

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 610 624**

51 Int. Cl.:

F16H 61/66 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.06.2010 PCT/US2010/037269**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.12.2010 WO10141730**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.06.2010 E 10784103 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.11.2016 EP 2438329**

54 Título: **Embrague de impulsión para una transmisión continuamente variable con frenado de motor y protección de la correa integrada**

30 Prioridad:

04.06.2009 US 217744 P

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

28.04.2017

73 Titular/es:

**THE HILLIARD CORPORATION (100.0%)
100 West Fourth Street
Elmira, NY 14902-1504, US**

72 Inventor/es:

**OCHAB, DAVID, C.;
COWEN, MATTHEW, J.;
SCHNEIDER, SCOTT, C.;
AVERILL, STEVEN, M.;
MOYER, KENNETH, W. y
COON, WILLIAM, J.**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 610 624 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

Embrague de impulsión para una transmisión continuamente variable con frenado de motor y protección de la correa integrada

Solicitud relacionada**5 Campo de la invención**

La invención se refiere a sistemas de transmisión de vehículos, y en particular a un embrague de impulsión para un sistema de transmisión continuamente variable que proporciona frenado con motor y protección de deslizamiento de la correa, que se pueden utilizar, por ejemplo, en vehículos todo terreno (ATV) o motos de nieve, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y como se describe en el documento WO2007010360A.

10 Antecedentes

Las transmisiones continuamente variables (CVT) se utilizan en aplicaciones tales como en motos de nieve y vehículos todo terreno para aliviar la necesidad de que el conductor tenga que cambiar de marcha por medio de un conjunto de engranajes fijos cuando el vehículo acelera en su gama de velocidades. Típicamente, la CVT está conectada al árbol de salida del motor del vehículo, proporcionando una reducción de variación continua desde la velocidad de rotación del motor relativamente más alta, a la velocidad de rotación relativamente más baja del sistema de impulsión del vehículo. El sistema de impulsión puede estar compuesto por una conexión directa desde la CVT al eje de impulsión, o la CVT se utiliza en conjunto con una caja de cambios y / o transmisión adicional. La adición de una caja de cambios es deseable en vehículos todo terreno para permitir al conductor a cambiar entre las marchas de punto muerto, alta, baja y marcha atrás. El árbol de salida de la CVT está conectado a la caja de cambios la cual, a su vez, tiene una salida conectada por mecanismos articulados adecuados al eje o ejes de impulsión del vehículo. Otros componentes del tren de impulsión, tales como los diferenciales, también se pueden emplear entre la CVT y el eje o ejes de impulsión para proporcionar una reducción de engranajes adicional de la relación de engranajes final.

Típicamente una CVT está compuesta por un embrague primario de polea dividida (embrague de impulsión) conectado al árbol de salida del motor de un vehículo y un embrague secundario de polea dividida (embrague impulsado) conectado (a menudo a través de componentes adicionales del tren de impulsión y mecanismos articulados adecuados) al eje o ejes del vehículo. Una correa de transmisión sinfín trapezoidal flexible está dispuesta alrededor de los embragues. Ambos embragues tienen un par de poleas complementarias siendo móvil lateralmente una polea con respecto a la otra. La posición lateral de las poleas móviles en cada uno de los embragues determina el diámetro en el que la correa de transmisión reside en cualquier momento de tiempo, determinando de este modo la relación de engranajes eficaz de la CVT. Las poleas del embrague de impulsión normalmente están separadas por un empuje, tal como con un resorte helicoidal, de manera que cuando el motor está a velocidades al ralentí, la correa de transmisión no se aplica de manera efectiva a las poleas. Como resultado no hay una fuerza de impulsión transmitida al embrague impulsado. Las poleas del embrague impulsado están forzadas normalmente juntas (por ejemplo, por un resorte de torsión que trabaja en combinación con una leva de tipo helicoidal, como se describe a continuación), de manera que cuando el motor está a velocidades al ralentí la correa reside en el diámetro más exterior de las poleas del embrague impulsado.

La separación de las poleas en el embrague de impulsión generalmente depende de contrapesos centrífugos. A medida que la velocidad del motor aumenta se produce un aumento en la velocidad de rotación del embrague de impulsión conectado directamente. La velocidad incrementada hace que los contrapesos apliquen una fuerza sobre la polea móvil para forzarla hacia la polea estacionaria. Las dos poleas producen una constricción de la correa de transmisión, haciendo que gire. Esto, a su vez, hace que el embrague impulsado empiece a rotar. Por lo tanto, un aumento en la velocidad del motor provoca una disminución en la distancia lateral entre las poleas del embrague de impulsión. Cualquier disminución en la distancia lateral entre las poleas del embrague de impulsión resulta en un aumento del diámetro en el que reside la correa de transmisión alrededor del eje de rotación del embrague de impulsión. Se puede decir, por lo tanto, que el embrague es sensible a la velocidad.

Puesto que las poleas del embrague de impulsión producen juntas una constricción y fuerzan a la correa a subir hacia el exterior, la tensión de la correa (que no es estirable) tira de sí misma hacia dentro entre las poleas del embrague impulsado, lo que resulta en una disminución del diámetro en el que reside la correa de transmisión alrededor del eje de rotación del embrague impulsado. Este suave movimiento de la correa hacia dentro y hacia fuera sobre los embragues de impulsión e impulsado proporciona cambios continuos en la relación de engranajes efectiva de la transmisión en forma de incrementos infinitamente variables. Las CVT, por lo tanto, a veces son denominadas como transmisiones infinitamente variables.

La separación de las poleas en el embrague impulsado es controlada normalmente por un mecanismo diferente. Aunque un resorte helicoidal podría ser usado para empujar las poleas del embrague impulsado unas a las otras, típicamente se utiliza un sistema sensible al par de torsión más sofisticado para producir una constricción de la correa más fuertemente cuando más par es transmitido por la correa de transmisión al embrague impulsado. Una leva generalmente cilíndrica, por ejemplo, con tres superficies de leva (a menudo llamadas rampas) en un extremo

está fijada al árbol de salida del embrague impulsado. Debido a que las rampas son generalmente helicoidales en forma, esta leva es denominada a menudo como una hélice. Un conjunto de un número correspondiente de rodillos de leva (normalmente palpadores o rodillos) está montados en la polea móvil, y la polea móvil está montada dentro del embrague impulsado de manera que es libre para moverse lateralmente y también es rotativa con respecto al árbol. Los palpadores o rodillos están montados en posiciones alineadas con las rampas de la hélice, y un resorte de torsión es utilizado típicamente para aplicar una fuerza que empuja rotacionalmente a la polea móvil para mantener los palpadores o rodillos aplicados contra sus respectivas rampas helicoidales.

Puesto que el par es transmitido por la correa de transmisión a las poleas del embrague impulsado, la correa tiende a empujar a la polea móvil lateralmente separándola de la polea estacionaria, y también tiende a hacer rotar la polea móvil con respecto al árbol. Puesto que los palpadores son mantenidos contra las rampas por el resorte de torsión, el par que es aplicado por la correa a la polea móvil tiende a hacer que los palpadores se deslicen hacia arriba de las rampas, lo que a su vez tiende a empujar la polea móvil hacia la polea estacionaria. De esta manera, la hélice convierte el par de la correa de transmisión en una fuerza que produce la constricción de las poleas una a la otra, proporcionando un buen contacto de fricción entre las poleas y la correa de transmisión. Cuanto más par sea aplicado por la correa al embrague impulsado, más fuertemente las poleas del embrague impulsado producirán una constricción de la correa, impidiendo por lo tanto que la correa se deslice bajo carga, y haciendo también que la transmisión reduzca la marcha para aumentar la potencia (es decir, empujando a la correa hacia afuera entre las poleas del embrague impulsado lo cual hace que la correa se mueva hacia dentro entre las poleas del embrague de impulsión). Puesto que la separación de las poleas en el embrague impulsado depende del par, se puede decir que el embrague impulsado es sensible al par.

La posición real de la correa dentro de las poleas de los embragues de impulsión e impulsado es determinada por el equilibrio de las fuerzas que actúan sobre las poleas móviles en los dos embragues. En el embrague de impulsión, estas fuerzas consisten en el resorte helicoidal que separan las poleas y la fuerza dependiente de la velocidad de los contrapesos centrífugos, que empuja las poleas una hacia la otra. En el embrague impulsado, estas fuerzas consisten en el resorte de torsión que empujan las poleas una hacia la otra junto con la fuerza dependiente del par generado por los rodillos sobre las rampas helicoidales.

