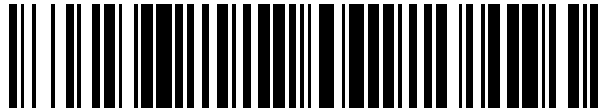


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 448 808**

51 Int. Cl.:

F16F 15/123 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.07.2008 E 08806149 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2013 EP 2160526**

54 Título: **Embrague de fricción equipado con un preamortiguador que comprende sistemas de fricción de histéresis y deslizante dependiente**

30 Prioridad:

04.07.2007 FR 0756275

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

17.03.2014

73 Titular/es:

**VALEO EMBRAYAGES (100.0%)
5, AVENUE ROGER DUMOULIN
80009 AMIENS, FR**

72 Inventor/es:

**FAFET, OLIVIER y
MINEREAU, HUGUES**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 448 808 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 fricción equipado con un preamortiguador que comprende sistemas de fricción de histéresis y deslizante dependiente

5 La presente invención concierne a un embrague de fricción, en particular para vehículo automóvil, que comprende sistemas de fricción de histéresis y deslizante dependiente.

En un vehículo automóvil, un embrague de fricción tiene la función de transmitir un par entre un elemento rotatorio de entrada y un elemento rotatorio de salida, por apriete de la fricción entre un plato de presión y un volante motor.

En general, el elemento de entrada está formado por un disco de fricción y el elemento de salida está formado por un cubo destinado especialmente a ser acoplado a un árbol de entrada de caja de cambios.

10 El embrague de fricción tiene también la función de asegurar la continuidad del par transmitido y de filtrar las vibraciones que provienen del motor, especialmente gracias a medios de amortiguamiento que comprenden órganos elásticos y medios de fricción asociados.

La presente invención concierne de modo más particular a un embrague de fricción, especialmente para vehículo automóvil, que comprende:

15 - un amortiguador principal interpuesto entre un elemento de entrada, tal como un disco de fricción, y un cuerpo anular que rodea a un cubo solidario en rotación de un árbol conducido, comprendiendo el cubo un dentado externo destinado a engranar con una holgura circunferencial con un dentado interno del cuerpo, en el cual el amortiguador principal comprende una primera y una segunda arandelas principales de guía solidarias en rotación entre sí, y un cuerpo anular que, solidario en rotación de las arandelas de guía de un amortiguador secundario, es coaxial con las arandelas principales de guía y móvil en rotación con respecto a estas arandelas principales de guía y que comprende, acoplado en serie con el amortiguador principal,

20 - el amortiguador secundario, denominado preamortiguador, que comprende las primera y segunda arandelas de guía solidarias en rotación entre sí, un cuerpo anular coaxial con las arandelas de guía y móvil en rotación con respecto a las arandelas de guía, medios de amortiguamiento de activación inmediata y medios de amortiguamiento de activación condicional que comprenden un grupo de órganos elásticos de activación condicional que transmiten un par entre las arandelas de guía y el cuerpo anular, y

25 - un sistema de fricción de histéresis variable, denominado sistema de histéresis, del preamortiguador que comprende medios de histéresis de activación condicional que, dispuestos entre el cuerpo del preamortiguador y la primera arandela principal de guía del amortiguador, comprende al menos una arandela de histéresis variable que comprende respectivamente una cara próxima de fricción y una cara distal de fricción, estando destinada la cara próxima de fricción a cooperar con una cara de fricción llevada por una arandela elástica de aplicación del sistema de histéresis, comprendiendo la arandela de histéresis variable para su activación al menos una pata de activación que está unida angularmente con un órgano elástico asociado.

30 Se conoce, por ejemplo por el documento EP-A-1.760.356 del estado de la técnica, un embrague de fricción de este tipo para un vehículo automóvil.

En tal embrague, el preamortiguador permite en particular absorber las vibraciones en régimen de ralentí de un motor de combustión interna.

El sistema de fricción de histéresis variable del preamortiguador ha demostrado su eficacia en cuanto a la filtración y la absorción de las vibraciones producidas por los órganos elásticos correspondientes.

40 Sin embargo, cuando el par transmitido por el embrague aumenta, los órganos elásticos del preamortiguador son comprimidos y el dentado del cuerpo, anulada la holgura circunferencial, choca entonces con el dentado del cubo.

Ahora bien, los choques entre estos dentados, a veces relativamente importantes, son origen de la emisión de ruidos no deseables que el sistema de fricción de histéresis variable solo no llega a suprimir, no siendo las fricciones producidas suficientes para evitar los choques entre los dentados del cuerpo y del cubo.

45 Tal embrague de fricción no es por tanto totalmente satisfactorio, en particular debido a que subsisten ruidos no deseables provocados por los dentados cuando estos se entrecocan.

Hay que observar todavía que los fenómenos de choques entre los dentados origen del ruido son totalmente diferentes, especialmente en intensidad y en energía, de los fenómenos de vibraciones destinados a ser filtrados y absorbidos por los medios de fricción del sistema de histéresis variable.

50 La invención pretende especialmente resolver los inconvenientes antes citados del estado de la técnica, en particular perfeccionar el preamortiguador de un embrague de fricción, manteniendo las ventajas del sistema de histéresis variable de dos etapas y sin por ello aumentar la complejidad o el coste.

Con este objetivo, la invención propone un embrague de fricción del tipo anteriormente descrito, caracterizado porque el preamortiguador del embrague de fricción comprende una arandela de fricción, denominada intercalar, que está unida en rotación por medios de unión, tales como patas, a la arandela de guía del preamortiguador y que, libre axialmente, está interpuesta entre la cara próxima de fricción de la arandela de histéresis variable y un sistema de fricción deslizante, comprendiendo el sistema de fricción deslizante una arandela de fricción, denominada arandela deslizante, que está interpuesta axialmente entre una cara próxima de fricción de la arandela intercalar y la arandela de guía del preamortiguador y que es sometida a una fuerza elástica axial que la solicita en dirección a la arandela de guía, comprendiendo la arandela deslizante medios de arrastre, tales como un dentado interno, destinados a accionar en rotación a la arandela deslizante con una holgura circunferencial inferior a la holgura circunferencial antes citada entre el dentado externo del cubo y el dentado interno del cuerpo del amortiguador con el fin de reducir los ruidos no deseables provocados por los choques entre los citados dentados.

Ventajosamente, el sistema deslizante como el sistema de histéresis están integrados con el preamortiguador para constituir un módulo preensamblado de amortiguador secundario, denominado también "casete de preamortiguador", que comprende en particular dos etapas de amortiguamiento y un sistema de fricción de histéresis variable asociado.

Gracias a la arandela de fricción intercalar que está unida en rotación sin holgura a una de las arandelas de guía, cada uno de los sistemas de fricción, respectivamente de histéresis variable y deslizante, es susceptible de funcionar de manera óptima, sin interferencia.

Ventajosamente, el sistema de fricción deslizante es de tipo dependiente, es decir del tipo en el cual la carga de la corredera – o sea la fuerza elástica que solicita axialmente a la arandela deslizante – es facilitada por la arandela elástica de aplicación de la segunda etapa de amortiguamiento del preamortiguador (sistema de histéresis).

Por el contrario, se recordará que el sistema de fricción deslizante es del tipo independiente cuando el preamortiguador comprende una arandela elástica dedicada al sistema deslizante.

De acuerdo con otras características de la invención:

- 25 - la fuerza elástica que solicita a la arandela deslizante es desarrollada por la arandela elástica de aplicación del sistema de histéresis de manera que el sistema de fricción deslizante es del tipo dependiente;
- la arandela deslizante está realizada en un material metálico, tal como acero o un material análogo;
- la arandela de fricción intercalar, dispuesta axialmente entre el sistema de histéresis y el sistema deslizante, está realizada en un material metálico, tal como acero o un material análogo;
- 30 - la arandela de fricción intercalar, dispuesta axialmente entre el sistema de histéresis y el sistema deslizante, está realizada de material plástico;
- la arandela de histéresis que lleva las caras distal y próxima de fricción está realizada en un material plástico;
- la arandela de histéresis está realizada de material metálico, tal como acero, y al menos la cara distal de fricción es llevada por una arandela de fricción de material plástico que es solidaria en rotación de la arandela de histéresis;
- 35 - la cara próxima de fricción es llevada por una arandela de fricción de material plástico que es solidaria en rotación de la arandela de histéresis, en particular cuando la arandela de fricción intercalar está realizada de material metálico a fin de crear una fricción de tipo acero/plástico;
- la pata de activación de la arandela de histéresis comprende superficies de contacto con respectivamente el órgano elástico de activación condicional asociado y el cuerpo del preamortiguador, comprendiendo la superficie de contacto de la pata de activación con el órgano elástico medios de anclaje, tales como un tetón, destinados a cooperar con el órgano elástico de activación condicional asociado a fin de anclar la arandela de histéresis en el preamortiguador;
- 40 - el cubo es realizado por sinterizado;
- el embrague de fricción comprende un módulo preensamblado constituido al menos por las arandelas de guía, el cuerpo del preamortiguador, los medios de amortiguamiento que comprenden al menos un órgano elástico de activación condicional y la arandela de fricción intercalar dispuesta entre la arandela deslizante y la arandela de histéresis;
- 45 - el embrague de fricción comprende:
 - 50 • primeros medios de tope que comprenden al menos un tope angular deformable elásticamente que está dispuesto en una de las arandelas de guía que forman el elemento de entrada del preamortiguador y que, cuando la arandela de guía se desplaza al menos en uno de los sentidos directo o retrógrado, es apta para

amortiguar los choques entre el dentado externo del cubo y el dentado interno del cuerpo del amortiguador,
y

- 5 • segundos medios de tope que comprenden al menos un tope angular rígido que está dispuesto retirado angularmente con respecto al tope angular deformable elásticamente para limitar la deformación angular de los primeros medios de tope y que está constituido por al menos una de las caras del dentado interno del cuerpo que forma el elemento de salida del amortiguador principal.

