

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 808 026**

51 Int. Cl.:

**F16H 9/10** (2006.01)

**F16H 55/54** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.07.2017 PCT/NL2017/050461**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.01.2018 WO18012966**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.07.2017 E 17742570 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2020 EP 3482102**

54 Título: **Transmisión y vehículo provisto de tal transmisión**

30 Prioridad:

**11.07.2016 NL 2017150**

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

**25.02.2021**

73 Titular/es:

**DRIVE TECHNOLOGY HOLLAND LTD. (100.0%)**

**Kerkstraat 22**

**5682 AA Best, NL**

72 Inventor/es:

**VAN TILBURG, MARINUS JOHANNES CORNELIS;  
ESSENS, HENRICUS JOSEPHUS MARIA;  
DE WIJS, JOHANNES CONSTANT MARIA y  
VAN KASTEREN, HUBERTUS HENDRIKES  
ADRIANUS**

74 Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo**

ES 2 808 026 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**

Transmisión y vehículo provisto de tal transmisión

La presente invención se refiere a una transmisión.

El documento SU1218214 revela el preámbulo o la reivindicación 1.

5 El documento GB 2239063 se refiere a una transmisión variable continua que comprende dos poleas alrededor de las cuales se pasa una correa. En esta transmisión se utiliza un cuerpo cónico por medio del cual el radio de funcionamiento de la correa en una polea aumenta o disminuye por el desplazamiento radial de los bloques de contacto.

10 El documento US 5.492.506 revela una polea para una transmisión. La polea tiene bloques de contacto que pueden moverse hacia adelante y hacia atrás radialmente entre dos discos. Los bloques de contacto determinan el radio de funcionamiento de una correa dentada que pasa alrededor de la polea. Los bloques de contacto tienen un perfil dentado para el acoplamiento con la correa dentada. Una ventaja de la polea según el documento US 5.492.506 con respecto a la transmisión del documento GB 2239063 es el hecho de que, debido al contacto de bloqueo positivo entre los bloques de contacto y la correa dentada, se evitan los problemas de deslizamiento entre ambos. Un inconveniente de la polea conocida según el documento US 5.492.506 es el hecho de que el radio de giro de la polea sólo puede ajustarse, en la práctica, a un número limitado de posiciones discretas. Como resultado, el rango de aplicación es limitado y el accionamiento es relativamente complicado.

Por lo tanto, es objeto de la presente invención proporcionar una transmisión con un mayor rango de aplicación y la posibilidad de un accionamiento más simple.

20 Dicho objeto se consigue mediante la transmisión según la reivindicación 1, que comprende un primer elemento de circulación giratorio alrededor de un primer eje de rotación, un segundo elemento de circulación giratorio alrededor de un segundo eje de rotación, un elemento alargado de transmisión continua flexible que se hace pasar alrededor del primer elemento de circulación y del segundo elemento de circulación, comprendiendo al menos uno de los elementos de circulación primero y segundo:

- 25 • una serie de elementos de contacto que están distribuidos alrededor del eje de rotación del respectivo elemento de circulación para el contacto con el elemento de transmisión, elementos de contacto que determinan un radio de funcionamiento en el que el elemento de transmisión se pasa alrededor del respectivo elemento de circulación,
- 30 • una guía radial para cada uno de los elementos de contacto, a lo largo de la cual los respectivos elementos de contacto pueden moverse hacia adelante y hacia atrás radialmente entre una posición radial interna y una posición radial externa,
- 35 • medios de desplazamiento para mover los elementos de contacto hacia adelante y hacia atrás en la dirección radial entre la posición interior y la exterior, en el que el elemento de transmisión está provisto de una serie de elementos de acoplamiento que están provistos de un paso regular en un lado que enfrenta los elementos de contacto, y comprendiendo cada uno de los elementos de contacto
  - 40 ○ una parte base que está en contacto operativo con la guía radial y con los medios de desplazamiento, y
  - un miembro de acoplamiento que está conectado a la parte base y puede moverse en sentido radial con respecto a la parte base,

en el que el miembro de acoplamiento de al menos uno de la serie de elementos de contacto del elemento de circulación respectivo está en contacto de bloqueo positivo con al menos un elemento de acoplamiento de una serie de elementos de acoplamiento del elemento de transmisión.

45 La transmisión según la invención comprende elementos de contacto que tienen cada uno una parte base y un miembro de acoplamiento que puede ser movido radialmente con respecto a ella. Los elementos de contacto pueden ser colocados en cualquier posición radial entre la posición radial interior y exterior. Esto determina el radio de funcionamiento del elemento de transmisión. Además, en cada posición radial, se logra un contacto de bloqueo positivo por al menos uno de los elementos de contacto con el elemento de transmisión, o al menos se asegura en un grado mejorado, por el hecho de que el miembro de acoplamiento del mismo puede moverse radialmente con respecto a la parte base asociada. De esta manera, el miembro de acoplamiento puede posicionarse con respecto al elemento de transmisión de tal manera que se pueda lograr el contacto de bloqueo positivo cuando el miembro de acoplamiento de al menos uno de los elementos de contacto esté situado en tal posición relativa con respecto a un elemento de acoplamiento del elemento de transmisión que se pueda hacer el contacto de bloqueo positivo. En este caso, los miembros de acoplamiento de los demás elementos de contacto pueden moverse radialmente de manera

- que no afecten al radio de funcionamiento, o lo hagan sólo en grado limitado. Debido al hecho de que la parte base de los elementos de contacto según la invención puede así ser colocada en todas las posiciones, desde la posición interior a la exterior, mientras se mantiene el contacto de bloqueo positivo, el accionamiento del medio de desplazamiento puede ser significativamente simplificado. Además, esto aumenta el rango de aplicación de la transmisión. Esto no es posible con la polea conocida antes descrita debido a la distancia fija e inalterable entre, al menos, los dientes de los bloques de contacto en una determinada posición radial. En la mayor parte de las posiciones radiales, esta distancia no corresponde a un número entero de veces el paso de los dientes de los bloques de contacto, por lo que la cooperación con una correa dentada no es posible en estas posiciones radiales, o sólo es posible con una influencia inaceptable del radio de funcionamiento de la correa dentada.
- 5
- 10 Preferentemente, cada uno de los elementos de contacto está configurado para ser desplazable sólo hacia adelante y hacia atrás radialmente entre la posición radial interna y la posición radial externa a lo largo de la guía radial.
- Más preferentemente, la parte base comprende elementos de bloqueo para limitar el movimiento de la parte de acoplamiento entre una primera y una segunda posición final con respecto a la parte base.
- 15 Es particularmente ventajoso si el miembro de acoplamiento está configurado para que se pueda mover en sentido radial debido a que el miembro de acoplamiento y un elemento de acoplamiento de la serie de elementos de acoplamiento del elemento de transmisión se ponen en contacto entre sí durante la rotación del elemento de circulación. De esta manera, se logra un contacto de bloqueo positivo automático durante la operación. En otras palabras, los miembros de acoplamiento se posicionan ellos mismos automáticamente durante la operación. Es ventajoso si, para este propósito, los elementos de acoplamiento del elemento de transmisión y/o el miembro de
- 20 acoplamiento tienen biselados o redondeados los bordes o flancos en la ubicación de las porciones respectivas de los mismos que, en operación, durante la rotación del elemento de circulación, entran en contacto entre sí. Como resultado de ello, se consigue fácilmente un contacto de bloqueo positivo, a pesar de la posición mutua sub-óptima inmediatamente antes de un primer contacto durante la rotación del elemento de circulación.
- 25 Preferentemente, los elementos de acoplamiento del elemento de transmisión están formados por dientes, preferiblemente con flancos de dientes biselados o redondeados.
- Además, es ventajoso si cada elemento de contacto de la serie de elementos de contacto comprende un miembro de resorte que está activo entre la parte base y el miembro de acoplamiento para mover el miembro de acoplamiento a una posición neutra predeterminada, al menos cuando no hay contacto entre el miembro de acoplamiento y el elemento de transmisión.
- 30 En una realización, el miembro de acoplamiento está formado por una pluralidad de elementos de patilla individuales que son radialmente movibles con respecto a la parte base del elemento de contacto y que están preferentemente dispuestos al menos sustancialmente en el mismo paso mutuo que el paso entre los elementos de acoplamiento del elemento de transmisión.
- 35 Alternativamente, es concebible que el miembro de acoplamiento esté formado por una pluralidad de elementos de patilla que son movibles radialmente con respecto a la parte base del elemento de contacto y que están dispuestos en un paso mutuo variable en comparación con el paso entre los elementos de acoplamiento del elemento de transmisión. Como resultado, hay un mayor grado de certeza de que se logrará un contacto de bloqueo positivo.
- 40 Preferentemente, la parte base tiene una superficie externa que está curvada en el sentido de rotación del elemento de transmisión alrededor del respectivo elemento de circulación, en la que, en la primera posición final, el miembro de acoplamiento está empotrado completamente radialmente debajo de la superficie externa en la parte base y, en la segunda posición final, se proyecta radialmente por encima de la superficie externa. Como resultado, durante la operación, hay un contacto de bloqueo positivo o, si está empotrado, el miembro de acoplamiento no tiene ninguna influencia adversa en el contacto mutuo entre el elemento de transmisión y el elemento de contacto. Preferentemente, la posición predeterminada es aquí la segunda posición final del miembro de acoplamiento.
- 45 Alternativamente, la parte base tiene una superficie externa que está curvada en el sentido de rotación del elemento de transmisión alrededor del elemento de circulación respectivo, en la que, en la segunda posición final, el miembro de acoplamiento se proyecta radialmente relativamente más allá de la superficie externa y, en la primera posición final, se proyecta radialmente relativamente menos lejos más allá de la superficie externa de la parte base, en la que la posición predeterminada es la segunda posición final del miembro de acoplamiento. Como resultado, a causa del
- 50 miembro de acoplamiento y un elemento de acoplamiento de la serie de elementos de acoplamiento del elemento de transmisión que entra en contacto con cada otro durante la rotación del elemento de circulación, este contacto se produce sin problemas debido al hecho de que, tras el primer contacto, el miembro de acoplamiento está situado en la segunda posición, que se proyecta más radialmente, después de lo cual el miembro de acoplamiento, o una parte del mismo, como algunas de las patillas antes mencionadas, se mueve a la primera posición a causa del elemento
- 55 de transmisión.
- Según la reivindicación 1, preferentemente en combinación con la mencionada realización de un miembro de acoplamiento que, en su segunda posición final, se proyecta relativamente menos lejos por encima de la superficie

externa, el miembro de acoplamiento es también movable en un sentido de rotación del elemento de transmisión alrededor del respectivo elemento de circulación con respecto a la parte base del elemento de contacto. Como resultado, el miembro de acoplamiento puede posicionarse óptimamente con respecto al elemento de transmisión en un grado aún mayor.

