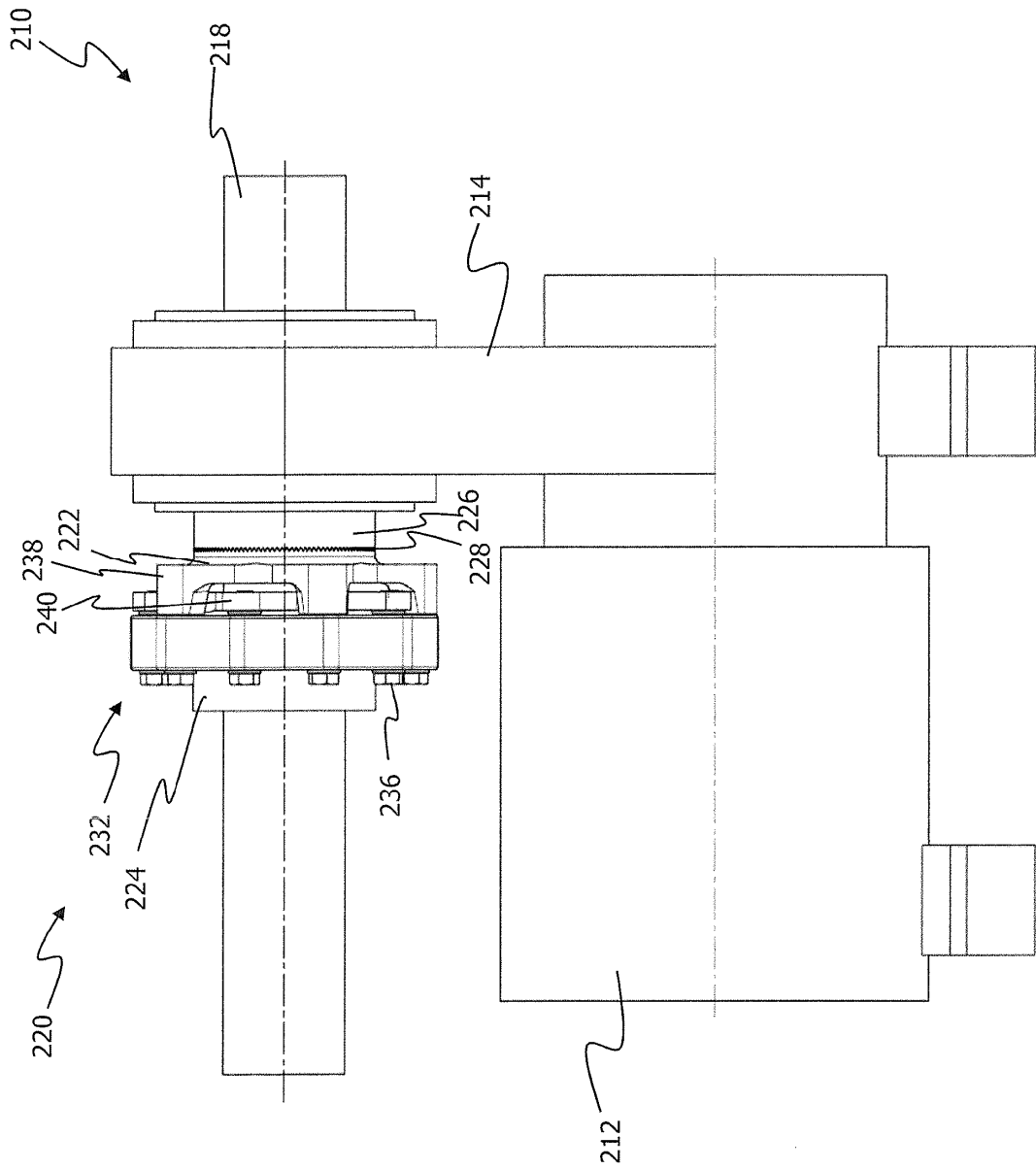


Fig. 6

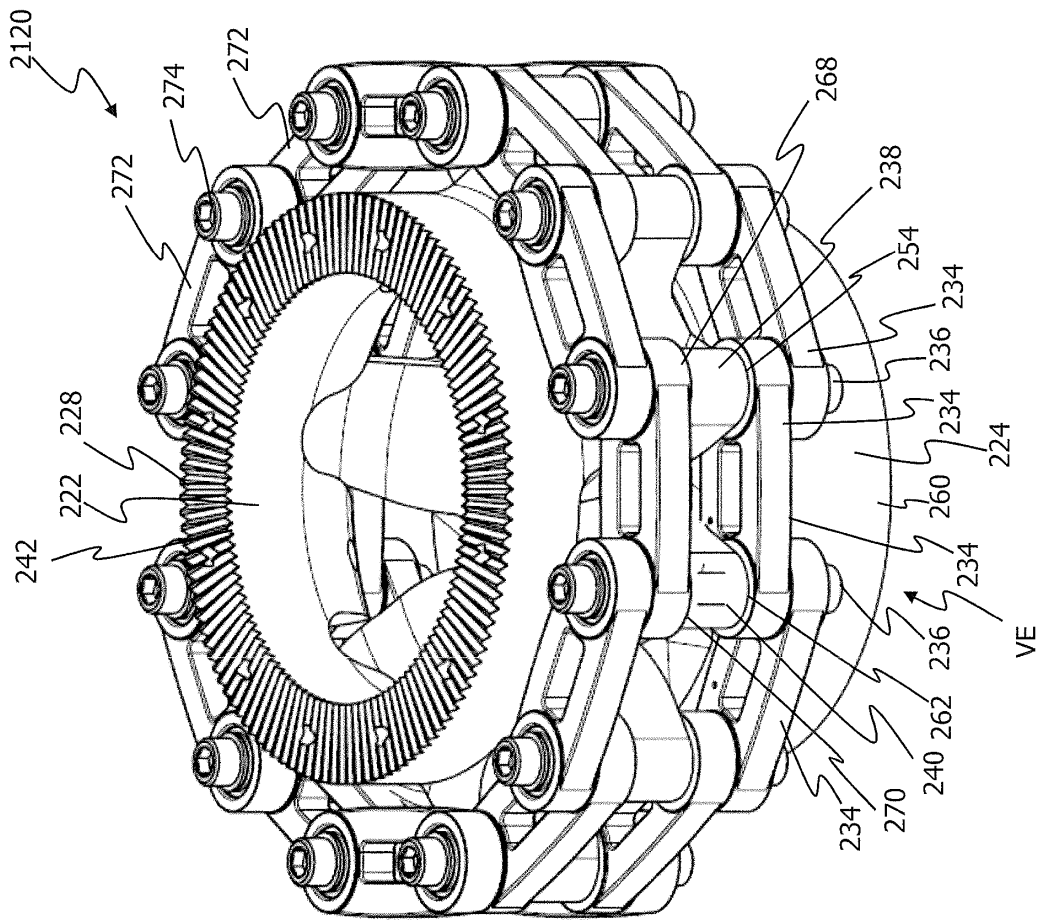


Fig. 7

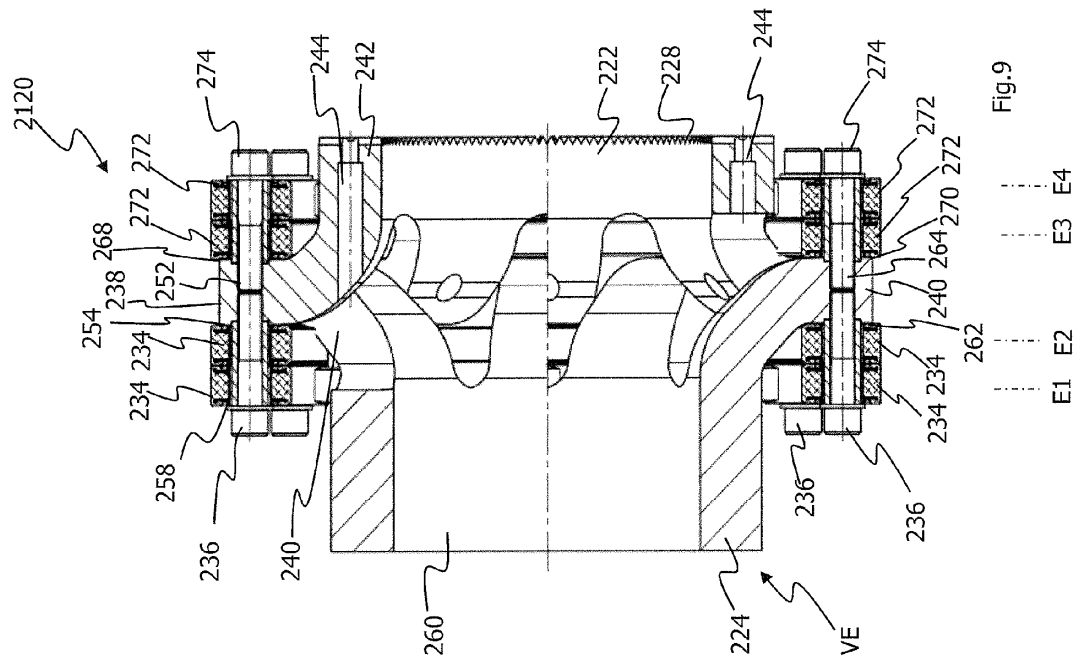


Fig. 9

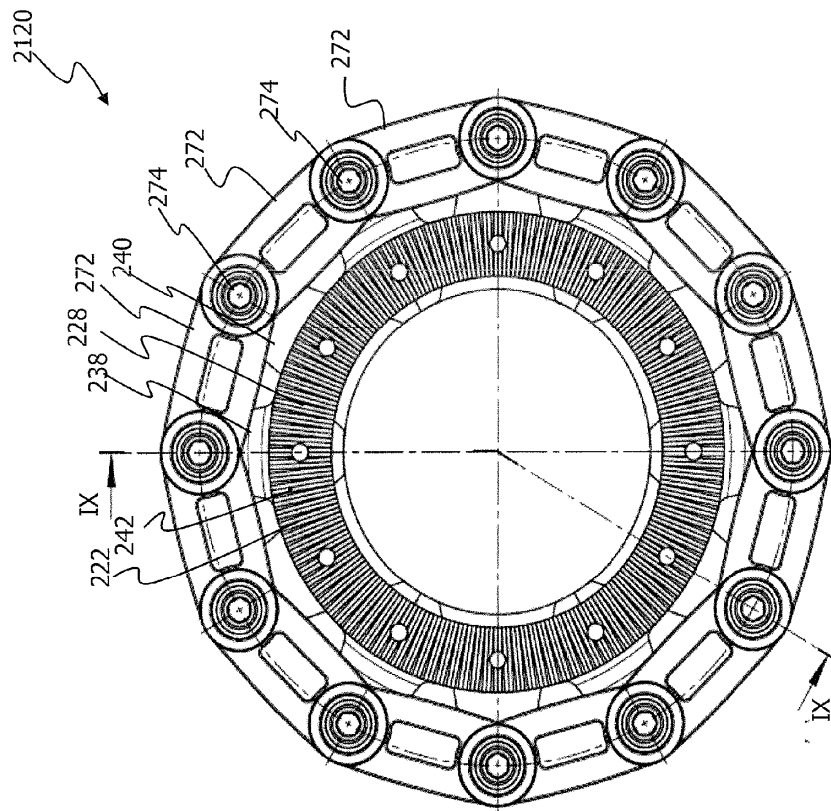