Otras características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto en la lectura de la descripción detallada que sigue, dada únicamente a título de ejemplo, y para cuya comprensión se hará referencia a los dibujos anejos, en los cuales:

- 10 - la figura 1 es una vista en corte axial que representa un ejemplo de un embrague de fricción que comprende un módulo preamortiguador de acuerdo con las enseñanzas de la invención y que ilustra un ejemplo de realización preferido de la invención;
- la figura 2 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de la fricción de embrague representada en la figura 1;
- 15 - la figura 3 es una vista de detalle que representa principalmente el cubo, el cuerpo del amortiguador principal y la arandela deslizante y que ilustra especialmente las holguras circunferenciales entre los dentados de los elementos antes citados;
- la figura 4 es una vista de costado que representa en detalle el módulo preamortiguador del embrague de fricción de acuerdo con el ejemplo de realización de la invención ilustrado especialmente en las figuras 1 y 2, sin arandela de histéresis;
- 20 - la figura 5 es una vista en corte axial que representa en detalle el módulo preamortiguador según la figura 4;
- la figura 6 es una vista en perspectiva con arranque parcial que representa el módulo preamortiguador según las figuras 1 a 5;
- 25 - la figura 7 es una vista en perspectiva del módulo preamortiguador según las figuras precedentes que representa en detalle los sistemas de fricción y que ilustra respectivamente, con un despiece ordenado parcial, la arandela deslizante, la arandela de fricción intercalar y la arandela de histéresis variable;
- la figura 8 es una vista en perspectiva con arranque parcial que representa el módulo preamortiguador y que ilustra una primera variante de realización del sistema de histéresis en la cual las caras distal y próxima de fricción son llevadas directamente por la arandela de histéresis variable que está realizada de material plástico;
- 30 - la figura 9 es una vista en perspectiva con un despiece ordenado parcial análoga a la figura 7 que representa un módulo preamortiguador de acuerdo con la primera variante de realización del sistema de histéresis ilustrada en la figura 8;
- la figura 10 es una vista en perspectiva con arranque parcial que representa el módulo preamortiguador y que ilustra una segunda variante de realización del sistema de histéresis en la cual la superficie de fricción próxima es llevada por la arandela de histéresis variable realizada de acero y la superficie de fricción distal es llevada por una arandela de fricción que está realizada de material plástico y que es solidaria en rotación de la arandela de histéresis variable de acero;
- 35 - la figura 11 es una vista en perspectiva con un despiece ordenado parcial análoga a las figuras 7 o 9 que representa un módulo preamortiguador de acuerdo con la segunda variante de realización del sistema de histéresis ilustrada en la figura 10;
- 40 - la figura 12 es una vista en perspectiva en despiece ordenado análoga a la figura 2 que representa una variante de embrague de fricción que comprende un amortiguador principal de tipo monopendiente.

En la descripción y las reivindicaciones, se utilizarán a título no limitativo las expresiones tales como « externa » e « interna », « distal » y « próxima », etc. y las orientaciones longitudinal, vertical y transversal refiriéndose a las definiciones dadas en la descripción y el triedro (L, V, T) representado en las figuras.

Además, los elementos idénticos, similares o análogos de la invención serán designados por las mismas cifras de referencia.

Por convenio, se utilizarán especialmente las expresiones « externa » e « interna » según la posición relativa de los elementos con respecto a la dirección radial correspondiente a la orientación vertical, y las expresiones « distal » y « próxima » según la posición relativa de los elementos con respecto a la dirección axial correspondiente a la orientación longitudinal, orientaciones definidas respectivamente según el triedro (L, V, T) representado en las figuras.

En las figuras 1 y 2 se ha representado parcialmente un ejemplo de realización preferido de un embrague de fricción 10, destinado especialmente a equipar a un vehículo automóvil, que comprende un eje principal X de orientación longitudinal.

5 Naturalmente, el embrague de fricción 10 descrito y representado constituye únicamente un ejemplo no limitativo del tipo de embrague de fricción susceptible de recibir aplicación de las enseñanzas de la presente invención.

De manera conocida, el embrague de fricción 10 está destinado a transmitir un par entre un volante motor solidario en rotación de un árbol conductor, tal como el cigüeñal de un motor de combustión interna, y un árbol conducido tal como el árbol de entrada de una caja de cambios.

10 Preferentemente, el embrague de fricción 10 está provisto de medios de amortiguamiento que comprenden un amortiguador principal A1 y un amortiguador secundario A2, denominado generalmente preamortiguador. Estos amortiguadores A1, A2 están acoplados en serie entre un elemento rotatorio de entrada general, tal como un disco de fricción 12, y un elemento rotatorio de salida general, tal como un cubo interno 14, de forma general anular, siendo estos elementos de entrada y de salida sensiblemente coaxiales.

15 El disco de fricción 12 está destinado a quedar apretado entre el volante motor y un plato de presión accionado por medios de embrague. El cubo 14 comprende acanaladuras longitudinales internas 15i que permiten solidarizarle en rotación con una extremidad del árbol conducido (no representado).

Cada amortiguador A1, A2 está provisto de elementos rotatorios de entrada y de salida, siendo transmitido un par entrante por el elemento de entrada al elemento de salida después de amortiguamiento.

20 El elemento de entrada del amortiguador principal A1 es el elemento de entrada general del embrague de fricción 10, es decir el disco de fricción 12.

El amortiguador principal A1 comprende una primera 16A y una segunda 16B arandelas de guía, solidarizadas en rotación entre sí con la ayuda de medios tradicionales 17, tales como columnas.

Estas arandelas de guía 16A, 16B están montadas en rotación en el cubo 14 por medio de cojinetes anulares 18, 20 respectivamente. El disco de fricción 12 está fijado a la primera arandela de guía 16A por medio de remaches 22.

25 Un cuerpo anular 24 está intercalado axialmente entre las dos arandelas de guía 16A, 16B coaxialmente con éstas. Este cuerpo anular 24 comprende, en la periferia interna, un dentado 23 que engrana, con una holgura circunferencial J determinada (véase la figura 3), con un dentado correspondiente 15e de la periferia externa del cubo 14. El dentado interno 23 del cuerpo 24 forma salientes sensiblemente radiales destinados a cooperar con vaciados complementarios externos del cubo 14 de manera que realiza un engranamiento.

30 El amortiguador principal A1 comprende igualmente medios de amortiguamiento 25 destinados a amortiguar las vibraciones que provienen del motor.

35 Preferentemente, los medios de amortiguamiento 25 comprenden, por una parte, medios 25A de amortiguamiento de activación, denominada inmediata, que son activados desde que empieza el desplazamiento angular entre las arandelas de guía 16A, 16B y el cuerpo 24 y, por otra, medios 25B de amortiguamiento de activación, denominada condicional, que son activados en este caso cuando el desplazamiento angular entre las arandelas de guía 16A, 16B y el cuerpo anular 24 supera un ángulo umbral predeterminado a partir de una posición de reposo, denominado ángulo umbral de amortiguador principal A1.

40 Los medios de amortiguamiento 25A, 25B comprenden órganos elásticos de acción circunferencial, tales como muelles helicoidales 26A, 26B, 28A, 28B de gran rigidez, alojados en ventanas 30 de las arandelas de guía 16A, 16B y en ventanas 32A y 32B del cuerpo anular 24. Los órganos elásticos 26A, 26B, 28A, 28B están repartidos en dos grupos.

45 Los medios de amortiguamiento de activación inmediata 25A comprenden órganos elásticos 26A, 26B de un primer grupo, denominados órganos elásticos de activación inmediata, alojados sin holgura circunferencial en las ventanas 30 de las arandelas de guía 16A, 16B y en las ventanas 32A del cuerpo anular 24. Esos participan en la transmisión de un par de rotación entre las arandelas de guía 16A, 16B y el cuerpo 24 desde el principio de una rotación relativa entre el disco de fricción 12 fijado a la primera arandela de guía 16A del amortiguador A1 y el cubo 14.

50 Los medios de amortiguamiento de activación condicional 25B comprenden órganos elásticos 28A, 28B de un segundo grupo, denominados elásticos de activación condicional, alojados sin holgura circunferencial en las ventanas 30 de las arandelas de guía 16A, 16B y con una holgura circunferencial predeterminada en las ventanas 32B del cuerpo anular 24.

Los órganos elásticos 28A, 28B del segundo grupo son activados en este caso de modo diferido para asegurar la transmisión de un par de rotación cuando el desplazamiento angular entre las arandelas de guía 16A, 16B y el cuerpo anular 24 supera el ángulo umbral de amortiguador principal A1.

ES 2 448 808 T3

Se observará que este ángulo umbral de amortiguador principal A1 corresponde a la holgura circunferencial entre los órganos elásticos 28A, 28B y las ventanas 32A, 32B del cuerpo 24.

5 Así, los órganos elásticos 26A, 26B del primer grupo son activados de modo inmediato para transmitir el par permanentemente, mientras que los órganos elásticos 28A, 28B del segundo grupo son activados de modo condicional para transmitir el par únicamente cuando el desplazamiento angular entre las arandelas de guía 16A, 16B y el cuerpo anular 24 es, en este caso, superior al ángulo umbral de amortiguador principal A1.

El preamortiguador A2 une el cuerpo anular 24 del amortiguador principal A1 y el cubo 14.

10 El preamortiguador A2 comprende una primera 34A y una segunda 34B arandelas de guía. Estas arandelas de guía 34A, 34B están solidarizadas en rotación con el cuerpo 24 y ancladas a este cuerpo 24 con la ayuda de patas axiales 36 dispuestas en la periferia de la primera arandela de guía 34A.