5 Según la reivindicación 1, el elemento de contacto comprende además una pieza de conexión, en la que el miembro de acoplamiento se sujeta a la pieza de conexión para que se pueda mover en sentido radial, en la que la pieza de conexión está conectada a la parte base para que se pueda mover en el sentido de rotación del elemento de transmisión alrededor del elemento de circulación respectivo con respecto a la parte base del elemento de contacto.  
10 Como resultado, el movimiento radial se separa del movimiento en el sentido de rotación de manera eficiente.

En este caso, es ventajoso si la parte base tiene una superficie externa curvada en el sentido de la rotación y a lo largo de la cual la pieza de conexión es móvil en el sentido de la rotación. De este modo, la parte de acoplamiento del elemento de contacto puede ser fácilmente sometida a un movimiento en el sentido de la rotación a través de la pieza de conexión.

15 En este caso, es ventajoso que la pieza de conexión esté curvada en el sentido de la rotación, en el que la curvatura de una superficie interna de la misma orientada hacia la parte base corresponde a la curvatura de la superficie externa de la parte base. De este modo se puede conseguir un contacto deslizante con una gran capacidad de soporte de carga.

El elemento de transmisión es preferentemente una correa dentada o una cadena, como una cadena dentada.

20 Según la reivindicación 1, cada elemento de contacto de la serie de elementos de contacto comprende un miembro de resorte adicional que es activo entre la parte base y la pieza de conexión con el fin de mover la pieza de conexión a una posición neutra predeterminada, al menos cuando no hay contacto entre el miembro de acoplamiento y el elemento de transmisión.

25 En este caso, es ventajoso si una distancia sobre la cual la pieza de conexión puede ser desplazada en el sentido de rotación es al menos igual al paso entre los elementos de acoplamiento del elemento de transmisión y está preferentemente en el intervalo de 1 o 2 veces dicho paso, y en el que preferentemente la posición neutra de la pieza de conexión está situada a mitad de dicha distancia. Más preferentemente, la distancia está en el intervalo de 1,2 a 2 veces el paso, todavía más preferentemente aproximadamente 1,5 veces el paso.

30 Es ventajoso si la posición predeterminada es una posición central, que se sitúa, al menos aproximadamente, en el centro entre la primera y la segunda posición final. Como resultado, el miembro de acoplamiento puede moverse en dos direcciones en el sentido de la rotación, ya sea siguiendo el sentido de la revolución del elemento de circulación o yendo en contra de él. Como resultado, se garantiza en un alto grado que el contacto de bloqueo positivo se logre.

35 Además, es ventajoso que el elemento de circulación esté formado por un primer elemento de disco y un segundo elemento de disco, que es paralelo al primero, cada uno de los cuales comprende un primer o segundo elemento de guía radial, como una ranura o una costilla, respectivamente, para cada elemento de contacto, elementos de guía radial que forman la guía radial, en la que la serie de elementos de contacto se sitúa entre el primer y el segundo elemento de disco, es decir, cerrado axialmente. Los elementos de guía radiales están muy preferentemente distribuidos uniformemente a lo largo de la circunferencia del respectivo elemento de disco. Preferentemente, el elemento de guía radial del primer y/o segundo elemento de disco comprende una ranura y la parte base de cada uno de los elementos de contacto se extiende a una primera y/o segunda ranura, respectivamente, asociada a ese elemento de contacto. Además, la parte de base tiene preferentemente una forma de bloque tal que llena una distancia entre el primer y el segundo elemento del disco. En otras palabras, la parte base queda entonces encerrada entre el primer y el segundo elemento de disco en dirección axial mediante un ajuste deslizante y puede desplazarse en sentido radial entre dichos elementos de disco debido a la presencia de la guía radial.

45 Preferentemente, la parte base está en contacto con los medios de desplazamiento en el lado del primer elemento del disco, y además comprende, en el lado del segundo elemento del disco, una superficie de contacto axial que se apoya contra el segundo elemento del disco.

50 Además, es ventajoso que los medios de desplazamiento comprendan al menos un elemento de desplazamiento con una cara de cuña, en la que la cara de cuña y los elementos de contacto estén en contacto entre sí, en la que el al menos un elemento de desplazamiento pueda moverse hacia adelante y hacia atrás en dirección axial con respecto al eje de rotación del elemento de circulación entre una primera posición axial, en la que los elementos de contacto están en la posición radial interior, y una segunda posición axial, en la que los elementos de contacto están en la posición radial exterior, en la que los elementos de contacto se mueven a lo largo de la cara de cuña durante tal desplazamiento axial.

55 En este contexto, es además ventajoso si el medio de desplazamiento para cada uno de los elementos de contacto comprende una cara de cuña separada que se proporciona en un elemento de presión respectivo del elemento de desplazamiento del medio de desplazamiento, elementos de presión que están cada uno posicionado y configurado

de tal manera que pueden cada uno al menos parcialmente extenderse a través de una ranura asociada en el primer elemento de disco. Como resultado, es posible lograr una construcción compacta de la transmisión, también vista axialmente. En su parte base, los elementos de contacto tienen preferentemente un rebaje que se proporciona en línea con la ranura en el primer elemento del disco y que se adapta a la forma de la cara de la cuña de tal manera que el elemento de presión con la cara de la cuña se extiende a la parte base de los elementos de contacto a través de la ranura en el primer elemento de disco para que pueda estar en contacto con la parte base bajo el miembro de acoplamiento de los elementos de contacto.

En este caso, al menos en la posición radial exterior de los elementos de contacto, los elementos de presión se extienden preferentemente al menos en parte a través de la ranura asociada en el primer elemento de disco.

Para mantener los elementos de contacto en contacto con los elementos de presión del elemento de desplazamiento e impedir que los elementos de contacto se muevan inadvertidamente de forma radial hacia el exterior a causa de la fuerza centrífuga a una velocidad giratoria mayor del elemento de circulación durante el funcionamiento, los elementos de contacto comprenden preferentemente cada uno un saliente de guía y los respectivos elementos de presión asociados comprenden cada uno una ranura de guía que se extiende paralelamente a la cara de la cuña en el elemento de presión y que está configurada para recibir el saliente de guía y al mismo tiempo mantener el elemento de contacto en contacto con la cara de la cuña. Durante el desplazamiento radial del elemento de contacto, el saliente de guía se desplaza entonces a través de la ranura de guía y se impide que el elemento de contacto se desprenda del elemento de presión.

Preferentemente, los medios de desplazamiento comprenden una cámara para un medio de presión, cámara que está operativamente conectada al elemento de desplazamiento de tal manera que el elemento de desplazamiento es desplazado axialmente a causa de un cambio en la presión del medio de presión en la cámara. Preferentemente, la cámara está configurada para ser capaz de mantener un medio de presión hidráulico o neumático, más preferentemente un aceite hidráulico, en la misma bajo presión.

Preferentemente, el elemento de circulación está provisto de cuatro a doce elementos de contacto, preferiblemente de seis a ocho.

Preferiblemente, tanto el primer como el segundo elemento de circulación están provistos de elementos de contacto de la forma arriba descrita. Más preferiblemente, el primer y segundo elemento de circulación son al menos sustancialmente idénticos en diseño.

Además, es ventajoso que cada uno de los elementos de contacto comprenda una rueda rodante que esté fijada a la parte base, rueda rodante que está configurada para rodar sobre la cara de la cuña durante el desplazamiento axial del elemento de desplazamiento. En el caso de los elementos de contacto que comprenden un rebaje mencionado anteriormente, la rueda rodante se coloca preferentemente de tal manera que el contacto entre el elemento de contacto y la cara de la cuña, visto radialmente, tenga lugar al menos aproximadamente en el centro bajo el miembro de acoplamiento de ese elemento de contacto.

En una realización de una transmisión según la invención, el elemento de circulación que comprende los elementos de contacto según la invención, preferentemente ambos elementos de circulación, es un elemento de circulación de disco cónico, en el que el medio de desplazamiento está formado por un disco cónico desplazable axialmente del elemento de circulación de disco cónico. Un elemento de circulación de disco cónico es una realización de un elemento de circulación que es bien conocido por sí mismo y se utiliza en transmisiones variables continuas para la industria automovilística, en la que el elemento de transmisión es una correa de empuje una cadena CVT. Tal elemento de circulación de disco cónico tiene un disco cónico fijo y un disco cónico desplazable axialmente. Cuando se utilizan elementos de contacto según la invención en tal transmisión CVT, los dos discos de un elemento de circulación pueden estar provistos de ranuras radiales en las que los elementos de contacto están guiados radialmente. En ese caso, el medio de desplazamiento está formado por el disco cónico desplazable axialmente. En lugar de un elemento de transmisión, como una correa de empuje, una correa o cadena dentada o similar, se pueden proporcionar elementos de contacto para un contacto de bloqueo positivo con los miembros de acoplamiento de los elementos de contacto. En este caso, la parte base de cada uno de los elementos de contacto, preferentemente la realización preferente en que la parte de acoplamiento es también móvil en el sentido de rotación, está preferentemente adaptada al espacio intermedio en forma de V entre los dos discos cónicos de un elemento de circulación de disco cónico y, a este fin, tiene dos superficies deslizantes que mutuamente encierran un ángulo, cada uno para hacer tope deslizante contra uno de los dos discos cónicos opuestos. En este caso, la parte base se extiende en una primera y/o segunda ranura, respectivamente, asociada a ese elemento de contacto.

La invención también se refiere a un elemento de contacto configurado para su uso en una transmisión según la invención, que comprende una parte base que está en contacto operativo con la guía radial y con los medios de desplazamiento, y un miembro de acoplamiento que está conectado a la parte base y que es móvil con respecto a la parte base, en el que el miembro de acoplamiento de al menos uno de la serie de elementos de contacto del elemento de circulación respectivo está en contacto de bloqueo positivo con al menos un elemento de acoplamiento de la serie de elementos de acoplamiento del elemento de transmisión.

La invención también se refiere a un vehículo, incluyendo coches de pasajeros y camiones y bicicletas y ciclomotores, provisto de una transmisión según la presente invención. Las ventajas del elemento de contacto y del vehículo según la invención son análogas a las ventajas arriba descritas de la transmisión según la presente invención. La transmisión según la invención también puede utilizarse ventajosamente en aplicaciones industriales, como las turbinas eólicas.