Fig. 8

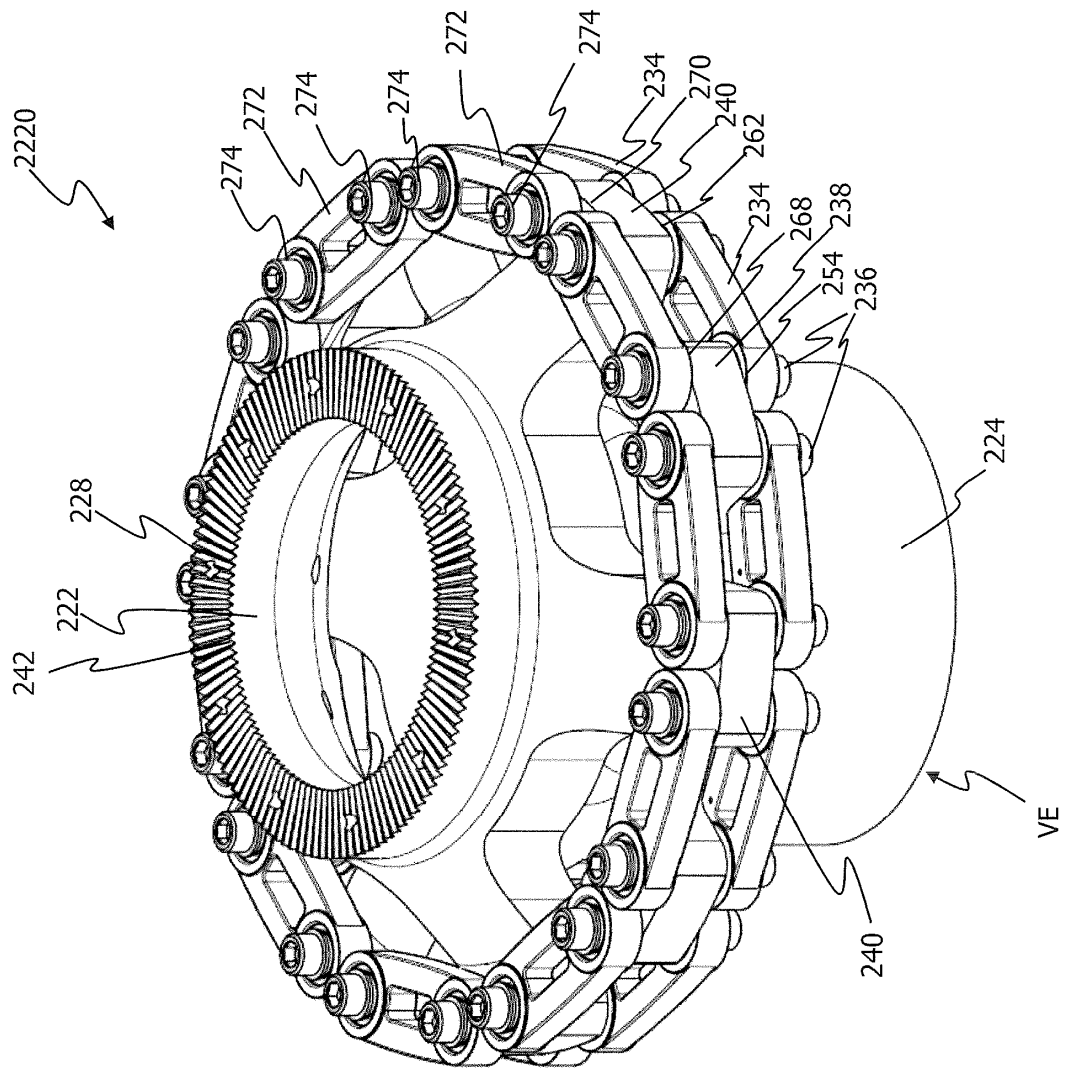


Fig.10

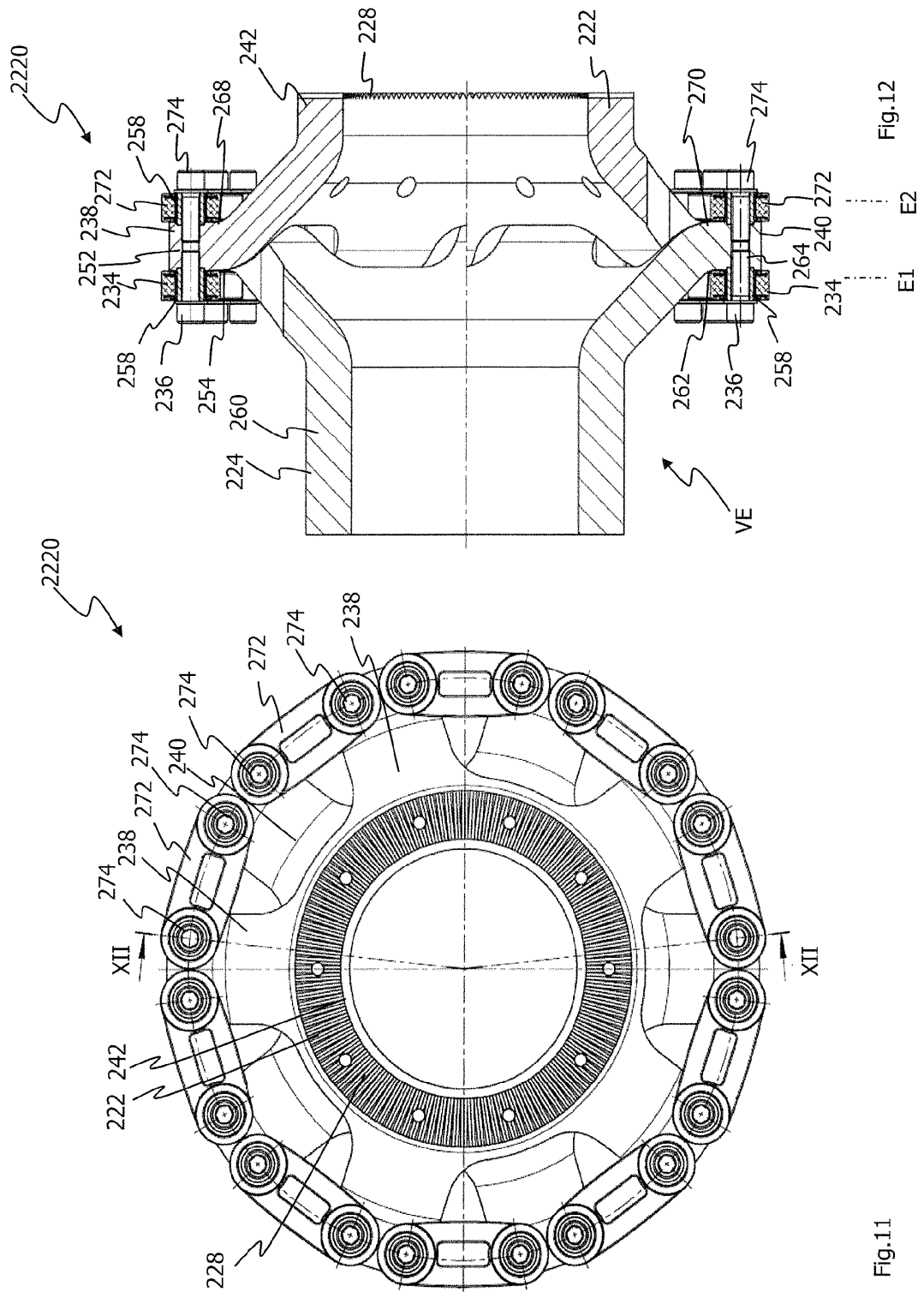


Fig.11

Fig.12

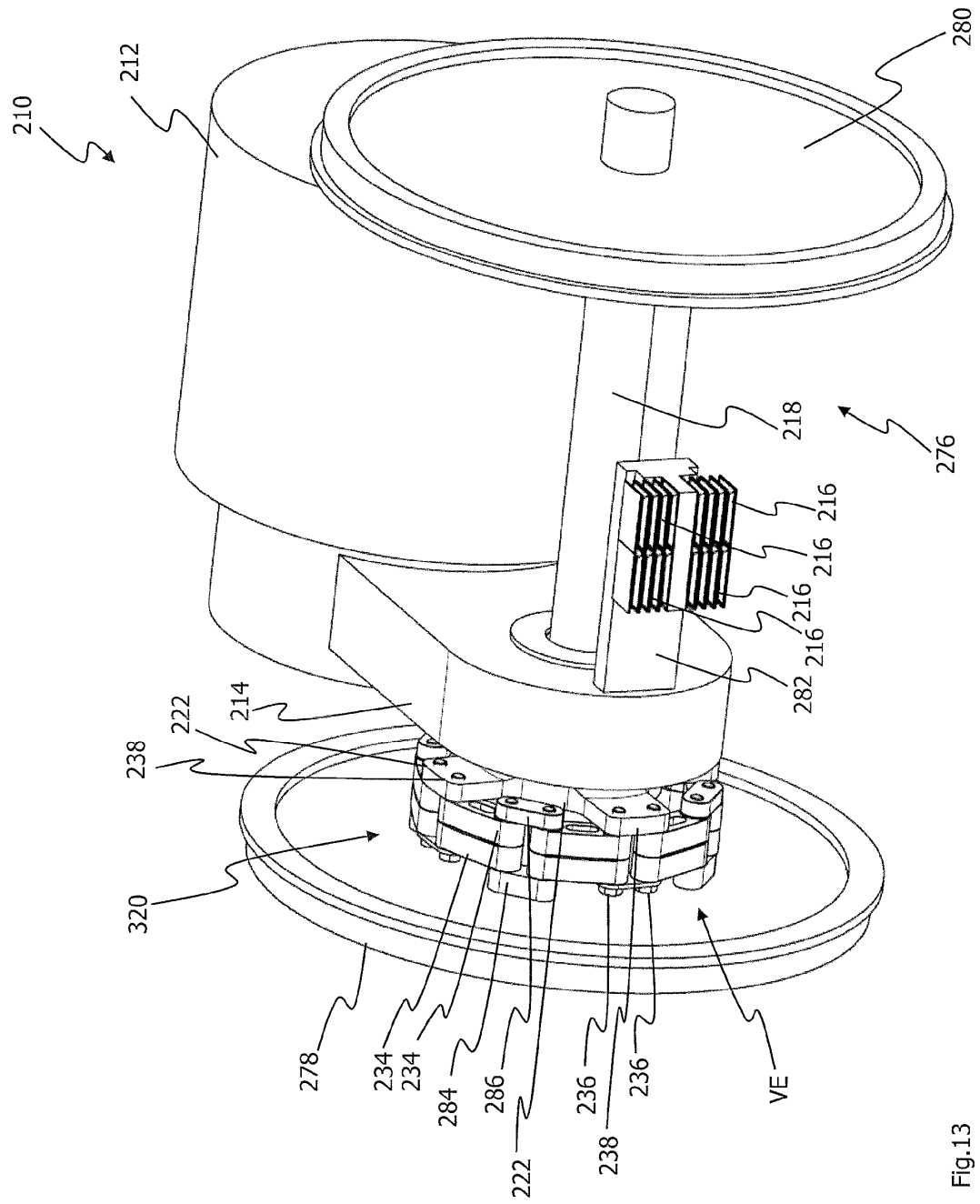


Fig. 13