Ventajosamente, la arandela de guía 34A comprende dos tipos de patas axiales 36, respectivamente un primer par de patas 36A y un segundo par de patas 36B, que constituyen medios de colocación correcta destinados a garantizar, durante el montaje, un posicionamiento correcto del cubo 14 con respecto al cuerpo principal 24.

15 En efecto, las patas 36A y 36B se encajan en muescas complementarias 38A, 38B y 40A, 40B que, destinadas a permitir la solidarización en rotación, están dispuestas respectivamente en los contornos de la segunda arandela de guía 34B y de las ventanas 32 del cuerpo 24.

Por otra parte, las extremidades libres de las patas 36A y 36B cooperan preferentemente por enclavamiento con los contornos de las ventanas 32 para solidarizar axialmente las primera 34A y segunda 34B arandelas de guía al cuerpo 24 del amortiguador principal A1.

20 Preferentemente, cada pata 36A del primer par está realizada en forma de una sola pata denominada "ancha" mientras que cada pata 36B del segundo par está realizada en forma de una pata denominada "doble" de modo que cada una de las muescas 38 y 40 presentan un perfil complementario que es diferente según que la citada muesca esté destinada a ser asociada a una pata 36A del primer par o a una pata 36B del segundo par.

25 Como se ve en la figura 2 y de modo más particular en la figura 3 para el cuerpo principal 24, las muescas 38A de la arandela de guía 34B y las muescas 40A del cuerpo 24 que están respectivamente asociadas a las patas anchas 36A presentan un perfil complementario en "U" mientras que las muescas 38B de la arandela de guía 34B y las muescas 40B del cuerpo 24 que están respectivamente asociadas a las patas dobles 36B presentan un perfil complementario en "W".

30 Así pues, no es posible que una pata ancha 36A sea introducida en una muesca 38B o 40B en "W", ésta solo puede serlo en una muesca 38A, 40A asociada, lo que asegura la función de evitar una posición incorrecta.

En el modo de realización representado, las arandelas de guía 34A, 34B están realizadas preferentemente de material plástico, el cual está eventualmente reforzado con fibras.

35 Un cuerpo anular 42 de preamortiguador está intercalado axialmente entre las dos arandelas de guía 34A, 34B, coaxialmente con éstas. Este cuerpo anular 42 es solidario en rotación del cubo 14, por ejemplo por engranamiento sin holgura con el dentado periférico externo 15e de este cubo 14.

Se observará que las patas 36 que cooperan con las muescas 38, 40 franquean el cuerpo 42 sin perturbar el movimiento relativo entre las arandelas de guía 34A, 34B y el cuerpo 42.

El preamortiguador A2 comprende igualmente medios de amortiguamiento 43 destinados a amortiguar las vibraciones que provienen del motor.

40 Los medios de amortiguamiento 43 del preamortiguador A2 comprenden, por una parte, medios 43A de amortiguamiento de activación, denominada inmediata, que son activados desde que empieza el desplazamiento angular entre las arandelas de guía 34A, 34B y el cuerpo 42 del preamortiguador A2 y, por otra, medios 43B de amortiguamiento de activación, denominada condicional, que son activados, en este caso, cuando el desplazamiento angular entre las arandelas de guía 34A, 34B y el cuerpo anular 42 del preamortiguador A2 supera un ángulo umbral predeterminado a partir de una posición de reposo, denominado ángulo umbral de preamortiguador A2.

45 Los medios de amortiguamiento 43A, 43B comprenden órganos elásticos de acción circunferencial, tales como muelles helicoidales 44A, 44B, 46A, 46B de rigidez relativamente pequeña, alojados en ventanas 48 de las arandelas de guía 34A, 34B y en ventanas 50 del cuerpo anular 42. De modo análogo al amortiguador principal A1, los órganos elásticos 44A, 44B, 46A, 46B están repartidos en dos grupos.

50 Los medios de amortiguamiento de activación inmediata 43A comprenden órganos elásticos 44A, 44B de un primer grupo, denominados órganos elásticos de activación inmediata, alojados sin holgura circunferencial en las ventanas 48, 50. Estos participan en la transmisión de un par de rotación entre las arandelas de guía 34A, 34B y el cuerpo 42, desde el principio de una rotación relativa entre estas arandelas de guía 34A, 34B y este cuerpo 42.

Los medios de amortiguamiento de activación condicional 43B comprenden órganos elásticos 46A, 46B de un segundo grupo, denominados órganos elásticos de activación condicional, alojados sin holgura circunferencial en las ventanas 48 de la arandelas de guía 34A, 34B y con una holgura circunferencial predeterminada en las ventanas 50 del cuerpo anular 42.

- 5 Los órganos elásticos 46A, 46B del segundo grupo son activados de modo condicional para asegurar la transmisión de un par de rotación únicamente cuando el desplazamiento angular entre las arandelas de guía 34A, 34B y el cuerpo anular 42 del preamortiguador A2 supera el ángulo umbral de preamortiguador A2.

Se observará que este ángulo umbral de preamortiguador A2 corresponde a la holgura circunferencial entre los órganos elásticos 46A, 46B del segundo grupo y las ventanas 50 correspondientes del cuerpo 42.

- 10 Así, los órganos elásticos 44A, 44B del primer grupo son activados de modo inmediato para transmitir el par permanentemente, mientras que los órgano elásticos 46A, 46B del segundo grupo son activados de modo diferido para transmitir el par únicamente cuando el desplazamiento angular entre las arandelas de guía 34A, 34B y el cuerpo anular 42 es superior al ángulo umbral de preamortiguador A2.

- 15 Ventajosamente, el conjunto de los órganos elásticos 26A, 26B, 28A, 28B, 44A, 44B, 46A, 46B del amortiguador principal A1 y del preamortiguador A2 permite entonces obtener cuatro etapas de amortiguamiento de las vibraciones y de las irregularidades de par.

En efecto, los órganos elásticos 44A, 44B, 46A, 46B del preamortiguador A2 determinan primera y segunda etapas de amortiguamiento según que estos estén montados sin o con holgura circunferencial en sus ventanas correspondientes.

- 20 Por otra parte, al final del recorrido del preamortiguador A2, los órganos elásticos 26A, 26B, 28A, 28B del amortiguador principal A1 determinan tercera y cuarta etapas de amortiguamiento según que estos estén montados sin o con holgura circunferencial en sus ventanas correspondientes.

- 25 A cada etapa de amortiguamiento están asociados medios de fricción, denominados de histéresis, que están destinados a disipar la energía acumulada en cada uno de los órganos elásticos 26A, 26B, 28A, 28B del amortiguador principal A1 y en cada uno de los órganos elásticos 44A, 44B, 46A, 46B del preamortiguador A2, de manera que aseguran una función de filtración de las vibraciones evitando por ejemplo fenómenos, tales como el "creeping".

Así pues, el preamortiguador A2 comprende respectivamente primeros y segundos medios de histéresis, y el amortiguador A1 principal comprende respectivamente terceros y cuartos medios de histéresis.

- 30 Los primeros medios de histéresis asociados al preamortiguador A2 comprenden superficies de fricción llevadas por el cubo 14 y los cojinetes 18, 20.

El cojinete 18 está solidarizado en rotación con la primera arandela de guía 16A del amortiguador principal A1 con la ayuda de medios clásicos, por ejemplo dedos axiales 52 que cooperan por enclavamiento con un contorno interno almenado complementario 54 de la arandela de guía 16A.

- 35 El cojinete 20, que participa en el centrado de la segunda arandela de guía 16B del amortiguador principal A1, está solidarizado en rotación con esta arandela de guía 16B con la ayuda de medios clásicos, por ejemplo dedos axiales 56 encajados en orificios complementarios 58 de la arandela de guía 16B.

Superficies de fricción complementarias radiales F1, F1' son llevadas respectivamente por el cojinete 18 y un resalte 59 del cubo 14.

- 40 Dos superficies de fricción complementarias troncocónicas G1, G1' son llevadas respectivamente por el cojinete 20 y el cubo 14.

Las superficies de fricción complementarias F1, F1', G1, G1' son solicitadas elásticamente en contacto mutuo por una arandela elástica 60 de compresión axial en apoyo entre la primera arandela de guía 16A del amortiguador principal A1 y el cojinete 18.

- 45 La arandela elástica 60, preferentemente de acero de muelles, está solidarizada en rotación con la primera arandela de guía 16A del amortiguador principal A1 con la ayuda de medios clásicos, por ejemplo por cooperación de patas y muescas complementarias.

En el modo de realización representado, los cojinetes 18 y 20 son de material plástico, eventualmente reforzado con fibras, y ejercen preferentemente una fricción relativamente « suave » sobre el cubo 14.

- 50 Los segundos medios de histéresis asociados al preamortiguador A2 son activados de modo diferido con respecto a los primeros medios de histéresis.

Estos segundos medios de histéresis forman un sistema de fricción de histéresis variable 62, denominado sistema de histéresis.

5 Ventajosamente, el sistema de histéresis 62 del preamortiguador A2 comprende medios de histéresis de activación condicional que están dispuestos entre el cuerpo 42 del preamortiguador A2 y la primera arandela principal de guía 16A del amortiguador A1, de modo más preciso entre la primera arandela de guía 34A del preamortiguador A2 y la primera arandela principal de guía 16A.

En la descripción que sigue de las caras de fricción, una cara o una superficie es denominada « próxima » cuando ésta está orientada hacia el cuerpo 24 y, por el contrario, es denominada « distal » cuando ésta orientada en el lado opuesto hacia la arandela de guía 16A.

10 En lo que sigue, se describirá de modo más particular, de acuerdo con el ejemplo de realización preferido representado en las figuras 1 y 2, el preamortiguador A2 especialmente detallado en las figuras 4 a 7.