5 La presente invención se describirá a continuación mediante una realización preferente de una transmisión según la presente invención con referencia a las siguientes figuras esquemáticas, en las que:

La Fig. 1a muestra una vista lateral de una realización preferente de una transmisión según la presente invención,

10 La Fig. 1b muestra una sección transversal A-A según la Fig. 1a,

Las Figs. 2a-2e muestran varios componentes de la transmisión según la Fig. 1a,

La Fig. 3a muestra una realización no reivindicada de un componente de la transmisión según la Fig. 1a en una vista tridimensional,

La Fig. 3b muestra una vista superior del componente de la Fig. 3a,

15 La Fig. 3c muestra una vista frontal del componente según la Fig. 3a,

La figura 3d muestra una sección transversal A-A según la figura 3b,

La Fig. 4a muestra una vista tridimensional de la realización no reivindicada del componente en la Fig. 3a, igualmente en una vista tridimensional,

La Fig. 4b muestra una vista superior del componente de la Fig. 4a,

20 La Fig. 4c muestra una vista frontal del componente de la Fig. 4a,

La Fig. 4d muestra una sección transversal B-B según la Fig. 4c,

La Fig. 5a muestra una realización del componente mostrado en la Fig. 3a, igualmente en una vista tridimensional,

La Fig. 5b muestra una vista superior del componente de la Fig. 5a,

25 La Fig. 5c muestra una vista frontal del componente de la Fig. 5a,

La Fig. 5d muestra una sección transversal A-A según la Fig. 5b,

La Fig. 5e muestra una sección transversal B-B según la Fig. 5b,

Las Figs. 5f-h muestran los componentes del componente según la Fig. 5a, en una vista tridimensional,

La Fig. 6a muestra un sistema de accionamiento hidráulico para la transmisión según la Fig. 1a,

30 La Fig. 6b muestra un diagrama hidráulico del sistema de accionamiento según la Fig. 6a,

La Fig. 7 muestra la realización preferente de una sección de una transmisión según la invención, en una vista tridimensional,

Las Figs. 8a-b muestran una vista lateral y una vista frontal, respectivamente, de la transmisión según la Fig. 7, y

35 La Fig. 9 muestra la otra vista lateral (de la que según la Fig. 8a) de la transmisión según la Fig. 7.

Las Fig. 1a, Fig. 1b muestran una transmisión 1 según la presente invención, mediante la cual se puede establecer una relación de transmisión entre un eje de entrada 7 y un eje de salida 8 de forma variable continua. La transmisión 1 tiene un primer elemento de circulación 2 que comprende el eje de entrada 7 y un segundo elemento de circulación 3 que comprende el eje de salida 8. El primer elemento de circulación 2 está montado en una carcasa 4 y puede girar alrededor de un eje 5, mientras que el eje de salida 8 está igualmente montado en la carcasa 4 y puede girar alrededor de un eje 6. El eje de entrada 7 tiene una brida 10 mediante la cual el eje de entrada 7 puede acoplarse a otro componente de la línea de transmisión en la que está incorporada la transmisión 1, como un motor o un embrague provisto en ella o un engranaje reductor. El eje de salida 8 está provisto, por consiguiente, de una brida 11 mediante la cual el eje de salida 8 de la transmisión 1 puede acoplarse a una transmisión o eje final, como a un diferencial.

45

- Aunque la realización ejemplar de una transmisión según la invención que se muestra en las figuras está destinada a su uso en un vehículo motorizado, como un automóvil, la presente invención también se refiere al uso de las transmisiones según la invención en aplicaciones industriales, como las turbinas eólicas, y el uso de transmisiones en medios de transporte, como bicicletas o ciclomotores y similares. Cuando se utiliza una transmisión según la invención en una bicicleta, es ventajoso si un elemento de circulación está instalado en el eje trasero de la bicicleta, análogo a un elemento de circulación 2 o 3 para ser descrito con más detalle a continuación. Un engranaje puede ser instalado en el cigüeñal. Mediante una polea tensora se puede absorber una variación de longitud durante el funcionamiento de un elemento de transmisión, como una correa dentada o una cadena, que da como resultado que el radio de funcionamiento del elemento de transmisión en el eje trasero sea variable.
- El primer elemento de circulación 2 y el segundo elemento de circulación 3 se alojan en la carcasa 4 a una distancia intermedia fija, en la práctica denominada espacio entre ejes. En particular, la transmisión 1 está diseñada para ser utilizada en un vehículo, como un coche de pasajeros. La transmisión 1 comprende un elemento de transmisión en forma de una correa dentada 12. La correa dentada 12 se muestra en las Figs. 7-9. La correa dentada 12 tiene los dientes 13 con un paso mutuo fijo. La correa dentada 12 pasa alrededor del primer elemento de circulación 2 y del segundo elemento de circulación 3 en el sentido de rotación 66. El radio de giro de la correa dentada 12 en el primer y segundo elemento de circulación 2, 3 está determinado por seis elementos de contacto 240 provistos a lo largo de su circunferencia para cada elemento de circulación 2, 3. La configuración de los elementos de contacto 240 se explicará más detalladamente a continuación, con referencia a las figuras 3a a 4d. Los elementos de contacto 240 son desplazables en sentido radial r con respecto a los ejes 5, 6 del eje 7, 8 entre una posición radial interior, en la Fig. 1b mostrada en el primer elemento de circulación 2, y una posición radial exterior, en la Fig. 1b mostrada en el segundo elemento de circulación 3. En la posición radial exterior, los elementos de contacto 240 determinan el mayor radio efectivo de funcionamiento en el que la correa dentada 12 pasa alrededor del elemento de circulación. En la posición radial interior, los elementos de contacto 240 determinan el menor radio efectivo de funcionamiento en el que la correa dentada 12 pasa alrededor del elemento de circulación.
- En la realización ejemplar según las figuras, el primer elemento de circulación 2 y el segundo elemento de circulación 3 son de idéntico diseño, aunque esto no es obligatorio a los efectos de la presente invención. El primer elemento de circulación 2 y el segundo elemento de circulación 3 tienen cada uno un cuerpo de eje 16 en el que se proporciona una parte de disco 18, que comprende un primer disco 20 y un segundo disco 22 proporcionados paralelamente a él, que forman el primer y el segundo elemento de disco, respectivamente. En la presente realización ejemplar, el primer disco 20 y el segundo disco 22 son un componente integral del cuerpo del disco 18. El primer y segundo disco 20, 22 son sustancialmente planos y se extienden radialmente y están situados a una distancia mutua aparte con los elementos de contacto 240 estando encerrados entre los lados planos, mutuamente enfrentados del primer y segundo disco 20, 22. El primer disco 20 y el segundo disco 22 están provistos cada uno de una guía radial mutuamente alineada para los elementos de contacto 240 que está formada por respectivamente seis ranuras radiales 24 que están distribuidas uniformemente sobre la circunferencia del disco respectivo y en las que se extienden los elementos de contacto. Las ranuras radiales 24 del primer y segundo disco 20, 22 están en cada caso mutuamente alineadas. Véanse también las figuras 2a, 2b, 2d y 2e. Como resultado, los elementos de contacto 240 pueden realizar un movimiento de vaivén puramente radial entre la posición radial interior y la exterior en la que se guían por las ranuras radiales 24. El cuerpo del disco 18 está asegurado contra la rotación con respecto al cuerpo del eje 16 mediante una conexión estriada 26.
- El primer y segundo elemento de circulación 20, 22 también comprenden un actuador 30 que forma el elemento de desplazamiento del medio de desplazamiento que tiene un disco de soporte 32 con un orificio hexagonal 36 que está asegurado contra la rotación debido a la forma hexagonal y puede moverse en dirección axial sobre el cuerpo del eje 16, 18 que, en el lugar del actuador 30, tiene un contorno exterior hexagonal. El actuador 30 tiene además seis elementos de presión 34, véase en particular las figuras 1a y 2c. Los elementos de presión 34 están posicionados de tal manera que cada uno de ellos puede penetrar hasta por debajo de los elementos de contacto 14 a través de una ranura radial 24 del primer disco 20. Los elementos de presión 34 tienen una cara de cuña oblicua que forma una cara de contacto 38, en cuyo caso, debido a que el actuador 30 se mueve en la dirección del segundo disco 22, los elementos de contacto 240 se desplazan a lo largo de las caras de contacto 38 hacia el exterior en dirección de la posición radial exterior del mismo, y viceversa. Así pues, es posible hacer que los elementos de contacto 240 se desplacen radialmente por un desplazamiento axial del actuador 30 para así determinar el radio de funcionamiento de la correa dentada 12 en el primer y segundo elemento de circulación 2, 3. El ángulo de la cara de contacto 38 con respecto a la dirección axial del elemento de circulación asociado, o con respecto a un eje 5 o 6, es de 45 grados, pero también puede ser mayor o menor en una realización alternativa. Preferiblemente, el ángulo está en el intervalo de 30 a 80 grados. A través de un cojinete, los actuadores 30 del primer y segundo elemento de circulación 2, 3 se conectan a un buje 40, cuyo extremo libre orientado hacia fuera del actuador 30 se inserta en una cámara de aceite anular 42. El buje 40 y la cámara de aceite anular 42 están sellados mutuamente de tal manera que se puede forzar un desplazamiento axial del buje 40 y, por tanto, del actuador 30, debido a una presión de aceite en la cámara de aceite 42.
- Para aumentar la rigidez flexural del primer elemento de circulación 2 y del segundo elemento de circulación 3, los primeros discos 20 de los mismos se montan directamente con respecto a la carcasa 4 mediante el rodamiento de apoyo 44 a lo largo de la circunferencia exterior. Las Figs. 3a-3d muestran una realización no reivindicada de un

elemento de contacto 240 según la presente invención, elemento de contacto 240 que también se muestra en las Figs. 1b y 2a. El elemento de contacto 240 consiste sustancialmente en una parte base 250 que está configurada para cooperar con las ranuras 24 de la guía radial y con los elementos de presión 34 del actuador 30 que forman el medio de desplazamiento axial. Además, el elemento de contacto 240 tiene un miembro de acoplamiento 252 que está formado por cinco patillas 254 en forma de llave, cada una de las cuales se extiende en dirección axial, es decir, en la posición ajustada de los elementos de contacto 240 en la transmisión 1. Juntas, las patillas 254 forman el miembro de acoplamiento 252 de un elemento de contacto 240. Como se muestra en particular en la Fig. 3b, las patillas 254 en forma de llave están provistas de un paso mutuamente igual en el sentido de rotación 66, paso que es idéntico al paso entre los dientes sucesivos de la correa dentada 12. Por lo tanto, las patillas pueden caer entre los dientes sucesivos de la correa dentada 12 de forma bloqueo positivo, es decir, durante el funcionamiento de la transmisión 1 en la que están previstos los elementos de contacto 240. Las patillas 254 son móviles entre una primera posición final, en la que están completamente empotradas debajo de la superficie externa 268 de la parte base 250, y una segunda posición final, que se muestra en las Figs. 3a-3d, en la que se proyectan más allá de la superficie externa curvada 268. Las patillas 254 son forzadas a la segunda posición final por los resortes de presión 272 que se proporcionan bajo cada una de las patillas 254. Con los elementos de contacto 240, el radio de funcionamiento de la correa dentada 12 está así determinado por la cara externa 268 de la parte base 250.