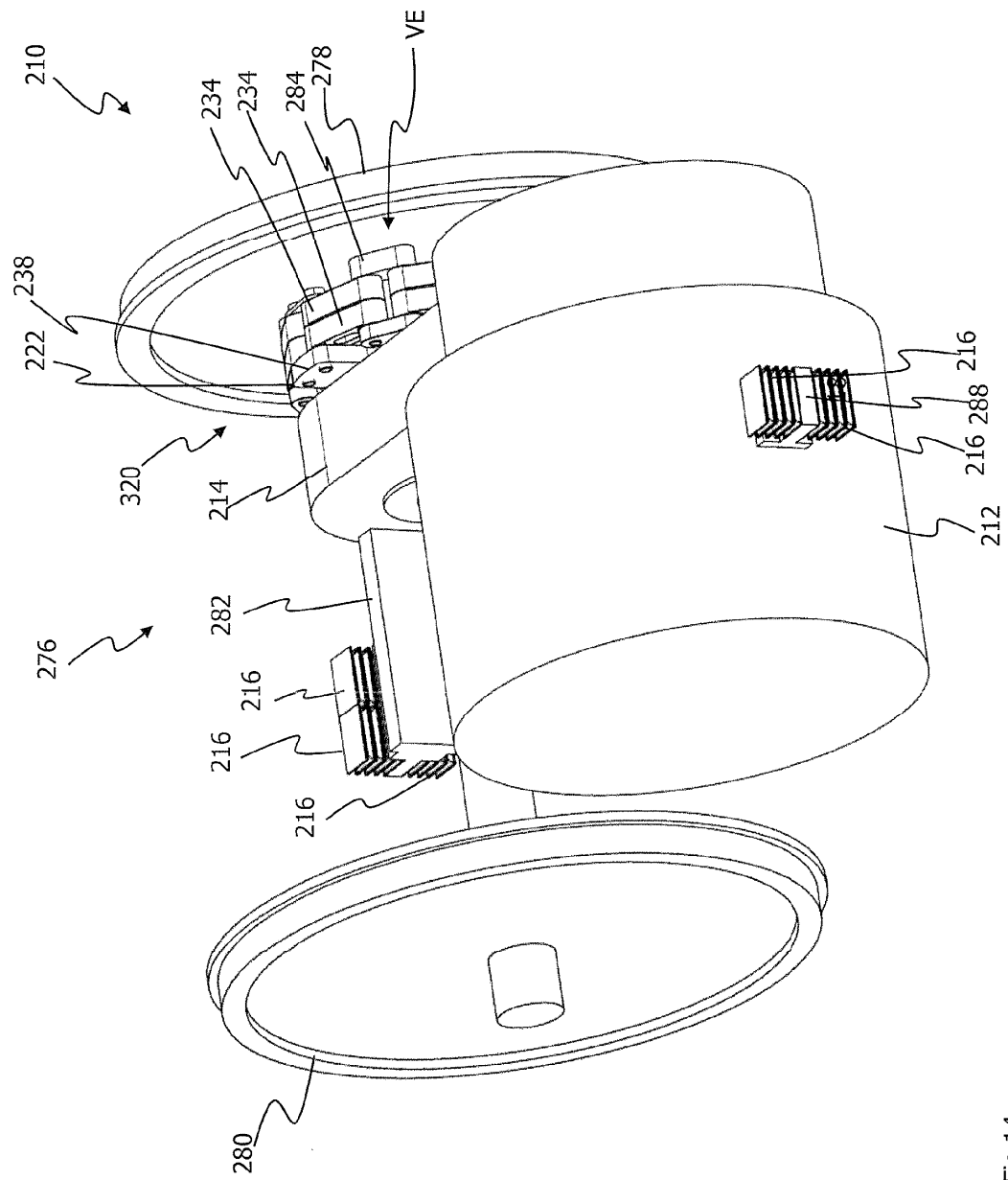


Fig.14



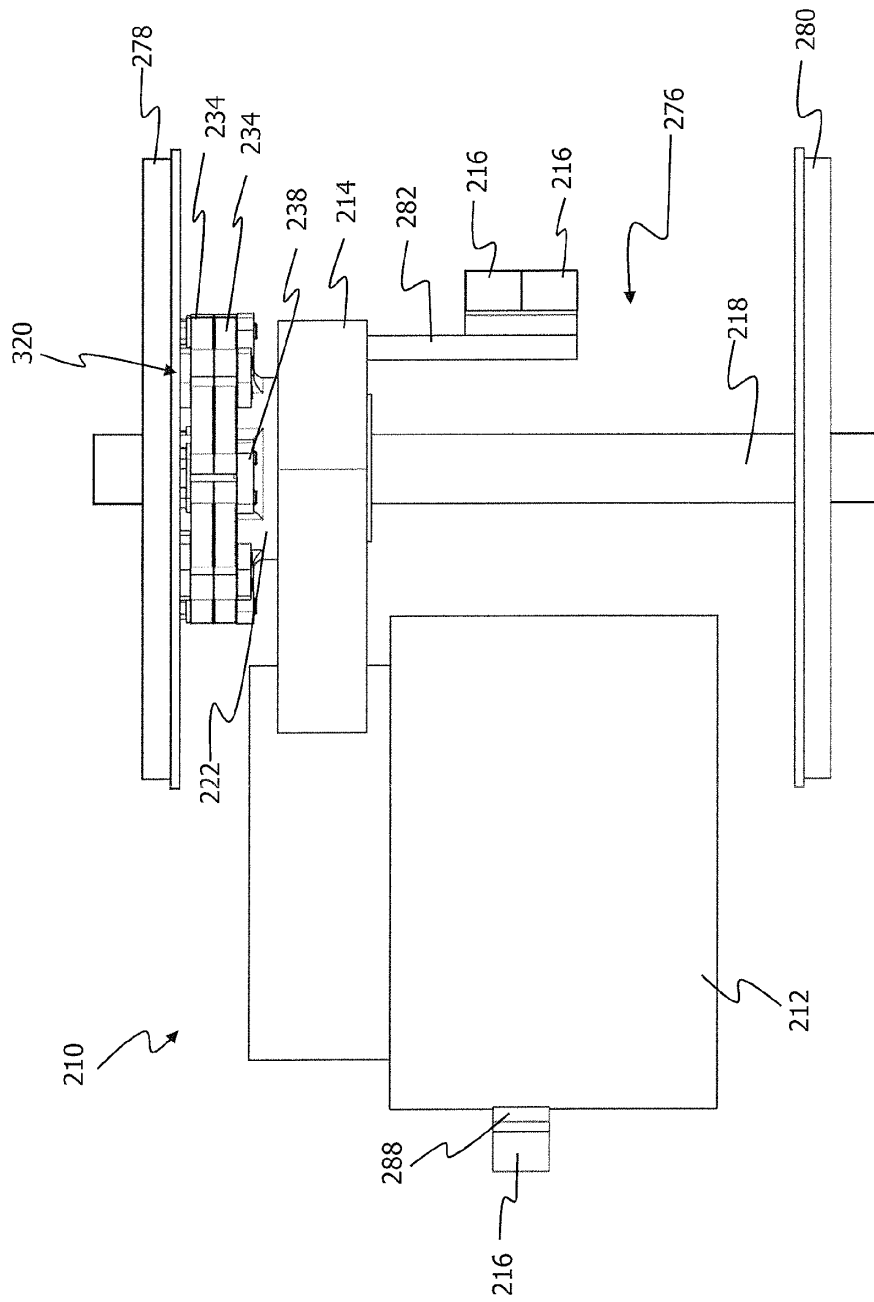


Fig.15

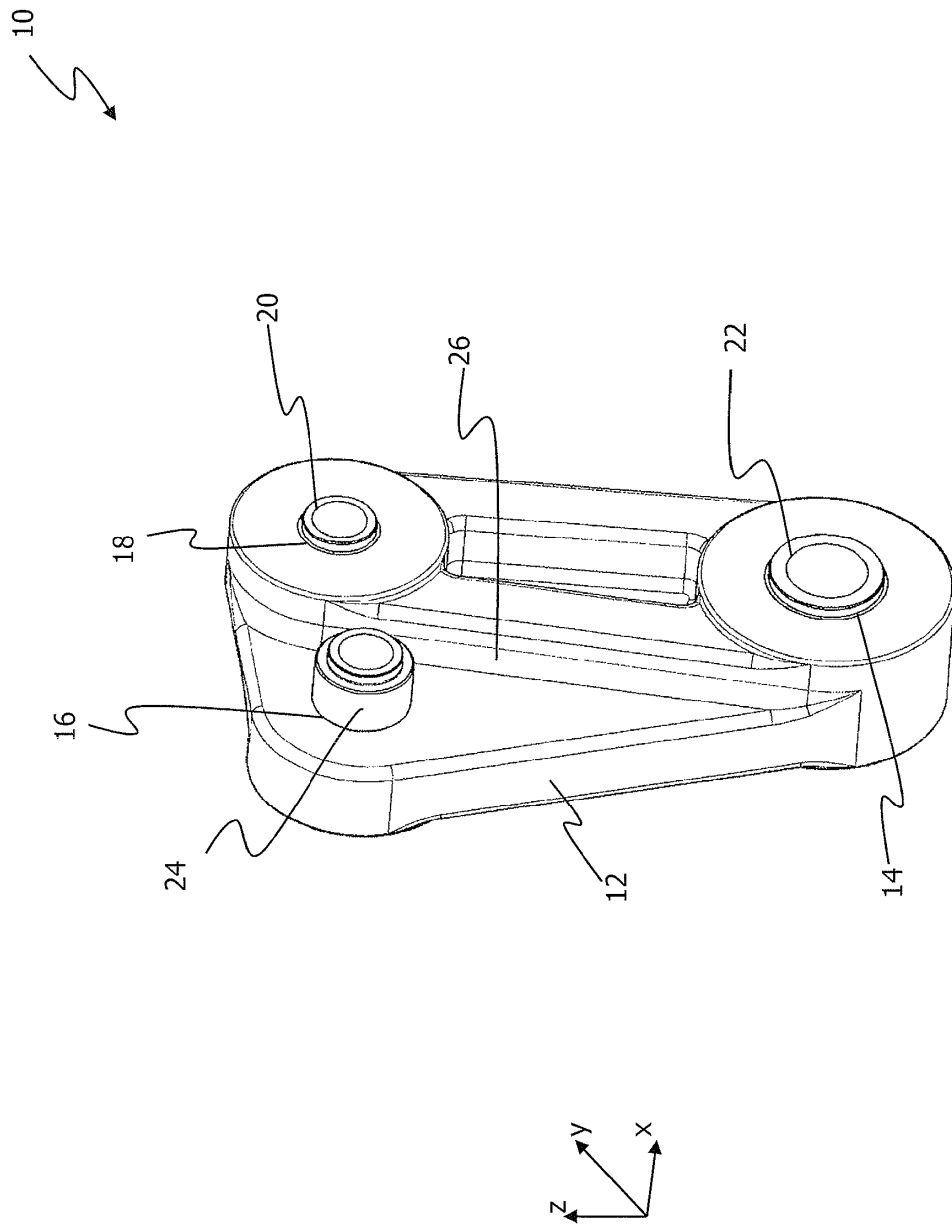
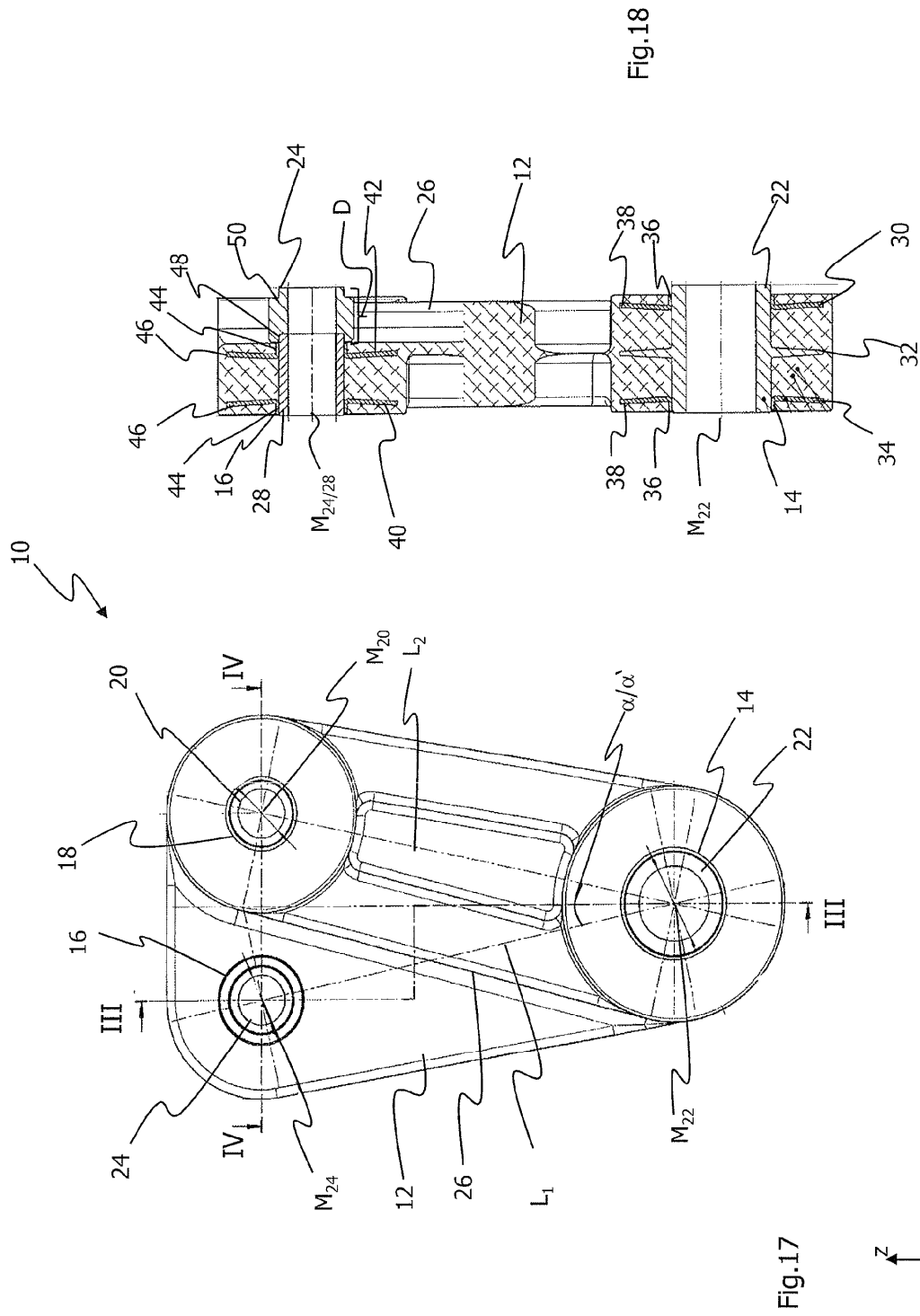