Los medios de histéresis de activación condicional del sistema 62 comprenden al menos una arandela de histéresis variable 64 y una arandela elástica de aplicación 66.

15 La arandela de histéresis 64 comprende respectivamente una cara próxima 64P que forma una superficie de fricción y una cara distal 64D que forma otra superficie de fricción, estando destinada la cara distal de fricción 64D a cooperar con una superficie de fricción complementaria formada por una cara 66P que es llevada por la arandela elástica de aplicación 66 del sistema de histéresis 62.

20 Ventajosamente, la arandela de histéresis variable 64 comprende para su activación al menos una pata de activación 68 que está unida angularmente con un órgano elástico 46A, 46B correspondiente y que será descrita con más detalle más adelante.

De acuerdo con la invención, el embrague de fricción 10 comprende una arandela de fricción 70, denominada arandela intercalar, que está unida en rotación por medios de unión 72, tales como patas, a la arandela de guía 34A del preamortiguador A2 y que, libre axialmente, está interpuesta entre la cara próxima de fricción 64P de la arandela de histéresis variable 64 y un sistema de fricción deslizante 74.

25 De acuerdo con la invención, el sistema de fricción deslizante 74 comprende una arandela de fricción 76, denominada arandela deslizante, que está interpuesta axialmente entre la cara próxima 70P de la arandela intercalar 70 que forma un sistema de fricción y la arandela de guía 34A del preamortiguador A2 que comprende también una superficie de fricción asociada.

30 Ventajosamente, la arandela deslizante 76 de fricción está sometida a una fuerza elástica axial que la solicita en dirección a la arandela de guía 34A.

La arandela deslizante 76 comprende medios de arrastre en rotación o de engranamiento 78 destinados a permitir el arrastre en rotación de la arandela deslizante 76 con un desplazamiento gobernado u holgura circunferencial dada.

35 De acuerdo con una variante no representada, los medios de arrastre en rotación de la arandela deslizante 76 están constituidos por patas axiales solidarias de la arandela 76 y con la que ventajosamente forman una misma pieza, estando indexadas las citadas patas de arrastre en rotación angularmente y cooperando con muescas complementarias realizadas en el cuerpo 42 del preamortiguador.

Sin embargo, la realización de tales muescas en el cuerpo de preamortiguador para el engranamiento en rotación de la arandela deslizante 76 es susceptible de afectar a la resistencia mecánica del cuerpo 42 del preamortiguador.

40 En el ejemplo de realización preferido de acuerdo con la invención, los medios de arrastre en rotación de la arandela deslizante 76 están constituidos por tanto por un dentado interno 78.

El dentado interno 78 es apto para engranar con el dentado externo 15e del cubo 14 con una holgura circunferencial « j » predeterminada que es inferior a la holgura circunferencial « J » antes citada entre el dentado externo 15e del cubo 14 y el dentado interno 23 del cuerpo 24 del amortiguador A1.

45 Ventajosamente, el sistema de fricción deslizante 74 es apto para reducir los ruidos no deseables provocados por los choques entre los citados dentados 15e y 23.

Gracias a la disposición de acuerdo con la invención, es posible yuxtaponer axialmente con el preamortiguador A2, un sistema de fricción de histéresis variable 62 y un sistema de fricción deslizante 74 que forman ventajosamente un módulo preensamblado tal como se describirá posteriormente.

50 Ventajosamente, el preamortiguador A2, el sistema de fricción de histéresis variable 62 y el sistema de fricción deslizante 74 quedan así integrados en el embrague de fricción 10 con un volumen axial óptimo.

La fuerza elástica axial que solicita a la arandela deslizante 76 es desarrollada en este caso por la arandela elástica de aplicación 66 del sistema de histéresis 62, el sistema de fricción deslizante 74 es por tanto un sistema deslizante denominado "dependiente".

5 Por definición, un sistema deslizante es de tipo "dependiente" cuando la arandela elástica no le está dedicada, contrariamente al sistema deslizante denominado "independiente" en el cual la fuerza elástica axial que solicita a la arandela deslizante es desarrollada por una arandela elástica específica y asociada exclusivamente a la arandela deslizante, o constituyendo directamente la arandela deslizante de fricción.

10 Ventajosamente, la supresión en un sistema deslizante dependiente, de una arandela elástica de este tipo dedicada la arandela deslizante participa todavía en la reducción del coste y del volumen axial general del embrague de fricción y del módulo de preamortiguador.

Preferentemente, la arandela elástica de aplicación 66, la arandela de histéresis 64 del sistema de fricción de histéresis variable 62, la arandela intercalar 70 y la arandela deslizante 76 del sistema de fricción deslizante 74 están globalmente alineadas según la dirección axial, es decir sensiblemente equidistante radialmente del eje principal X.

15 La arandela deslizante 76 comprende dos superficies anulares verticales de fricción que forman respectivamente una cara próxima 76P de fricción y, en el lado opuesto axialmente, una cara distal 76D de fricción.

Para el sistema de histéresis 62, las superficies de fricción son llevadas, por una parte, por la cara próxima 64P de la arandela de histéresis 64 asociada a una cara distal 70D que forma una superficie de fricción que comprende la arandela intercalar 70 y, por otra, por la cara distal 64D de la arandela de histéresis 64 asociada a la cara 66P de la arandela elástica de aplicación 66.

20 Para el sistema deslizante 74, las superficies de fricción son llevadas respectivamente por la cara próxima de fricción 76P de la arandela deslizante 76 asociada a una cara o superficie de fricción 80 que comprende la arandela de guía 34A del preamortiguador A2 y la cara distal de fricción 76D de la arandela deslizante 76 asociada a una cara próxima 70P que forma una superficie de fricción que comprende la arandela intercalar 70.

25 Ventajosamente, en función de la aplicación se determinan los materiales apropiados que hay que poner en práctica para la fabricación de los diferentes elementos o arandelas que llevan al menos una superficie de fricción.

Preferentemente, los materiales son elegidos principalmente entre los materiales metálicos, tales como una chapa de acero, y los materiales plásticos, reforzados o no con fibras, de manera que se obtenga para cada sistema de fricción 62, 74, el tipo de fricción apropiado.

30 Por consiguiente, en función de los materiales, se distinguen diferentes combinaciones o tipos de fricción tales como por ejemplo acero/acero, acero/plástico, etc.

En el ejemplo de realización de las figuras 4 a 7, se recordará que la arandela de guía 34A está realizada preferentemente de material plástico, eventualmente reforzado con fibras.

35 Preferentemente, la arandela elástica de aplicación 66 es metálica, por ejemplo realizada de acero de muelles, y ejerce un esfuerzo de compresión axial sobre los sistemas de fricción 62 y 74, cuyas arandelas son coaxiales y están yuxtapuestas axialmente.

Preferentemente, la arandela deslizante 76 está realizada en un material metálico, tal como el acero o un material análogo.

La arandela de fricción intercalar 70 que está dispuesta axialmente entre el sistema de histéresis 62 y el sistema deslizante 74, es realizada también en un material metálico, tal como el acero o un material análogo.

40 Por consiguiente, la arandela deslizante 76 presenta en el lado de su cara próxima 76P asociada a la arandela de guía 34A una fricción de tipo plástico/acero mientras que ésta presenta en el lado opuesto en su cara distal 76D una fricción de tipo acero/acero con la cara 70P de la arandela intercalar 70.

45 De acuerdo con el ejemplo de realización, la arandela de histéresis variable 64 está realizada en un material metálico, tal como el acero o un material análogo, a cada una de cuyas caras anulares se añaden de manera solidaria una arandela de fricción, respectivamente una primera arandela de fricción 82 y una segunda arandela de fricción 84.

Ventajosamente, la primera arandela de fricción 82 y la segunda arandela de fricción 84 están fabricadas de material plástico.

50 Así y como está ilustrado en la figura 7, la cara distal 64D que forma la superficie de fricción es llevada por la primera arandela de fricción 82 de material plástico que es solidaria en rotación de la arandela de histéresis 64.

Asimismo, la cara próxima 64P de fricción es llevada por la segunda arandela de fricción 84 que, de material plástico, es solidaria en rotación de la arandela de histéresis 64.

5 Preferentemente, la arandela de histéresis variable 64 presenta en el lado de su cara próxima 64P asociada a la arandela intercalar 70 una fricción de tipo plástico/acero mientras que ésta presenta en el lado opuesto en su cara distal 64D una fricción de tipo plástico/acero con la cara 66P de la arandela elástica 66.

Ventajosamente, las arandelas de fricción 82, 84 quedan solidarizadas en rotación con la arandela de histéresis variable 64 con la ayuda de medios apropiados tales como por pegado o por cooperación de formas.

10 Preferentemente, la arandela de histéresis 64 comprende muescas 86, dispuestas en un contorno interno de la arandela de acero, en las cuales se encajan tetones 88 complementarios que, sobresaliendo axialmente, quedan dispuestos en un contorno interno de la primera 82 y de la segunda 84 arandelas de fricción de plástico.

El sistema de histéresis 62 que comprende las arandelas 64, 82 y 84, está intercalado axialmente entre la arandela intercalar 70 y su arandela elástica de aplicación 66.

15 Ventajosamente, la arandela de histéresis 64 está provista igualmente, en su superficie externa, de dos pares de patas 68 de activación de esta arandela 64. Las patas de activación 68 de un mismo par están en cooperación con un par de extremidades de un órgano elástico 46A, 46B correspondiente cuando éste está en reposo.