Cuando el primer y el segundo elementos de circulación 2, 3 giran mientras se utilizan dichos elementos de contacto 140 en la transmisión 1, es posible que una serie de patillas, dependiendo de la posición mutua de los dientes de la correa dentada 12 y las patillas 154 del elemento de contacto 140, caigan exactamente entre los dientes sucesivos de la correa dentada 12 en el primer contacto entre los elementos de contacto 140 y la correa dentada 12, como resultado de lo cual éstos pueden permanecer en la segunda posición final. Las cabezas de los dientes de la correa dentada 12 se apoyan además en la superficie externa curvada 168 de la parte base 150. El radio de funcionamiento de la correa dentada 12 está, pues, determinado por la posición radial de la parte base 150, en cuyo caso el miembro de acoplamiento 152 puede efectuar un contacto de bloqueo positivo con los dientes de la correa dentada 12 en forma de las patillas 154. Dado que las patillas 154 están dispuestas en filas que se colocan en una posición mutuamente diferente en el sentido de rotación 66, se garantiza con un mayor grado de certeza que se produce un contacto de bloqueo positivo de cuatro o más patillas 154 con la correa dentada 12. Con esta disposición, habrá en cada caso un contacto de bloqueo positivo entre al menos un elemento de contacto 140 de los elementos de contacto 140 en un respectivo elemento de circulación 2 ó 3 durante el funcionamiento, mientras que, al utilizar los elementos de contacto 240, todos los elementos de contacto 240 que están situados en la parte de la circunferencia del elemento de circulación 2, 3 alrededor del cual pasa la correa dentada 12 (es decir, a lo largo de la mitad de la circunferencia en promedio) están en cada caso en contacto de bloqueo positivo con la correa dentada 12.

Cuando, durante el funcionamiento de la transmisión 1, el elemento de circulación 2 se acciona de forma rotatoria y el segundo elemento de circulación 3 también gira a través de la correa dentada 12, los elementos de contacto 240 de cada uno de los elementos de circulación 2, 3, o al menos las patillas 245 de los mismos, entrarán sucesivamente en contacto con la correa dentada 12 y estarán en contacto con la correa dentada 12 durante una parte de una sola rotación del elemento de circulación 2, durante aproximadamente media rotación de la misma en promedio. Posteriormente, los elementos de contacto 240 se separan de la correa dentada 12 para volver a entrar en contacto con la correa dentada 12 tras una nueva rotación del elemento de circulación 2.

La anchura del miembro de acoplamiento 252, es decir, su extensión en la dirección axial del elemento de circulación asociado 2, 3, es tal que encaja exactamente entre el primer disco 20 y el segundo disco 22 del cuerpo del disco 18. Esto también aplica a la parte base 250. Véase en particular la vista superior según la Fig. 3b a este respecto. En ambos lados, junto al miembro de acoplamiento 252, la parte base 250 está provista de constricciones 56, 56' que están configuradas para pasar a través de las ranuras radiales 24. Las porciones finales ensanchadas 58, 58' encierran además los elementos de contacto 240 axialmente con respecto al primer y segundo disco 20, 22.

En su lado orientado hacia el actuador 30, la parte inferior de la parte base 250 tiene un rebaje con una cara oblicua 60 que, en la posición ajustada, forma al menos aproximadamente el mismo ángulo oblicuo que la cara de contacto 38 de los elementos de presión 34 y está provista en línea con las ranuras radiales 24. Además, se ha previsto un rodillo 262 que está empotrado en la mayor parte de la superficie 60 y que contribuye al movimiento suave de los elementos de contacto 240 hacia adelante y hacia atrás de la cara de contacto 38 con baja fricción.

Para mantener los elementos de contacto 240 en contacto con los elementos de presión 34 del actuador 30 y para evitar que los elementos de contacto 240 se desplacen inadvertidamente hacia afuera en forma radial a una velocidad de rotación elevada a causa de la fuerza centrífuga, los elementos de contacto 240 comprenden además dos pequeños salientes de guía 64 que, en la posición de montaje, encajan en las ranuras de guía 39 que corren en ambos lados de cada uno de los elementos de presión 34 cerca de la cara de contacto 38. Véase también la figura 2c.

Las figuras 4a-4d muestran una realización no reivindicada 140 de un elemento de contacto 240 que puede ser utilizado para una transmisión como la transmisión 1 según la presente invención. Es decir, los elementos de contacto 240 pueden ser reemplazados por los elementos de contacto 140. Los componentes que tienen una función similar se indican por los números de referencia a los que se ha añadido 100 o a los que se ha restado 100. Los elementos de contacto 240 pueden ser sustituidos por elementos de contacto 140, ya que la sección de la parte

base 150 de los elementos de contacto 140 que está en contacto operativo con la guía radial y el medio de desplazamiento axial es de un diseño similar al de la parte base 250, como se ha descrito anteriormente. Los elementos de contacto 140 están compuestos por una parte base 150 y un miembro de acoplamiento 152 que está formado por doce patillas 154 que están proporcionadas en la cara exterior curvada 168 de la parte base 150. Las patillas 154 sólo son desplazables con respecto a la parte base 150 hacia adelante y hacia atrás en el sentido radial r, como se muestra en particular en la Fig. 4d. Las patillas 154 están dispuestas en tres filas de cuatro, vistas en el sentido de la rotación, una al lado de la otra en la superficie curvada 168, estando la fila central de patillas 154 desplazada por medio paso con respecto a las dos filas exteriores de patillas 154 a cada lado de la misma. Véase en particular la Fig. 4b. El paso entre las patillas 154 de una fila es igual al paso entre las patillas separadas 254 de los elementos de contacto 240 y, por lo tanto, son adecuadas para caer entre dientes sucesivos de la correa dentada 12 durante el funcionamiento de la transmisión 1 en la que están previstos los elementos de contacto 140.

Las patillas 154 son desplazables entre una primera posición final, en la que están completamente empotradas en la superficie curva 168, y una segunda posición final, en la que las patillas 154 se proyectan más allá de la superficie curva 168. Como muestran en particular las Figs. 4a, 4c y 4d, la fila central de patillas se proporciona en la segunda posición final de la misma. Las patillas 154 son forzadas hacia esta segunda posición final por un resorte de presión radial 172 proporcionado bajo cada una de las patillas 154.

Cuando el primer y el segundo elemento de circulación 2, 3 giran mientras se utilizan dichos elementos de contacto 140 en la transmisión 1, es posible que una serie de patillas, dependiendo de la posición mutua de los dientes de la correa dentada 12 y las patillas 154 del elemento de contacto 140, caigan exactamente entre dientes sucesivos de la correa dentada 12 en el primer contacto entre los elementos de contacto 140 y la correa dentada 12, como resultado de lo cual éstos pueden permanecer en la segunda posición final. Las cabezas de los dientes de la correa dentada 12 se apoyan además en la superficie externa curvada 168 de la parte base 150. El radio de funcionamiento de la correa dentada 12 está, pues, determinado por la posición radial de la parte base 150, en cuyo caso el miembro de acoplamiento 152 puede efectuar un contacto de bloqueo positivo con los dientes de la correa dentada 12 en forma de las patillas 154. Dado que las patillas 154 están dispuestas en filas que se colocan en una posición mutuamente diferente en el sentido de rotación 66, se garantiza con un mayor grado de certeza que se produce un contacto de bloqueo positivo de cuatro o más patillas 154 con la correa dentada 12. Con esta disposición, habrá en cada caso un contacto de bloqueo positivo entre al menos un elemento de contacto 140 de los elementos de contacto 140 en un elemento de circulación respectivo 2 ó 3 durante el funcionamiento.

La excitación hidráulica de los actuadores 30 de la transmisión 1 se describirá a continuación con referencia a las figuras 6a y 6b en combinación con la figura 1b. Como se ha explicado anteriormente, cada uno de los elementos de circulación 2, 3 tiene una cámara de aceite 42. Al forzar el aceite u otro medio de presión hidráulica en la cámara de aceite 42, los bujes 40 se desplazan hacia la derecha en la vista de la transmisión 1 ilustrada en la Fig. 1b, mientras que cuando se extrae el aceite de las cámaras de presión 42, los actuadores 30 se desplazan hacia la izquierda, en la vista mostrada en la Fig. 1b. Debido al hecho de que una correa dentada 12 pasa alrededor de los elementos de circulación 2, 3, uno de los dos actuadores 30 se moverá siempre axialmente hacia un lado, mientras que el otro actuador se moverá axialmente hacia el otro lado durante el funcionamiento de la transmisión 1. Es decir, al desplazarse axialmente en sentido contrario los actuadores 30, el radio de funcionamiento de la correa dentada 12 se hace mayor en un elemento de circulación y menor en el otro elemento de circulación, por lo que cambia la relación de transmisión de la transmisión 1.

El sistema hidráulico 80 ilustrado en el diagrama según las Fig. 6a y 6b tiene dos salidas hidráulicas 81 que están conectadas a una cámara de aceite 42 por medio de una línea (no se muestra en la Fig. 8a). El sistema hidráulico 80 comprende además una bomba de aceite 82 que puede ser accionada por un motor eléctrico 83 mediante el accionamiento eléctrico del motor eléctrico 83 (no se muestra en las figuras). La bomba de aceite 82 está conectada a un cárter 85 a través de un tubo de aceite 84 y está conectada a un miembro de la válvula 87 a través de una línea 86. Además, el depósito 85 está conectado a la misma válvula 87 a través de una válvula de cierre ajustable 88 y una línea 89. La válvula 87 se puede accionar de tal manera por los medios de accionamiento (no mostrados) que las líneas 86 y 89 se pueden conectar a cada una de las salidas 81 en dos estados operativos separados. Es decir, en un primer estado operativo, la línea 86 está conectada a una primera de las salidas 81, mientras que la línea 89 está conectada a la otra de las salidas 81, mientras que la conexión con las salidas 81 se invierte en un segundo estado operativo. Como resultado, el aceite puede ser forzado a entrar en una cámara de aceite deseada 42 por la bomba de aceite. La otra cámara de aceite se conecta entonces al depósito 85 a través del miembro de válvula 87. En un tercer estado operativo, no hay conexión entre las líneas 86, 89 y las salidas 81. Los tres estados operativos del miembro de válvula 87 se muestran en forma de diagrama en la Fig. 8b, al igual que la conexión entre el miembro de válvula 87 y las dos cámaras de aceite 42 (ilustrada en forma muy esquemática) del primer y segundo elemento de circulación de la transmisión 1.