Como se ha mencionado más arriba, el equilibrio de fuerzas que actúan sobre las poleas móviles determina la posición de la correa de transmisión entre las poleas de embrague. En algunas situaciones, este equilibrio se puede romper. Por ejemplo, cuando el vehículo se está desplazando con una velocidad dada y el conductor deja de apretar momentáneamente el acelerador, el embrague de impulsión sensible a la velocidad continúa produciendo una constricción de la correa de transmisión (puesto que la velocidad del vehículo no se ve afectada inmediatamente y el número de rotaciones por minuto del motor no disminuye instantáneamente). Al mismo momento el embrague impulsado sensible al par reduce sustancialmente su fuerza de constricción sobre la correa de transmisión, ya que la salida del par motor disminuye rápidamente. De esta manera, el embrague de impulsión supera al embrague impulsado y hace que la CVT suba la marcha. Cuando el conductor vuelve a aplicar el acelerador, el par es restaurado al embrague impulsado, pero la transmisión toma un momento para reducir la marcha a la relación de engranajes adecuada para acelerar. Esta reducción de marchas requiere que la correa sea forzada hacia fuera en el embrague impulsado, un movimiento que puede ser inhibido por el hecho de que la polea móvil debe rotar con respecto a la polea estacionaria puesto que el par de la correa hace que los rodillos se muevan a lo largo de la rampa helicoidal. Esta rotación de una polea con respecto a la otra polea mientras ambas están en contacto con la correa de transmisión, produce un frotamiento en los lados de la correa de transmisión y no siempre es tan rápido como sería deseable. De acuerdo con ello, el vehículo toma un momento para reducir la marcha, por lo que reacciona menos de lo que sería deseable.

Debido en parte a la tendencia de la CVT a subir la marcha cuando el conductor deja de apretar el acelerador, la CVT no proporciona un frenado con motor significativo por retroimpulsión del motor. Es decir, en algunos tipos de trenes de transmisión del vehículo, cuando el vehículo circula a una velocidad determinada y el acelerador se suelta (por ejemplo, a una velocidad de ralentí), la rotación de las ruedas motrices del vehículo producirán la retroimpulsión del tren de impulsión haciendo que el motor gire a una velocidad mayor que la que lo haría de otra manera (en base a la posición del acelerador). Las fuerzas de fricción inherentes presentes en todo el tren de impulsión, incluyendo en particular las fuerzas de compresión presentes en los cilindros del motor, tienden a frenar el vehículo. Esta condición se conoce comúnmente como frenado con motor, y puede ser una característica deseable y útil. El grado de frenado con motor proporcionado (en vehículos capaces de hacerlo) depende de la relación de engranajes de la transmisión - en marchas más altas, se proporciona menos frenado, y en marchas más bajas se proporciona relativamente más frenado. Por lo tanto, la tendencia de la CVT a subir la marcha cuando el conductor suelta el acelerador hace que la CVT sea menos eficaz en el frenado con motor para disminuir la velocidad del vehículo.

Los sistemas de CVT convencionales tampoco proporcionan frenado con motor cuando el motor está al ralentí. Cuando el motor está simplemente al ralentí, el embrague de impulsión primario tiene sus poleas separadas por un resorte helicoidal de manera que las poleas no se aplican de manera efectiva a la correa de transmisión. Por lo general, se elige la longitud de la correa de transmisión de manera que se encuentre algo holgada en la posición de reposo, evitando que el vehículo "avance lentamente". Una consecuencia de esta holgura de la correa de transmisión, sin embargo, es que el embrague impulsado no es capaz de retroimpulsar el embrague de impulsión (y,

por lo tanto, el motor), cuando la correa y los embragues están en la posición de ralentí. Esto podría ocurrir mientras el vehículo está en movimiento, pero el motor está al ralentí.

También debido a las tendencias del sistema de CVT convencional a subir de marcha con el aumento de la velocidad del motor, y reducir la marcha a medida que aumenta la carga de par, hay un punto en el que el sistema puede estar sobrecargado y la correa de transmisión se deslice sobre las caras de las poleas. La correa de transmisión sólo puede transferir una cantidad limitada de par por medio del contacto de la misma con las caras de las poleas y de los embragues impulsados en función de las fuerzas de fricción entre ellos. Si una sobrecarga es aplicada al sistema, la velocidad del motor será superior al ralentí y el motor estará produciendo de salida un par alto al sistema de CVT. El embrague de impulsión intentará empujar la correa hacia fuera sobre sus poleas, mientras el embrague impulsado producirá una constricción de la correa muy ajustadamente y también tratará de forzarla hacia fuera sobre sus las poleas. La fuerza lateral aplicada a la correa de transmisión por las poleas del embrague impulsado intentará mantener la correa de transmisión a la misma velocidad que el embrague impulsado y que los componentes posteriores del tren de impulsión (que son relativamente más lentos que la velocidad de rotación del embrague de impulsión y la velocidad del motor en una condición de sobrecarga). Esta diferencia en la velocidad de rotación hará que la correa de transmisión se deslice sobre las poleas de uno o ambos embragues (por lo general, del embrague de impulsión). En consecuencia, la correa se quemará o se desgastará muy rápidamente y por lo general tendrá que ser reemplazada para que la CVT vuelva a un estado de funcionamiento correcto.

Una solución común a este problema es utilizar un embrague centrífugo flotante húmedo montado en el árbol de salida del motor del vehículo, que se encuentra situado en el interior del cárter del motor. El embrague centrífugo se puede aplicar sobre un tambor que está conectado al árbol de entrada del embrague de impulsión en el sistema de CVT. Cuando el motor gira a un cierto número de revoluciones por minuto, el embrague centrífugo se aplica al tambor del embrague y comienza a hacer rotar el embrague de impulsión. En condiciones de sobrecarga, el embrague centrífugo no podrá mantener el par necesario para completar una conexión sólida entre las zapatas del embrague centrífugo y el tambor del embrague y por lo tanto no conectará el árbol de salida del motor y el árbol de entrada del embrague de impulsión. La acción de deslizamiento del embrague centrífugo evita que se produzcan daños en la correa de transmisión.

Sin embargo, para motores que no incluyen un embrague centrífugo húmedo flotante, cuando es el momento de sustituir una unidad de CVT existente, la incorporación de un embrague centrífugo es muy costosa y difícil. También la puesta a punto, reparación y sustitución del embrague centrífugo en los sistemas convencionales flotantes húmedos pueden ser costosas y consumidoras de tiempo.

Sumario de la invención

La presente invención se refiere a un embrague de impulsión para una transmisión continuamente variable. El embrague de impulsión incluye las características de la reivindicación 1.

Preferiblemente, hay dos conjuntos de embrague centrífugo, uno montado adyacente a la primera polea y el otro montado adyacente a la segunda polea. Cada polea incluye un tambor al que se aplican las zapatas en un conjunto de embrague asociado.

En una realización de la invención, un embrague de rueda libre unidireccional está posicionado entre el árbol de entrada y el conjunto de poleas. El embrague de rueda libre está diseñado de tal manera que no aplica el árbol de entrada al conjunto de poleas cuando el árbol de entrada está rotando más rápido que el conjunto de poleas. Sin embargo, cuando el conjunto de poleas está rotando más rápido que el árbol de entrada, el embrague de rueda libre aplica directamente el árbol de entrada al conjunto de poleas. Esto permite la retroimpulsión del árbol de entrada por el embrague impulsado.

El mecanismo de control axial es preferiblemente un conjunto de torre, que incluye una base dispuesta alrededor del árbol de entrada, una pluralidad de contrapesos unido de forma pivotante a la base, y una cruceta dispuesta adyacente a los contrapesos. La cruceta incluye superficies contra las cuales se apoyan los contrapesos cuando los contrapesos pivotan. La cruceta es desplazable con relación a a la base y está unida al árbol de entrada. Un resorte está montado entre la cruceta y una cubierta de la torre. El resorte está dispuesto para empujar la segunda polea separándola de la primera polea.

La presente invención proporciona un embrague de impulsión y un sistema de CVT que protegen la correa de transmisión del deslizamiento y el quemado durante una condición de sobrecarga, por ejemplo, cuando los requisitos de par del vehículo superan las cargas de constricción de las poleas sobre la correa, haciendo que se deslice. El embrague de impulsión de la presente invención también mantiene preferentemente la correa de transmisión en tensión constante entre las poleas de impulsión y las impulsadas (es decir, sin holgura) con el fin de eliminar el frotamiento de la correa en la aplicación inicial del embrague de impulsión.

El embrague de impulsión de la presente invención puede incorporar también la capacidad de utilizar la deceleración del motor para el frenado con motor cuando sea necesario, permitiendo que la CVT utilice la compresión del motor para disminuir la velocidad del vehículo. La construcción preferida del embrague de impulsión de la presente invención es una unidad auto contenida, facilitando de este modo la adaptación en los vehículos existentes.

Otros objetos, aspectos y ventajas de la presente invención se harán evidentes a los expertos en la técnica al leer la siguiente descripción detallada, cuando se considere en conjunto con las reivindicaciones adjuntas y los dibujos que se acompañan que se describen brevemente a continuación.

Breve descripción de los dibujos

5 Con el propósito de ilustrar la invención, se muestran en los dibujos realizaciones que son actualmente preferidas; entendiéndose, sin embargo, que esta invención no está limitada a las realizaciones y construcciones precisas que se muestran en particular.