Cuando la segunda etapa de amortiguamiento asociada al preamortiguador A2 es activada, la holgura circunferencial entre cada órgano elástico 46A, 46B y el contorno de una ventana 50 correspondiente del cuerpo 42 se anula, por lo que el cuerpo 42 se apoya contra una de las extremidades del órgano elástico 46A, 46B para comprimir a este órgano elástico 46A, 46B.

20 Así, la pata de activación 68, en contacto con la extremidad del órgano elástico 46A, 46B que coopera con el cuerpo 42, se desplaza conjuntamente con esta extremidad y el cuerpo 42 para arrastrar en rotación a la arandela de histéresis 64 de acero y por tanto a la primera 82 y a la segunda 84 arandelas de fricción de plástico.

25 Dos superficies de fricción complementarias radiales F2, F2' son llevadas respectivamente por la arandela intercalar de fricción 70 y la arandela de histéresis 64, de modo más preciso en este caso la segunda arandela de fricción 84, de modo que se crea una fricción de tipo plástico/acero.

Dos superficies de fricción complementarias radiales G2, G2' son llevadas respectivamente por la arandela elástica 66 y la primera arandela de fricción 82 de plástico de la arandela de histéresis 64 de modo que se crea una fricción de tipo plástico/acero.

30 Ventajosamente, cuando la arandela intercalar de fricción 70 como la arandela elástica 66 están realizadas de material metálico, se crea entonces una fricción de tipo acero/plástico en cada lado de la arandela de histéresis variable 64.

Las arandelas de fricción complementarias F2, F2', G2, G2' son solicitadas elásticamente en contacto mutuo por la arandela elástica 66.

35 En efecto, la arandela elástica de aplicación 66 está montada en apoyo entre la primera arandela de guía 16A del amortiguador principal A1 y la arandela de histéresis variable 64, de modo más particular la primera arandela de fricción 82.

Preferentemente, la arandela elástica 66 queda solidarizada en rotación con la arandela de guía 16A del amortiguador principal A1 con la ayuda de medios clásicos, por ejemplo por cooperación de formas entre patas radiales y muescas complementarias.

40 Ventajosamente, cada pata 68 forma una misma pieza con la arandela 64 y está delimitada por superficies de contacto con el órgano elástico 46A, 46B correspondiente y el cuerpo 42 formadas por el canto de esta arandela 64 de chapa.

45 Además, cada pata 68 está plegada axialmente de modo que atraviesa a la primera arandela de guía 34A del preamortiguador A2 (véase la figura 5). En variante, las patas 68 podrían enmarcar a la primera arandela de guía 34A del preamortiguador A2.

Ventajosamente, la superficie de contacto con el órgano elástico 46A, 46B de cada pata de activación 68 comprende medios de enclavamiento 90 destinados a cooperar con un órgano elástico de activación condicional 46A, 46B correspondiente a fin de anclar la arandela de histéresis 64 en el preamortiguador A2.

50 Preferentemente, los medios de enclavamiento comprenden un tetón 90 que, formando una misma pieza con la pata de activación 68, está destinado a cooperar con una extremidad del órgano elástico de activación condicional 46A, 46B correspondiente.

Como está ilustrado en la figura 7, el tetón 90 está dispuesto en una extremidad libre de la pata de activación 68. En variante, el tetón 90 está globalmente centrado, es decir dispuesto entre la citada extremidad libre y una extremidad de unión que, opuesta axialmente, asegura la unión de la pata 68 con la parte anular de la arandela de histéresis 64.

- 5 Los terceros medios de histéresis asociados al amortiguador principal A1 comprenden superficies de fricción llevadas por el cojinete 20, el cuerpo 24 del amortiguador principal A1, la primera arandela de guía 34A del preamortiguador A2 y una arandela elástica 92 de compresión axial, preferentemente de acero de muelles.

Como está ilustrado en las figuras 1 y 2, dos superficies de fricción complementarias radiales F3, F3' son llevadas respectivamente por el cojinete 20 y el cuerpo 24 del amortiguador principal A1. Como ya se precisó anteriormente, el cojinete 20 es solidario en rotación de la arandela de guía 16B.

- 10 Se observará que el cojinete 20 es un órgano de fricción común con los medios de histéresis 62 de activación inmediata del preamortiguador A2 (primera etapa) y con los medios de histéresis de activación inmediata del amortiguador principal A1 (tercera etapa).

Dos superficies de fricción complementarias radiales G3, G3' son llevadas respectivamente por la arandela de guía 34A del preamortiguador A2 y la arandela elástica 92.

- 15 Las superficies de fricción complementarias F3, F3', G3, G3' son solicitadas elásticamente en contacto mutuo por la arandela elástica 92. En efecto, la arandela elástica 92 está montada en apoyo entre la primera arandela de guía 16A del amortiguador principal A1 y la primera arandela de guía 34A del preamortiguador A2.

La arandela elástica 92 está solidarizada en rotación con la arandela de guía 16A del amortiguador principal A1 con la ayuda de medios clásicos, por ejemplo por cooperación de patas radiales y muescas complementarias.

- 20 Los cuartos medios de histéresis asociados al amortiguador principal A1 son activados de modo condicional con respecto a los terceros medios de histéresis.

Como está ilustrado en las figuras 1 y 2, estos cuartos medios de histéresis comprenden superficies de fricción llevadas por la segunda arandela de guía 16B del amortiguador principal A1, un órgano de fricción 94 y una arandela elástica 96 de compresión axial, preferentemente de acero de muelles.

- 25 El órgano de fricción 94 comprende una primera 98 y una segunda 100 arandelas de fricción coaxiales, sensiblemente planas, fabricadas respectivamente en chapa metálica y en material plástico.

La primera arandela de fricción 98 está intercalada axialmente entre la segunda arandela de guía 16B y el cuerpo anular 24 del amortiguador principal A1, y rodea al cojinete 20. La segunda arandela de fricción 100 está intercalada axialmente entre el cuerpo anular 24 del amortiguador principal A1 y la arandela elástica 96, y rodea a la primera arandela de guía 34A del preamortiguador A2.

- 30 Se observará que entre la primera arandela de fricción 98 y la segunda arandela de fricción 100 están dispuestos medios de atirantamiento 102. Estos medios de atirantamiento 102 disponen un vaciado axial entre dos caras enfrentadas de la primera arandela de fricción 98 y del cuerpo 24 del amortiguador principal A1. Así, la primera arandela de fricción 98 comprende una superficie libre enfrente del cuerpo 24, que no está sujeta a ninguna fricción.

- 35 La primera arandela de fricción 98 solamente está sometida a fricciones con la arandela de guía 16B, y únicamente cuando los medios de amortiguamiento 25B de activación condicional del amortiguador principal A1 son activados.

Preferentemente, los medios de atirantamiento 102 comprenden patas axiales de atirantamiento 102A, que forman una misma pieza con la primera arandela de fricción 98, y provistas cada una de una extremidad de unión con la primera arandela de fricción 98 y de una extremidad libre de cooperación con la segunda arandela de fricción 100.

- 40 Las arandelas de fricción 98, 100 están solidarizadas en rotación una con la otra con la ayuda de patas axiales de atirantamiento 102A. En efecto, la extremidad libre de cooperación de cada una de estas patas de atirantamiento 102A se encaja en un orificio complementario 100A, dispuesto en la segunda arandela de fricción 100.

La primera arandela de fricción 98 comprende por ejemplo ocho patas de atirantamiento 102A dispuestas circunferencialmente de manera regular en todo el contorno de esta primera arandela de fricción 98 a fin de optimizar la solidarización en rotación de las arandelas de fricción 98, 100.

- 45 Se observará que las patas de atirantamiento 102A enmarcan al cuerpo 24 sin molestar el movimiento relativo entre las arandelas de guía 16A, 16B y el cuerpo 24.

La primera arandela de fricción 98 está provista igualmente de dos pares de patas 104 de activación de esta arandela 98, que forman una misma pieza con la primera arandela de fricción 98. Las patas de activación 104 de un par están unidas angularmente con las extremidades de un órgano elástico 28A, 28B correspondiente cuando éste está en reposo.

- 50

Cada pata de activación 104 está delimitada por una superficie de contacto con el órgano elástico 28A, 28B correspondiente. De modo más particular, cada pata de activación 104 comprende un asiento para el órgano elástico 28A, 28B correspondiente delimitado por la superficie de contacto.

5 El asiento y al menos una de las patas de atirantamiento 102A están formados por un mismo borde abombado de la arandela de fricción 98, delimitado por una línea de plegado continua.

10 Cuando la cuarta etapa de amortiguamiento asociada al amortiguador principal A1 es activada, la holgura circunferencial entre cada órgano elástico 28A, 28B y el contorno de una ventana 32 correspondiente del cuerpo 24 se anula, por lo que el cuerpo 24 se apoya contra una de las extremidades del órgano elástico 28A, 28B para comprimir a este órgano elástico 28A, 28B. Así, la pata de activación 104, en contacto con la extremidad del órgano elástico 28A, 28B que coopera con el cuerpo 24, se desplaza conjuntamente con esta extremidad y el cuerpo 24 para arrastrar en rotación a la primera arandela de fricción 98 y por tanto a la segunda arandela de fricción 100.

Dos superficies de fricción complementarias radiales F4, F4' son llevadas por la segunda arandela de guía 16B y la primera arandela de fricción 98.

15 Dos superficies de fricción complementarias G4, G'4 son llevadas por la segunda arandela de fricción 100, y la arandela elástica 96.

20 Las superficies de fricción complementarias F4, F4', G4, G4' están solicitadas elásticamente en contacto mutuo por la arandela elástica 96. En efecto, la arandela elástica 96 está montada en apoyo entre la primera arandela de guía 16A del amortiguador principal A1 y el órgano de fricción 94, de modo más particular la segunda arandela de fricción 100. La arandela elástica 96 está solidarizada en rotación con la arandela de guía 16A del amortiguador principal A1 con la ayuda de medios clásicos, por ejemplo por cooperación de patas radiales y muescas complementarias.

