

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 654 905**

51 Int. Cl.:

B60K 17/10 (2006.01)

B60K 17/02 (2006.01)

F16H 48/12 (2012.01)

F16H 48/14 (2006.01)

F16H 48/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.08.2014 PCT/EP2014/068266**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.03.2015 WO15032683**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.08.2014 E 14755844 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2017 EP 3041701**

54 Título: **Vehículo que comprende una transmisión hidrostática que comprende un embrague que realiza una función de diferencial**

30 Prioridad:

03.09.2013 FR 1358432

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

15.02.2018

73 Titular/es:

**Poclain Hydraulics Industrie (100.0%)
Route de Compiègne
60410 Verberie, FR**

72 Inventor/es:

**RECOURA, CLÉMENT y
BOZIC, ANTE**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 654 905 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

Vehículo que comprende una transmisión hidrostática que comprende un embrague que realiza una función de diferencial.

5

Campo técnico general

La presente invención se refiere a las transmisiones hidrostáticas para vehículos, y más precisamente a las estructuras que realizan un diferencial para una transmisión hidrostática montada sobre un vehículo.

10

Estado de la técnica

Los vehículos que comprenden unos sistemas de transmisión en los que un único motor realiza el accionamiento de varias ruedas comprenden convencionalmente un diferencial, que permite accionar las ruedas a unas velocidades de rotación diferentes, lo cual es necesario en particular para permitir que el vehículo efectúe unos giros.

15

Las estructuras conocidas de diferenciales son no obstante voluminosas, lo cual es problemático en particular para la integración de transmisiones hidrostáticas sobre vehículos.

20

Además, los diferenciales estándares montados sobre unos vehículos pierden su capacidad para transmitir un par en caso de patinaje de una de las ruedas. Para resolver este problema, algunos diferenciales comprenden una función de bloqueo parcial y/o completo, para enclavarse en función de una diferencia de velocidad entre los lados, pero estos diferenciales son todavía más costosos y voluminosos.

25

Se conocen por otro lado los documentos GB 2 252 280 que describe las características del preámbulo de la reivindicación 1 y EP 1 898 124 que describe un embrague similar al de la presente invención.

Presentación de la invención

30

La presente invención tiene como objetivo remediar esta problemática.

Para ello, la presente invención propone un sistema que comprende una máquina hidráulica que comprende una parte fija y una parte giratoria para la realización de una transmisión hidrostática,

35

comprendiendo la máquina un bloque de cilindros que comprende una pluralidad de alojamientos radiales, una leva multilóbulos que rodea el bloque de cilindros, y unos pistones montados deslizantes en los alojamientos del bloque de cilindros, comprendiendo la parte fija de la máquina la leva, y comprendiendo la parte giratoria el bloque de cilindros,

40

comprendiendo el sistema un árbol derecho y un árbol izquierdo independientes que accionan cada uno una rueda, caracterizado por que dicha máquina hidráulica comprende un embrague unido en su parte giratoria, estando el embrague, el árbol derecho y el árbol izquierdo adaptados para cooperar de manera que dicho embrague alterne entre

45

- una configuración de acoplamiento en la que el árbol izquierdo y el árbol derecho están unidos en rotación y unidos en rotación a la parte giratoria de la máquina hidráulica,
- una configuración de rueda libre en la que el árbol izquierdo y el árbol derecho son libres en rotación uno con respecto al otro, y son cada uno libres en rotación con respecto a la parte giratoria de la máquina hidráulica.

50

Según un modo de realización particular, el bloque de cilindros es móvil en translación según el eje de los árboles, de manera que la aplicación de una presión hidráulica sobre dicho bloque de cilindros provoque una translación del bloque de cilindros contra el embrague y la conmutación del embrague.

55

La máquina hidráulica comprende típicamente un distribuidor adaptado para proporcionar una presión hidráulica a los pistones, en el que el distribuidor está adaptado además para aplicar una presión hidráulica sobre el bloque de cilindros para accionarlo en translación, y provocar una conmutación del embrague entre la configuración de rueda libre y la configuración de acoplamiento.

60

Como variante, la máquina hidráulica comprende un accionador adaptado para aplicar una presión sobre el bloque de cilindros con el fin de accionarlo en translación y provocar una conmutación del embrague entre la configuración de rueda libre y la configuración de acoplamiento.

65

Según un modo de realización,

- el embrague comprende un primer conjunto de discos y un segundo conjunto de discos,
- cada uno de dichos árboles derecho e izquierdo comprende un conjunto de discos, respectivamente un conjunto de discos izquierdo y un conjunto de discos derecho,

de manera que,

- en configuración de acoplamiento, el primer conjunto de discos acopla el conjunto de discos izquierdo y el segundo conjunto de discos acopla el conjunto de discos derecho de manera que el árbol izquierdo, el árbol derecho y la parte giratoria de la máquina hidráulica se unan,
- en configuración de rueda libre, el primer conjunto de discos y el segundo conjunto de discos y el conjunto de discos derecho están desacoplados, de manera que el árbol izquierdo y el árbol derecho son libres en rotación uno con respecto al otro, y son cada uno libres en rotación con respecto a la parte giratoria de la máquina hidráulica.

El sistema puede comprender además un elemento de retorno elástico adaptado para hacer conmutar el embrague de la configuración de acoplamiento a la configuración de rueda libre en ausencia de una presión hidráulica aplicada sobre el bloque de cilindros.

Ventajosamente, el embrague está adaptado además para adoptar una tercera configuración, denominada de acoplamiento con deslizamiento, en la que el árbol izquierdo y el árbol derecho están acoplados pudiendo deslizarse uno con respecto al otro.

El embrague puede estar adaptado para conmutar entre la configuración de acoplamiento y la configuración de acoplamiento con deslizamiento en función de una presión hidráulica aplicada sobre el bloque de cilindros.

El sistema puede comprender además una línea de alimentación de la máquina hidráulica y una línea de descarga, comprendiendo el sistema además una línea de derivación que se extiende entre la línea de alimentación y la línea de descarga, y una válvula de mando adaptada para permitir o impedir selectivamente el flujo de un caudal en la línea de derivación, provocando respectivamente la conmutación del embrague en posición de acoplamiento con o sin deslizamiento.

Típicamente, el sistema comprende además un calculador que define un valor umbral de velocidad más allá del cual el embrague es basculado en su configuración de rueda libre de manera que permita un diferencial de velocidad entre el árbol derecho y el árbol izquierdo.

El sistema puede comprender además un sistema de mando de la presión aplicada a la parte giratoria de la máquina hidráulica para controlar la configuración del embrague.

El sistema de mando puede comprender por lo menos uno de entre el grupo siguiente:

- una válvula de vaciado del circuito hidráulico,
- una bomba de cebado del circuito hidráulico,
- un mando de una línea de derivación del circuito hidráulico.

La máquina hidráulica es, de manera ventajosa, una máquina con leva fija y árbol giratorio, en la que el bloque de cilindros puede ser desembragado del eje, y los pistones pueden ser mantenidos en apoyo en la leva mediante unos resortes.

La invención tiene también por objeto un vehículo que comprende un eje y un sistema según la descripción anterior, comprendiendo el eje los árboles derecho e izquierdo, y estando la máquina hidráulica montada sobre el eje.

La invención tiene también por objeto un procedimiento de mando de un sistema según la descripción anterior, que comprende la aplicación de una presión hidráulica a la máquina hidráulica para hacer conmutar el embrague de la máquina entre la configuración de rueda libre y la configuración de acoplamiento.

El procedimiento de mando puede tener además una modulación de la presión hidráulica aplicada a la máquina hidráulica para hacer conmutar el embrague entre una configuración de acoplamiento con deslizamiento y una configuración de acoplamiento sin deslizamiento.