Fig.16



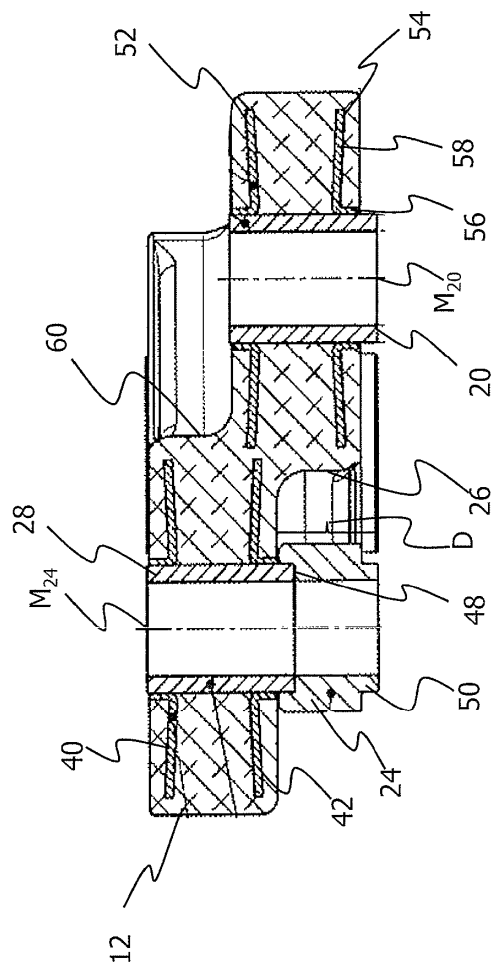
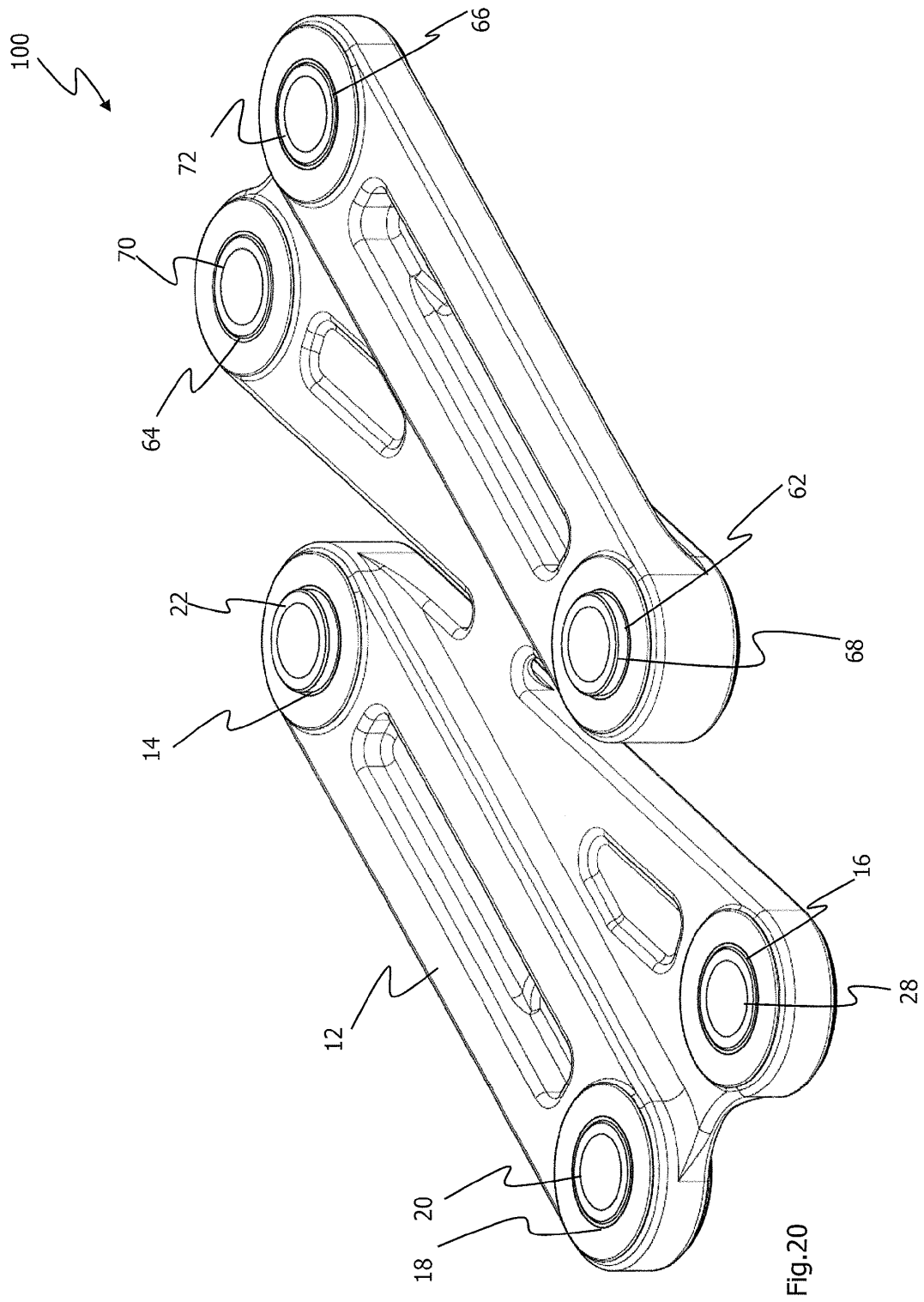
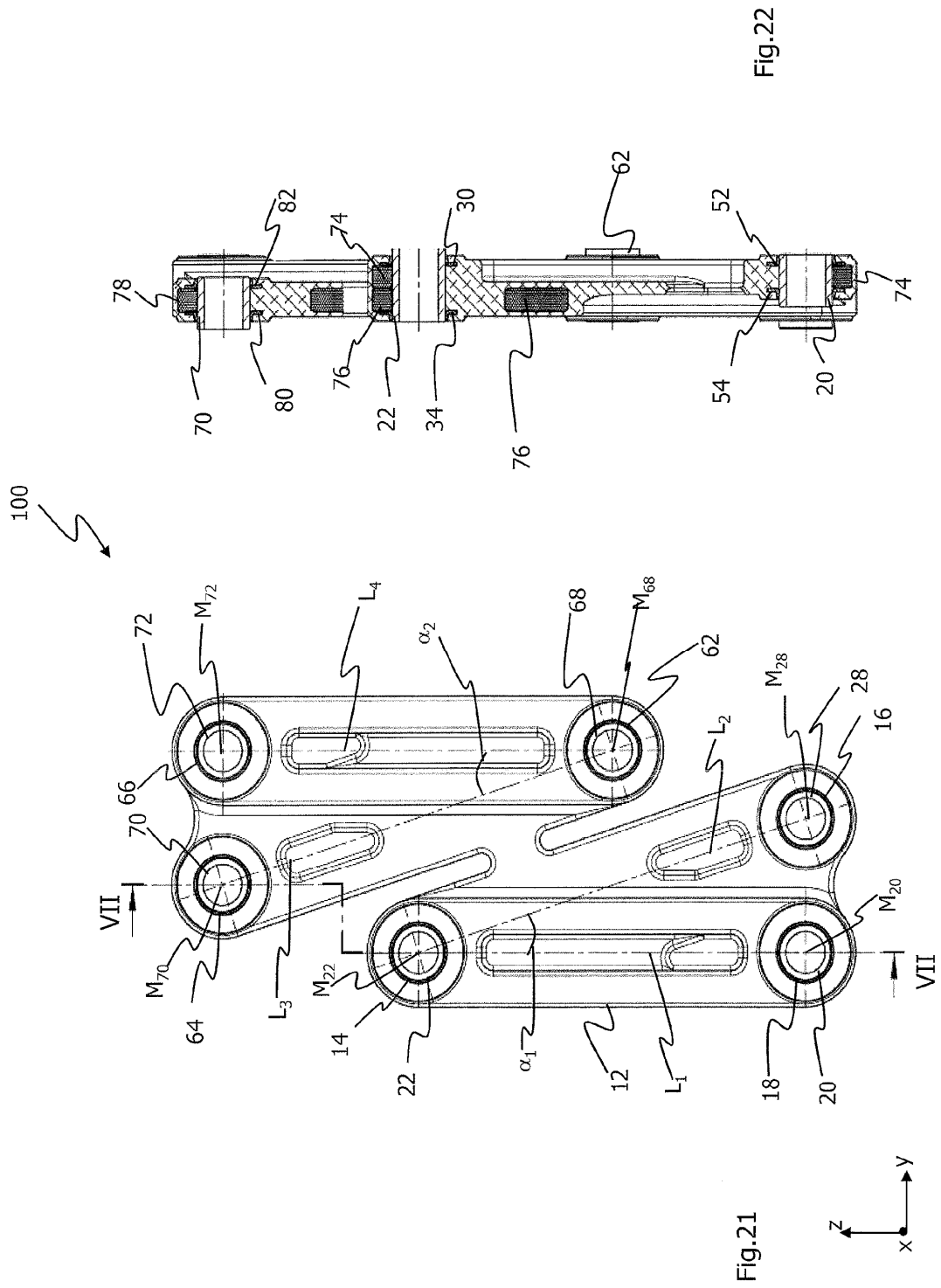


Fig.19





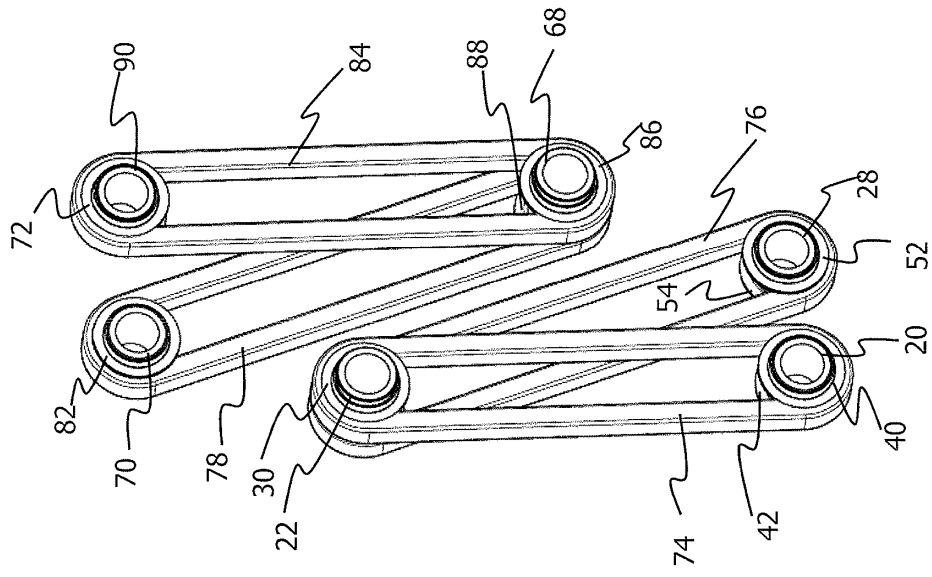
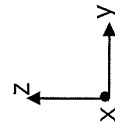


Fig.23



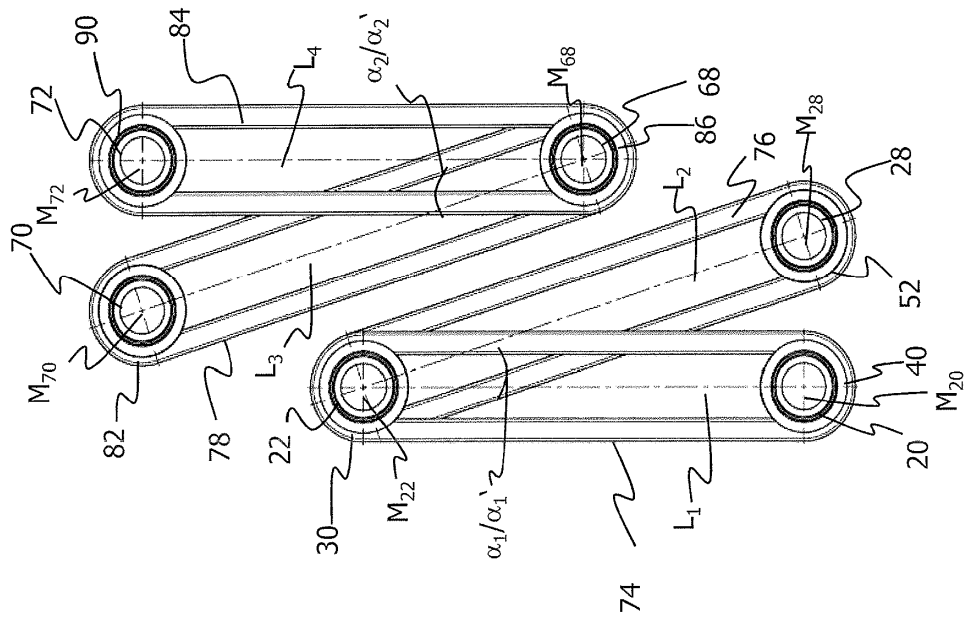


Fig.24



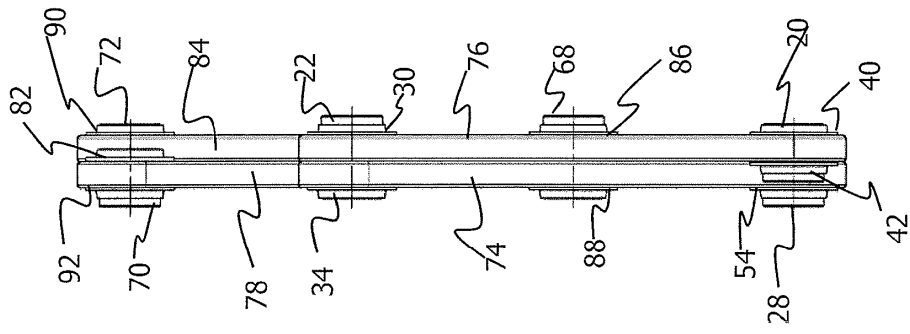
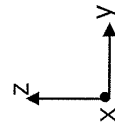