En lo que sigue se describirán los principales aspectos del funcionamiento del embrague de fricción 10 ilustrado en las figuras 1 y 2 que está equipado con un preamortiguador A2 según el ejemplo de realización de la invención detallado en las figuras 4 a 7.

25 Cuando el motor del vehículo automóvil funciona a un régimen de ralentí, el amortiguador principal A1 se comporta como un órgano rígido en razón de la rigidez relativamente elevada de sus órganos elásticos 44A, 44B, 46A, 46B. En este caso, el par de rotación facilitado por el cigüeñal del motor es transmitido directamente del disco de fricción 12 al cuerpo anular 24 del amortiguador principal A1.

Siendo las arandelas de guía 34A, 34B solidarias en rotación del cuerpo 24 del amortiguador principal A1, el par de rotación es transmitido igualmente a las arandelas de guía 34A, 34B.

30 El par de rotación es transmitido entonces de estas arandelas de guía 34A, 34B al cuerpo anular 42 del preamortiguador A2 y por tanto al cubo 14, por intermedio de los órganos elásticos 44A, 44B, 46A, 46B.

Las vibraciones e irregularidades de par son amortiguadas en un primer tiempo por los órganos elásticos de activación inmediata 44A, 44B del preamortiguador A2 y por los primeros medios de fricción de activación inmediata asociados al preamortiguador A2, es decir las superficies de fricción F1, F'1, G1, G'1.

35 En el ejemplo de realización ilustrado, cuando el desplazamiento angular entre las arandelas de guía 34A, 34B y el cuerpo anular 42 del preamortiguador A2 supera el ángulo umbral del preamortiguador A2, las vibraciones e irregularidades son amortiguadas igualmente por los órganos elásticos de activación condicional 46A, 46B del preamortiguador A2 y por los segundos medios de fricción de activación condicional asociados al preamortiguador A2, es decir las superficies de fricción F2, F'2, G2 y G'2.

40 El cuerpo anular 24 comprende en su periferia radialmente interna el dentado interno 23 que engrana, con una holgura circunferencial "J" dada, con el dentado externo 15e correspondiente del cubo 14. El dentado interno 23 del cuerpo 24 forma salientes sensiblemente radiales destinados a cooperar con vaciados complementarios externos del cubo 14.

45 Cuando el desplazamiento angular entre el cuerpo 42 del preamortiguador A2 y las arandelas de guía 34A, 34B es igual a la holgura circunferencial J predeterminada entre el cuerpo 24 y el cubo 14, el cuerpo 24 y el cubo 14 cooperan entre sí haciendo tope. En este caso, el preamortiguador A2 no interviene en la transmisión del par que es transmitido directamente del cuerpo 24 del amortiguador principal A1 al cubo 14.

Por consiguiente, el par es transmitido entonces únicamente del disco de fricción 12 al cubo 14 por intermedio del amortiguador principal A1.

50 Las vibraciones e irregularidades del par son amortiguadas en un primer tiempo por los órganos elásticos 26A, 26B de activación inmediata del amortiguador principal A1 y por los terceros medios de fricción de activación inmediata asociados al amortiguador principal A1, es decir las superficies de fricción F3, F'3, G3, G'3.

- 5 Cuando el desplazamiento angular entre las arandelas de guía 16A, 16B y el cuerpo anular 24 del amortiguador principal A1 supera el ángulo umbral del amortiguador principal A1, las vibraciones e irregularidades son igualmente amortiguadas por los órganos elásticos de activación condicional 28A, 28B del amortiguador principal A1 y por los cuartos medios de fricción de activación condicional asociados al amortiguador principal A1, es decir las superficies de fricción F4, F'4, G4, G'4.
- Ventajosamente, se obtienen así cuatro etapas de amortiguamiento, que se activan sucesivamente en función del desplazamiento angular entre el disco de fricción 12 y el cubo 14.
- 10 En una variante de realización no representada de la invención que acaba de describirse, las vibraciones e irregularidades son igualmente amortiguadas por los órganos elásticos de activación condicional 46A, 46B del preamortiguador A2 y por los segundos medios de fricción de activación condicional (superficies F2, F'2, G2 y G'2) asociados al preamortiguador A2, cuando el desplazamiento angular entre las arandelas de guía 34A, 34B y el cuerpo 42 del preamortiguador A2 se efectúa según uno u otro de los sentidos de rotación ilustrados por las flechas R y D en la figura 3 y correspondientes respectivamente al sentido retrógrado denominado "retro" y al sentido de rotación "directo" el cual es opuesto al sentido "retro".
- 15 En una variante de realización no representada de la invención que acaba de describirse, las vibraciones e irregularidades son amortiguadas igualmente por los órganos elásticos de activación condicional 28A, 28B del amortiguador principal A1 y por los cuartos medios de fricción de activación condicional (superficies F4, F'4, G4, G'4) asociados al amortiguador principal A1, cuando el desplazamiento angular entre las arandelas de guía 16A, 16B y el cuerpo anular 24 del amortiguador principal A1 se efectúa según uno o el otro de los sentidos de rotación retro o
- 20 directo ilustrados por las flechas R y D en la figura 3.
- Por convenio, se denomina generalmente sentido directo D, el sentido habitual de rotación que permite transmitir un par que proviene del motor hacia el árbol conducido, y sentido retrógrado R el sentido de rotación opuesto al sentido directo D.
- 25 Ventajosamente, además de cumplir las funciones descritas anteriormente, la arandela de fricción de histéresis variable 64 simplifica el montaje del dispositivo de fricción 10.
- En efecto, cuando las patas 68 de la arandela de fricción 64 se enclavan en los órganos elásticos 46A, 46B, la arandela de histéresis 64 y el preamortiguador A2 forman un módulo preensamblado, denominado también "casete" que puede ser montado en una sola operación en el dispositivo de fricción 10.
- 30 Preferentemente, el módulo preensamblado comprende igualmente el cuerpo 24 del amortiguador principal A1, al cual están fijadas las arandelas de guía 34A, 34B del preamortiguador A2.
- El módulo preensamblado comprende por tanto al menos las arandelas de guía 34A, 34B, el cuerpo 42 del preamortiguador A2, los medios de amortiguamiento 43A, 43B que comprenden al menos un órgano elástico 46A, 46B de activación condicional y la arandela de fricción intercalar 70 intercalada axialmente entre la arandela deslizante 76 y la arandela de histéresis 64, quedando la arandela de histéresis 64 enclavada en cada órgano elástico 46A, 46B de activación condicional del preamortiguador A2.
- 35 Se describirá ahora de modo más particular el funcionamiento del sistema de fricción deslizante 74.
- La arandela deslizante 76 está asociada al cuerpo anular 24 del amortiguador A1 para frenar los choques del dentado interno 23 del cuerpo 24 contra el dentado externo 15e del cubo 14, que sobrevienen en particular por el aumento de par de rotación transmitido por el embrague de fricción 10.
- 40 La arandela deslizante 76 rodea al dentado externo 15e del cubo 14 y comprende a su vez el dentado interno 78 que está destinado a engranar con el dentado externo 15e del cubo 14, con una holgura circunferencial "j" predeterminada que es inferior a la holgura circunferencial "J" entre los dentados 15e del cubo 14 y 23 del cuerpo 24, como puede verse especialmente en la figura 3.
- 45 Como está ilustrado en la figura 5, la arandela deslizante 76 está interpuesta axialmente entre la primera arandela de guía 34A y la arandela intercalar de fricción 70.
- Ventajosamente, la arandela intercalar de fricción 70 separa respectivamente la arandela deslizante 76 de la arandela de histéresis 64 del sistema de histéresis 62 que le está yuxtapuesto axialmente y la arandela elástica de aplicación 66 solicita axialmente, a través de la arandela de histéresis 64 y la arandela intercalar 70, la arandela deslizante 76 en dirección a la arandela de guía 34A.
- 50 En régimen de ralentí, el dentado interno 23 del cuerpo 24 y el dentado interno 78 de la arandela deslizante 76 permanecen separados del dentado externo 15e del cubo 14 (véase la figura 3). Cuando el par transmitido aumenta, los órganos elásticos de activación inmediata 44A, 44B del preamortiguador A2 son comprimidos en primer lugar y después por los órganos elásticos de activación condicional 46A, 46B cuando el desplazamiento angular entre las arandelas de guía 34A, 34B y el cuerpo anular 42 supera el ángulo umbral de preamortiguador A2.

El dentado interno 23 del cuerpo 24 y el dentado interno 78 de la arandela deslizante 76 se desplazan entonces con respecto al cubo 14, siendo aplicada la arandela deslizante 76 con una fuerza axial sobre la arandela de guía 34A por la arandela elástica 66 y la arandela elástica 66 que está unida en rotación a la arandela de guía 16A del amortiguador A1 es por tanto indirectamente solidaria en rotación del cuerpo 24.

- 5 Cuando el par transmitido aumenta, siendo anulada la holgura circunferencial j predeterminada, el dentado 78 de la arandela deslizante 76 hace tope contra el dentado 15e del cubo 14 de modo que la arandela deslizante 76 sea solidaria en rotación del cubo 14.

- 10 Cuando el par transmitido aumenta todavía, el dentado 23 del cuerpo 24 se aproxima al dentado 15e del cubo 14 hasta hacer tope con éste, pero este movimiento es frenado por la fricción de la arandela deslizante 76 contra la arandela de guía 34A, siendo determinada la importancia de la fricción por la fuerza axial desarrollada por la arandela elástica 66.

Aunque durante este movimiento, la fricción de la arandela deslizante 76 contra la arandela de guía 34A provoca lo esencial del frenado, hay que observar que las fricciones producidas por el sistema de histéresis 62 participan también en crear un frenado.