La figura 1 es una representación esquemática de una transmisión continuamente variable (CVT) de acuerdo con la presente invención.

10 La figura 2 es una vista despiezada de un embrague de impulsión para la CVT de la figura 1.

La figura 3 es una vista frontal del embrague de impulsión de la figura 2.

La figura 4 es una vista en sección transversal del embrague de impulsión tomada a lo largo de las líneas 4 - 4 en la figura 3.

La figura 5 es una vista posterior en perspectiva del embrague de impulsión de la figura 2.

15 La figura 6 es una vista frontal en perspectiva del embrague de impulsión de la figura 2.

La figura 7 es una vista en sección transversal del conjunto de poleas de la figura 2.

Descripción detallada

Haciendo referencia a continuación a los dibujos que ilustran una realización preferida de la invención, se muestra un sistema de transmisión continuamente variable (CVT) para su uso en un vehículo motorizado. Aunque la CVT es útil en muchos vehículos diferentes, la CVT tiene un uso particular en motos de nieve, vehículos todo terreno y otros vehículos similares. La CVT facilita el frenado suave y continuo del motor en ambas condiciones de ralentí y por encima de ralentí, lo que aumenta la capacidad de respuesta de la transmisión durante el funcionamiento. También se ha incorporado un sistema de protección de la correa, que evita daños en la correa de transmisión si se produce una sobrecarga.

25 La CVT 10 incluye o está conectada a un árbol de entrada rotativo 12 que se puede conectar a un motor de un vehículo (no mostrado), y un embrague primario rotativo de polea dividida (embrague de impulsión) 14 conectado al árbol de entrada 12. El embrague de impulsión 14 tiene una polea lateral fija 16 con una superficie de aplicación de correa interior 18 y una polea móvil lateralmente 20 con una superficie de aplicación de correa interior complementaria 22. Como se hará evidente a continuación, la polea estacionaria es solamente estacionaria lateralmente ya que está montada de manera que, en determinadas circunstancias, pueda rotar alrededor del árbol de entrada. La polea estacionaria 16 aloja o incluye un tambor 24 que es parte de un primer embrague centrífugo 26. El tambor 24 puede ser un componente separado o puede estar formado integral con la polea estacionaria 16. El embrague centrífugo 26 incluye también una pluralidad de zapatas de embrague 36 que están dispuestas de forma deslizante en un cubo de embrague 25 que está conectado o aplicado al árbol de entrada 12 por medio de cualquier medio convencional.

La polea móvil 20 también aloja o incluye un tambor 28 que es parte de un segundo embrague centrífugo 30. Al igual que con la polea estacionaria, el tambor 28 puede estar formado integral o estar conectado por separado a la polea móvil 20. El segundo embrague centrífugo también incluye una pluralidad de zapatas de embrague 36 y un cubo de embrague 35 que están conectados indirectamente al árbol de entrada 12 por medio de un conjunto de torre 32 como se explicará a continuación. Como se muestra, el cubo de embrague 35 está atornillado a una porción del conjunto de torre 32. De esta manera, el conjunto de torre 32 y la polea móvil 20 están desconectados rotacionalmente el uno de la otra hasta que el número de rotaciones por minuto del árbol de entrada sea lo suficientemente significativo para hacer que las zapatas del segundo embrague centrífugo se apliquen al tambor en la polea móvil. Debe ser fácilmente evidente que los embragues centrífugos primero y segundo no necesitan ser iguales.

Los embragues centrífugos 26 y 30 son ajustables preferentemente en cada aplicación para lograr las características deseadas de rendimiento del embrague. Los embragues centrífugos se pueden ajustar mediante el cambio de la constante del resorte de los resortes 34, la forma de la zapata 36, el material de la zapata, el peso de la zapata, etc., para ajustar la velocidad de aplicación y la capacidad de par. El ajuste de los embragues centrífugos es bien conocido en la técnica. Una disposición de ajuste particular se describe en el documento de Patente norteamericana número 7.717.250 (Solicitud número de serie 11/649.154), que es propiedad del cesionario de esta solicitud, que se incorpora a la presente memoria descriptiva por referencia en su totalidad. Los embragues centrífugos pueden tener de cualquier diseño de embrague centrífugo adecuado, incluyendo los embragues centrífugos descritos en el documento de Patente norteamericana número 6.857.515 y en el documento de Patente norteamericana número

7.717.250. El documento de Patente norteamericana número 6.857.515 se incorpora a la presente memoria descriptiva por referencia en su totalidad. Las zapatas 36 se mantienen retenidas en sus respectivos cubos de embrague 25, 35 por una placa de retención de zapatas 38, que normalmente está hecha de un material de baja fricción tal como el material de soporte DU[®] de Garlock. El material de baja fricción está destinado a limitar o prevenir la transferencia de carga desde el conjunto de embrague centrífugo a través de la placa de retención en la polea. Por lo tanto, al ralentí, cuando las zapatas no están aplicadas, la placa de retención no causará ningún arrastre significativo en la polea. Además, en una condición de sobrecarga en la que las zapatas se deslizan sobre la superficie de aplicación, el material de soporte permite que la placa de retención se deslice contra la polea. Se contempla que ciertas aplicaciones pueden requerir cargas de par más elevadas, en cuyo caso el material de soporte puede ser sustituido por un material que tenga un mayor coeficiente de fricción para aumentar la capacidad de par de los embragues por medio del aumento de sus fuerzas de fricción en las caras del tambor de la polea orientada a los contrapesos durante la operación (es decir, cuando los contrapesos empujan al conjunto de torre hacia la polea móvil), la placa de retención de zapatas 38 presionará en la cara posterior de la polea móvil.

Cuando se alcanza la aplicación o velocidad de umbral (número de revoluciones por minuto) del árbol de entrada, las zapatas de embrague 36 se trasladan radialmente hasta que se aplican por fricción a los tambores 24, 28 creando de ese modo una conexión (aplicación) a través de sus respectivos cubos de embrague 25, 35 entre las poleas 16, 20 y el árbol de entrada 12. Esto resulta en que el árbol de entrada produce la rotación de las poleas y, por lo tanto, permite la transferencia de par a la CVT. A velocidades de motor al ralentí bajas (es decir, el número de rotaciones por minuto del árbol de entrada se encuentra por debajo del punto de aplicación deseado y los contrapesos no están empujando contra las placas de retención) las zapatas de embrague centrífugo 36 se encuentran en una posición de reposo o desaplicada, que está retraída de los tambores por resortes 34, de manera que no están en contacto con los tambores 24,28 y, por lo tanto, no están transfiriendo par al sistema de CVT.

La separación de las poleas 16, 20 en el embrague de impulsión en ralentí está configurada con un tope 40. En la realización ilustrada, el tope 40 es un anillo de retención unido a una ranura de retención 41 formada en una carcasa de soporte 46, que es preferiblemente de forma tubular, en la polea estacionaria 16. El espacio está diseñado para proporcionar una aplicación continua con la correa incluso en ralentí, evitando de este modo que la correa toque fondo sobre la carcasa de soporte 46. Con el fin de controlar el espacio entre las poleas (espacio de separación de las correas), se contempla que uno o más separadores se puedan incluir entre el tope 40 y la polea móvil para ajustar el espacio de separación. Esto permite que el control de la relación de transmisión se pueda ajustar en el inicio.

Durante la aplicación de las poleas, su separación depende del número de rotaciones por minuto del motor y el par que se está transmitiendo. Como se ha hecho notar más arriba, la segunda polea móvil 20 es movable lateralmente con el árbol de entrada y a la primera polea 16. El movimiento lateral de la segunda polea 20 está controlado por el conjunto de torre. El conjunto de torre incluye un conjunto de contrapesos centrífugos 42, preferiblemente tres o más, que están montados de forma articulada a una base 43 de la torre. La base 43 incluye conjuntos de separación alrededor de soportes de montaje 45 entre los que se encuentran los brazos de una cruceta 48. La cruceta 48 se mantiene entre los soportes 45 por medio de una cubierta 50 de la torre que está atornillada a los soportes. La cruceta se aplica o se conecta al árbol de entrada 12, por medio de cualquier mecanismo convencional, tal como roscas.

Como es bien conocido en la técnica, la velocidad de rotación del árbol de entrada 12 hace que los contrapesos centrífugos 42 pivoten radialmente hacia fuera. Al hacerlo, el movimiento radial se traslada al apoyarse sobre los rodillos en los brazos radiales de la cruceta 48, en una fuerza axial o lateral sobre la segunda polea 20 empujando la polea hacia la primera polea 16. Por lo tanto, a medida que aumenta la velocidad del motor, los contrapesos 42 aplican una fuerza sobre la polea móvil para empujarla hacia la polea estacionaria. Por lo tanto, un aumento del número de rotaciones por minuto del motor provoca una disminución en la distancia lateral entre las poleas del embrague de impulsión. Cualquier disminución en la distancia lateral entre las poleas del embrague de impulsión produce un aumento del diámetro en el que la correa de transmisión reside alrededor del árbol de rotación del embrague de impulsión. De esta manera, la correa B se desplaza cerca del centro del embrague 10 cuando el motor (y, por lo tanto, el embrague de impulsión) está rotando a bajas velocidades. A velocidades más altas los contrapesos centrífugos 42 empujan la segunda polea 20 hacia la primera polea 16, produciendo una constricción de esta manera a la correa y haciendo que se mueva hacia fuera entre las poleas. Los contrapesos centrífugos 42 también se pueden ajustar, como es bien conocido en la técnica. Diferentes formas y pesos se pueden utilizar en los contrapesos para conseguir diferentes características de cambio de marchas en la segunda polea (móvil).