Fig. 25



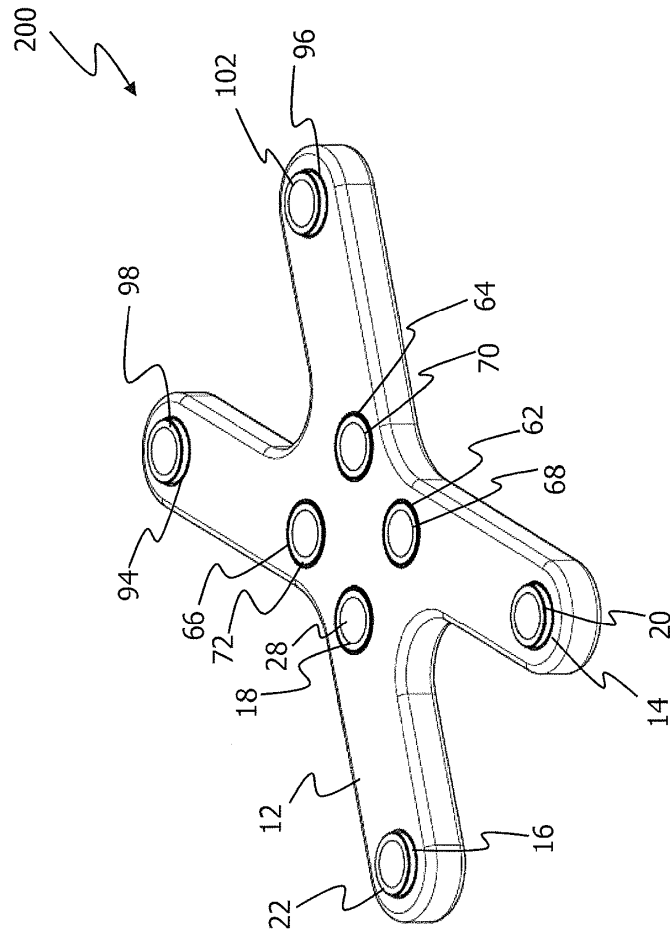


Fig. 26

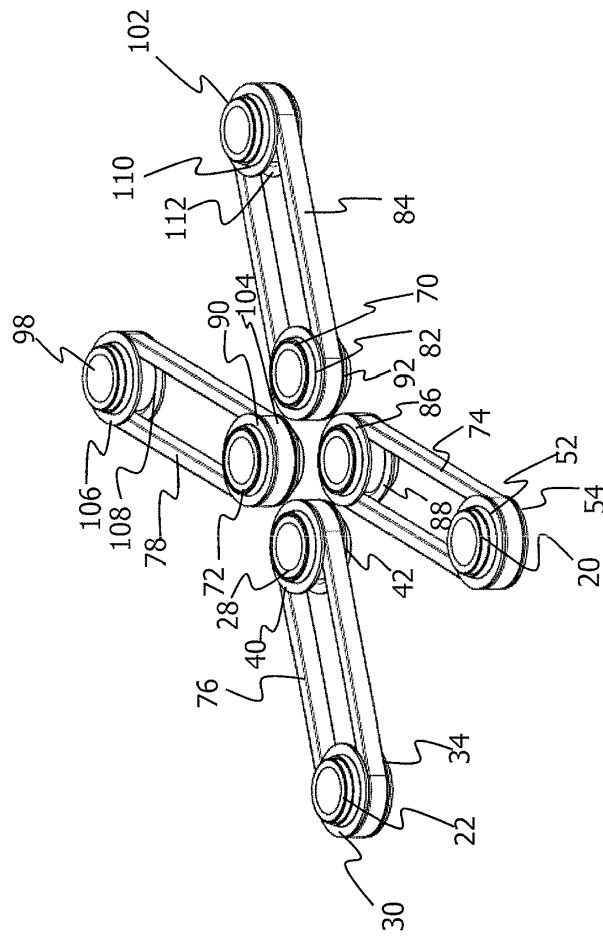


Fig.27

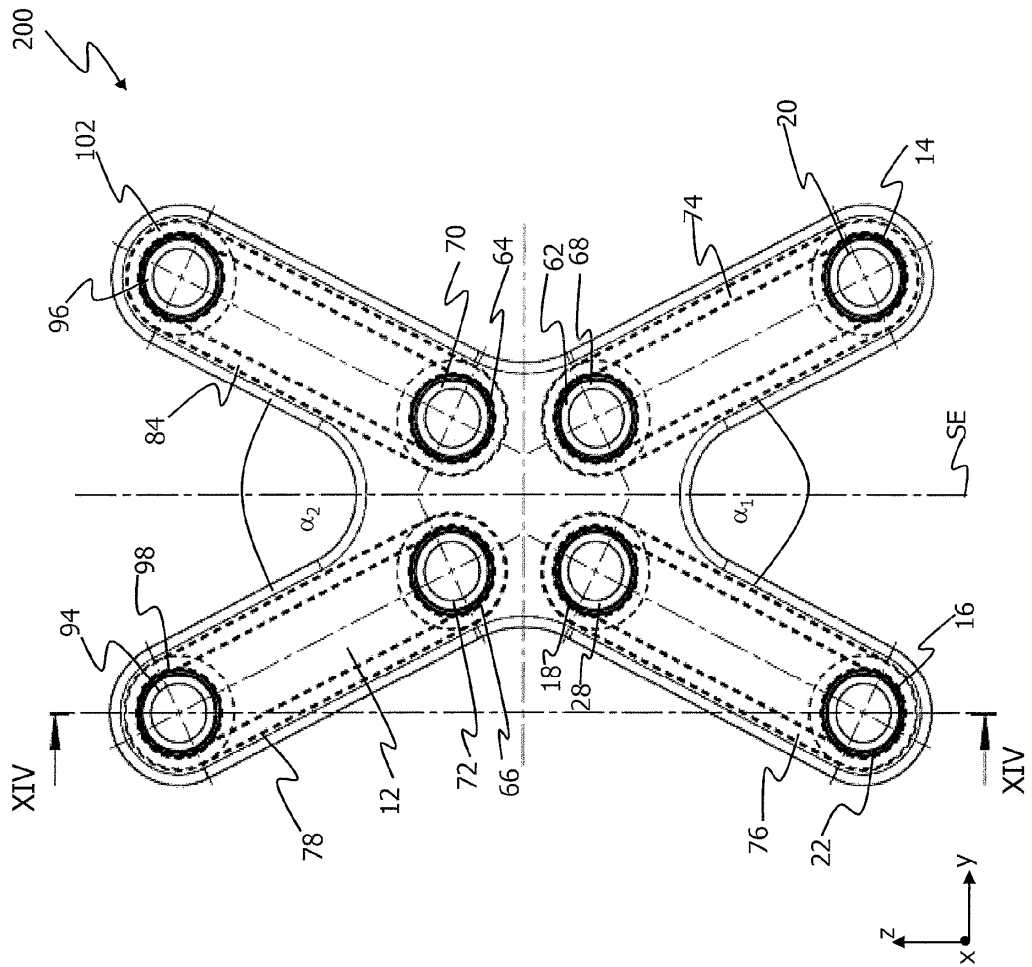


Fig. 28

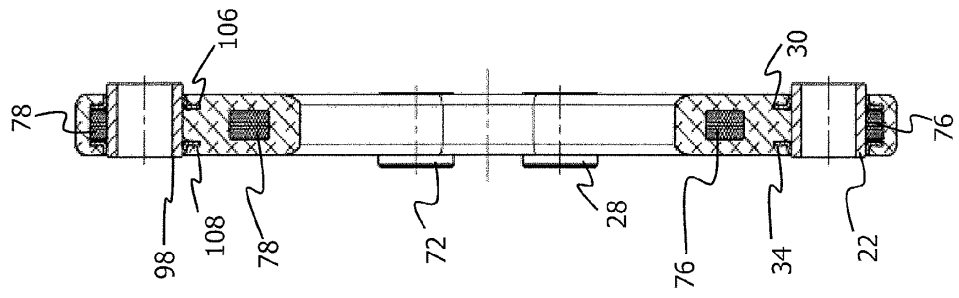
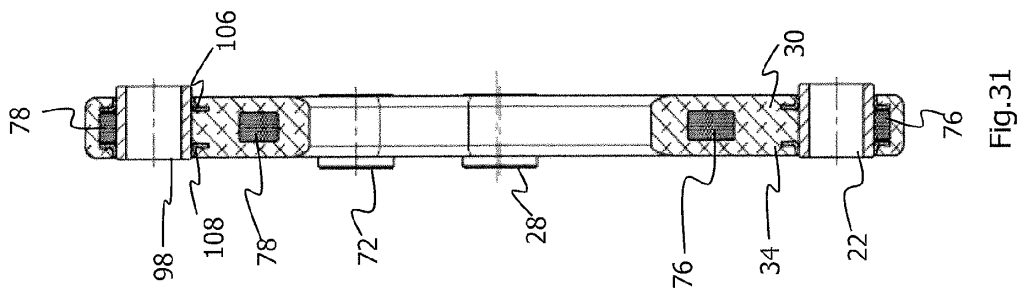
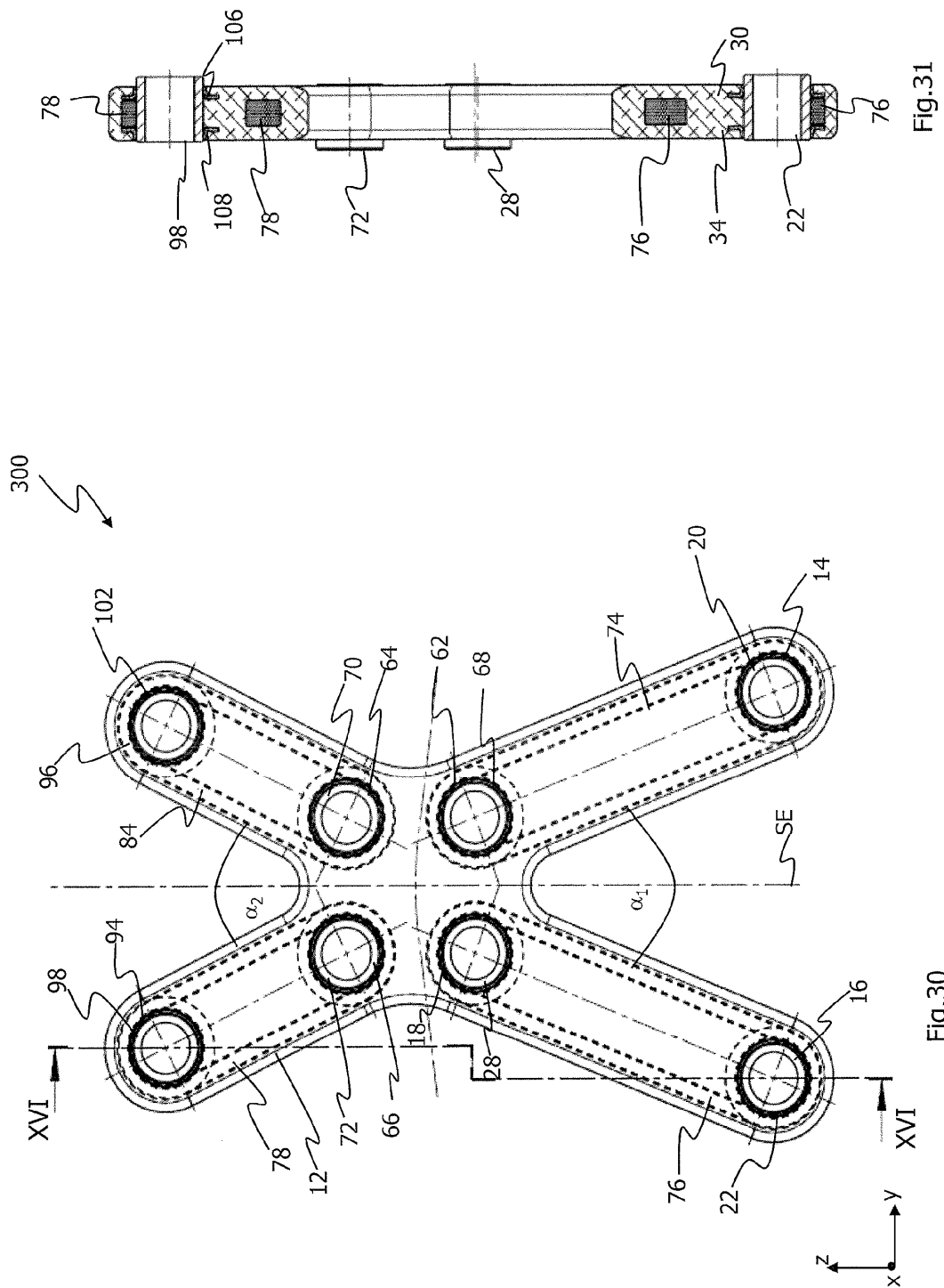
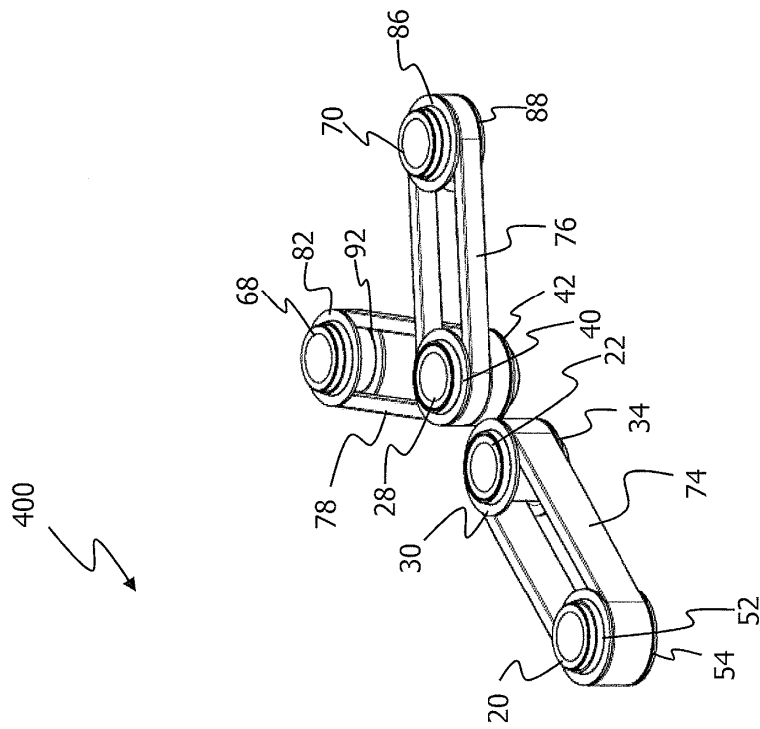
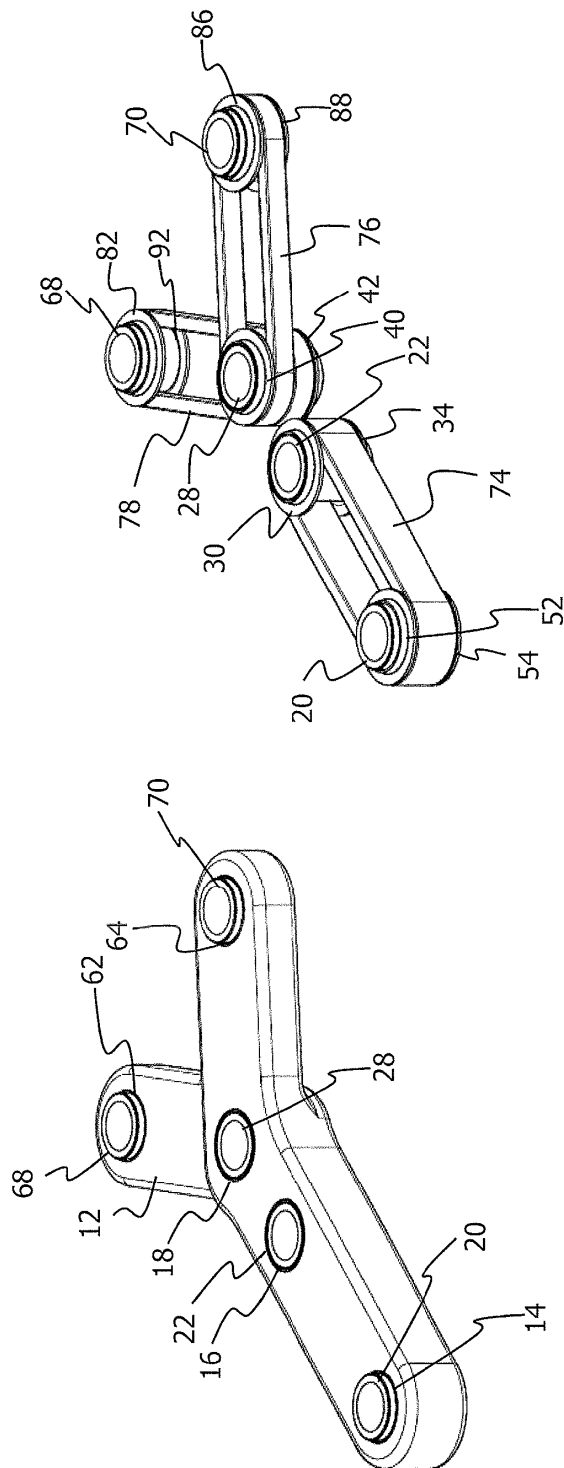
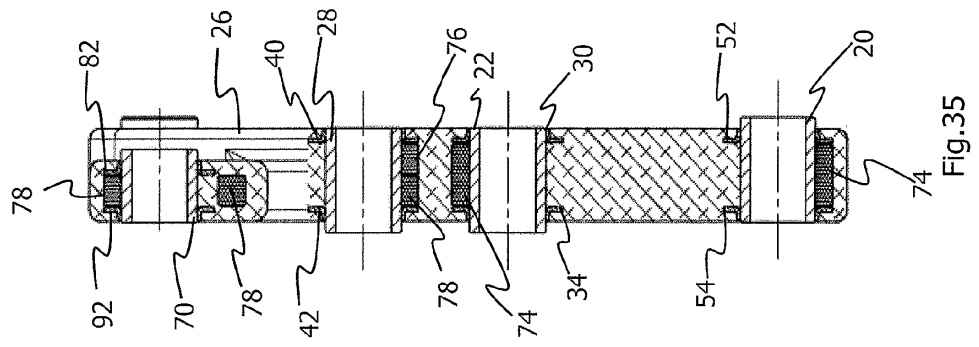
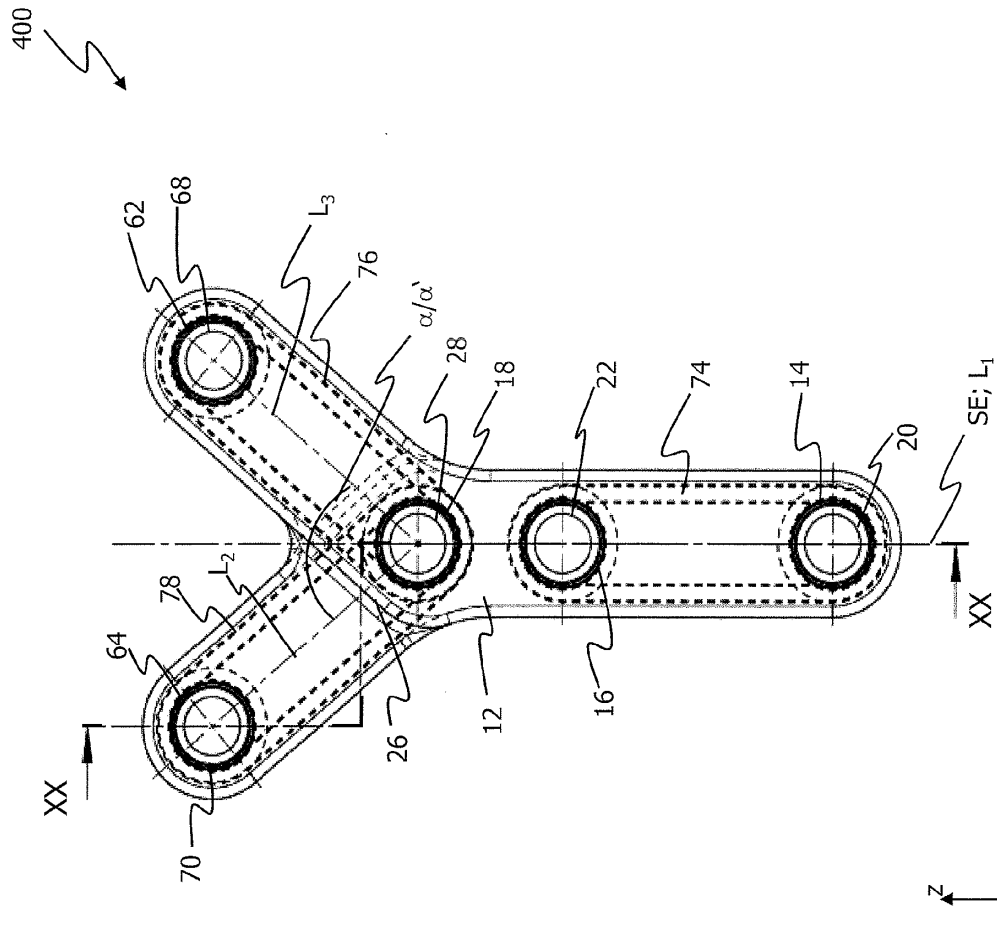