Presentación de las figuras

Otras características, objetivos y ventajas de la invención se desprenderán de la descripción siguiente,

puramente ilustrativa y no limitativa, y que debe ser leída en relación a los dibujos adjuntos, en los que:

- 5 - la figura 1a representa un ejemplo de circuito hidráulico que comprende una máquina hidráulica según un aspecto de la invención,
- la figura 1b representa otro ejemplo de circuito hidráulico que comprende una máquina hidráulica,
- la figura 2a presenta un ejemplo de estructura de máquina hidráulica según un aspecto de la invención,
- 10 - la figura 2b presenta otro ejemplo de estructura de máquina hidráulica,
- la figura 3a representa, esquemáticamente, los sectores de presión de una configuración de acoplamiento con y sin deslizamiento,
- 15 - la figura 3b representa las configuraciones del embrague en función de la presión aplicada a la parte giratoria de la máquina y del par transmitido.

Descripción detallada

20 Circuito hidráulico

Se ha representado en las figuras 1a y 1b un circuito hidráulico de un vehículo. El vehículo V es ventajosamente, pero no limitativamente, un vehículo ligero tal como un automóvil. El vehículo V comprende un chasis y dos ejes 25 10, 20, que llevan cada uno dos ruedas, respectivamente 13, 14 y 23, 24. Los dos ejes 10, 20 definen una dirección principal D del chasis del vehículo.

El vehículo comprende además un motor primario M, típicamente un motor térmico, un embrague 2 y una caja de cambios 3, que une el motor a uno de los ejes para asegurar su accionamiento.

30 En las figuras 1a y 1b, el motor primario acciona el eje delantero 10, denominado eje conductor 10 hacia el eje conducido 20.

El vehículo comprende además una asistencia hidráulica, ventajosamente una transmisión hidrostática de potencia desde el eje conductor 10 hacia el eje conducido 20. El vehículo comprende así una primera máquina 35 hidráulica M1 montada por un lado al chasis y por otro lado al eje conductor 10, y una segunda máquina hidráulica M2 montada por un lado sobre el chasis y por otro lado al eje conducido 20.

Las dos máquinas hidráulicas M1, M2 están unidas entre sí por unos conductos hidráulicos que forman un 40 circuito hidráulico 4, y están adaptadas para funcionar de manera reversible a modo de bomba, es decir estando adaptadas para tomar par y suministrar un caudal de aceite, o a modo de motor hidráulico, es decir que proporcionan un par recibiendo un caudal de aceite a uno o varios árboles de salida, dependiendo su funcionamiento de las diferencias de velocidad positivas o negativas entre las dos máquinas.

45 Ventajosamente, la máquina M1 sobre el eje conductor 10 funciona como bomba de manera que genere un caudal que alimenta la máquina hidráulica M2 que funciona entonces como motor.

El circuito hidráulico 4 comprende además un circuito de cebado 43 de las máquinas hidráulicas M1, M2, comprendiendo el circuito una bomba de cebado 44, así como un depósito de aceite R, desde el cual la bomba 50 de cebado 44 extrae el aceite necesario para asegurar el cebado del circuito.

El circuito hidráulico 4 puede comprender también una válvula de vaciado 45 hacia el depósito R, siendo el vaciado controlado por un mando 46, por ejemplo un solenoide.

55 Máquina hidráulica

La figura 2a presenta una vista parcial en sección de un ejemplo de estructura de máquina hidráulica M2 según un aspecto de la invención.

60 Se representa en esta figura una máquina hidráulica M2 que comprende una parte fija y una parte giratoria, de manera que permita un accionamiento en rotación de un árbol izquierdo 21 y de un árbol derecho 22.

Cada árbol 21, 22 acciona cada uno típicamente una rueda 23, 24 del vehículo, es decir que cada árbol está unido en rotación a una rueda de un vehículo. Preferentemente, cada árbol, 21, 22 acciona una rueda a través de un cardán o de un semiárbol de salida. Cada árbol puede por lo tanto estar provisto ventajosamente de medios 65 de accionamiento en rotación del semiárbol que acciona, por ejemplo de estrías que se extienden a lo largo del eje del árbol y que se extienden sobre toda la circunferencia del árbol.

Los medios de accionamiento en rotación del semiárbol pueden ser interiores o exteriores a los árboles, según el montaje elegido.

5 Ventajosamente, los árboles 21 y 22 son huecos para aligerar la estructura. Entre los árboles 21 y 22 están posicionados ventajosamente un sistema de recentrado y de apoyo de un árbol sobre el otro, por ejemplo un anillo con aguja y un tope de bola (no representado) para permitir que los dos árboles giren uno con respecto al otro.

10 La máquina hidráulica presentada comprende un bloque de cilindros 140 que presenta una pluralidad de alojamientos 141 radiales con respecto a un eje X-X de rotación de los árboles izquierdo 21 y derecho 22, estando unos pistones 142 montados deslizantes en estos alojamientos 141. Una leva 130 multilóbulos rodea el bloque de cilindros, de manera que los pistones 142 realizan unos movimientos de vaivén en los alojamientos 141 según los vértices y las gargantas definidos por los lóbulos de la leva 130.

15 Preferentemente, la máquina M2 es de leva fija y árbol giratorio, en la que el bloque de cilindros 140 puede ser desembragado del eje, y los pistones pueden ser mantenidos apoyados en la leva por unos resortes.

20 El bloque de cilindros es concéntrico con el eje X-X de los árboles 21 y 22. También es móvil en translación según este eje sobre una distancia corta, permitiendo el acoplamiento y el desacoplamiento del embrague descrito anteriormente.

25 La translación del bloque de cilindros no impacta el funcionamiento de la máquina M2. A este respecto, la leva 130 es preferentemente suficientemente ancha para que la translación del bloque de cilindros no cause ningún contacto entre los pistones 142, otras partes del motor tales como el cárter 160 y la tapa de distribuidor 152.

30 Un conjunto de distribución que comprende un distribuidor 151 coronado por una tapa de distribuidor 152 permite realizar la alimentación y la descarga del aceite, poniendo el distribuidor 151 en comunicación sucesivamente los pistones 142 del bloque de cilindros con las líneas de alimentación y de descarga. Un cárter 160 delimita con la leva 130 y la tapa de distribuidor 152 el volumen interno de la máquina hidráulica.

35 Se define así una parte fija de la máquina hidráulica que comprende el cárter 160, la leva 130 y la tapa de distribuidor 152, y una parte móvil de la máquina hidráulica que comprende el bloque de cilindros 140. El distribuidor 151 está unido a la tapa 152 en rotación, pero puede desplazarse axialmente.

El árbol izquierdo 21 está montado giratorio con respecto al cárter 160 a través de unos cojinetes 211. El árbol derecho 22 está montado giratorio con respecto a la tapa de distribuidor 152 a través de unos cojinetes 221.

40 La máquina hidráulica M2 comprende además un embrague 170, adaptado para acoplar selectivamente la parte giratoria de la máquina hidráulica M2, en este caso el bloque de cilindros 140, al árbol izquierdo 21 y al árbol derecho 22. Los pistones del bloque de cilindros están equipados con resortes de empuje para permanecer en contacto con la leva 130 permanentemente.

45 El embrague 170 comprende un primer conjunto de discos 171 y un segundo conjunto de discos 172.

El árbol izquierdo 21 comprende un conjunto izquierdo de discos 217, y el árbol derecho 22 comprende un conjunto derecho de discos 227.

50 El primer conjunto de discos 171 y el conjunto izquierdo de discos 217 están adaptados para acoplarse por fricción con el fin de unir en rotación el árbol izquierdo 21 y la parte giratoria de la máquina hidráulica M2.