La cruceta 48 está roscada preferiblemente directamente sobre el árbol de entrada 12. Un resorte helicoidal 52 está posicionado entre la cruceta 48 y la cubierta 50 de la torre y está configurado para empujar la cubierta y, por lo tanto la segunda polea 20, para que se separe de la primera polea 16. Los conjuntos de torre son bien conocidos en la técnica y, por lo tanto, ninguna descripción adicional será necesaria.

Una de las características únicas de la presente invención es la capacidad para ajustar los embragues centrífugos con independencia del funcionamiento normal de la CVT. De esta manera, el ajuste de los embragues centrífugos no afecta el funcionamiento de los contrapesos o el ajuste de la propia CVT. De esta forma, los embragues centrífugos pueden ser ajustados al funcionamiento deseado de los embragues. Por ejemplo, los embragues centrífugos están

ajustados preferiblemente para que se apliquen al número de revoluciones por minuto del motor deseado y transmitir par suavemente desde el árbol de entrada del embrague de impulsión a las poleas, las cuales a su vez impulsan la correa B. Se puede especificar una curva de par para un vehículo dado y los embragues se ajustan para mantener ciertos valores de par deseados a ciertas revoluciones. En condiciones de sobrecarga (valores de par mayores que la curva de par) los embragues centrífugos no pueden transmitir la cantidad necesaria de par a los tambores de la polea con el fin de hacer rotar el tren de impulsión posterior. La constricción entre las poleas (que es generada al menos en parte por la hélice y el resorte en el embrague impulsado y los contrapesos en el embrague de impulsión) produce una fuerza de apriete sobre la correa (generando una fuerza de fricción entre las poleas y la correa) que es mayor que la fricción generada por las zapatas de embrague en el tambor. De esta manera,, las zapatas de embrague deslizarán sobre las superficies de tambor, evitando que un par suficiente sea transferido a las poleas para superar las cargas aplicadas, , minimizando o eliminando de esta manera la ocurrencia de que la correa se deslice sobre las poleas como ocurre en la actualidad en los sistemas de CVT convencionales. En la presente invención, las poleas 16, 20 y la correa de transmisión B permanecen estacionarias (o giran más lentas que el embrague de impulsión) con el embrague impulsado, y en este punto son independientes del embrague de impulsión. Cuando esto ocurre, el conductor se dará cuenta de que se han superado los límites de la CVT para las condiciones dadas y podrá hacer los ajustes adecuados (por ejemplo, disponiendo la caja de cambios del vehículo en una marcha baja). El deslizamiento de los embragues centrífugos en los tambores de las poleas durante condiciones de sobrecarga evita la quemadura de la correa y el desgaste innecesario de la correa de transmisión, lo que aumenta significativamente la vida de la correa.

Las poleas 16, 20 en la posición de reposo están en contacto con la correa de transmisión B y se mantienen en contacto con la correa de transmisión en todo momento. Esto protege la correa en comparación con una CVT convencional. En los sistemas convencionales de CVT, puesto que el sistema de impulsión se incrementa desde ralentí (en el que la correa no está en contacto con las poleas) a una velocidad por encima de ralentí (en la que las poleas se aplican a la correa para impulsarla), hay un frotamiento momentáneo de la correa.

En la presente invención, el conjunto de poleas (poleas fija y móvil) están desconectadas del árbol de entrada 12. Más en particular, un conjunto de cojinete 44 está situado entre el árbol de entrada 12 y la carcasa de soporte 46. El conjunto de cojinete 44 permite que el árbol de entrada 12 rote con respecto a la carcasa de soporte 46 y el conjunto de poleas 16, 20. El conjunto de cojinete puede ser un cojinete de rodillos de jaula convencional con un anillo de rodadura o un cubo interior montado sobre el árbol de entrada 12 y un anillo de rodadura exterior montado en un diámetro interior de la carcasa de soporte 46. Varios cojinetes de rodillos y / o bujes convencionales se pueden utilizar como cojinetes. Los rodillos o cojinetes entre los anillos de rodadura permiten que el árbol de entrada 12 rote libremente con respecto a la carcasa de soporte.

En una realización preferida de la invención, el conjunto de cojinete incluye un embrague de rodillos unidireccional (a menudo referido como un embrague de rueda libre). El embrague de rueda libre 44 está configurado para disponerse de rueda libre durante el funcionamiento normal en el que el embrague de impulsión está haciendo rotar al embrague impulsado por medio de la correa de transmisión B. Por lo tanto, el árbol de entrada permanece desaplicado de la carcasa de soporte durante el ralentí y la operación normal de la CVT. De esta manera, al conjunto de poleas 16, 20 se le permite permanecer sustancialmente estacionario cuando el árbol de entrada está rotando (es decir, la polea estacionaria y la móvil se desaplican del árbol de entrada), permitiendo de este modo que la correa y el embrague impulsado permanezcan sustancialmente estacionarios cuando el motor está al ralentí y el vehículo está parado. Durante la retroimpulsión (cuando el embrague impulsado está rotando más rápidamente que el embrague de impulsión, la correa de transmisión B hará que las poleas fijas y móviles se apliquen al embrague de rodillos 44, creando así una aplicación entre la carcasa de soporte 46 y el árbol de entrada 12. Esta aplicación permite que la correa B retroimpulse el motor. Por lo tanto, el embrague de rodillos 44 permite que el motor frene cuando la CVT está en su posición de ralentí. Como se muestra en la figura 2, el embrague de rodillos 44 está situado preferiblemente entre una superficie exterior del árbol de entrada 12 y una superficie interior 80 de la carcasa de soporte 46. El embrague de rodillo 44 incluye preferiblemente un anillo de rodadura exterior 80 montado o formado integral con la carcasa de soporte 46. Un conjunto de rodillos internos 82 están situados en cavidades del embrague y están diseñados de manera que cuando son acuñados entre la superficie exterior del árbol de entrada y la carcasa de soporte interior 46 transmitan el par entre el árbol de entrada y la superficie interior de la pista exterior. Los rodillos 82 pueden ser retenidos dentro de una jaula de rodillos 84 como es convencional en la técnica. Se contempla que el embrague de rueda libre 44 pueda ser utilizado en combinación con un cojinete de rodillos independiente en el conjunto de cojinetes. Como se ha hecho notar más arriba, la incorporación de un conjunto de cojinete entre las poleas 16, 20 y el árbol de entrada 12 permite que las poleas sean diseñadas para aplicarse o producir una constricción siempre en la correa. En este diseño, el árbol de entrada 12 se desconecta de la CVT, pero puede aplicarse por medio del embrague centrífugo.

La CVT también incluye un árbol de salida rotativo 102 que se puede conectar a un eje de tracción del vehículo (u otro dispositivo impulsado). Un embrague secundario con polea dividida rotativo (embrague impulsado) 100 está conectado al árbol de salida 102. El embrague impulsado 100 tiene una polea estacionaria lateralmente 104 con una superficie interior de aplicación de correa 106, y una polea móvil lateralmente 108 con una superficie interior de aplicación de correa 110. El embrague impulsado 100 también incluye un mecanismo para empujar normalmente la polea móvil hacia la polea estacionaria. En una realización, el mecanismo de empuje incluye una leva helicoidal