- 15 De manera conocida, después del montaje del cuerpo 42 en el cubo 14, la unión en rotación sin holgura entre el cuerpo anular 42 y el cubo 14 se realiza generalmente por engaste, por ejemplo por aplastamiento axial de una parte del dentado externo 15e de manera que se asegure una perfecta unión entre las piezas 14 y 42.

- 20 Ahora bien, como el arrastre de la arandela deslizante 76 se efectúa en este caso por engranamiento por medio del dentado interno 78, tal engaste tradicional por aplastamiento del dentado externo 15e del cubo 14 para realizar la unión con el cuerpo 42 no es posible.

En efecto, una parte del dentado 15e debe ser conservada libre para permitir el engranamiento del dentado 78 de la arandela deslizante 76.

Ventajosamente, el cubo 14 es realizado por sinterizado.

- 25 Preferentemente, el dentado externo 15e del cubo sinterizado 14 está escalonado y comprende una parte, denominada superior, provista de ranuras a fin de realizar una unión sin holgura por engaste entre el cuerpo 42 del preamortiguador A2 y el dentado 15e y una parte adyacente, denominada inferior, que permanece libre axialmente para permitir el engranamiento de la arandela deslizante 76 según la holgura circunferencial j predeterminada.

Se describirá ahora, por comparación con el ejemplo de realización precedente, una primera variante de realización del sistema de fricción 62 de histéresis variable ilustrado en las figuras 8 y 9.

- 30 De acuerdo con esta primera variante, el preamortiguador A2 comprende como anteriormente una arandela de guía 34A realizada de material plástico, una arandela deslizante 76 y una arandela intercalar de fricción realizadas ambas en un material metálico, tal como el acero.

En esta primera variante de realización, la arandela de histéresis variable 64 no está realizada en un material metálico, sino que está realizada directamente de material plástico, eventualmente reforzado con fibras.

- 35 Ventajosamente, la primera arandela de fricción 82 y la segunda arandela de fricción 84 están por tanto suprimidas y el sistema de histéresis 62 se simplifica y, en su caso, es de un menor volumen axial.

La cara distal 64D de fricción y la cara próxima 64P de fricción son llevadas en consecuencia directamente por la arandela de histéresis variable 64 de material plástico y se conservan los mismos tipos de fricción que en el ejemplo de realización preferido.

- 40 En efecto, la arandela de histéresis variable 64 presenta como anteriormente tipos de fricción mixtos, es decir en el lado de su cara próxima 64P asociada a la arandela intercalar 70 una fricción de tipo plástico/acero mientras que ésta presenta en el lado opuesto en su cara distal 64D una fricción de tipo plástico/acero con la cara 66P de la arandela elástica 66.

- 45 Ventajosamente, la arandela de histéresis 64 está provista igualmente, en su periferia externa, de dos pares de patas 68 de activación de la arandela 64 análogas a las descritas anteriormente.

Se describirá ahora, por comparación con el ejemplo de realización preferido escrito anteriormente, una segunda variante de realización del sistema de fricción 62 de histéresis variable ilustrado en las figuras 10 y 11.

De acuerdo con esta segunda variante, el preamortiguador A2 comprende también una arandela de guía 34A realizada de material plástico y una arandela deslizante 76 realizadas en un material metálico, tal como el acero.

- 50 Sin embargo, la arandela intercalar de fricción 70 dispuesta axialmente entre el sistema de histéresis 62 y el sistema deslizante 74 está realizada en este caso de material plástico, eventualmente reforzado con fibras.

En esta segunda variante de realización, la arandela de histéresis variable 64 está realizada en un material metálico, tal como el acero o un material análogo, y comprende una arandela de fricción únicamente en una de sus caras anulares.

5 De modo más preciso, la arandela de histéresis 64 comprende una arandela de fricción 82 añadida de manera solidaria a su cara distal situada enfrente de la arandela elástica 66 de acero. Ventajosamente, la primera arandela de fricción 82 está fabricada en material plástico, eventualmente reforzada con fibras.

La cara distal 64D que forma la superficie de fricción es llevada por tanto por esta primera arandela de fricción 82 de material plástico que es solidaria en rotación de la arandela de histéresis variable 64 mientras que la cara próxima 64P de fricción es llevada directamente por la arandela de histéresis 64 de acero.

10 Así, la arandela de histéresis variable 64 presenta en el lado de su cara próxima 64P asociada a la arandela intercalar 70 de acero una fricción de tipo acero/acero mientras que, en el lado opuesto en su cara distal 64D, presenta una fricción de tipo plástico/acero con la cara 66P de la arandela elástica 66.

15 Ventajosamente, la arandela de fricción 82 está solidarizada en rotación con la arandela de histéresis variable 64 por pegado o por cooperación de formas entre tetones 88 que cooperan con muescas 86 dispuestas en un contorno interno de la arandela de histéresis 64.

La arandela de histéresis 64 comprende en su periferia externa dos pares de patas 68 de activación en cooperación con un par de extremidades de un órgano elástico 46A, 46B correspondiente.

20 Ventajosamente, el sistema de fricción deslizante 74 constituye una solución fiable y económica para limitar los ruidos no deseables provocados por los choques entre el dentado externo 15e del cubo 14 y el dentado interno 23 del cuerpo 24.

Para hacer esto, la arandela deslizante 76, cooperando por fricción respectivamente con la arandela de guía 34A y la arandela intercalar 70, actúa como un freno destinado a evitar que los citados dentados 15e y 23 se entrechoquen.

25 Sin embargo, para ciertas aplicaciones particulares, es posible que tal arandela deslizante 76 no sea suficiente para suprimir totalmente los ruidos no deseables.

Ventajosamente, el sistema de fricción deslizante 74 se completa entonces con medios de tope angular deformables elásticamente que, después de absorber todo o parte del choque cuando el dentado externo 15e del cubo 14 y el dentado interno 23 del cuerpo 24 se entrechoquen, intervienen después del frenado realizado por la arandela deslizante 76.

30 Tales medios de tope angular deformables elásticamente están descritos por ejemplo en el documento FR-A-2.725.256.

Sin embargo, de acuerdo con este documento del estado de la técnica, el tope angular deformable elásticamente es susceptible de ser deformado sin límite, por aplastamiento, lo que participa en reducir la duración de vida de servicio acelerando especialmente su desgaste.

35 Esta es la razón por la cual, el preamortiguador A2 del embrague de fricción 10 comprende ventajosamente:

40 - primeros medios de tope 106 que comprenden al menos un tope angular deformable elásticamente que está dispuesto en una 34B de las arandelas de guía 34A, 34B que forman el elemento de entrada del preamortiguador A2 y que, cuando la citada arandela de guía 34B se desplaza al menos en uno de los sentidos de rotación directo D o retrógrado R, es apta para amortiguar los choques entre el dentado externo 15e del cubo 14 y el dentado interno 23 del cuerpo 24 del amortiguador A1, y

- segundos medios de tope 108 que comprenden al menos un tope angular rígido que está dispuesto retirado angularmente con respecto al tope angular deformable elásticamente para limitar la deformación angular de los primeros medios de tope y que está constituido por al menos una de las caras del dentado interno 23 del cuerpo 24 que forma el elemento de salida del amortiguador principal A1.

45 Cuando las vibraciones son importantes, el dentado externo 15e que forma un tope angular del cubo 14 que constituye el órgano de salida del embrague de fricción 10 entra en contacto con los primeros medios de tope deformable elásticamente 106 que, después de haber sido previamente frenado por la fricción de la arandela deslizante 76, se deforman entonces absorbiendo el choque y esto hasta que el dentado externo 15e entre en contacto con los segundos medios de tope angular rígido 108.

50 Ventajosamente, los primeros medios de tope deformable elásticamente 106 son llevados por la segunda arandela de guía 34B, mientras que los segundos medios de tope angular rígido 108 son llevados por el cuerpo 24 del amortiguador A1, como está ilustrado en la figura 3 y la figura 11 en la cual el cubo 14 no ha sido representado.

Como está ilustrado en la figura 11, la segunda arandela de guía 34B del preamortiguador comprende los primeros medios de tope 106 constituidos por salientes deformables elásticamente, por ejemplo realizados de caucho natural o sintético.

5 Los salientes 106 están dispuestos en la periferia interna de la arandela 34B, en vaciados 110 complementarios, y son susceptibles de cooperar con los topes angulares del cubo 14, es decir una de las caras oblicuas que comprenden cada una dientes que forman el dentado externo 15e, cuando el desplazamiento entre el cubo 14 y el conjunto rotatorio que forman las arandelas de guía 34A, 32B del preamortiguador A2 solidarios en rotación del cuerpo 24 del amortiguador principal A1, alcanza un valor predeterminado en este caso en el sentido directo D.

10 Los salientes deformables elásticamente 106 están dispuestos en la segunda arandela de guía 34B de manera que cada tope angular rígido 108 formado por una cara del dentado interno 23 del cuerpo 24 quede retirado angularmente con respecto a cada saliente 106 que forma el tope angular deformable.

En efecto, cada tope angular rígido 108 formado por una cara del dentado interno 23 del cuerpo 24 está destinado también a cooperar con el tope angular formado por al menos una de las caras del dentado externo 15e según el sentido de rotación directo D o retro R.

15 Así, cuando la cara de tope angular de cada diente del dentado externo 15e del cubo 14 entra en contacto con el saliente deformable 106 correspondiente, éste se deforma absorbiendo el choque hasta que la cara de tope angular del diente entra en contacto con el tope angular rígido formado por una cara correspondiente del diente correspondiente del dentado interno 23 del cuerpo 24.