55 La unión entre el embrague y el árbol izquierdo 21 comprende así alternativamente un disco 217 unido al árbol 21 y un disco 171 unido a la parte giratoria de la máquina. Cuando son puestos a presión, de una manera conocida, cada disco acciona aquél sobre el cual está fijado por fricción. Cuando el primer conjunto de discos 171 y el conjunto izquierdo de discos 217 no están acoplados, entonces el árbol izquierdo 21 es libre en rotación con respecto a la parte giratoria de la máquina hidráulica 1.

60 De la misma manera, el segundo conjunto de discos 172 y el conjunto derecho de discos 227 están adaptados para acoplarse por fricción con el fin de unir en rotación el árbol derecho 22 y la parte giratoria de la máquina hidráulica M2, comprendiendo la unión entre el embrague y el árbol derecho alternativamente un disco 227 y un disco 171 unido a la parte giratoria de la máquina. Cuando el segundo conjunto de discos 172 y el conjunto derecho de discos 227 no están acoplados, entonces el árbol derecho 22 es libre en rotación con respecto a la parte giratoria de la máquina hidráulica M2.

65 Globalmente, el acoplamiento por fricción realiza una unión entre los tres componentes que son: el árbol izquierdo 21, el árbol derecho 22 y la parte giratoria de la máquina hidráulica (170, 140).

ES 2 654 905 T3

5 Preferentemente, los conjuntos de discos destinados a acoplarse juntos comprenden por lo menos dos discos por un lado y un disco por otro lado, para que este último pueda ser rodeado entre los dos discos de la pieza opuesta. Así, por ejemplo, para los conjuntos de discos 217 y 171, uno de los conjuntos comprende por lo menos dos discos, y el otro por lo menos un disco. Lo mismo es aplicable para los conjuntos de discos 227 y 172.

10 Se comprende que en el acoplamiento de los conjuntos de discos 217, 227 de los árboles 21, 22 con los conjuntos de discos 171, 172 del embrague 170, disminuyen las distancias relativas entre los diferentes discos, y en particular entre los discos que pertenecen a un mismo conjunto 217, 227, 171, 172.

15 Para permitir este desplazamiento relativo de los discos de un mismo conjunto, cada disco está montado preferentemente deslizante sobre el árbol o la parte del embrague a la que está unido.

20 Ventajosamente, los árboles 21, 22 comprenden, en sus porciones que llevan los discos 217, 227, unas estrías 218, 228 o ranuras adaptadas para recibir los discos y permitir una translación de los discos a lo largo del árbol correspondiente.

25 Asimismo, el embrague 170 comprende ventajosamente, en su superficie interna que lleva los conjuntos de discos 171, 172, unas estrías 178 adaptadas para recibir los discos y permitir una translación de los discos paralelamente al eje X-X a lo largo del cual se extienden los árboles 21, 22.

30 Para accionar en translación los conjuntos de discos 171, 172, el embrague 170 es a su vez móvil en translación paralelamente al eje X-X, siendo solidario en translación al bloque de cilindros 140. A este respecto, el embrague 170 puede estar formado de una sola pieza con el bloque de cilindros o fijado a éste.

35 Más precisamente, el embrague 170 comprende un soporte 170' solidario al bloque de cilindros, estando fijado sobre éste o formando una sola pieza con él, y una pieza de acoplamiento 173 que presenta una sección en T. La pieza de acoplamiento 173 está montada sobre una superficie radialmente interna del soporte 170' y lleva los conjuntos de discos 171, 172, así como las estrías 178 para permitir el deslizamiento de los discos y por lo tanto, su acercamiento.

40 La pieza de acoplamiento 173 está montada deslizante axialmente en el soporte 170', pero accionada en rotación por éste. La unión rotativa de la pieza de acoplamiento 173 con respecto al soporte 170' se realiza ventajosamente mediante estrías 179 sobre las superficies respectivamente interna y externa del soporte 170' y de la pieza de acoplamiento 173.

45 Finalmente, para permitir la translación del embrague 170, 170' cuando éste es empujado por el bloque de cilindros, el embrague y el bloque de cilindros están montados flotantes lateralmente sobre un cojinete deslizante 175. El cojinete deslizante 175 está montado entre un reborde 176 de la superficie interna del embrague 170, 170' y un tope 177. De manera ventajosa, el tope 177 puede ser un anillo elástico dispuesto en una garganta.

50 El desplazamiento del embrague 170, 170' está limitado en una dirección por el apriete de los discos (dirección de desplazamiento cuando la asistencia hidráulica está iniciada) y en la dirección opuesta por la tapa del distribuidor 152 que es fija.

55 Sea cual sea el modo de realización, el embrague 170, 170' es empujado hacia una dirección, la izquierda en las figuras 2a y 2b, por un empuje hidráulico que procede del distribuidor 151 o de un accionador 180 descrito a continuación cuando la asistencia hidráulica está accionada.

60 Es empujado en la dirección opuesta, para desacoplar los discos cuando se suprime la asistencia hidráulica, y reencontrar una configuración de rueda libre, por un elemento de retorno elástico 161, por ejemplo una arandela resorte.

65 Se describirá ahora el accionamiento en translación del embrague que provoca el acoplamiento de los discos 171, 172 respectivamente con los discos 217, 227.

Como se ha indicado anteriormente, el acoplamiento de los discos se realiza mediante una translación del bloque de cilindros 140, provocando una translación del embrague 170, 170'. Esta translación resulta de un empuje hidráulico que aparece cuando tiene lugar el accionamiento del mando hidráulico.

En la figura 2a, el empuje hidráulico procede del distribuidor 151. El distribuidor comprende dos conductos de alimentación 153, 154, que forman una línea de alta presión y una línea de baja presión, y viceversa, en función de la utilización de la máquina hidráulica M2.

Ventajosamente, el distribuidor 151 es del tipo escalonado, es decir que cada garganta (no numerada) comprende una superficie de junta sobre un borde sobre un diámetro más grande que sobre el otro borde (el

distribuidor es globalmente cónico, y las gargantas son globalmente de diámetro creciente). En el sitio en el que desemboca el conducto de alimentación, los diámetros de las paredes situadas a uno y otro lado del conducto en la dirección del eje X-X son diferentes. Cuando el fluido hidráulico presente en las gargantas es puesto a presión, resulta de ello un empuje diferencial hacia el bloque de cilindros 140 que lo acciona en translación y aprieta los discos juntos.

De una manera conocida, los distribuidores escalonados presentan una resultante de las superficies de empuje a nivel de las gargantas superior a la suma de las superficies de empuje de los conductos de alimentación en contacto con el bloque, lo cual garantiza siempre un apoyo suficiente del distribuidor sobre el bloque para evitar las fugas de alimentación.

En la figura 2b, el empuje hidráulico puede ser aplicado alternativamente por un accionador 180, ya sea el distribuidor escalonado (en este caso el accionador 180 completa el empuje del distribuidor) o no (caso de un distribuidor cilíndrico que no ejerce ningún empuje).

Si el distribuidor es del tipo cilíndrico no escalonado, que no puede proporcionar ningún empuje mediante sus gargantas, es necesario entonces un órgano de empuje suplementario.

El accionador puede comprender uno o varios gatos 181, por ejemplo un gato que comprende un pistón en forma de anillo que se extiende alrededor de la cámara del distribuidor 151, o una pluralidad de gatos repartidos alrededor del distribuidor. En todos los casos, cada gato 181 comprende una cámara de empuje 182 y un pistón móvil 183, en la cámara, móvil en translación según el eje X-X. Una junta (no representada) está prevista ventajosamente para mantener la presión en la cámara. El gato 181 puede entonces ser puesto a presión por una línea de alimentación 184 específica unida a la línea de alimentación de la máquina M2.