- 5 unida al árbol de salida y situada adyacente a la polea móvil. La leva tiene al menos una superficie de leva formada en la misma. La superficie de leva está adaptada para aplicarse a los rodillos de leva en la polea móvil. El contacto y el movimiento de los rodillos de leva sobre la superficie de leva produce la traslación axial de la polea móvil en relación con el árbol de salida lo cual proporciona la transmisión del par entre la polea móvil y el árbol de salida. El mecanismo de empuje incluye también un resorte que empuja la polea móvil hacia la estacionaria. Los diseños de embrague impulsado son bien conocidos por los expertos en la técnica, incluyendo las disposiciones de empuje para empujar la polea móvil 108 hacia la polea estacionaria 104. Véase, por ejemplo, el documento de patente norteamericana número 6.149.540, que se incorpora a la presente memoria descriptiva por referencia en su totalidad.
- 10 Una correa de transmisión flexible sin fin B está dispuesta alrededor de los embragues de impulsión e impulsado 14, 100, teniendo la correa un par de superficies de arrastre laterales que se pueden aplicar contra las superficies interiores de la correa de aplicación de las poleas. El tamaño de la correa de transmisión se selecciona de manera que cuando el motor está en un régimen de ralentí, las superficies laterales de la correa se apliquen firmemente a las superficies interiores de aplicación de la correa de las poleas, y se mantiene en contacto con las poleas en todo momento.
- 15 En una realización alternativa de la invención, las poleas primera y segunda están montadas en una carcasa de soporte de tal manera que las poleas primera y segunda giren en combinación, pero la segunda polea está montada de manera que se pueda trasladar axialmente con relación a la primera polea. En una configuración, la primera polea está unida al árbol de soporte y la segunda polea se aplica al árbol de soporte a través de columnas, de forma que la segunda polea se pueda mover axialmente con respecto a la primera polea. La traslación axial de la segunda polea es controlada por un conjunto de torre como se ha descrito más arriba. El conjunto de poleas (por ejemplo, poleas primera y segunda y el árbol de soporte) se montan en el árbol de entrada por medio de un conjunto de cojinete. Como tal, el árbol de entrada gira independientemente del conjunto de poleas. Un embrague centrífugo está incluido para proporcionar una aplicación entre el conjunto de poleas y el árbol de entrada como se ha descrito más arriba.
- 20 El embrague centrífugo puede ser similar al embrague centrífugo que se ha descrito más arriba con un cubo de embrague y zapatas montadas en el árbol de entrada y un tambor montado en el conjunto de poleas (ya sea en la polea primera o la segunda). Si se necesita un par adicional, se pueden utilizar dos embragues centrífugos. Un embrague de rueda libre puede ser incorporado en esta realización como se ha descrito más arriba para proporcionar capacidad de retroimpulsión.
- 25 Aunque la presente invención se ha descrito usando embragues centrífugos para aplicar el árbol de entrada al conjunto de poleas, también se contempla que se puedan utilizar otros conjuntos de embrague de poleas para aplicar el conjunto de poleas al árbol de entrada. Por ejemplo, se contempla que un paquete de embrague pueda ser incorporado en el embrague de impulsión. El paquete de embrague incluye un cubo de embrague unido al árbol de entrada y una superficie de aplicación conectada a una de las poleas. Unas placas de fricción entre el cubo y la superficie de aplicación proporcionan el mecanismo para aplicar el cubo a la superficie de aplicación.
- 30 Una realización de la unidad de embrague se ensayó para determinar su capacidad para manejar el par al tiempo que se minimiza el deterioro de la correa. En un ensayo de tracción, un vehículo con la CVT que incluía el embrague de impulsión fue completamente cargado a su capacidad máxima. El vehículo estaba conectado a un poste de utilidades en una superficie seca, áspera, de cemento, con la longitud de la cincha de remolque enganchada baja al poste para producir la máxima tracción. A continuación, el vehículo se puso en marcha y se aceleró lentamente desde el ralentí a la aceleración máxima durante aproximadamente 5 a 10 segundos para hacer que las cuatro ruedas rotasen o llevasen el motor a calado lo que precisaba un cambio de marchas. La CVT superó con éxito la prueba.
- 35 Se realizó un ensayo de durabilidad en una pista de pruebas con una colina construida con dos planos inclinados 17° de 9,14 m (30 pies) de largo y dos planos inclinados 30°, de 3,57 m (15 pies) de largo cada uno, opuesto uno al otro. La superficie de la pista de ensayo era hormigón basto para conseguir una buena tracción. La distancia de bucle de la pista era de aproximadamente 241,4 m (1,5 décimas de milla). El objetivo era una aceleración y desaceleración repetitivas en pendientes para probar la durabilidad de los embragues centrífugos y el embrague de rueda libre durante el frenado con motor. El freno con motor fue probado iniciando en la parte inferior del plano inclinado 30° y acelerando lentamente hasta que el vehículo alcanzó la parte superior de la rampa y a continuación soltar el acelerador para probar el frenado con motor en la pendiente descendente. El ciclo se repitió cada quinto bucle en la pista. El resto del tiempo de conducción fue dedicado a simular la conducción normal, así como aceleraciones y paradas. Más de 200 horas de pruebas se acumularon sin que se notificasen fallos de ensayo del embrague de impulsión.
- 40 La longevidad del embrague de impulsión fue probada conduciendo el vehículo 8046 km (5000 millas) sin mantenimiento. El vehículo fue conducido para simular un uso exigente del cliente. En el registro de 8368 km (5200 millas), el embrague de impulsión fue inspeccionado y todos los componentes aún estaban funcionales.
- 45 Como se ha explicado más arriba, uno de los beneficios obtenidos por la presente invención es la reducción y preferentemente la eliminación de frotamiento de la correa en ralentí. Puesto que las poleas primera y segunda están desconectadas del árbol de entrada y del conjunto de torre (por el conjunto de cojinete y embragues
- 50
- 55
- 60

5 centrífugos), las poleas pueden estar dispuestas de manera que se encuentren siempre en contacto directo (es decir, en aplicación de constricción) con la correa. Por lo tanto, no hay holgura en la correa, lo que impide el deslizamiento y el quemado. Como resultado, durante el arranque, la correa se encuentra en aplicación positiva con las poleas, una vez que se aplican al árbol de entrada. Además, la incorporación del embrague de rueda libre entre el árbol de entrada y el conjunto de poleas permite el frenado con motor inmediato por la correa al árbol de entrada cuando el embrague impulsado está rotando más rápido que el embrague de impulsión.

REIVINDICACIONES

1. Un embrague de impulsión (14) para una transmisión continuamente variable que comprende:

un árbol de entrada (12) adaptado para aplicarse a un componente de impulsión del motor, teniendo el árbol de entrada (12) un eje de rotación;

5 una carcasa de soporte (46) dispuesta alrededor de una porción del árbol de entrada (12) de manera que la carcasa de soporte (46) puede rotar con relación al árbol de entrada (12), teniendo la carcasa de soporte (46) un eje central coincidente con el eje de rotación del árbol de entrada (12);

10 una primera polea (16) dispuesta alrededor de, y aplicada a una porción del árbol de soporte (46) de manera que la primera polea (16) gira en combinación con el árbol de soporte (46), teniendo la primera polea (16) un eje de rotación coincidente con el eje de rotación del árbol de entrada (12), teniendo la primera polea (16) una superficie (18) de aplicación a la correa formada sobre una porción de una cara;

15 una segunda polea (20) dispuesta alrededor del árbol de soporte (46) y montada de manera que sea móvil axialmente con relación a la primera polea (16), teniendo la segunda polea (20) una superficie (22) de aplicación a la correa formada sobre una porción de una cara que está orientada a la superficie de aplicación a la correa de la primera polea (16), definiendo las superficies de aplicación a la correa una ranura para recibir una correa que está adaptada para aplicarse a un embrague impulsado;

definiendo las poleas primera y segunda (16, 20) y la carcasa de soporte (46) un conjunto de poleas;

un conjunto de cojinete (44) situado entre el árbol de entrada (12) y el conjunto de poleas para permitir la rotación del árbol de entrada (12) con relación al conjunto de poleas,

20 un primer conjunto de embrague centrífugo (26) dispuesto alrededor del árbol de entrada (12), estando adaptado el primer conjunto de embrague centrífugo (26) para proporcionar una aplicación controlada entre la primera polea (16) y el árbol de entrada (12), incluyendo el primer conjunto de embrague centrífugo (26) un cubo de embrague (25) montado en el árbol de entrada (12), una superficie de aplicación formada en o unida a la primera polea (16),

25 y caracterizado por medios de aplicación del cubo de embrague (25) a la superficie de aplicación sobre el árbol de entrada (12) que gira a una velocidad con respecto al conjunto de poleas que es superior a un valor umbral, en el que los medios de aplicación del cubo de embrague (25) a la superficie de aplicación incluyen una pluralidad de zapatas (36) y resortes (34) dispuestos en el cubo de embrague (25), siendo desplazables radialmente las zapatas (36) en respuesta al movimiento de rotación del cubo de embrague (25), empujando los resortes (34) radialmente a las zapatas hacia el árbol de entrada (12), y en el que la superficie de aplicación es un tambor (24) montado o formado dentro de un rebaje en una cara trasera de la primera polea (16); y

35 un mecanismo de control axial montado sobre el árbol de entrada (12) adyacente a la segunda polea (20), controlando el mecanismo de control axial el movimiento de la segunda polea (20) hacia y desde la primera polea (16) como una función de la velocidad del árbol de entrada (12), en el que la segunda polea (20) está montada de manera que sea rotativa por separado del mecanismo de control axial hasta que el árbol de entrada (12) esté rotando a una velocidad superior a un umbral de número de revoluciones por minuto.