Fig. 29







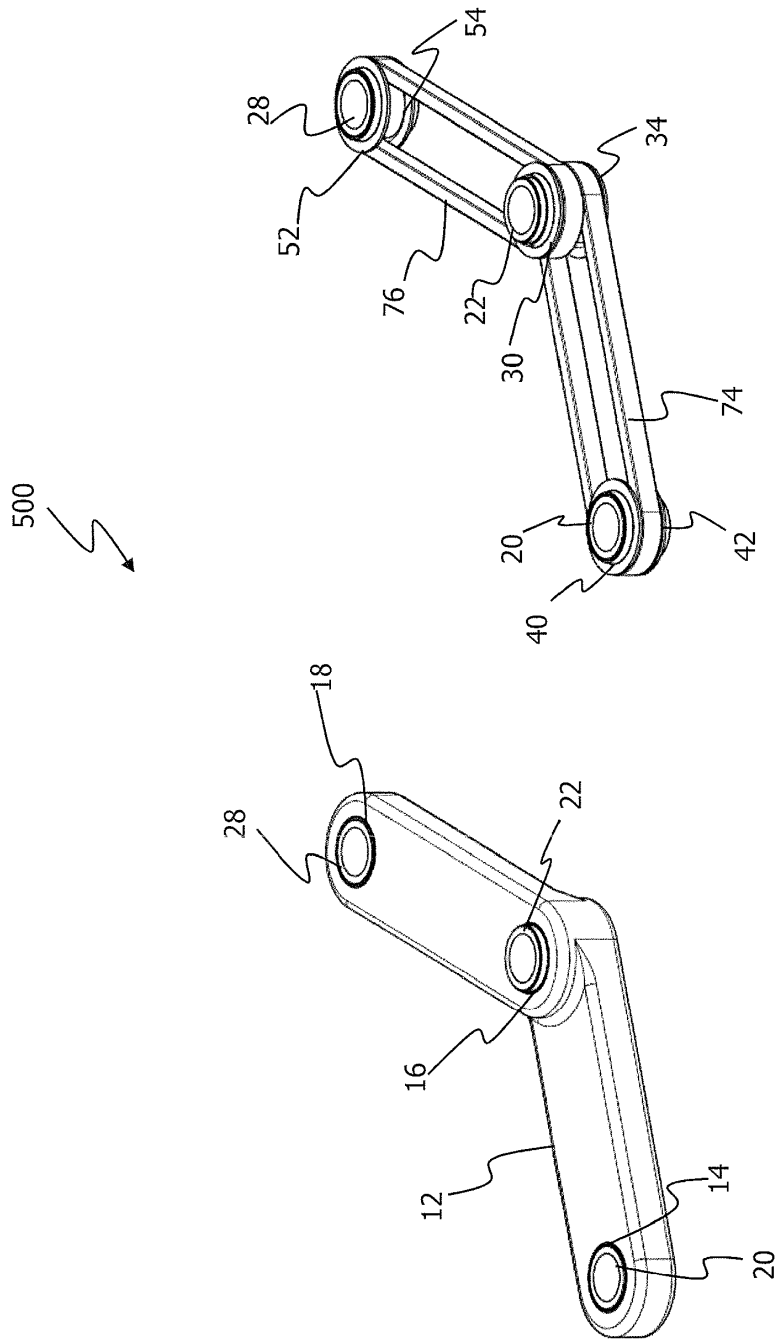
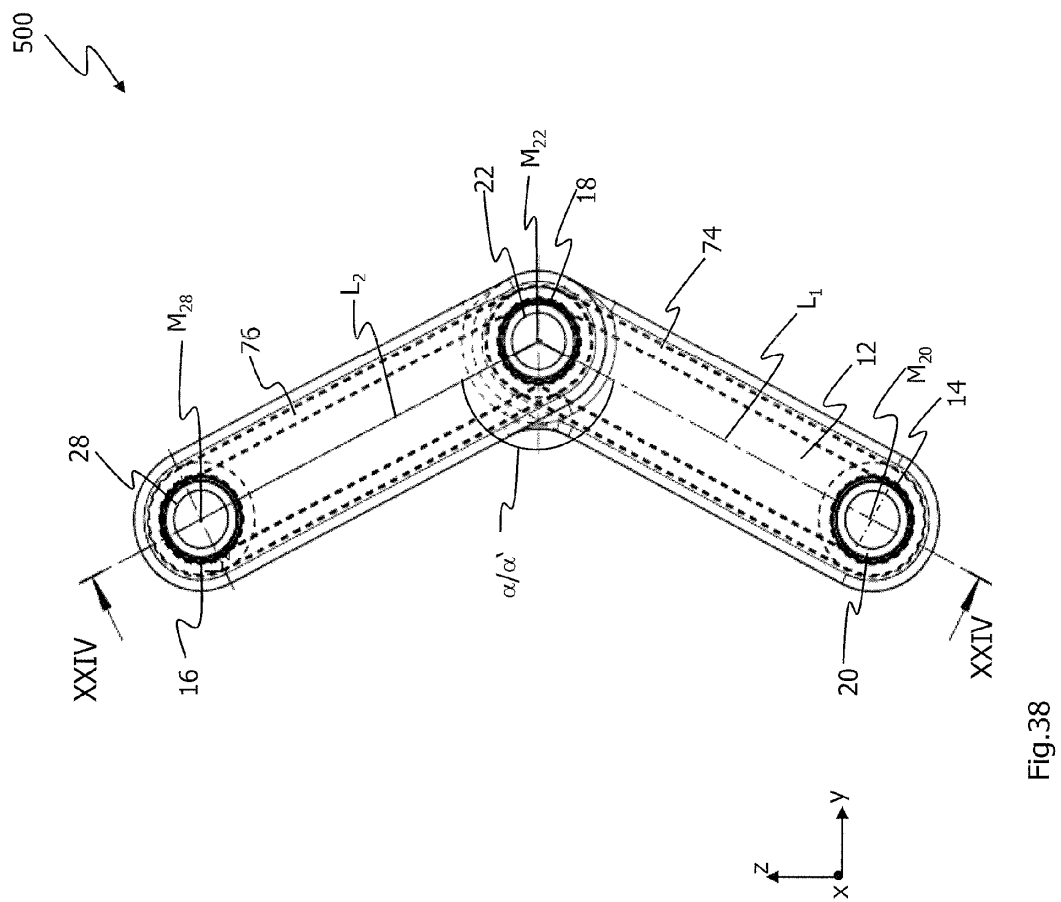
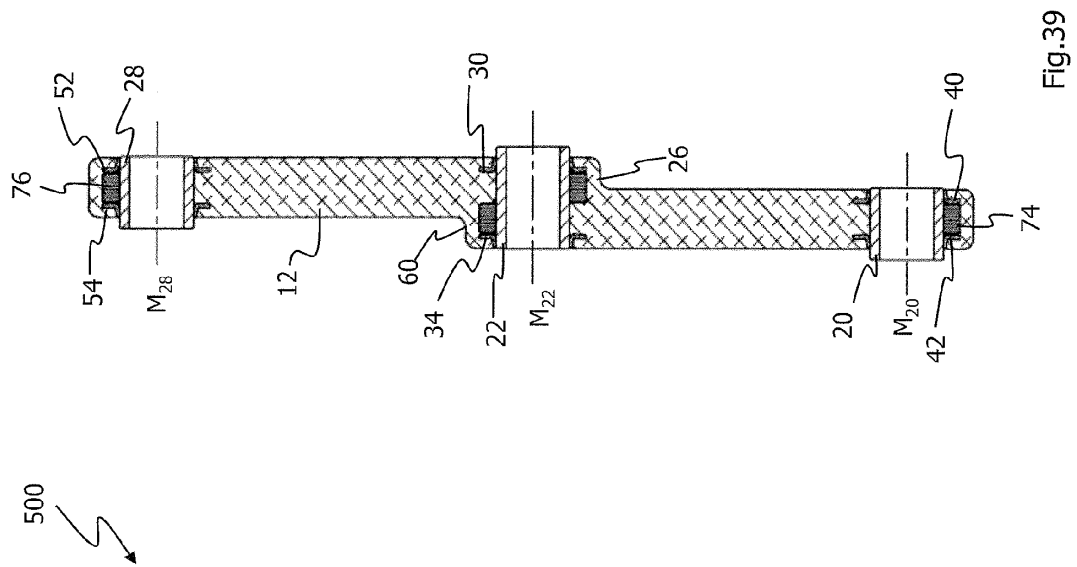
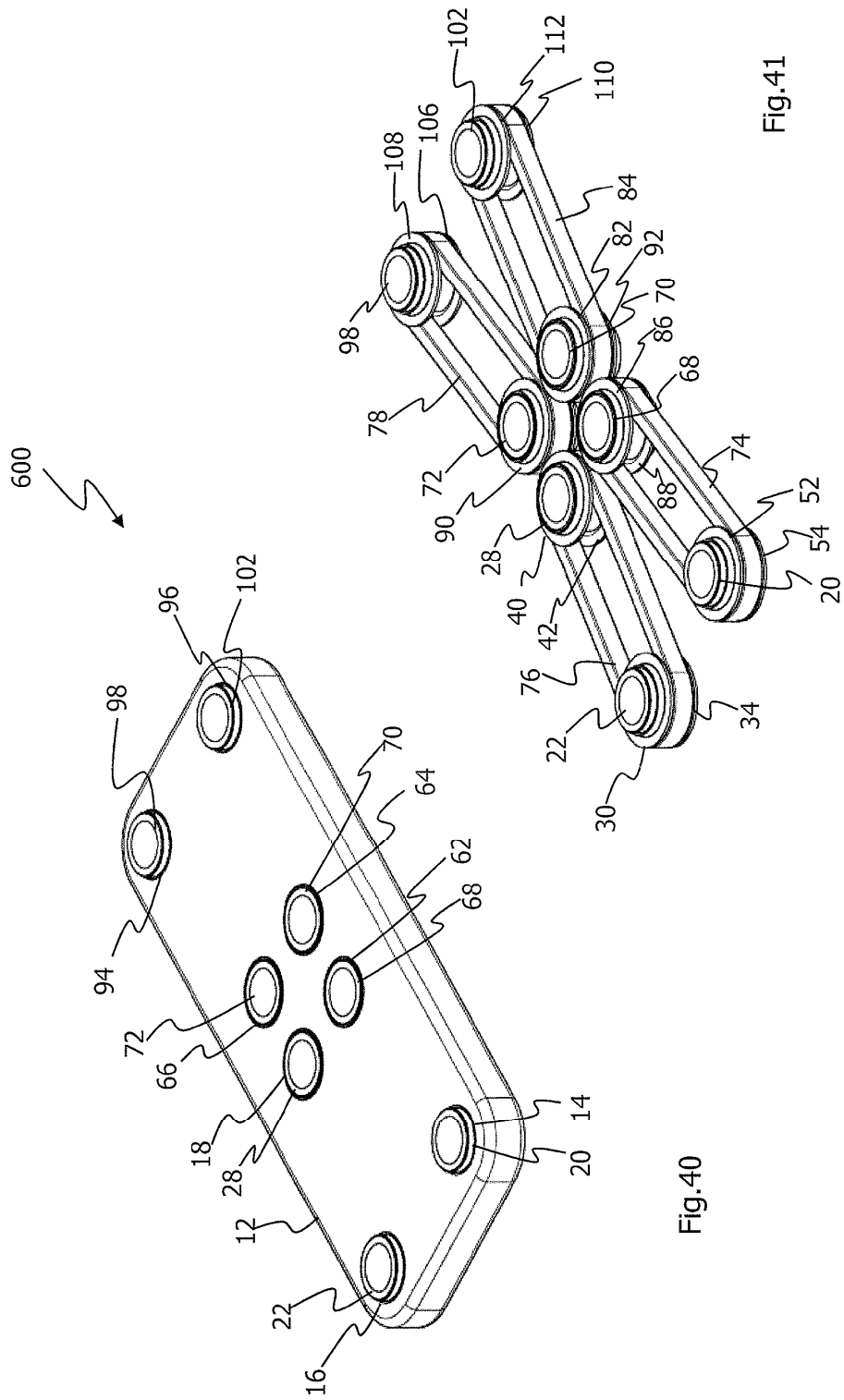