El accionador también puede estar constituido por un gato que ejerce un empuje sobre el distribuidor, o por una cámara suplementaria que ejerce un empuje hidráulico sobre el distribuidor, o por una garganta escalonada suplementaria realizada en el distribuidor, pero unida a una línea de alimentación 184 específica unida a la línea de alimentación de la máquina M2.

El acoplamiento por fricción puede ser progresivo, proporcional al esfuerzo de empuje ejercido sobre el embrague (por los dos lados).

Funcionamiento de la máquina

La estructura de la máquina hidráulica M2 presentada anteriormente permite definir para el embrague 170:

- una configuración de acoplamiento en la que el primer conjunto de discos 171 acopla el conjunto de discos izquierdo 217 y el segundo conjunto de discos 172 acopla el conjunto de discos derecho 277 de manera el árbol izquierdo 21, el árbol derecho 22, y la parte giratoria de la máquina hidráulica M2 estén unidos juntos,
- una configuración de rueda libre en la que el primer conjunto de discos 171 y el conjunto de discos izquierdo 217 están desacoplados, y el segundo conjunto de discos 172 y el conjunto de discos derecho 277 están desacoplados, de manera que el árbol izquierdo 21 y el árbol derecho 22 son cada uno libres en rotación entre sí y con respecto a la parte giratoria de la máquina hidráulica M2.

En configuración de acoplamiento, el árbol izquierdo 21 y el árbol derecho 22 giran por lo tanto a la misma velocidad, estando cada uno de estos árboles 21 y 22 unidos en rotación a la parte giratoria de la máquina hidráulica 1. Esta configuración no permite por lo tanto ningún diferencial de velocidad entre el árbol izquierdo 21 y el árbol derecho 22, y entre los árboles y la máquina.

En configuración de rueda libre, los dos árboles izquierdo 21 y derecho 22 son cada uno libres en rotación, lo cual permite por lo tanto un diferencial de velocidad entre ellos y con respecto a la máquina.

El acoplamiento y desacoplamiento del embrague está mandado ventajosamente por la válvula de vaciado 45 del circuito hidráulico:

- cuando esta válvula es pasante, la línea de alimentación de la máquina hidráulica M2 está vaciada y por lo tanto no se suministra ninguna presión al distribuidor 151 o al accionador 180, llegado el caso. El embrague está por lo tanto en posición de desacoplamiento.
- Cuando la válvula 45 es mandada para estar en posición bloqueante, se suministra una presión al distribuidor o al accionador a través de la línea de alimentación, y por lo tanto, el embrague conmuta en posición de acoplamiento.

Ventajosamente, pero facultativamente, se puede modular la intensidad del acoplamiento en función de la presión hidráulica aplicada al bloque de cilindros. El embrague 170, 170' y los discos pueden estar dimensionados, y la presión hidráulica aplicada al bloque de cilindros puede ser controlada para permitir un deslizamiento relativo por debajo de una cierta presión hidráulica aplicada al embrague.

5 Referente a los discos, para un dimensionamiento de los discos elegido, el par transmisible está modulado por la presión de contacto. Por consiguiente, en función de las gamas de presión aplicables al bloque de cilindros 140, los materiales de los pares de discos alternados (por ejemplo conjuntos de discos 217 y 171 o 227 y 172) y los diámetros de los discos, pueden ser adaptados para modular el par transmisible.

10 Referente a la presión aplicable, con referencia a la figura 1b, esta presión está ventajosamente modulada posicionando, en el circuito hidráulico, una válvula 5 que permite limitar la diferencia de presión entre la línea de alimentación y la línea de descarga de la máquina hidráulica M2.

15 Se ha representado esquemáticamente en la figura 1b, una manera de limitar la diferencia de presión mediante la colocación de una línea de derivación 5 entre las dos líneas. Esta línea permite el flujo de un caudal entre la línea de alimentación y la línea de descarga, que disminuye la presión en la línea de alimentación. Ventajosamente, el caudal entre las dos líneas está limitado, por ejemplo mediante una restricción 50.

20 Además, el circuito comprende ventajosamente una válvula de mando (no representada) que puede permitir o no el flujo de caudal en la línea de derivación. Por eso, el control de la válvula de mando permite controlar directamente la configuración de los discos: si la válvula permite un caudal, la presión es insuficiente para asegurar un acoplamiento sin deslizamiento de los discos, están por lo tanto acoplados con deslizamiento. Por el contrario, si se impide el caudal, la presión en la línea de alimentación está incrementada y los discos se encajan en acoplamiento sin deslizamiento.

25 En el caso en el que la válvula de mando es un limitador de presión proporcional, por ejemplo controlado eléctricamente, se puede controlar directamente la presión de contacto y por lo tanto, el esfuerzo de unión transmisible por el embrague.

30 En el caso en el que la válvula de mando es un limitador de caudal proporcional, por ejemplo controlado eléctricamente, se puede permitir un cierto porcentaje de diferencia de velocidad entre los ejes o las ruedas.

35 En el caso en el que la presión es aplicada sobre el bloque de cilindros 140 por un accionador 180 distinto del distribuidor 151, este accionador está ventajosamente alimentado por una línea conectada a la línea de alimentación de la máquina M2 aguas abajo de la restricción.

40 Así, en el caso en el que se inicia la asistencia hidráulica, y en el que el flujo de caudal está permitido entre las dos líneas, la presión transmitida al distribuidor 151 disminuye hasta alcanzar eventualmente la presión de cebado, y el par transmitido por los discos disminuye. Por el contrario, si se impide el flujo de caudal, la presión se mantiene y el par es más elevado.

Se obtienen por lo tanto tres modos de acoplamiento posibles de los árboles izquierdo 21 y derecho 22:

- 45 - un primer modo de acoplamiento sin deslizamiento, que corresponde a la configuración de acoplamiento indicada anteriormente, en el que los árboles izquierdo y derecho son solidarios en rotación, y giran por lo tanto a la misma velocidad. Este modo asegura la transmisión de par más elevada desde el eje conductor hacia el eje conducido.
- 50 - Un segundo modo de acoplamiento con deslizamiento, en el que se permite un deslizamiento relativo entre los discos de los árboles y los discos del embrague. Este acoplamiento permite la transmisión de un par inferior al primer modo, y permite una diferencia de velocidad entre las ruedas accionadas por los dos árboles, así como una diferencia de velocidad entre la máquina hidráulica y cada uno de los dos árboles,
- 55 - Un tercer modo de desacoplamiento, que corresponde a la configuración de rueda libre descrita anteriormente, en la que los árboles 21 y 22 son libres en rotación, y el bloque de cilindros está también desacoplado de los árboles. Este modo permite un diferencial de velocidad más elevado entre las ruedas, pero no permite la transmisión de par.

60 Estos tres modos de acoplamiento son mandados por:

- la válvula de vaciado 45, para controlar o no el accionamiento de la asistencia hidráulica,
- la válvula de mando de la línea de derivación 5, para modular o no la presión, y
- 65 - la bomba de cebado 44, para modular la presión de la línea de alimentación de la máquina cuando la

válvula de mando permite el flujo de caudal en la línea de derivación.

En la figura 3a, se ha representado un ejemplo de sectores de los modos de acoplamiento con y sin deslizamiento en función de la diferencia de velocidad entre la máquina M1 del eje conductor y la M2 del eje conducido. En el montaje de circuito con dos máquinas representado en las figuras 1a y 1b, se observa que la presión hidráulica en el circuito 4 depende de la diferencia de velocidad de rotación entre el eje 10 y el eje 20. Por ejemplo, si el eje 10 patina, habrá un aflujo de fluido hidráulico hacia el eje 20, y aumentará la presión de alimentación de la máquina M2, lo cual aumentará la presión de contacto del embrague, y puede provocar el cambio de modo de acoplamiento. Se señala V1 el umbral de diferencia de velocidad que corresponde a la transición entre el modo de acoplamiento con deslizamiento y el modo sin deslizamiento.