40 2. El embrague de impulsión de la reivindicación 1 que comprende, además, un segundo conjunto de embrague centrífugo (30) montado dentro de un rebaje formado en un lado trasero de la segunda polea (20), y en el que la segunda polea (20) tiene un tambor (28) colocado de manera que pueda ser aplicado por las zapatas (36) del segundo conjunto de embrague centrífugo, por lo cual el segundo conjunto de embrague centrífugo (30) de la segunda polea (20) y el mecanismo de control axial son desconectados rotacionalmente el uno del otro hasta que el número de rotaciones por minuto del árbol de entrada (12) sean superiores al umbral de número de revoluciones por minuto.

45 3. El embrague de impulsión de cualquier reivindicación precedente, en el que el mecanismo de control axial comprende un conjunto de torre (32) que incluye:

una base (43) dispuesta alrededor del árbol de entrada (12),

un pluralidad de contrapesos (42) fijados de forma pivotante a la base (43),

50 una cruceta (48) dispuesta adyacente a los contrapesos (42), incluyendo la cruceta (48) superficies contra las que se apoyan los contrapesos (42) cuando los contrapesos pivotan, siendo desplazable la cruceta (48) con relación a la base (43), estando unida la cruceta (48) al árbol de entrada (12), y

un resorte (52) montado entre la cruceta (48) y una cubierta de la torre, estando dispuesto el resorte (52) para separar la segunda polea (20) de la primera polea (16).

4. El embrague de impulsión de cualquier reivindicación precedente, que comprende, además, un embrague de rueda libre unidireccional (44) situado entre el árbol de entrada (12) y el conjunto de poleas, estando configurado el embrague de rueda libre (44) para no aplicar el árbol de entrada (12) al conjunto de poleas cuando el árbol de entrada (12) está rotando más rápido que el conjunto de poleas, y para aplicar el árbol de entrada (12) al conjunto de poleas cuando el conjunto de poleas está rotando más rápido que el árbol de entrada (12).
5. Un embrague de impulsión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el conjunto de soporte (44) incluye un embrague de rueda libre unidireccional (44) que está configurado para disponerse de rueda libre y por lo tanto no aplica el árbol de entrada (12) y la primera polea (16) cuando el número de rotaciones por minuto del árbol de entrada (12) es mayor que o igual al número de rotaciones por minuto de la primera polea (16), y aplica el árbol de entrada (12) a la primera polea (16) cuando el número de rotaciones por minuto de la primera polea (16) es mayor que el número de rotaciones por minuto del árbol de entrada (12).
6. Un embrague de impulsión de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el conjunto de cojinete (44) está montado entre una parte exterior del árbol de entrada (12) y una parte interior de la carcasa de soporte (46).
7. Un embrague de impulsión de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el embrague de rueda libre (44) está montado entre una porción exterior del árbol de entrada y una porción interior de la carcasa de soporte (46), e incluye un componente externo montado en una superficie interior de la carcasa de soporte (46).
8. Un embrague de impulsión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, en el que el embrague de rueda libre (44) es un embrague de rodillos.
9. Un embrague de impulsión de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la separación mínima entre la primera y la segunda poleas (16, 20) está configurada por un tope (40) montado en la carcasa de soporte (46) que limita el movimiento axial de la segunda polea (20) hacia la primera polea (16) y define el espacio de separación de la correa con el fin de mantener la aplicación positiva sustancialmente continua de las superficies de aplicación de la correa y la correa.
10. Un embrague de impulsión de acuerdo con la reivindicación 2, en el que las superficies de aplicación de los embragues centrífugos primero y segundo (26, 30) están situadas en las poleas primera y segunda (16, 20), respectivamente, cada una dentro de un rebaje formado en la polea asociada en el lado opuesto a la superficie de aplicación de la correa, definiendo los rebajes tambores (24, 28) para los embragues centrífugos respectivos (26, 30).
11. Un embrague de impulsión de acuerdo con cualquier reivindicación 2, en el que los cubos primero y segundo (25, 35) de embrague centrífugo incluyen cubiertas para asegurar las zapatas (36) dentro de los cubos de embrague asociados (25, 35).
12. Un embrague de impulsión de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el embrague de impulsión es parte de una transmisión continuamente variable, incluyendo la transmisión un embrague impulsado (100) y una correa de transmisión (B) aplicable al embrague impulsado (100) y dispuesta entre las superficies de aplicación de la correa del embrague de impulsión, estando adaptado el embrague de impulsión (14) para transmitir un par al embrague impulsado (100) por medio de la correa (B).
13. Un sistema de transmisión continuamente variable que comprende:
 - un embrague de impulsión (14) de acuerdo con la reivindicación 1;
 - un embrague impulsado (100) que comprende:
 - una primera polea (104) con una superficie de aplicación a la correa, estando dispuesta la primera polea sobre un árbol de salida de manera que sea rotativa con relación al árbol de salida e inhibida sustancialmente del movimiento axial con relación al árbol de salida;
 - una segunda polea (108) con una superficie de aplicación a la correa, estando orientada la superficie de aplicación a la correa de la segunda polea (108) hacia la superficie de aplicación a la correa de la primera polea (104), estando dispuesta la segunda polea sobre el árbol de salida con el fin de ser rotativa y trasladable axialmente con relación al árbol de salida; y
 - un resorte para empujar la segunda polea (108) hacia la primera polea (104); y
 - una correa de transmisión flexible sin fin dispuesta alrededor de los embragues de impulsión e impulsado (14, 100) y aplicada a las superficies de aplicación de la correa, proporcionando la correa de transmisión el par entre los embragues de impulsión e impulsado (14, 100).
14. El sistema de transmisión continuamente variable de acuerdo con la reivindicación 13, en el que un embrague impulsado (100) incluye una leva helicoidal unida al árbol de salida y situada adyacente a la segunda polea,

teniendo la leva al menos una superficie de leva formada sobre la misma, estando adaptada la superficie de leva para aplicarse a la segunda polea (108) para controlar la traslación axial de la segunda polea (108) con relación al árbol de salida, permitiendo el contacto entre la superficie de leva y la segunda polea (108) la transmisión de par entre la segunda polea (108) y el árbol de salida.

- 5 15. El sistema de transmisión continuamente variable de cualquiera de las reivindicaciones 13 o 14, en el que el embrague de impulsión (14) incluye dos conjuntos de embrague centrífugo, uno dentro de un rebaje formado en un lado trasero de la primera polea y el otro montado dentro de un rebaje formado en un lado trasero de la segunda polea, y en el que cada polea tiene un tambor posicionado de manera que sea aplicado por las zapatas del conjunto de embrague centrífugo asociado; y
- 10 el embrague de impulsión (14) comprende, además, un embrague de rueda libre unidireccional colocado entre el árbol de entrada y el conjunto de poleas, estando configurado el embrague de rueda libre para no aplicar el árbol de entrada al conjunto de poleas cuando el árbol de entrada está rotando más rápido que el conjunto de poleas, y para aplicar el árbol de entrada al conjunto de poleas cuando el conjunto de poleas está rotando más rápido que el árbol de entrada.
- 15 16. El sistema de transmisión continuamente variable de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13, 14 o 15, en el que una separación mínima de la poleas primera y segunda en el embrague de impulsión (14) es ajustada por un tope montado en la carcasa de soporte que limita el movimiento axial de la segunda polea hacia la primera polea.