Utilizando la bomba de aceite 82, se puede aplicar una presión hidráulica al sistema, como resultado de la cual se puede generar una presión en las cámaras de presión 42 de la transmisión 1. Dependiendo de la posición de operación de la válvula 87, la bomba de aceite 82 produce una presión de aceite en una de las cámaras de presión 42 a través de la línea 86 y una de las salidas 81. Dado que las cámaras de presión están acopladas entre sí mediante los actuadores 30 y la correa dentada 12, también se produce una presión de aceite en la otra de las

cámaras de presión 42 que se ajusta mediante la operación adecuada de la válvula de cierre ajustable 88. De esta manera, se puede generar una presión hidráulica deseada en ambas cámaras de presión 42 mediante la operación adecuada de la bomba de aceite 82 y las válvulas 87 y 88 para regular la relación de transmisión de la transmisión 1.

5 Las figuras 5a a 5h muestran una realización preferente de los elementos de contacto según la presente invención, en forma de elementos de contacto 340 cuyas patillas en forma de llave 354 tienen un gran grado de similitud con las patillas en forma de llave 254. Juntas, las patillas 354 forman el miembro de contacto 352 de un elemento de contacto 340.

10 Como muestra en particular la Fig. 5b, las patillas en forma de llave 354 están provistas de un paso mutuamente igual en el sentido de rotación 66, de modo que las cuatro patillas 354 pueden estar en contacto de bloqueo positivo con los dientes de la correa dentada 12, de manera análoga a las patillas 154 y 254. Las patillas 354 pueden moverse cada una individualmente entre una primera posición final, en la que sobresalen menos de la superficie exterior 368 de parte de la pieza de conexión 350 (véase por ejemplo la patilla 354 más a la izquierda en la vista según la Fig. 5e), y una segunda posición final, en la que las patillas sobresalen más de la superficie exterior curvada 368, es decir, más que en la primera posición. Ver por ejemplo la patilla más a la derecha 354 en la vista según la Fig. 5e. Las patillas 354 son forzadas hacia la segunda posición final por los resortes de presión 372 que están presentes bajo cada una de las patillas 354. Con los elementos de contacto 340, el radio de funcionamiento de la correa dentada 12 está así determinado por la cara exterior curvada 368 de una pieza de conexión 350. La pieza de conexión 350 es móvil con respecto a una parte base 450 del elemento de contacto 340 en el sentido de rotación 66 de la correa dentada 12 alrededor del respectivo elemento de circulación. El elemento de conexión 350 tiene una primera parte 350a en la que se atornilla una segunda parte 350b, segunda parte que determina la cara exterior 368 de la pieza de conexión 350. Ver también las figuras 5e, 5f y 5g.

15 En una superficie 468 de la parte base 450, se proporcionan dos ranuras 470 en las que se proporcionan elementos de resorte 472 que están configurados como resortes de presión. En la parte inferior de la pieza de conexión 350, dos salientes 474 sobresalen de la superficie de contacto 469 hacia abajo, salientes 474 que están formados de tal manera que caen en las ranuras 470. Ver también las figuras 5f y 5h. Debido al hecho de que, para cada elemento de contacto 340, cada uno de los dos resortes 472 actúa en sentido opuesto en uno de los dos salientes 474, la pieza de conexión 350 se mantiene en una posición central neutra con respecto a la pieza base 450 a causa de la acción del resorte, como muestran las Figs. 5d y 5e. Como muestra la Fig. 5d, la pieza de conexión 350 puede ahora moverse un poco a la derecha en la figura, en el sentido de rotación 66 hasta una primera posición final debido a la tolerancia 476 que está presente detrás del saliente 474. Lo mismo aplica análogamente a la Fig. 5e para el movimiento en el otro sentido, hasta una segunda posición final, en el sentido de rotación 66. La total libertad de movimiento entre la primera y la segunda posición final de la pieza de conexión 350 con respecto a la parte base 450 equivale aproximadamente a una vez y media el paso entre, en cada caso, dos patillas 354 de la pieza de unión 350.

25 A diferencia de los elementos de contacto 140 y 240, el elemento de contacto 350 es adecuado para su uso en un elemento de circulación de disco cónico de una transmisión CVT, como se explicará más adelante con más detalle. Sin embargo, la parte base 450 del elemento de contacto 350 también puede configurarse de forma análoga a la parte base 140 o 240, de modo que es adecuada para su uso en una transmisión según las Figs. 1a y 1b, es decir, con dos discos planos 20, 22. Por el contrario, la parte base de los elementos de contacto 140 y 240 también puede configurarse de forma análoga a la parte base 450 para utilizar un elemento de contacto que tenga sólo las patillas móviles radialmente como miembro de acoplamiento en un elemento de circulación de disco cónico de una transmisión CVT.

30 En una realización de una transmisión según la invención, el elemento de circulación que comprende los elementos de contacto, preferentemente ambos elementos de circulación, es un elemento de circulación de disco cónico de una transmisión CVT, en la que el medio de desplazamiento está formado por un disco cónico desplazable axialmente del elemento de circulación de disco cónico. Las Figs. 7-9 muestran una combinación de dos elementos de circulación de disco cónico 302, 303, cada uno con dos discos cónicos 320, 322. Preferentemente, para cada elemento de circulación, uno de los dos discos cónicos, por ejemplo el disco 322, es un disco cónico fijo, es decir un disco cónico 322 que está asegurado contra la rotación y el desplazamiento axial, y el otro, en este ejemplo entonces el disco 320, es un disco cónico desplazable axialmente. Se utilizan los elementos de contacto 340, que ya se han descrito en detalle anteriormente. Los elementos de contacto se guían radialmente en las ranuras radiales 324 de los dos discos cónicos 320, 322. Los medios de desplazamiento están formados por el disco cónico desplazable axialmente 320 que, al desplazarse axialmente, mueve radialmente los elementos de contacto 324. Con esta realización se puede volver a utilizar una correa dentada, como la correa dentada 12. La combinación de discos cónicos 320, 322 y elementos de contacto 340 está montada en un eje de la transmisión CVT que, por lo demás, está construida de manera conocida, utilizando el accionamiento hidráulico de las cámaras de presión en combinación con el disco cónico desplazable.

Según un aspecto de la invención, una transmisión CVT existente con una correa o cadena de empuje se adapta de la siguiente manera, comprendiendo los siguientes pasos:

- 60
- la correa o cadena de empuje se retira de la CVT,

## ES 2 808 026 T3

- los discos cónicos de los dos elementos de circulación se adaptan de tal manera o se sustituyen por elementos de guía radial, preferentemente formados por ranuras radiales, para formar así la guía radial,
- 5 • Los elementos de contacto según la invención están montados en los elementos de circulación, cada uno en cooperación con una guía radial y preferentemente de 4 a 10 piezas distribuidas sobre la circunferencia por elemento de circulación, en los que la parte base de los elementos de contacto está configurada de tal manera que tiene caras de contacto en un ángulo con respecto al radial para hacer tope con los dos discos cónicos,
- 10 • un elemento de transmisión continua flexible alargado se pasa alrededor de los elementos de circulación que tienen al menos aproximadamente la misma longitud que la correa o cadena de empuje originalmente proporcionada en la CVT que, en el lado que da a los elementos de contacto, está provista de una serie de elementos de acoplamiento, como dientes, que se proporcionan en un paso mutuamente igual.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Transmisión, que comprende un primer elemento de circulación (2, 3) giratorio alrededor de un primer eje de rotación, un segundo elemento de circulación (2, 3) giratorio alrededor de un segundo eje de rotación, un elemento de transmisión continua alargado y flexible (1) que se hace pasar tanto alrededor del primer elemento de circulación (2,3) como alrededor del segundo elemento de circulación (2, 3), comprendiendo al menos uno del primer y segundo elementos de circulación (2, 3):
- 10 - una serie de elementos de contacto (14) que están distribuidos alrededor del eje de rotación del respectivo elemento de circulación para el contacto con el elemento de transmisión, elementos de contacto (14) que determinan un radio de funcionamiento en el que se pasa el elemento de transmisión alrededor del respectivo elemento de circulación,
- 15 - una guía radial (24) para cada uno de los elementos de contacto, a lo largo de la cual los respectivos elementos de contacto pueden moverse radialmente hacia adelante y hacia atrás entre una posición radial interna y una posición radial externa,
- 15 - medios de desplazamiento (34) para mover los elementos de contacto hacia adelante y hacia atrás en sentido radial entre la posición interior y la exterior, en la que el elemento de transmisión está provisto de una serie de elementos de acoplamiento (12) que están provistos en un paso regular en un lado orientado hacia los elementos de contacto, y comprendiendo cada uno de los elementos de contacto (14)
- 20 - una parte base (450) que está en contacto operativo con la guía radial y con los medios de desplazamiento, y
- 20 - un miembro de acoplamiento (152, 252) que está conectado a la parte base y puede ser movido en un sentido radial con respecto a la parte base, en la que el miembro de acoplamiento (152, 252) de al menos uno de la serie de elementos de contacto del elemento de circulación respectivo está en contacto de cierre positivo con al menos un elemento de acoplamiento (12) de una serie de elementos de acoplamiento del elemento de transmisión, **caracterizada porque** el miembro de acoplamiento es
- 25 también movable en el sentido de rotación del elemento de transmisión alrededor del elemento de circulación respectivo con respecto a la parte base del elemento de contacto
- 30 en el que el elemento de contacto comprende además una pieza de conexión (350), en la que el miembro de acoplamiento se sujeta a la pieza de conexión (350) de manera que se pueda mover en sentido radial, en la que la pieza de conexión está conectada a la parte base para que se pueda mover en el sentido de rotación del elemento de transmisión alrededor del elemento de circulación respectivo con respecto a la parte base (450) del elemento de contacto
- 35 en la que cada elemento de contacto de la serie de elementos de contacto comprende un miembro de resorte adicional (472) que es activo entre la parte base (450) y la pieza de conexión para mover la pieza de conexión a una posición neutra predeterminada, al menos cuando no hay contacto entre el miembro de acoplamiento y el elemento de transmisión.
- 40 2. Transmisión según la reivindicación 1, en la que el miembro de acoplamiento (152.252) está configurado para que se pueda mover en sentido radial por cuenta del miembro de acoplamiento y un elemento de acoplamiento de la serie de elementos de acoplamiento del elemento de transmisión que entran en contacto entre sí durante la rotación del elemento de circulación.
- 40 3. Transmisión según la reivindicación 1 o 2, en la que cada elemento de contacto (14) de la serie de elementos de contacto comprende un miembro de resorte que está activo entre la parte base y el miembro de acoplamiento para mover el miembro de acoplamiento a una posición neutra predeterminada, al menos cuando no hay contacto entre el miembro de acoplamiento y el elemento de transmisión.
- 45 4. Transmisión según cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 o 3, en la que el miembro de acoplamiento (152, 252) está formado por una pluralidad de elementos de patilla que son radialmente movibles con respecto a la parte base del elemento de contacto y que están preferentemente dispuestos al menos sustancialmente en el mismo paso mutuo que el paso entre los elementos de acoplamiento del elemento de transmisión.
- 50 5. Transmisión según la reivindicación 4, en la que la parte base tiene una superficie externa (268, 368) que está curvada en el sentido de la rotación del elemento de transmisión alrededor del elemento de circulación respectivo, en la que los elementos de patilla, en una segunda posición final, se proyectan radialmente más allá de la superficie externa y, en una primera posición final, se proyectan radialmente más allá de la superficie externa menos lejos que en la segunda posición o están completamente empotrados radialmente en la parte base debajo de la superficie externa.
- 55 6. Transmisión según la reivindicación 3 y según la reivindicación 4 o 5, en la que la posición predeterminada se refiere a la segunda posición final.