Para una diferencia de velocidad inferior a V1 (zona blanca), los discos se acoplan con fricción. Para una velocidad superior (zona gris), se acoplan sin deslizamiento.

Según un ejemplo ventajoso, los discos están dimensionados para permitir un acoplamiento con deslizamiento hasta una presión de 10 bares, que corresponde a una presión de cebado en el circuito (correspondiendo esta presión a una diferencia de velocidad límite entre las máquinas). Más allá de esta presión, los discos se acoplan sin deslizamiento. El acoplamiento con deslizamiento puede ser proporcional y progresivo en función de la presión, hasta el límite de presión en el que ya no hay deslizamiento, es decir que el embrague puede transmitir la totalidad del par máximo que se ejerce sobre las ruedas durante la utilización del vehículo.

Ventajosamente, pero facultativamente, el embrague 170 puede estar dimensionado además para transmitir el par sólo hasta un cierto límite para la presión de contacto más elevada, lo cual tiene una función de limitador de par para proteger el vehículo de los picos de par que podría dañarlo.

Normalmente, el par transmitido hidráulicamente está limitado por las válvulas de sobrepresión presentes en las líneas del circuito hidráulico de transmisión. Sin embargo, en caso de pico de par exagerado transmitido sobre una rueda, o de bloqueo mecánico de un componente, es útil prever una limitación mecánica al par transmitido por los árboles.

Para ello, el diámetro, el número de discos, y los pares de materiales entre los discos del árbol izquierdo 21 y los del embrague por un lado, y entre los discos del árbol derecho 22 y los del embrague por otro lado, se seleccionan ventajosamente para permitir un deslizamiento relativo de los discos más allá de un cierto par.

Esta configuración tiene la ventaja de poder disminuir el dimensionamiento de los medios de accionamiento hacia las ruedas, estrías, cardanes, etc. y aligerarlos, para una utilización accesoria y temporal.

En referencia a la figura 3b, se ha representado otro diagrama de los modos de funcionamiento de la máquina hidráulica, que tiene esta vez en abscisas la presión hidráulica aplicada al bloque de cilindros y en ordenadas el par transmitido por el embrague.

Se ha representado:

- en línea de puntos, la zona de enclavamiento con deslizamiento por debajo de una presión hidráulica P_v de enclavamiento,
- en blanco, la zona de enclavamiento sin deslizamiento para una presión hidráulica aplicada al bloque de cilindros superior a la presión P_v ,
- en trazos oblicuos, un sector prohibido que corresponde a una presión superior a la presión máxima P_m permitida por las válvulas de sobrepresión del circuito hidráulico, y
- en trazos verticales, se ha representado la zona de enclavamiento con deslizamiento más allá del par máximo C_m transmisible por el embrague.

Se ha representado mediante la flecha un ejemplo de evolución de la presión y del par transmitido, sobre un vehículo, desde la parada o la puesta en marcha de la asistencia hidráulica, hasta el par máximo admisible C_m .

Un sistema de este tipo es ventajoso en particular para la realización de una asistencia hidráulica sobre un vehículo, por ejemplo un vehículo de dos ruedas motrices que tiene un único eje conductor, y para el cual la asistencia hidráulica permite así pasar a cuatro ruedas motrices. Una asistencia hidráulica de este tipo se utiliza esencialmente para el franqueo de obstáculos o en caso de condiciones difíciles (nieve o placas de hielo por ejemplo), es decir para unas velocidades de desplazamiento bajas. Ahora bien, para tales velocidades y en terreno resbaladizo, es aceptable no permitir ningún diferencial de velocidad entre el árbol izquierdo 21 y el árbol derecho 22.

Cuando la asistencia hidráulica está desacoplada, es decir habitualmente cuando el vehículo se desplaza en carretera y/o a velocidad elevada, el embrague 170 está en configuración de rueda libre y permite por lo tanto un diferencial de velocidad entre el árbol izquierdo 21 y el árbol derecho 22.

5 Con el fin de asegurar una función de diferencial cuando el vehículo se desplaza a velocidad elevada, el vehículo puede estar equipado de un calculador que define un valor umbral de velocidad, más allá del cual el embrague 170 bascula en su configuración de rueda libre.

10 El sistema presentado permite así realizar una transmisión hidrostática sobre un vehículo en el marco de una asistencia hidráulica, librándose al mismo tiempo de la necesidad de un diferencial que tiene una estructura convencional. El sistema presentado es así ventajoso en términos de espacio ocupado.

15 En particular, el modo de realización del sistema que permite un acoplamiento progresivo puede cumplir las funciones de un diferencial autobloqueante o de deslizamiento limitado, realizando no sólo una unión progresiva de rueda izquierda/rueda derecha, sino también una unión progresiva eje delantero/eje trasero.

20 Al contrario de un diferencial mecánico, la invención permite también un patinaje delantero/trasero, es decir que la suma de las velocidades de rotación de las ruedas del eje conducido no es obligatoriamente igual a una constante de la velocidad de rotación del eje conductor, cuando los embragues están en situación de deslizamiento.

25 El sistema propuesto es además particularmente ventajoso para las transmisiones hidrostáticas que utilizan unas máquinas hidráulicas de pistones radiales y leva multilóbulos que giran a la velocidad de las ruedas. Unas máquinas hidráulicas de este tipo, bien conocidas por el experto en la materia, funcionan en efecto a unas velocidades de rotación poco elevadas, lo cual está en línea con el sistema presentado que está adaptado para una asistencia hidráulica a velocidad baja.