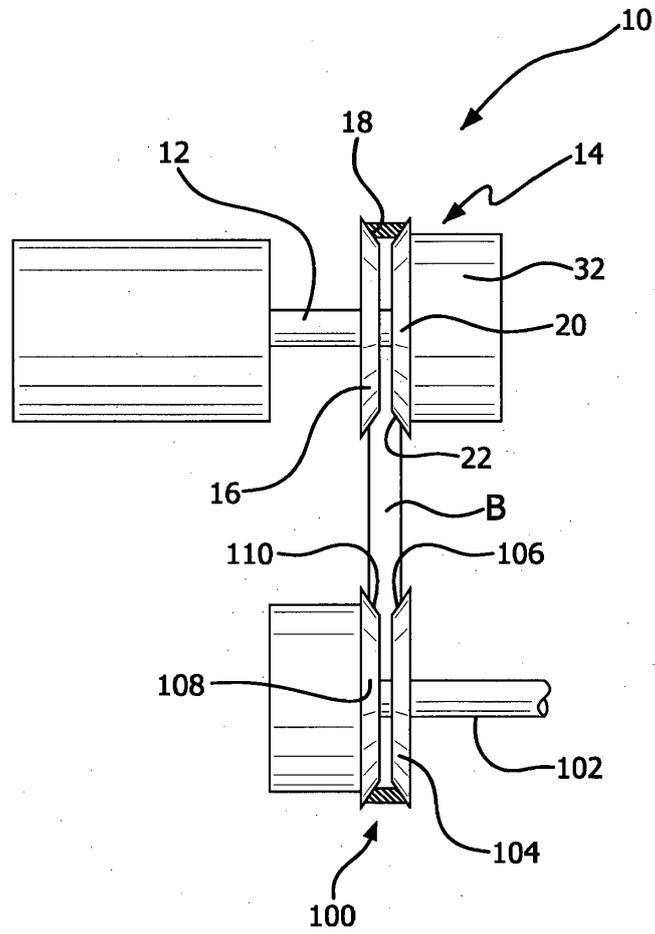


FIG. 1

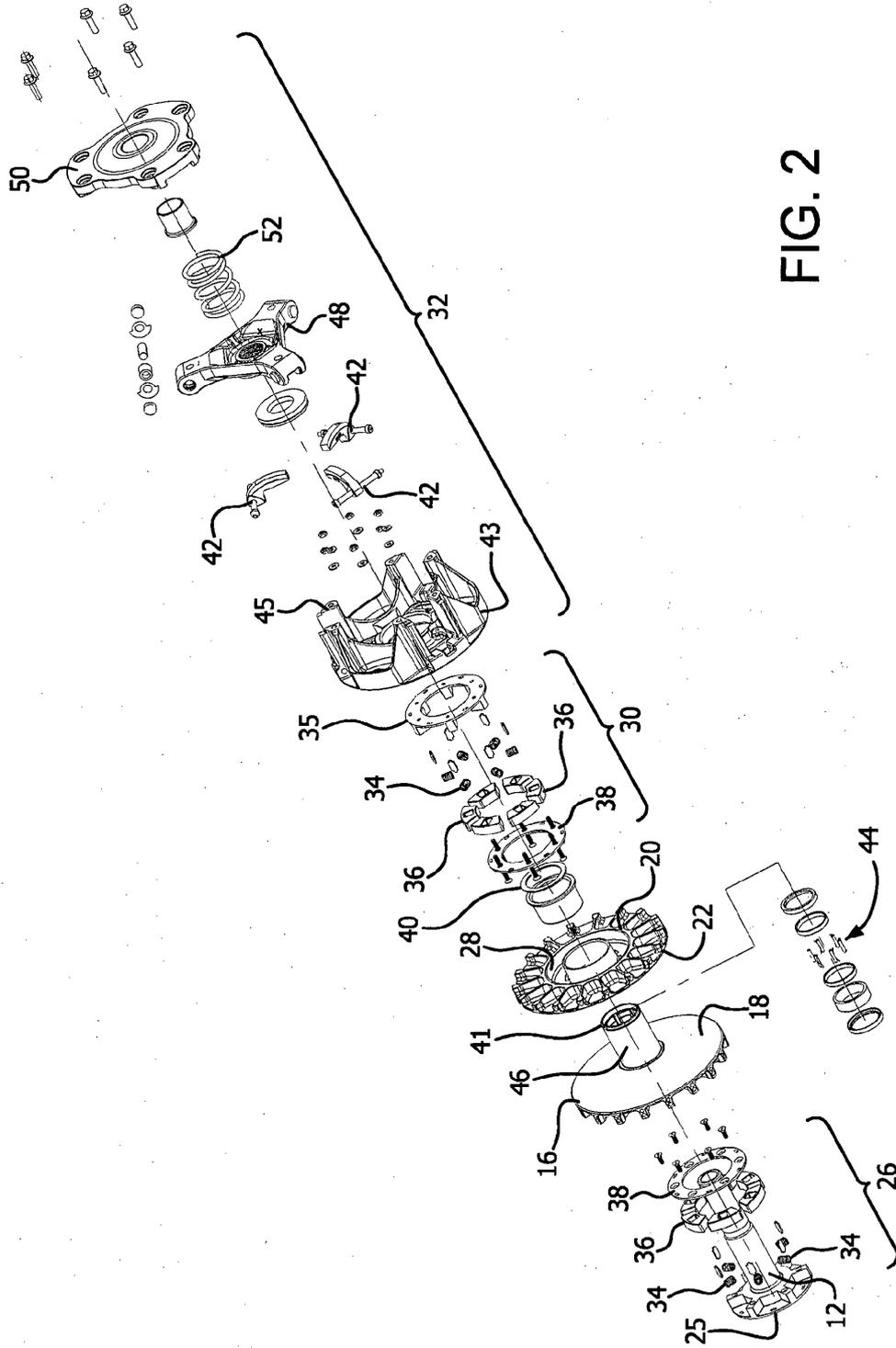


FIG. 2

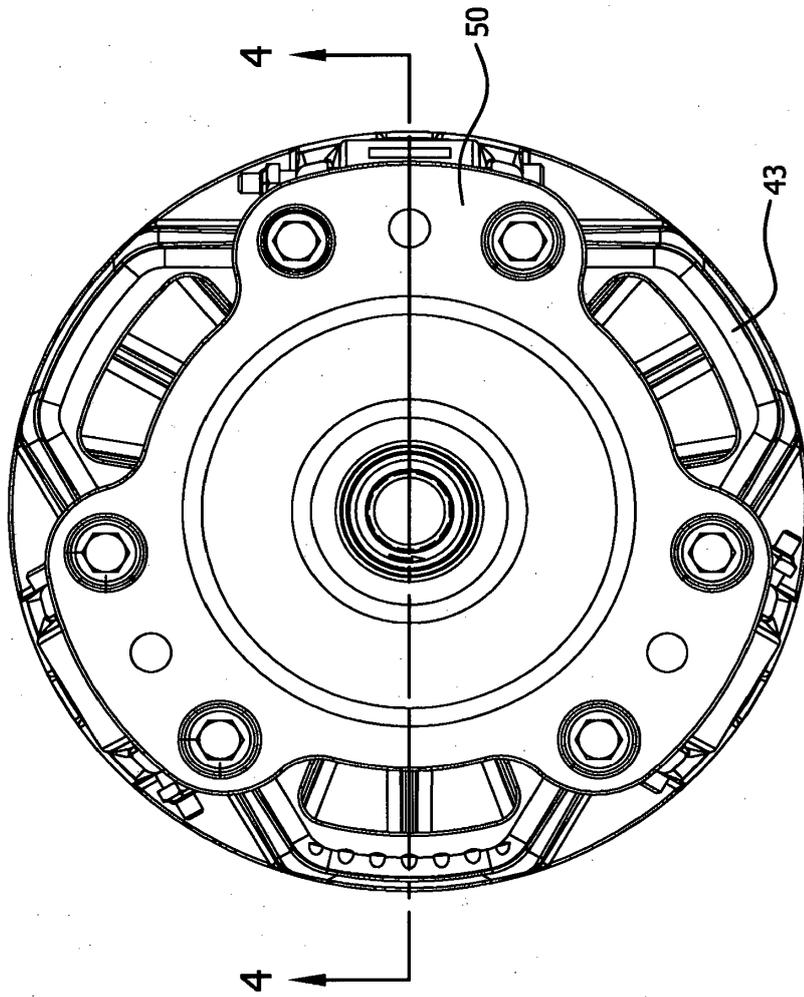
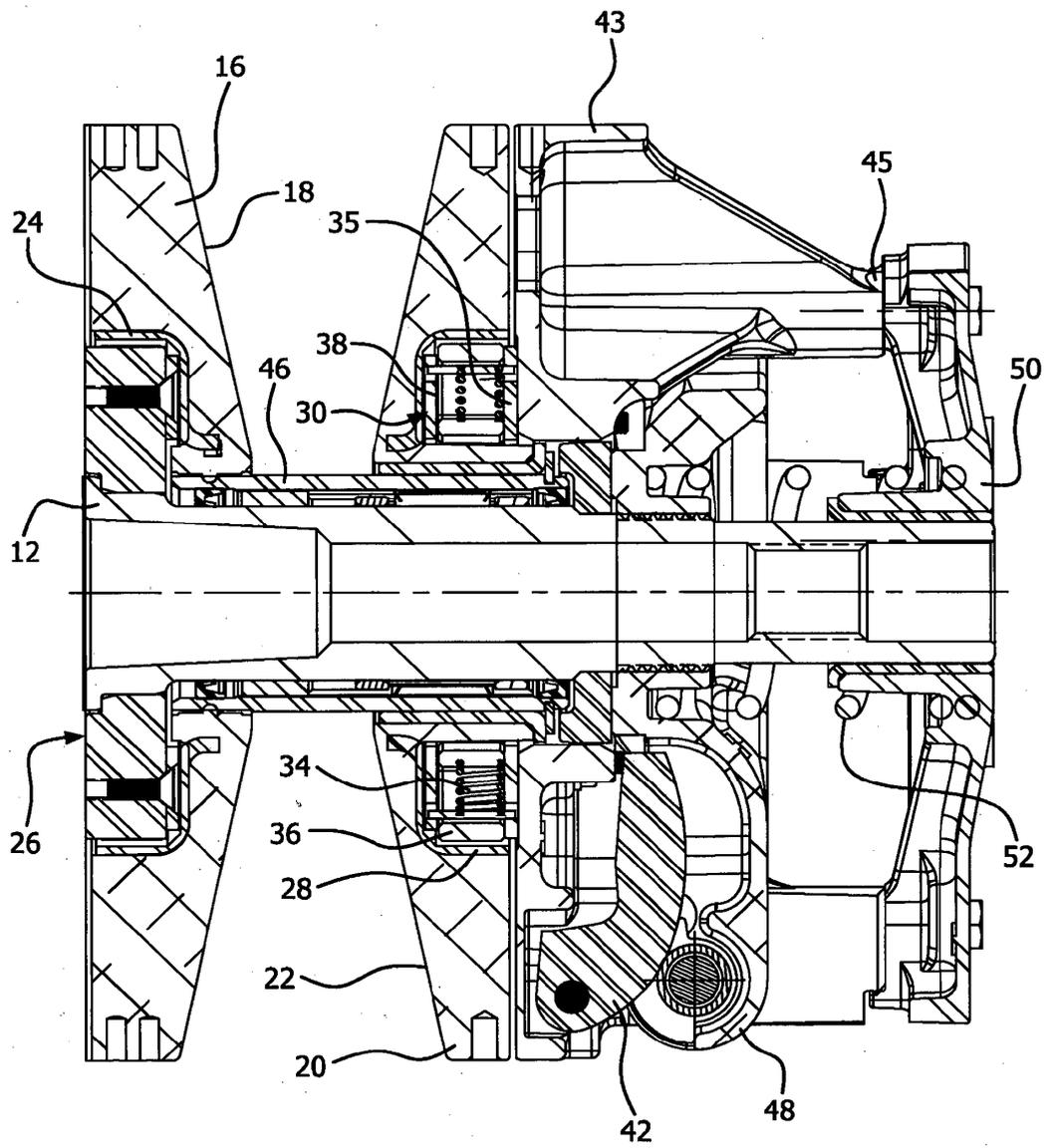