7. Transmisión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes , en la que la parte base (450) tiene una superficie exterior curvada en el sentido de la rotación y a lo largo de la cual la pieza de conexión es móvil en el sentido de la rotación.
- 5 8. Transmisión según la reivindicación 7, en la que la pieza de conexión (350) está curvada en el sentido de la rotación, en la que la curvatura de una superficie interna de la misma frente a la parte base corresponde a la curvatura de la superficie externa de la parte base.
9. Transmisión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que una distancia sobre la cual la pieza de conexión (350) puede ser desplazada en el sentido de rotación es al menos igual al paso entre los elementos de acoplamiento del elemento de transmisión y está preferentemente en el intervalo de 1 o 2 veces dicho paso.
- 10 10. Transmisión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la posición neutra de la pieza de conexión (350) está situada a medio camino de dicha distancia.
11. Transmisión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el elemento de circulación comprende un primer elemento de disco (20, 22) y un segundo elemento de disco (20, 22), cada uno de los cuales comprende una primera y una segunda ranura radial (24, 324), respectivamente, para cada elemento de contacto, ranuras radiales que forman la guía radial, en la que la serie de elementos de contacto está situada entre el primer y el segundo elemento de disco y en la que la parte base de cada uno de los elementos de contacto se extiende en una primera y una segunda ranura asociada a ese elemento de contacto.
- 15 12. Transmisión según la reivindicación 11, en la que la parte base está en contacto con los medios de desplazamiento en el lado del primer elemento de disco (20, 22), y además comprende una superficie de contacto axial que se apoya en el segundo elemento de disco (20, 22).
- 20 13. Transmisión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que los medios de desplazamiento comprenden (34) al menos un elemento de desplazamiento con una cara de cuña, en la que la cara de cuña y los elementos de contacto están en contacto entre sí, en la que al menos un elemento de desplazamiento puede ser movido hacia adelante y hacia atrás en la dirección axial con respecto al eje de rotación del elemento de circulación entre una primera posición axial, en la que los elementos de contacto están en la posición radial interior, y una segunda posición axial, en la que los elementos de contacto están en la posición radial exterior, en la que los elementos de contacto se mueven a lo largo de la cara de cuña durante tal desplazamiento axial.
- 25 14. Transmisión según la reivindicación 13, en la que cada uno de los elementos de contacto (14) comprende una rueda rodante que está fijada a la parte base, rueda rodante que está configurada para rodar sobre la cara de cuña durante el desplazamiento axial del elemento de desplazamiento.
- 30 15. Transmisión según una o más de las reivindicaciones precedentes, en la que el elemento de circulación (2, 3) que comprende los elementos de contacto es un elemento de circulación de disco cónico, en el que los medios de desplazamiento están formados por un disco cónico desplazable axialmente del elemento de circulación de disco cónico.