REIVINDICACIONES

1. Sistema que comprende una máquina hidráulica (M2) que comprende una parte fija y una parte giratoria para la realización de una transmisión hidrostática,
- 5 comprendiendo la máquina un bloque de cilindros (140) que comprende una pluralidad de alojamientos radiales (141), una leva multilóbulos (130) que rodea el bloque de cilindros, y unos pistones (142) montados deslizantes en los alojamientos (141) del bloque de cilindros (140), comprendiendo la parte fija de la máquina la leva (130), y comprendiendo la parte giratoria el bloque de cilindros (140),
- 10 comprendiendo el sistema un árbol derecho (22) y un árbol izquierdo (21) independientes que accionan cada uno una rueda,
- 15 caracterizado por que dicha máquina hidráulica (M2) comprende un embrague (170) unido a su parte giratoria, estando el embrague (170), el árbol derecho (22) y el árbol izquierdo (21) adaptados para cooperar de manera que dicho embrague alterne entre
- una configuración de acoplamiento en la que el árbol izquierdo (21) y el árbol derecho (22) están unidos en rotación y unidos en rotación a la parte giratoria de la máquina hidráulica (M2),
 - una configuración de rueda libre en la que el árbol izquierdo (21) y el árbol derecho (22) son libres en rotación uno con respecto al otro, y son cada uno libres en rotación con respecto a la parte giratoria de la máquina hidráulica (M2).
- 20
2. Sistema según la reivindicación 1, en el que el bloque de cilindros (140) es móvil en translación según el eje de los árboles (21, 22), de manera que la aplicación de una presión hidráulica sobre dicho bloque de cilindros provoque una translación del bloque de cilindros (140) contra el embrague y la conmutación del embrague (170).
- 25
3. Sistema según la reivindicación 2, en el que la máquina hidráulica comprende además un distribuidor (151) adaptado para suministrar una presión hidráulica a los pistones (142), en el que el distribuidor (151) está adaptado además para aplicar una presión hidráulica sobre el bloque de cilindros (140) para accionarlo en translación, y provocar una conmutación del embrague (170) entre la configuración de rueda libre y la configuración de acoplamiento.
- 30
4. Sistema según la reivindicación 2, en el que la máquina hidráulica (M2) comprende además un accionador (180) adaptado para aplicar una presión sobre el bloque de cilindros (140) con el fin de accionarlo en translación y provocar una conmutación del embrague (170) entre la configuración de rueda libre y la configuración de acoplamiento.
- 35
5. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que
- el embrague (170) comprende un primer conjunto de discos (171) y un segundo conjunto de discos (172),
 - cada uno de dichos árboles derecho (22) e izquierdo (21) comprende un conjunto de discos, respectivamente un conjunto de discos izquierdo (217) y un conjunto de discos derecho (227),
- 40
- de manera que,
- en configuración de acoplamiento, el primer conjunto de discos (71) acopla el conjunto de discos izquierdo (217) y el segundo conjunto de discos (72) acopla el conjunto de discos derecho (227) de manera que el árbol izquierdo (21), el árbol derecho (22) y la parte giratoria de la máquina hidráulica (M2) se unan,
 - en configuración de rueda libre, el primer conjunto de discos (71) y el conjunto de discos izquierdo (217) se desacoplan, y el segundo conjunto de discos (72) y el conjunto de discos derecho (227) se desacoplan,
- 45
- de manera que el árbol izquierdo (21) y el árbol derecho (22) son libres en rotación uno con respecto al otro, y son cada uno libres en rotación con respecto a la parte giratoria de la máquina hidráulica (M2).
- 50
- 55
6. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además un elemento de retorno elástico (161) adaptado para hacer conmutar el embrague (170) de la configuración de acoplamiento a la configuración de rueda libre en ausencia de una presión hidráulica aplicada sobre el bloque de cilindros (140).
- 60
7. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el embrague (170) está adaptado además para adoptar una tercera configuración, denominada de acoplamiento con deslizamiento, en la que el árbol izquierdo (21) y el árbol derecho (22) están acoplados pudiendo deslizar uno con respecto al otro.
- 65
8. Sistema según la reivindicación 7, en el que el embrague (170) está adaptado para conmutar entre la

configuración de acoplamiento y la configuración de acoplamiento con deslizamiento en función de una presión hidráulica aplicada sobre el bloque de cilindros (130).

- 5 9. Sistema según una de las reivindicaciones 7 u 8, que comprende además una línea de alimentación de la máquina hidráulica (M2) y una línea de descarga, comprendiendo el vehículo además una línea de derivación (5) que se extiende entre la línea de alimentación y la línea de descarga, y una válvula de mando adaptada para permitir o impedir selectivamente el flujo de un caudal en la línea de derivación, provocando respectivamente la conmutación del embrague (170) en posición de acoplamiento con o sin deslizamiento.
- 10 10. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende además un calculador que define un valor umbral de velocidad más allá del cual el embrague (170) bascula en su configuración de rueda libre de manera que permita un diferencial de velocidad entre el árbol derecho (22) y el árbol izquierdo (21).
- 15 11. Sistema según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un sistema de mando (45, 44) de la presión aplicada a la parte giratoria de la máquina hidráulica (M2) para controlar la configuración del embrague (170).
- 20 12. Sistema según la reivindicación 11, en el que el sistema de mando comprende por lo menos uno de entre el grupo siguiente:
- una válvula de vaciado (45) del circuito hidráulico,
 - una bomba de cebado (44) del circuito hidráulico,
 - un mando de una línea de derivación (5) del circuito hidráulico.
- 25 13. Vehículo que comprende un eje y un sistema según una de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo el eje los árboles derecho (22) e izquierdo (21), y estando la máquina hidráulica (M2) montada sobre el eje.
- 30 14. Procedimiento de mando de un sistema según una de las reivindicaciones 1 a 12, que comprende la aplicación de una presión hidráulica a la máquina hidráulica (M2) para hacer conmutar el embrague (170) de la máquina entre la configuración de rueda libre y la configuración de acoplamiento.
- 35 15. Procedimiento de mando de un sistema según la reivindicación 14, que comprende además una modulación de la presión hidráulica aplicada a la máquina hidráulica (M2) para hacer conmutar el embrague (170) entre una configuración de acoplamiento con deslizamiento y una configuración de acoplamiento sin deslizamiento.