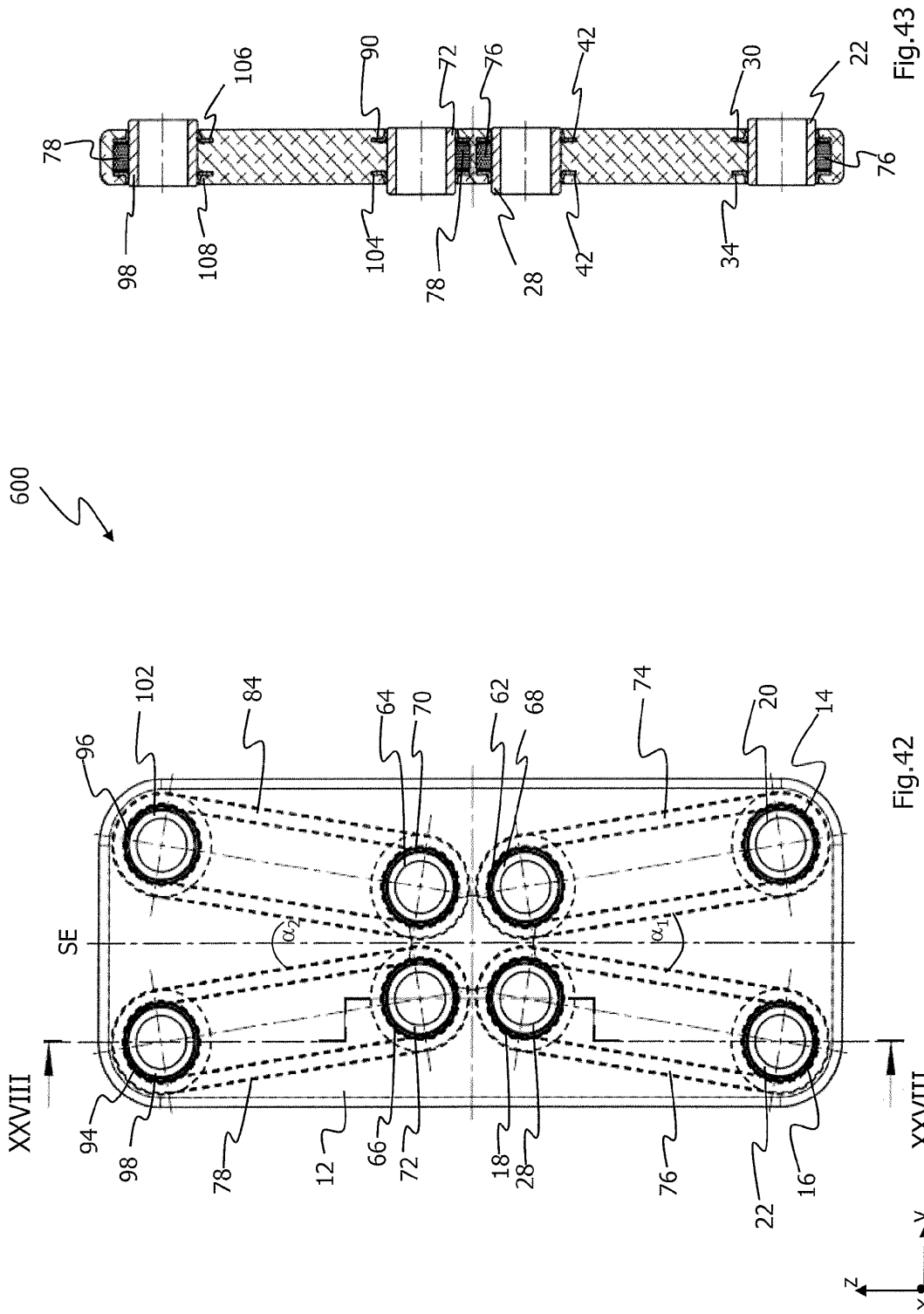
Fig.37

Fig.36









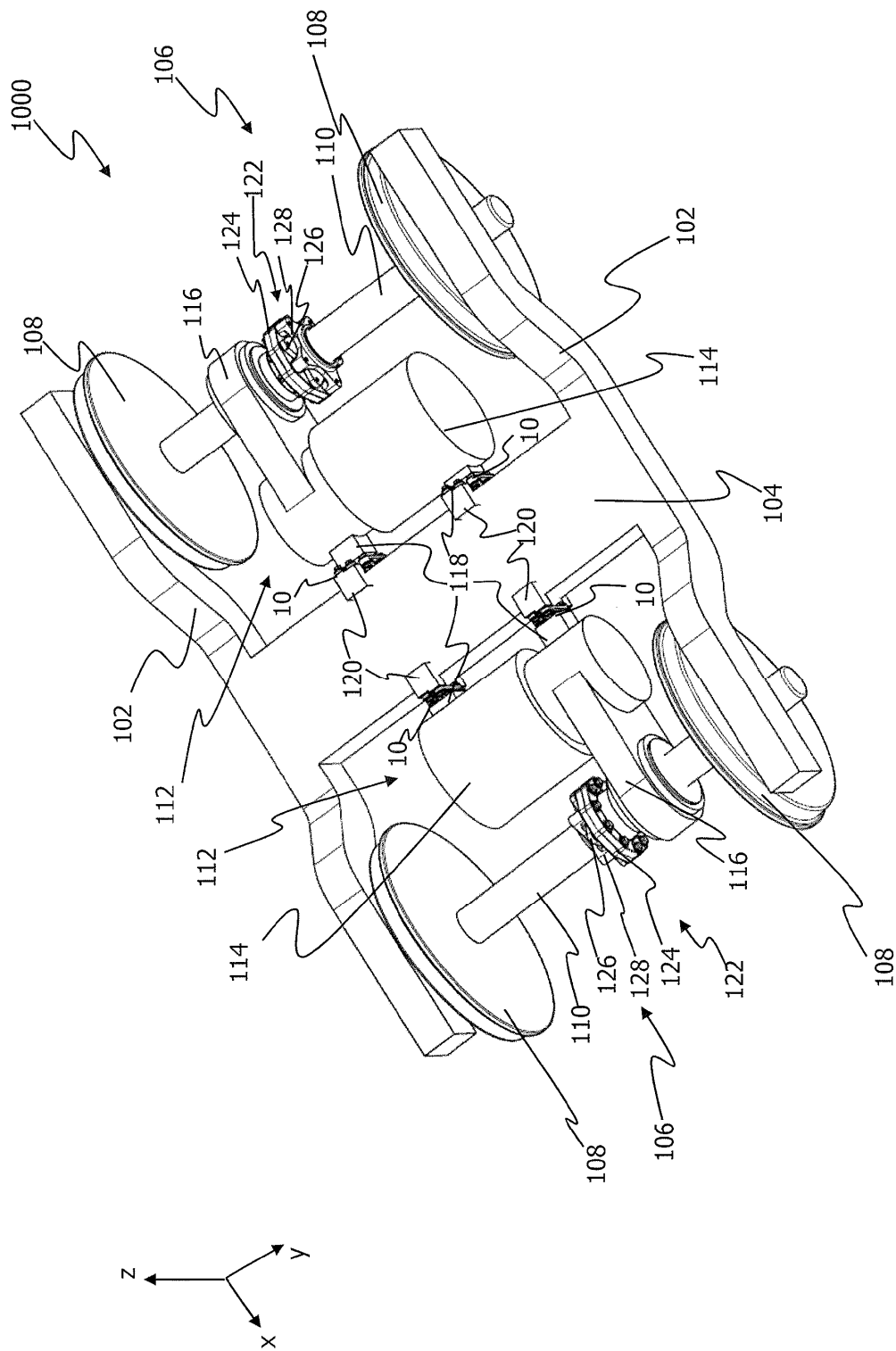
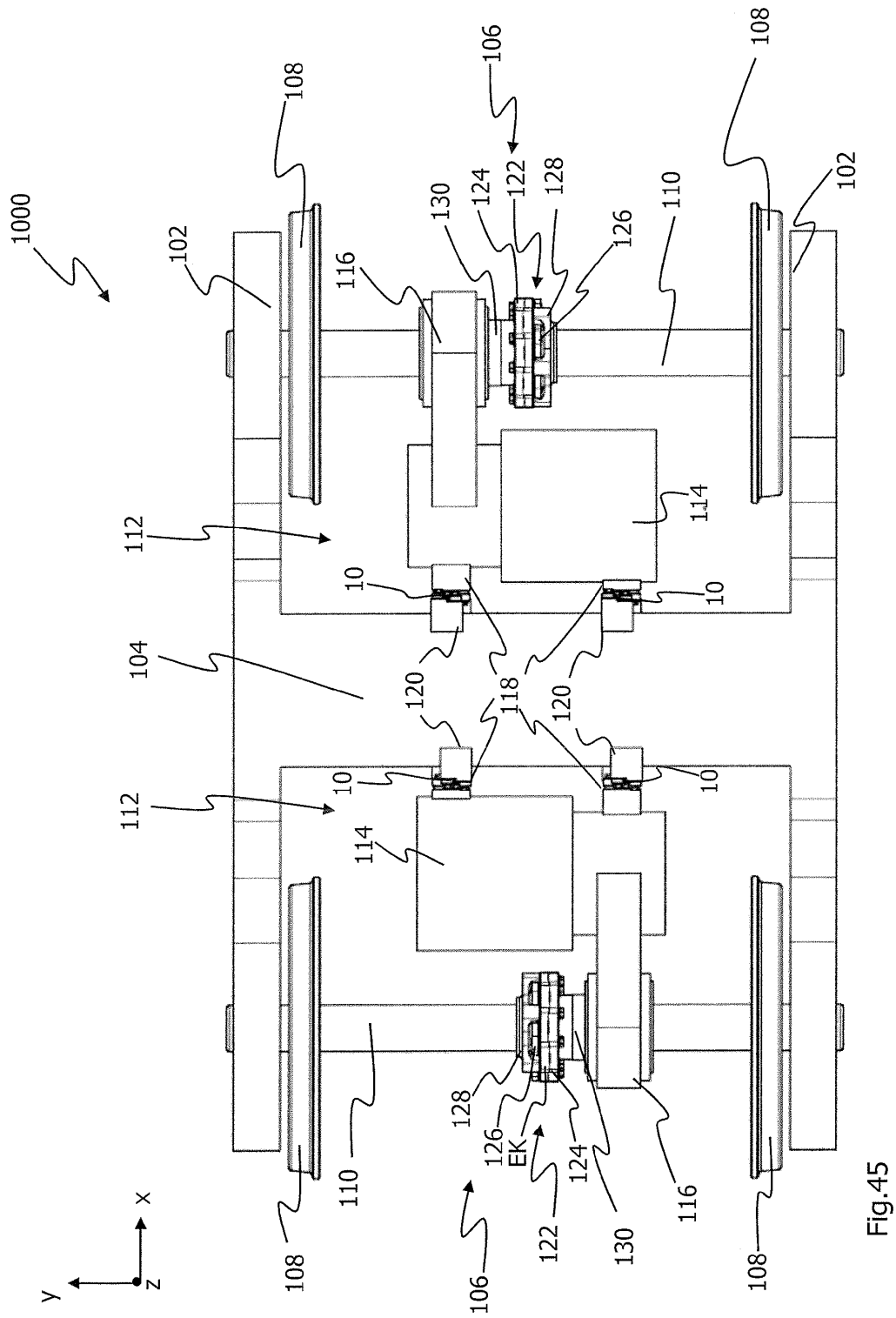