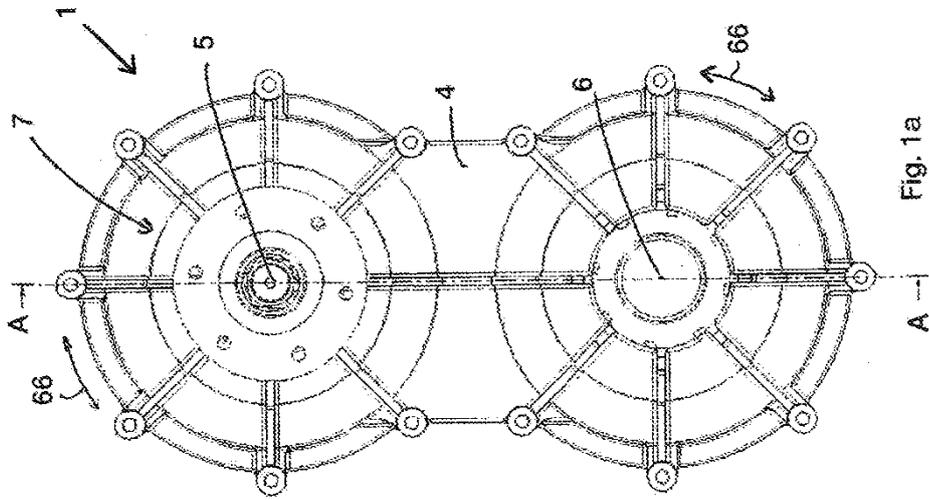


Fig. 1a

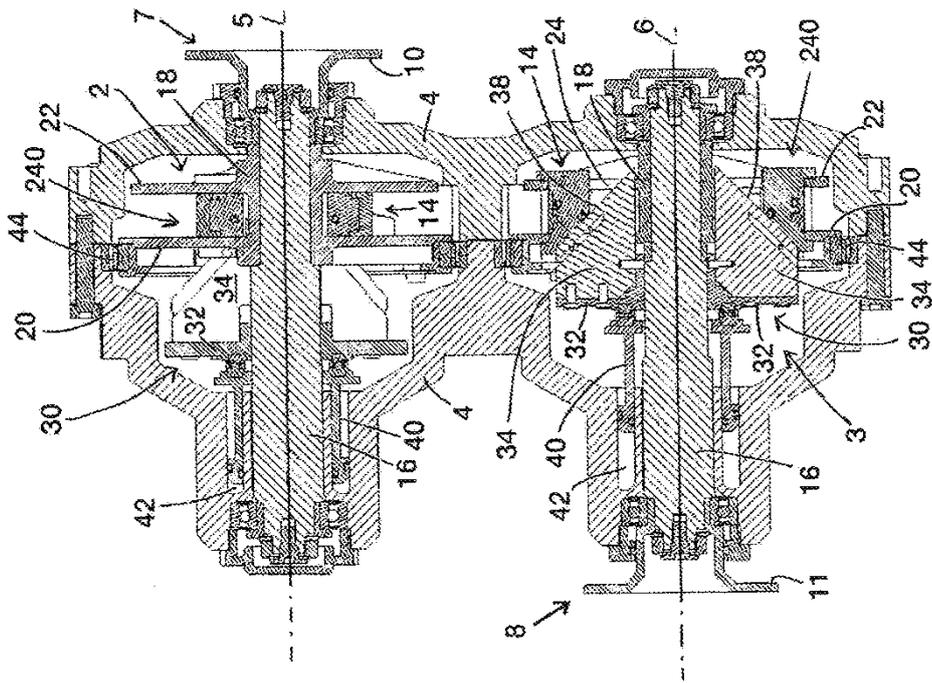


Fig. 1b

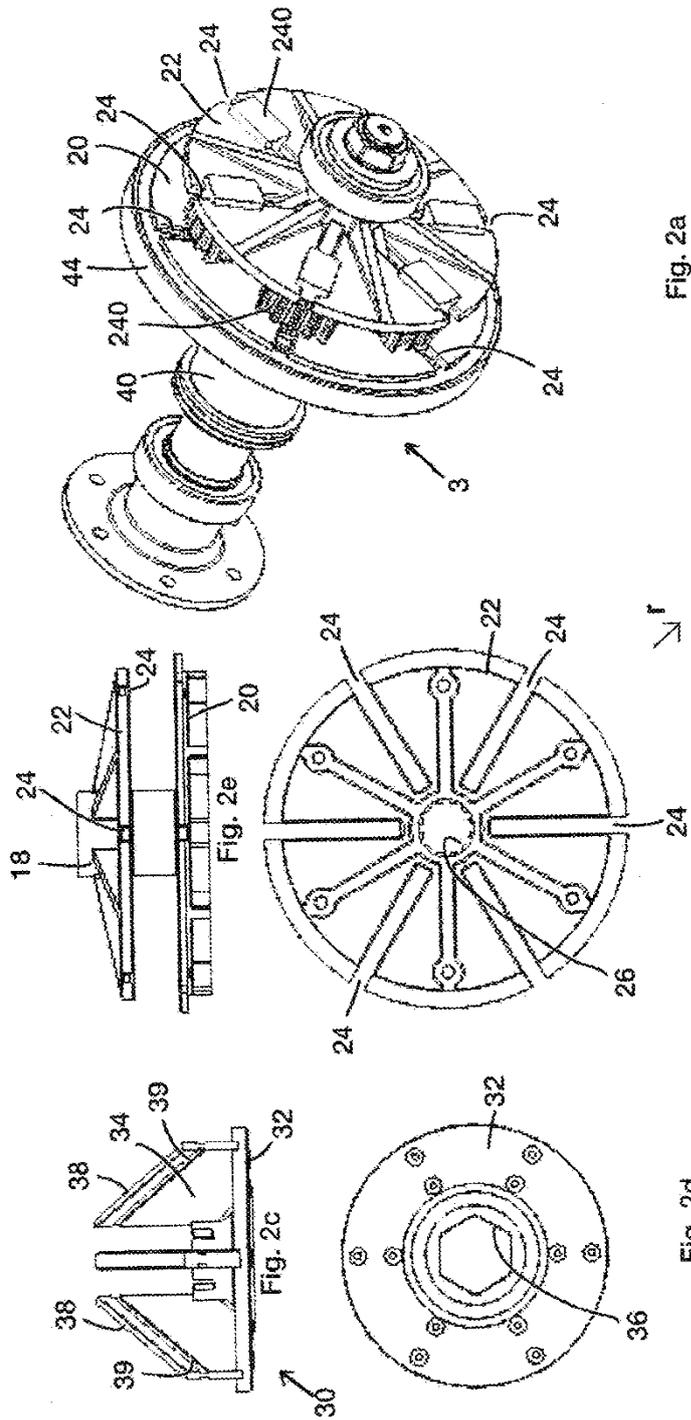


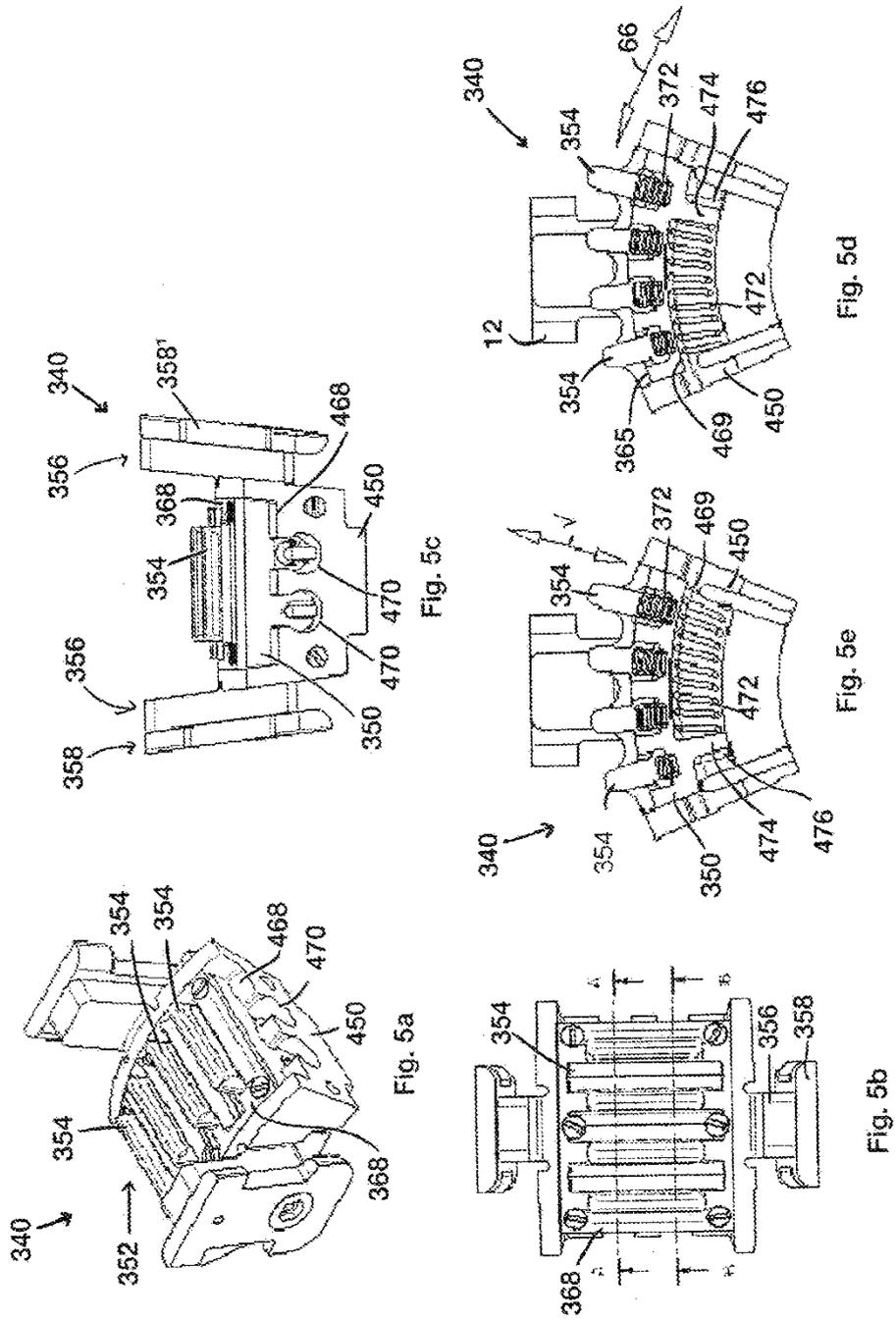
Fig. 2a

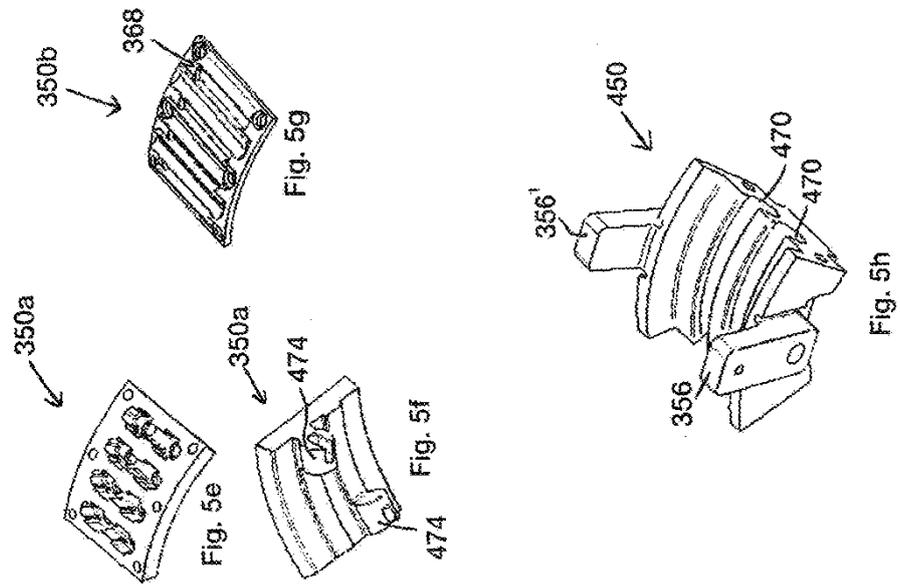
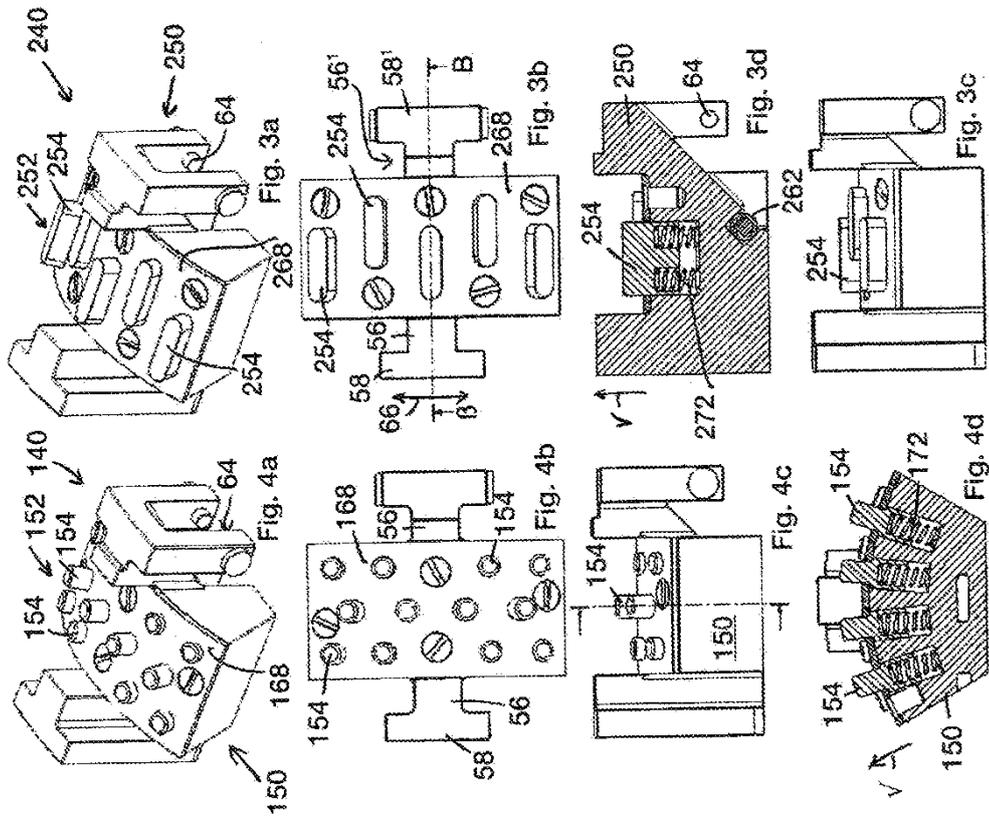
Fig. 2b