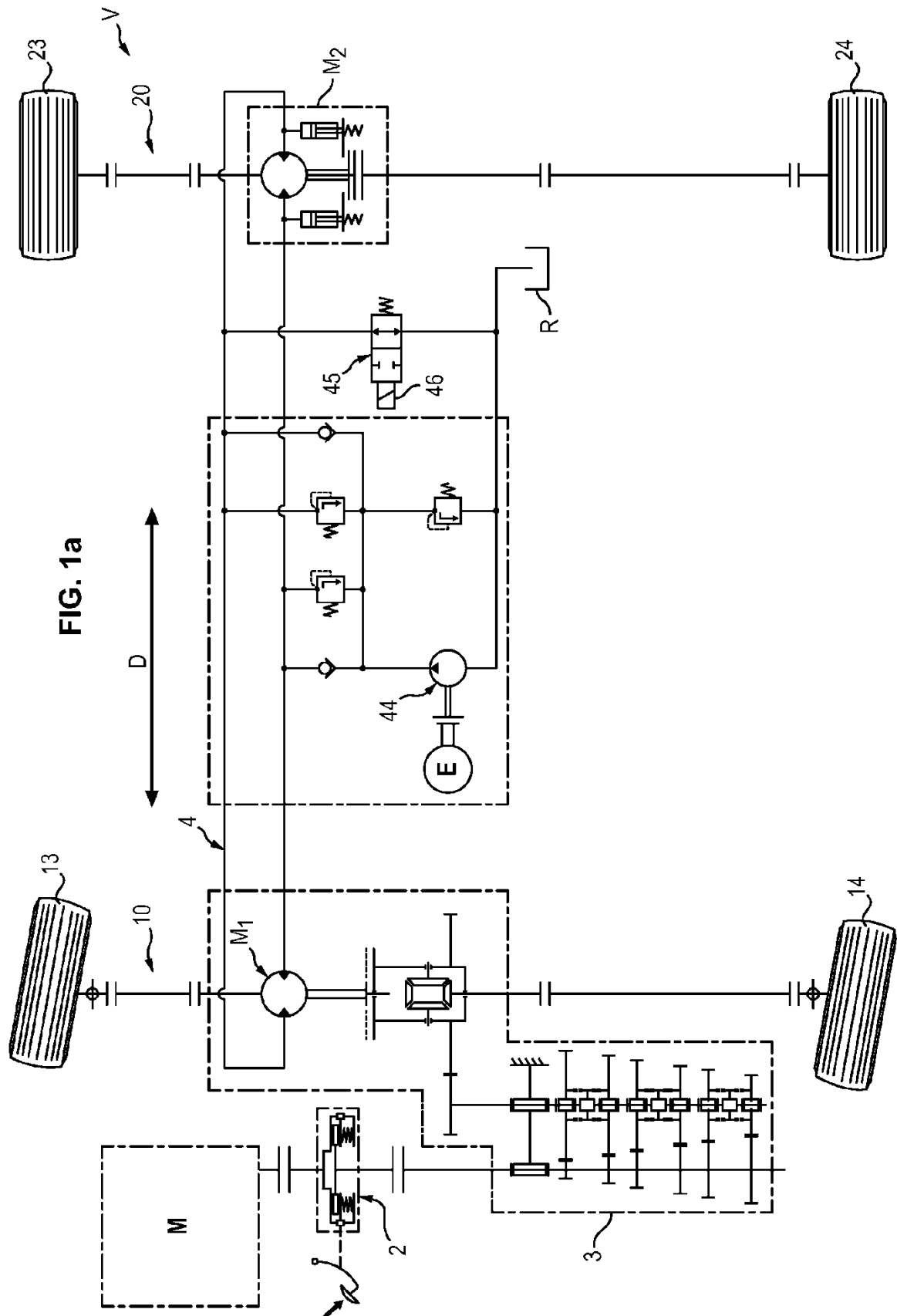


FIG. 1a

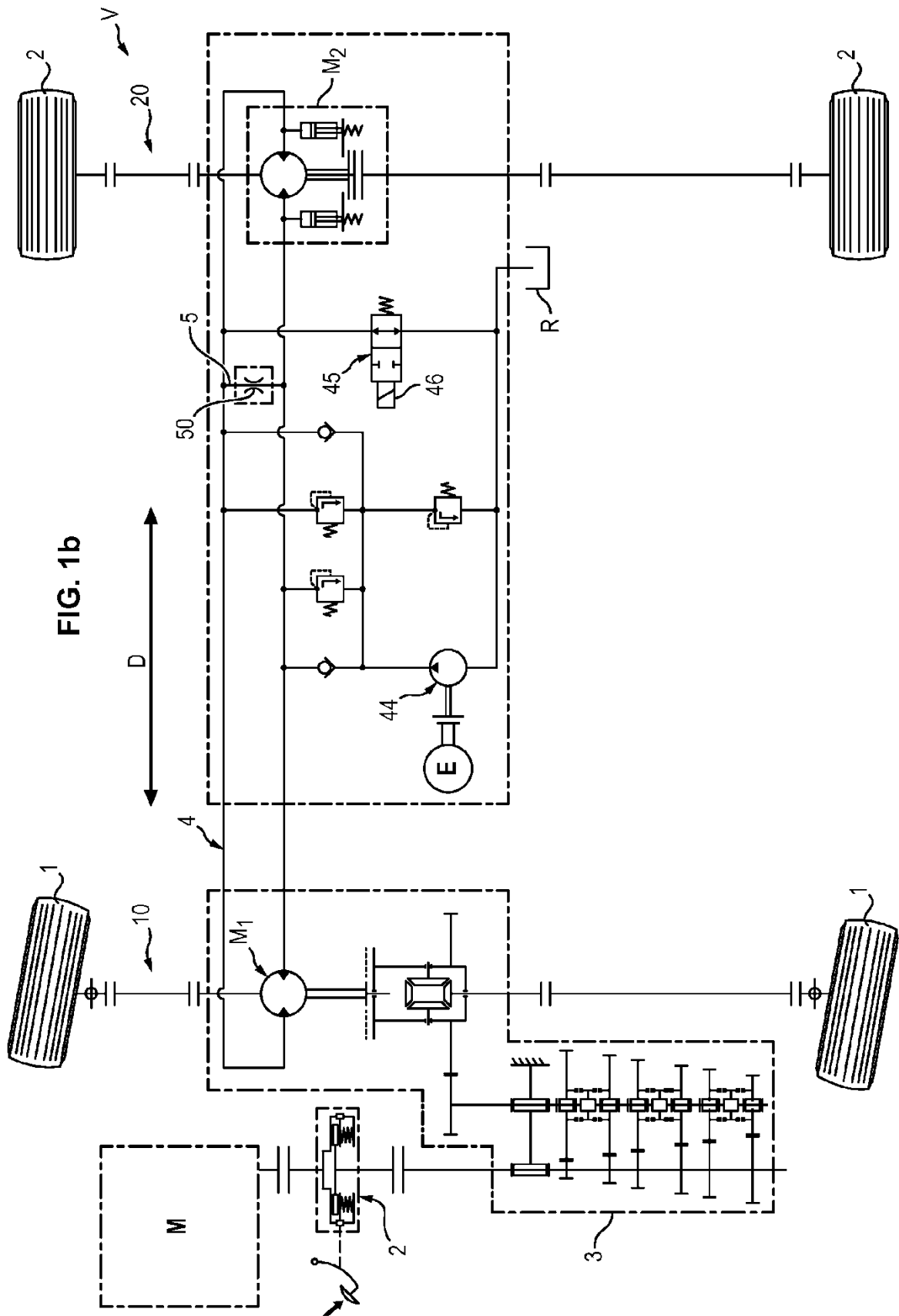
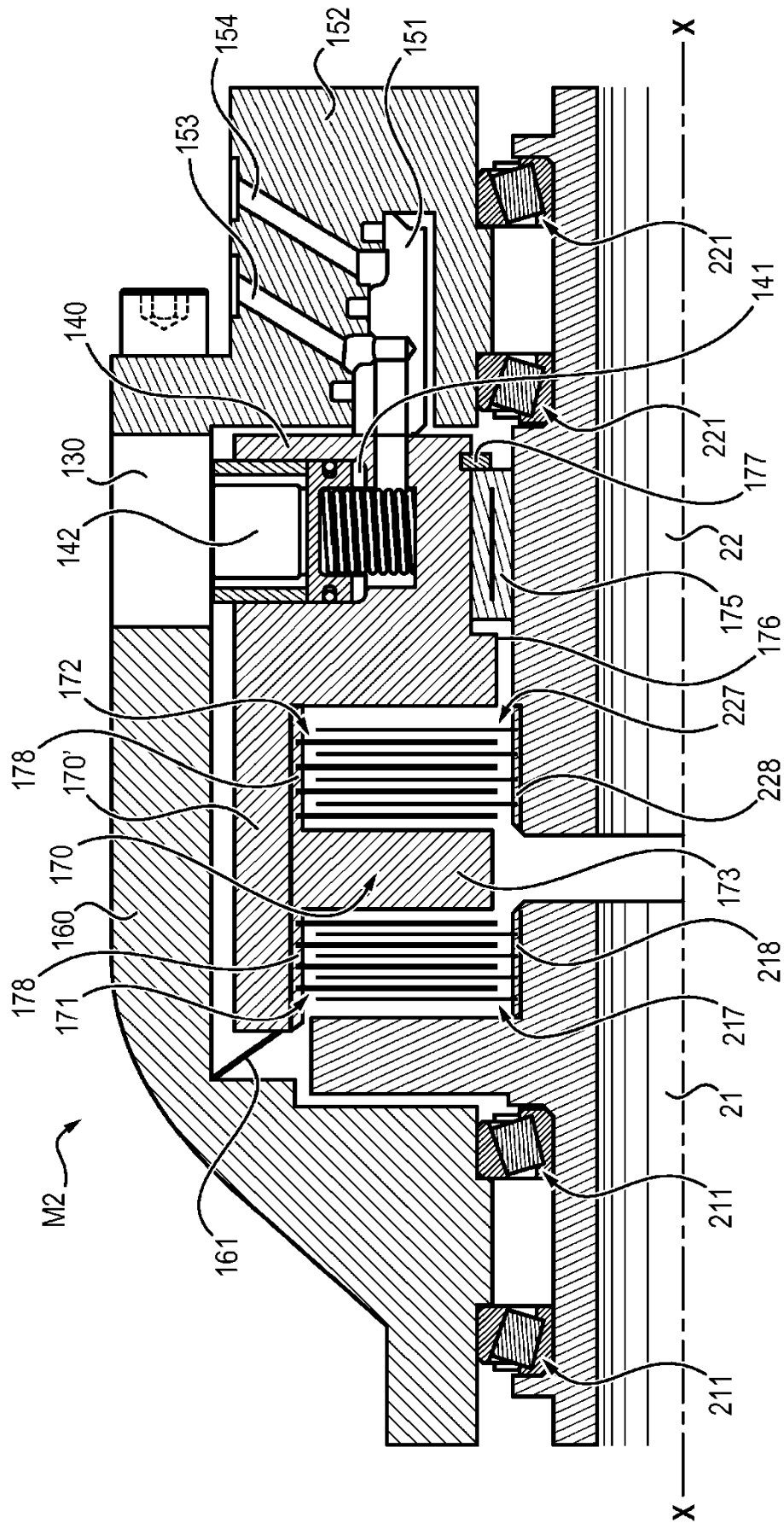