Fig. 44



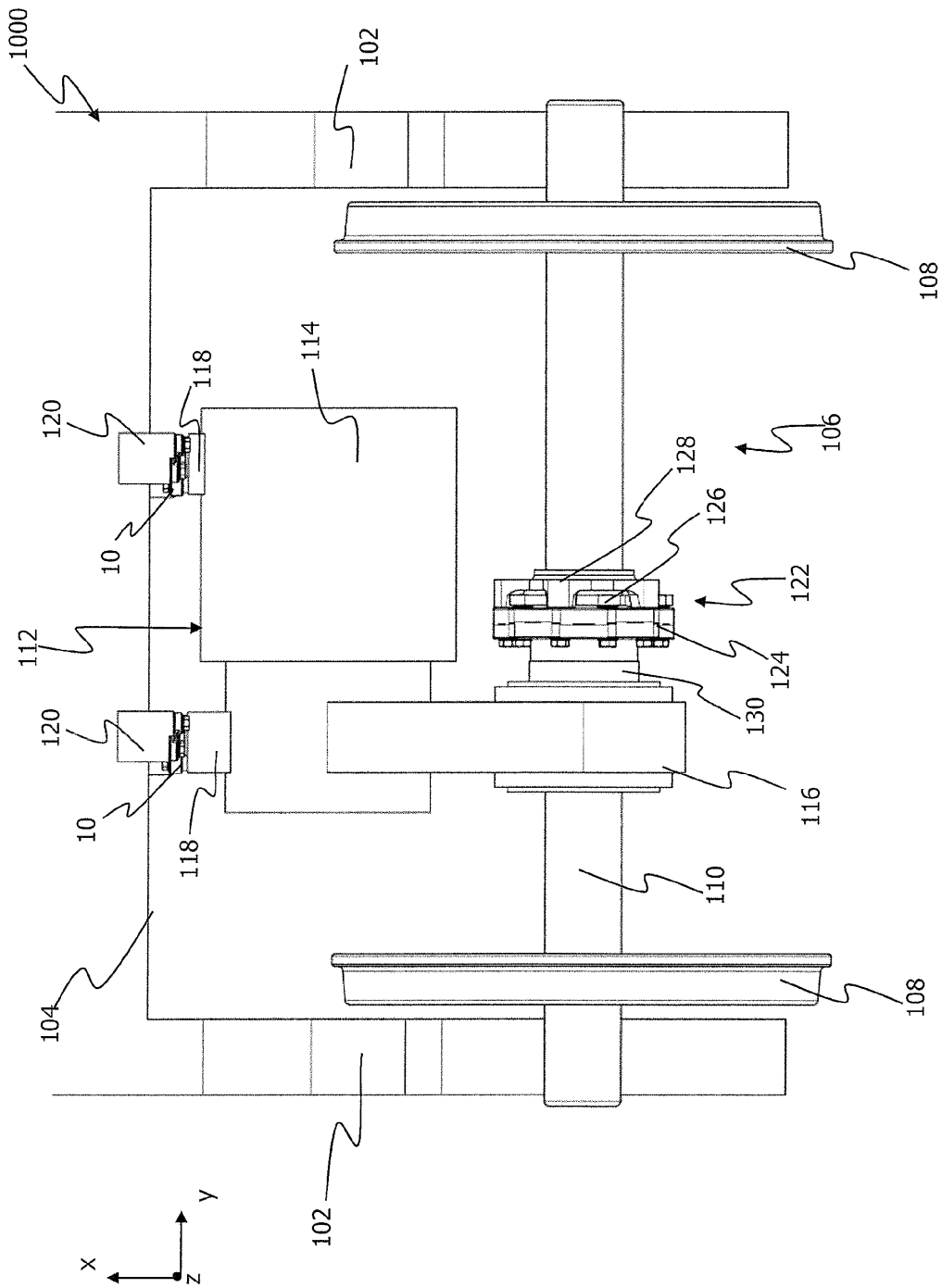


Fig.46

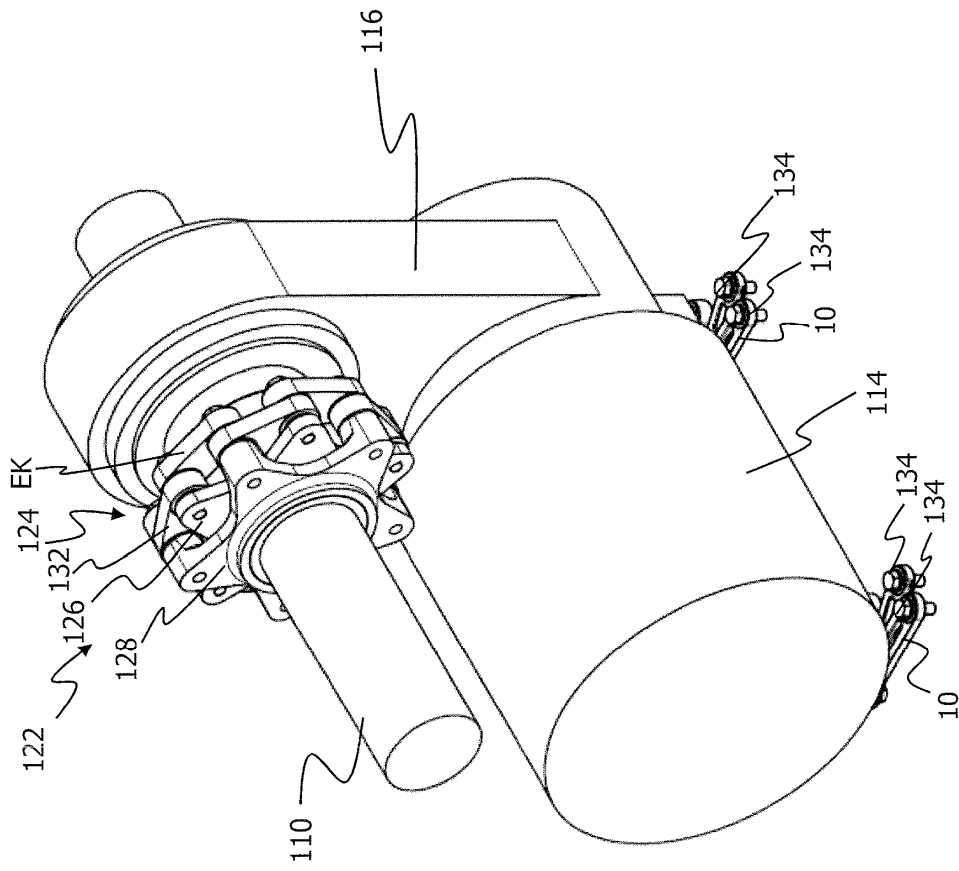


Fig. 47

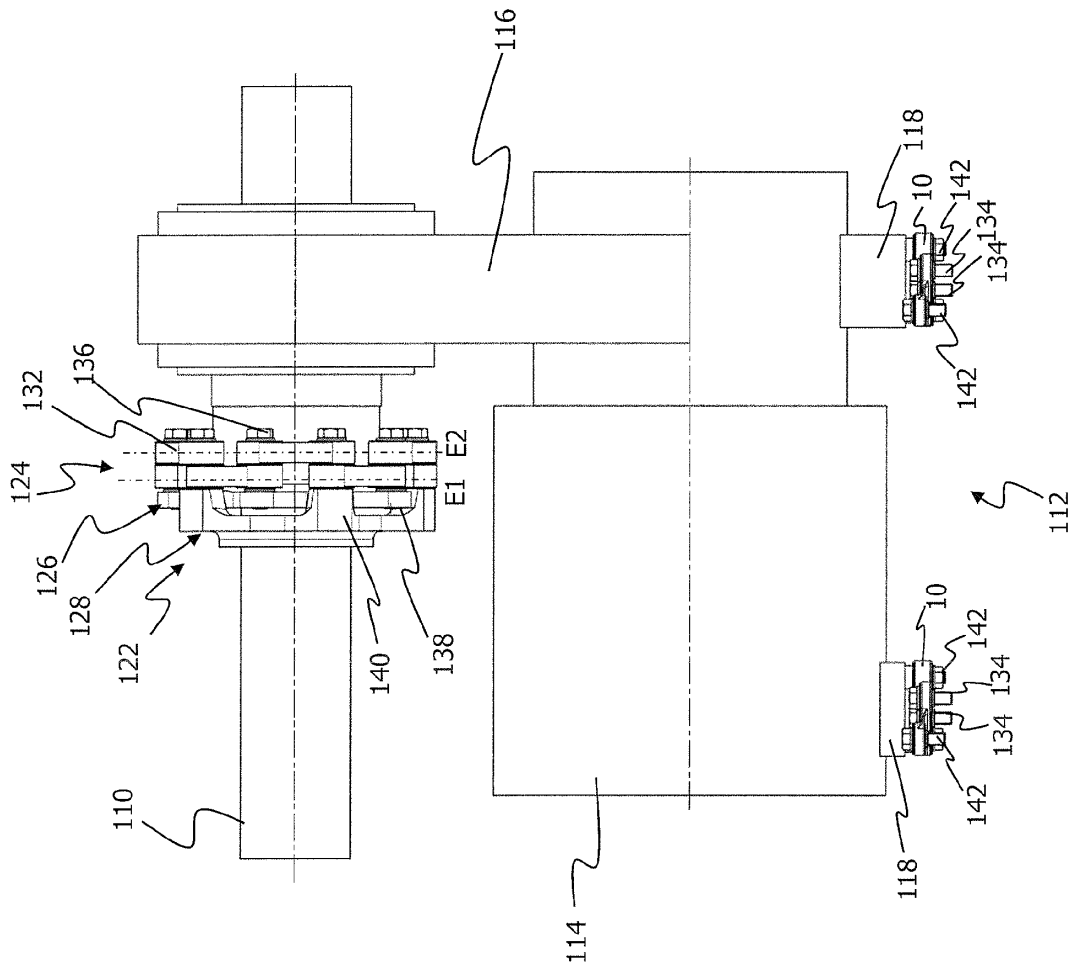


Fig.48