Fig. 2c

Fig. 2d

Fig. 2e





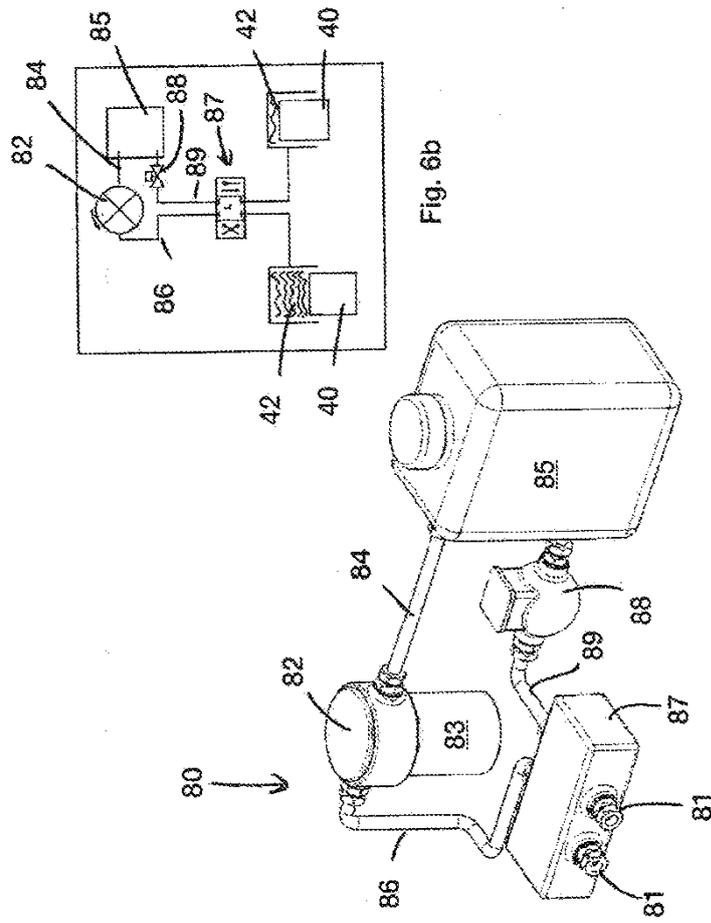
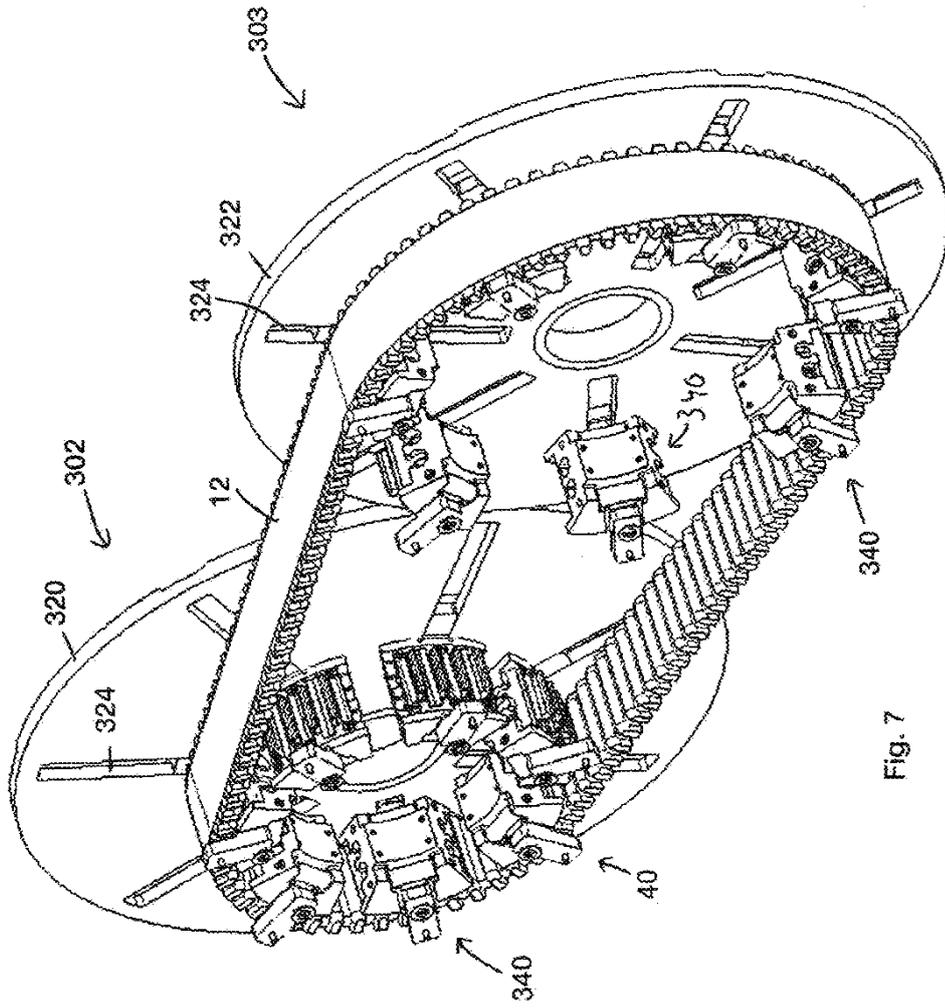


Fig. 6a



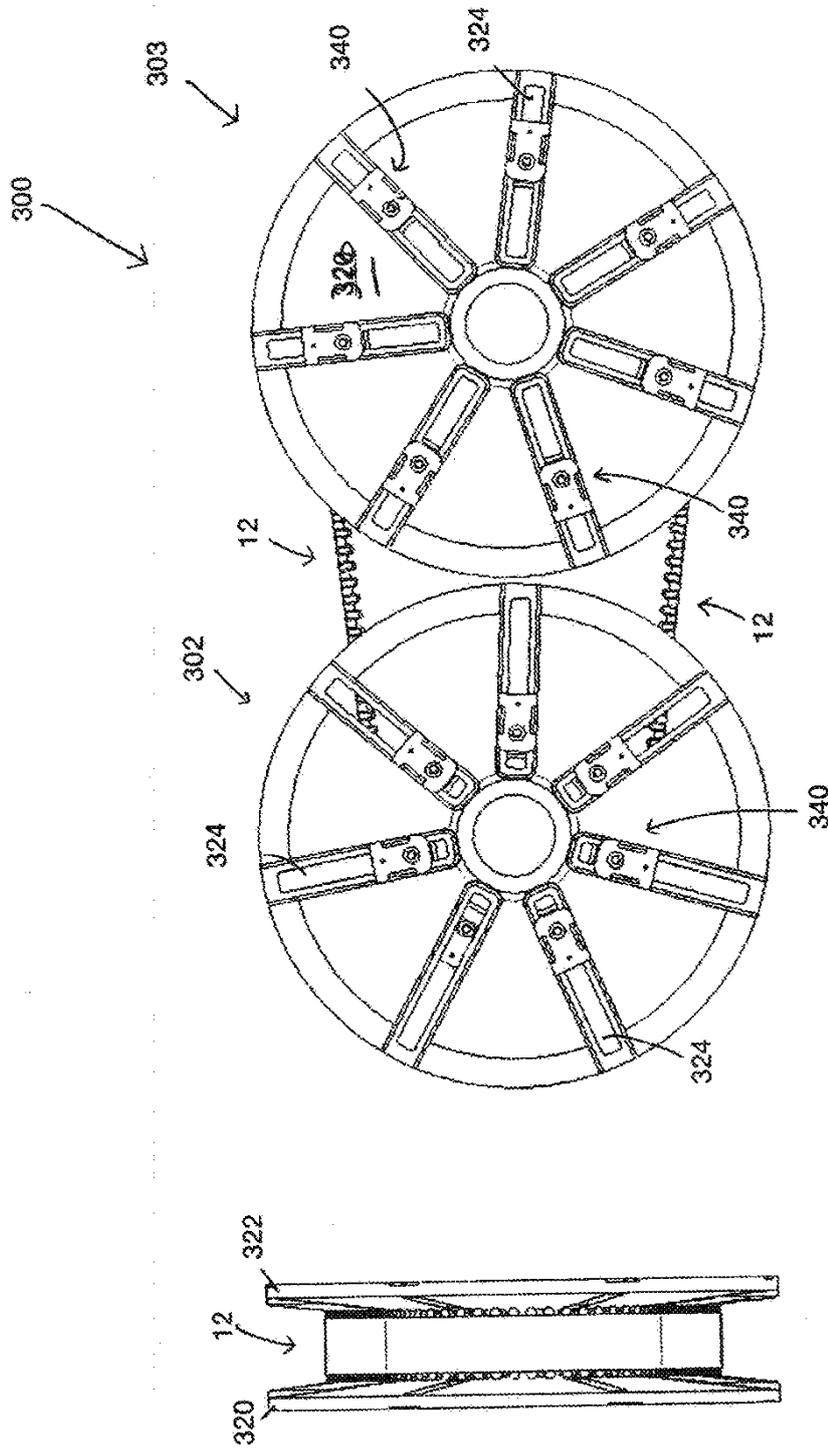


Fig. 8a

Fig. 8b

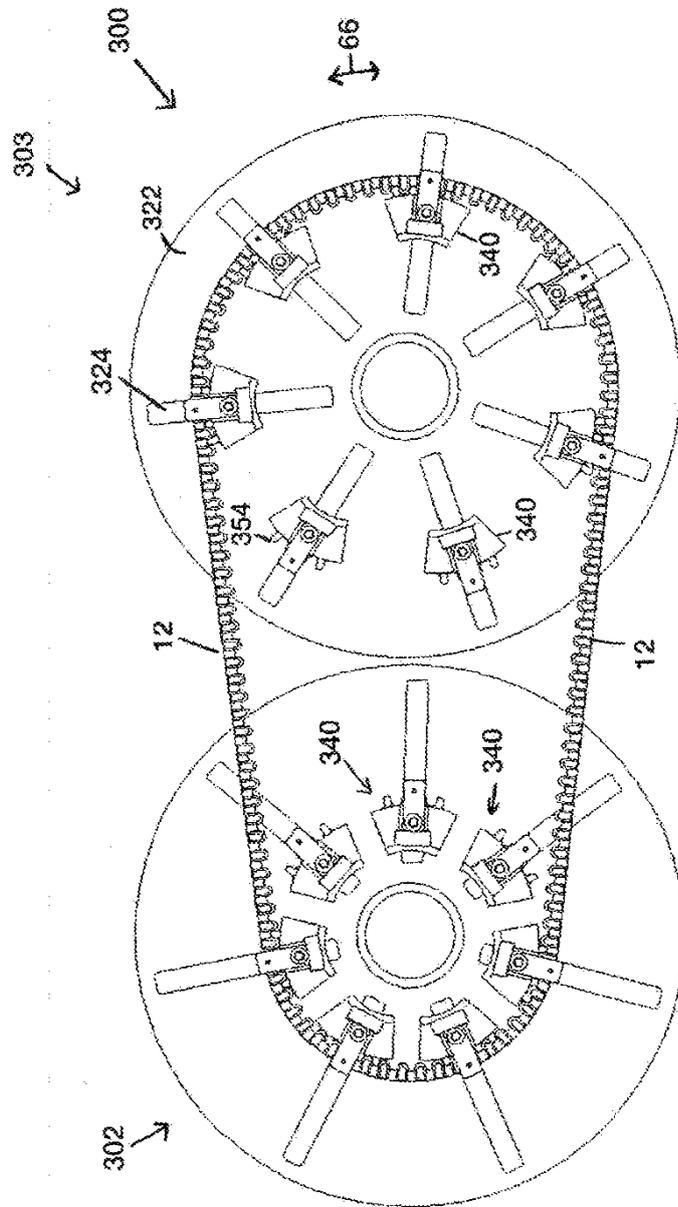


Fig. 9