FIG. 2a



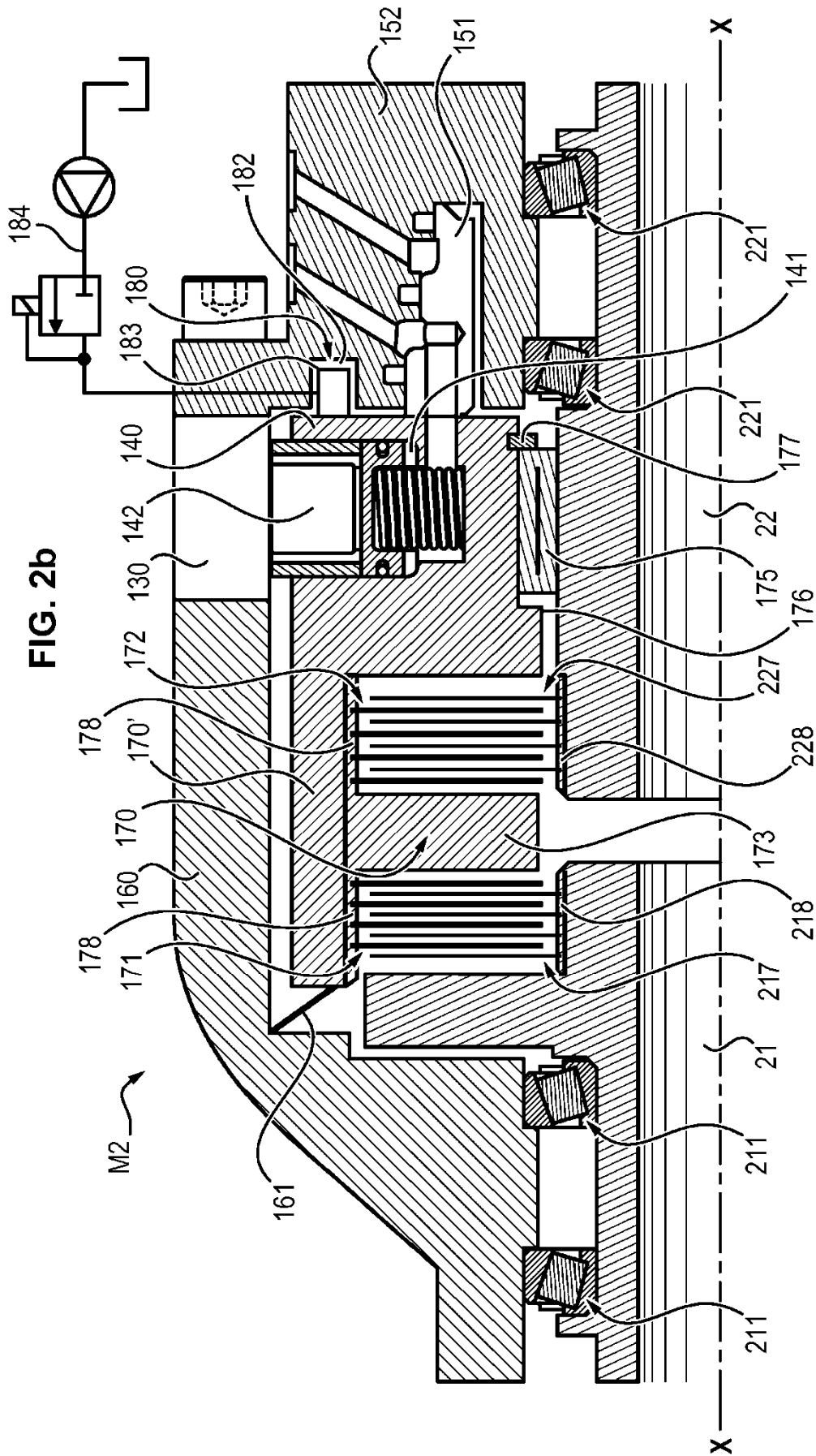


FIG. 3a

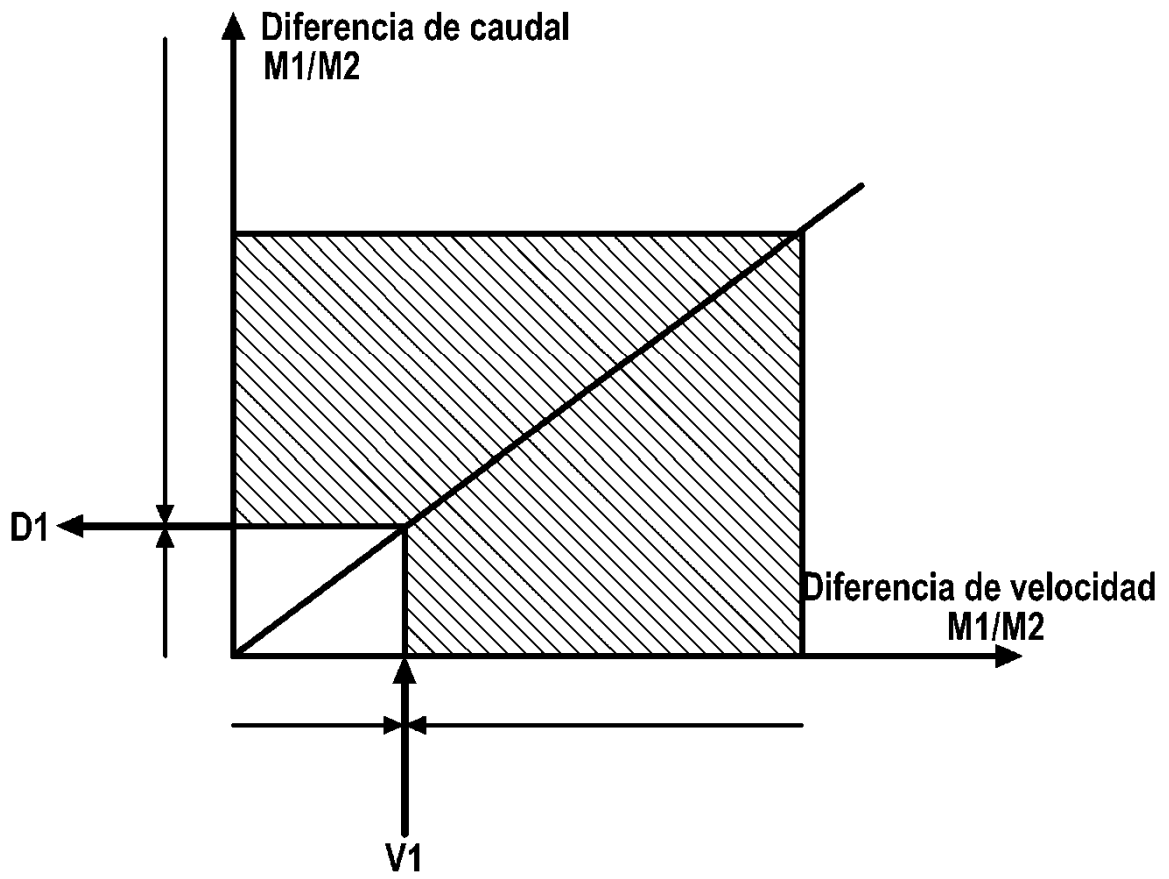


FIG. 3b