FIG. 3



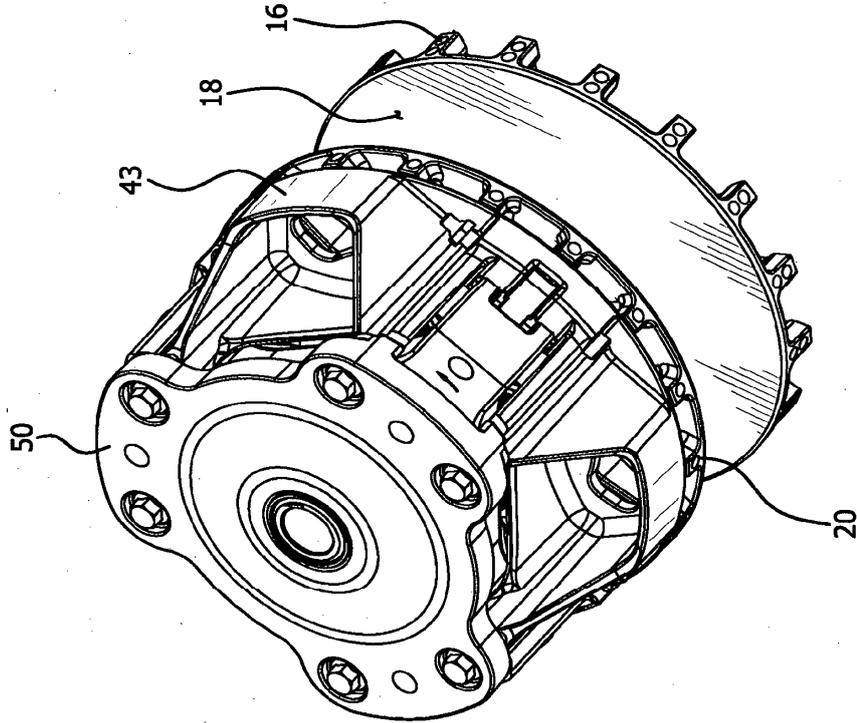


FIG. 6

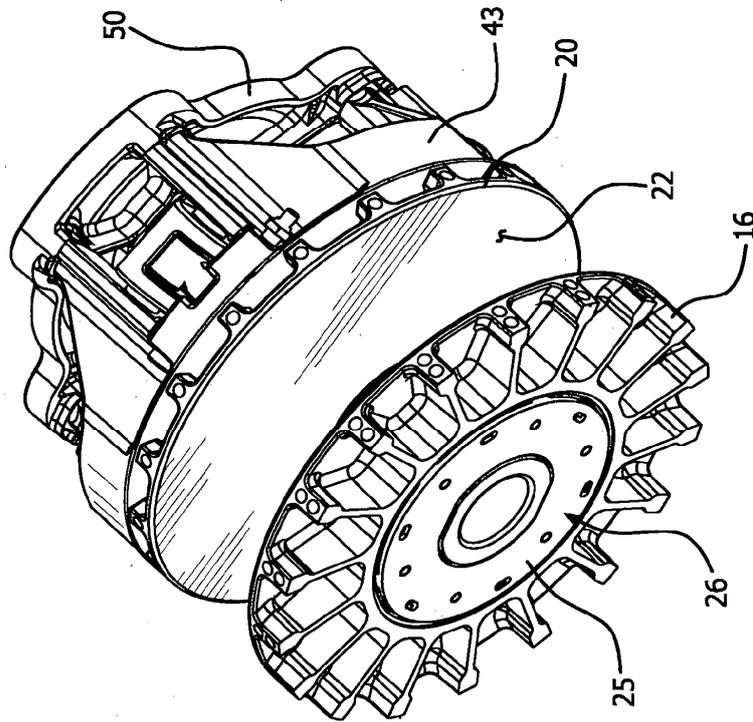


FIG. 5

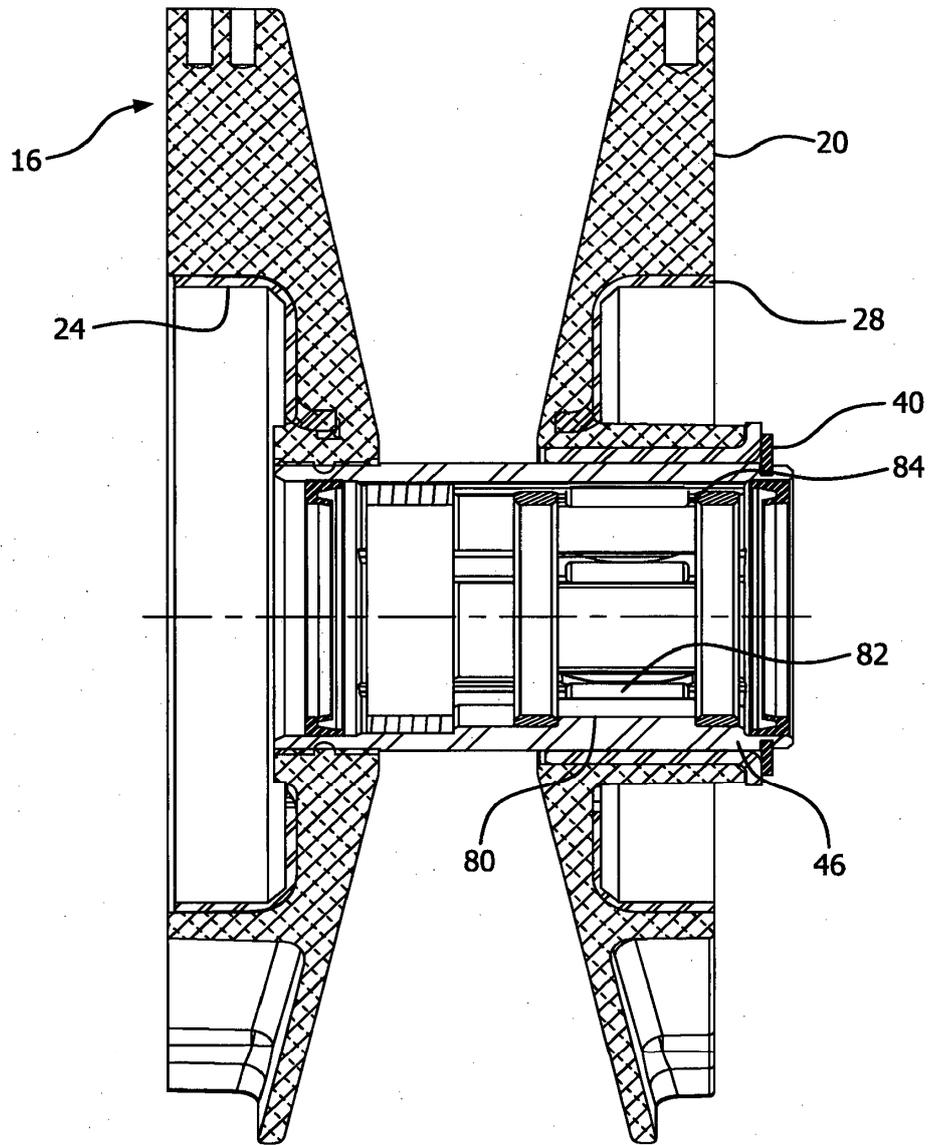


FIG. 7