20 Gracias a la acción conjugada de tales medios 106, 108 y del sistema deslizante 74, los choques entre el dentado externo 15e del cubo 14 y el dentado interno 23 del cuerpo 24, son sucesivamente frenados y amortiguados de modo que se suprimen totalmente los ruidos no deseables correspondientes.

25 Para más amplios detalles sobre la realización de tales dispositivos provistos de primeros medios de tope 106 que comprenden al menos un tope angular deformable elásticamente y de segundos medios de tope 108 que comprenden al menos un tope angular rígido que está dispuesto retirado angularmente con respecto al tope angular deformable elásticamente para limitar la deformación angular de los primeros medios de tope, podrá referirse a la solicitud de patente francesa N° 06.52057 de la Solicitante depositada el 08.06.2006 (no publicada).

30 Preferentemente y como está ilustrado especialmente en las figuras 1 a 3, el amortiguador principal A1 es un amortiguador que comprende dos etapas de amortiguamiento que es denominado también un amortiguador bipendiente en razón de la curva correspondiente obtenida representando el par transmitido en función del desplazamiento angular.

La figura 3 del documento FR-A-2.804.190 representa un ejemplo de representación gráfica del par transmitido (en ordenadas) en función del desplazamiento angular (en abscisas) a cuya descripción correspondiente se hará referencia ventajosamente.

35 Como está representado en esta figura 3, la curva comprende cuatro partes distintas, respectivamente las partes A y B que corresponden a las dos etapas del preamortiguador A2 y las partes C y D que corresponden a las etapas del amortiguador principal A1.

De acuerdo con una variante representada en la figura 12, el amortiguador principal A1 es un amortiguador de una etapa de amortiguamiento, denominado también amortiguador monopendiente.

40 En comparación con el ejemplo de realización preferido de la figura 2, los medios de amortiguamiento 25 del amortiguador principal están constituidos entonces únicamente por órganos elásticos de activación inmediata, tales como cuatro muelles helicoidales 26.

Las ventanas 32 del cuerpo 24 son todas idénticas y por tanto no están diferenciadas como anteriormente en función de los medios de amortiguamiento 25 asociados, como está ilustrado en la figura 3.

45 Los medios de histéresis asociados al amortiguador principal A1 son similares, en particular se mantienen los medios anteriormente descritos como los terceros medios.

Sin embargo, en comparación, la primera arandela de fricción 98 de los cuartos medios anteriormente descritos no comprende en este caso patas de activación 104, las cuales son suprimidas cuando los medios de amortiguamiento 25 son todos de activación inmediata.

50 Ventajosamente, el órgano de fricción 94 comprende por tanto primera 98 y segunda 100 arandelas de fricción coaxiales a fin de aumentar las fricciones de histéresis asociadas al amortiguador A1.

Ventajosamente, el preamortiguador A2 es idéntico, es decir un amortiguador del tipo bipendiente que comprende dos etapas de amortiguamiento, igual que son idénticos los sistemas de fricción de histéresis 62 y deslizante 74 de acuerdo con la invención cuya estructura y cuyo funcionamiento son análogos.

REIVINDICACIONES

1. Embrague de fricción (10), especialmente para vehículo automóvil, que comprende:

- un amortiguador principal (A1) interpuesto entre un elemento de entrada, tal como un disco de fricción (12), y un cuerpo anular (24) que rodea a un cubo (14) solidario en rotación de un árbol conducido, comprendiendo el cubo (14) un dentado externo (15e) destinado a engranar con una holgura circunferencial (J) con un dentado interno (23) del cuerpo (24),

en el cual el amortiguador principal (A1) comprende una primera (16A) y una segunda (16B) arandelas principales de guía solidarias en rotación entre sí, y un cuerpo anular (24) que, solidario en rotación de las arandelas de guía (34A, 34B) de un amortiguador secundario (A2), es coaxial con las arandelas principales de guía (16A, 16B) y móvil en rotación con respecto a estas arandelas principales de guía (16A, 16B) y que comprende, acoplado en serie con el amortiguador principal (A1),

- el amortiguador secundario (A2), denominado preamortiguador, que comprende las primera (34B) y segunda (34A) arandelas de guía solidarias en rotación entre sí, un cuerpo anular (42) coaxial con las arandelas de guía (34A, 34B) y móvil en rotación con respecto a las arandelas de guía (34A, 34B), medios de amortiguamiento de activación inmediata (43A) y medios de amortiguamiento de activación condicional (43B) que comprenden un grupo de órganos elásticos de activación condicional (46A, 46B) que transmiten un par entre las arandelas de guía (34A, 34B) y el cuerpo anular (42), y

- un sistema de fricción de histéresis variable (62), denominado sistema de histéresis, del preamortiguador (A2) que comprende medios de histéresis de activación condicional que, dispuestos entre el cuerpo (42) del preamortiguador y la primera arandela principal de guía (16A) del amortiguador (A1), comprenden al menos una arandela de histéresis variable (64) que comprende respectivamente una cara próxima de fricción (64P) y una cara distal de fricción (64D), estando destinada la cara distal de fricción (64D) a cooperar con una cara de fricción (66P) llevada por una arandela elástica de aplicación (66) del sistema de histéresis (62), comprendiendo la arandela de histéresis variable (64) para su activación al menos una pata de activación (68) que está unida angularmente con un órgano elástico (46A, 46B) asociado,

caracterizado porque el embrague de fricción (10) comprende una arandela de fricción (70), denominada intercalar, que está unida en rotación por medios de unión (72), tales como patas, a la arandela de guía (34A) del preamortiguador (A2) y que, libre axialmente, está interpuesta entre la cara próxima de fricción (64P) de la arandela de histéresis (64) y un sistema de fricción deslizante (74), comprendiendo el sistema de fricción deslizante (74) una arandela de fricción (76), denominada arandela deslizante, que está interpuesta axialmente entre una cara próxima de fricción (70P) de la arandela intercalar (70) y la arandela de guía (34A) del preamortiguador (A2) y que es sometida a una fuerza elástica axial que la solicita en dirección a la arandela de guía (34A), comprendiendo la arandela deslizante (76) medios de arrastre (78), tales como un dentado interno, destinados a arrastrar en rotación a la arandela deslizante (76) con una holgura circunferencial (j) inferior a la holgura circunferencial (J) antes citada entre el dentado externo (15e) del cubo (14) y el dentado interno (23) del cuerpo (24) del amortiguador (A1).

2. Embrague de fricción (10) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la fuerza elástica axial que solicita a la arandela deslizante (76) es desarrollada por la arandela elástica (66) de aplicación del sistema de histéresis (62) de manera que el sistema de fricción deslizante (74) es del tipo dependiente.

3. Embrague de fricción (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque la arandela deslizante (76) está realizada en un material metálico, tal como el acero o un material análogo.

4. Embrague de fricción (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la arandela de fricción intercalar (70), dispuesta axialmente entre el sistema de histéresis (62) y el sistema deslizante (74), está realizada en un material metálico, tal como el acero o un material análogo.

5. Embrague de fricción (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la arandela de fricción intercalar (70), dispuesta axialmente entre el sistema de histéresis (62) y el sistema deslizante (74), está realizada de material plástico.

6. Embrague de fricción (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la arandela de histéresis (64) que lleva las caras distal y próxima de fricción (64D, 64P) está realizada en un material plástico.

7. Embrague de fricción (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la arandela de histéresis (64) está realizada en un material metálico, tal como el acero, y porque al menos la cara distal de fricción (64D) es llevada por una arandela de fricción (82) de material plástico que es solidaria en rotación de la arandela de histéresis (64).

8. Embrague de fricción (10) de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque la cara próxima de fricción (64P) es llevada por una arandela de fricción (84) de material plástico que es solidaria en rotación de la arandela de

histéresis (64), en particular cuando la arandela de fricción intercalar (70) está realizada de material metálico a fin de crear una fricción de tipo acero/plástico.

5 9. Embrague de fricción (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la pata de activación (68) de la arandela de histéresis (64) comprende superficies de contacto con respectivamente el órgano elástico (46A, 46B) de activación condicional asociado y el cuerpo (42) del preamortiguador (A2) , comprendiendo la superficie de contacto de la pata de activación (68) con el órgano elástico medios de anclaje (90), tales como un tetón, destinados a cooperar con el órgano elástico de activación condicional (46A, 46B) asociado a fin de anclar la arandela de histéresis (64) en el preamortiguador (A2).

10 10. Embrague de fricción (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el cubo (14) es realizado por sinterizado.

15 11. Embrague de fricción (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el embrague de fricción (10) comprende un módulo preensamblado constituido al menos por las arandelas de guía (34A, 34B), el cuerpo (42) del preamortiguador (A2), los medios de amortiguamiento (43A, 43B) que comprenden al menos un órgano elástico (46A, 46B) de activación condicional y la arandela de fricción intercalar (70) dispuesta entre la arandela deslizante (76) y la arandela de histéresis (64).

12. Embrague de fricción (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el embrague de fricción (10) comprende:

20 - primeros medios de tope (106) que comprenden al menos un tope angular deformable elásticamente que está dispuesto en una (34B) de las arandelas de guía (34A, 34B) que forman el elemento de entrada del preamortiguador (A2) y que, cuando la citada arandela de guía (34B) se desplaza al menos en uno de los sentidos directo (D) o retrógrado (R), es apta para amortiguar los choques entre el dentado externo (15e) del cubo (14) y el dentado interno (23) del cuerpo (24) del amortiguador (A1), y

25 - segundos medios de tope (108) que comprenden al menos un tope angular rígido que está dispuesto retirado angularmente con respecto al tope angular deformable elásticamente para limitar la deformación angular de los primeros medios de tope y que está constituido por al menos una de las caras del dentado interno (23) del cuerpo (24) que forma el elemento de salida del amortiguador principal (A1).

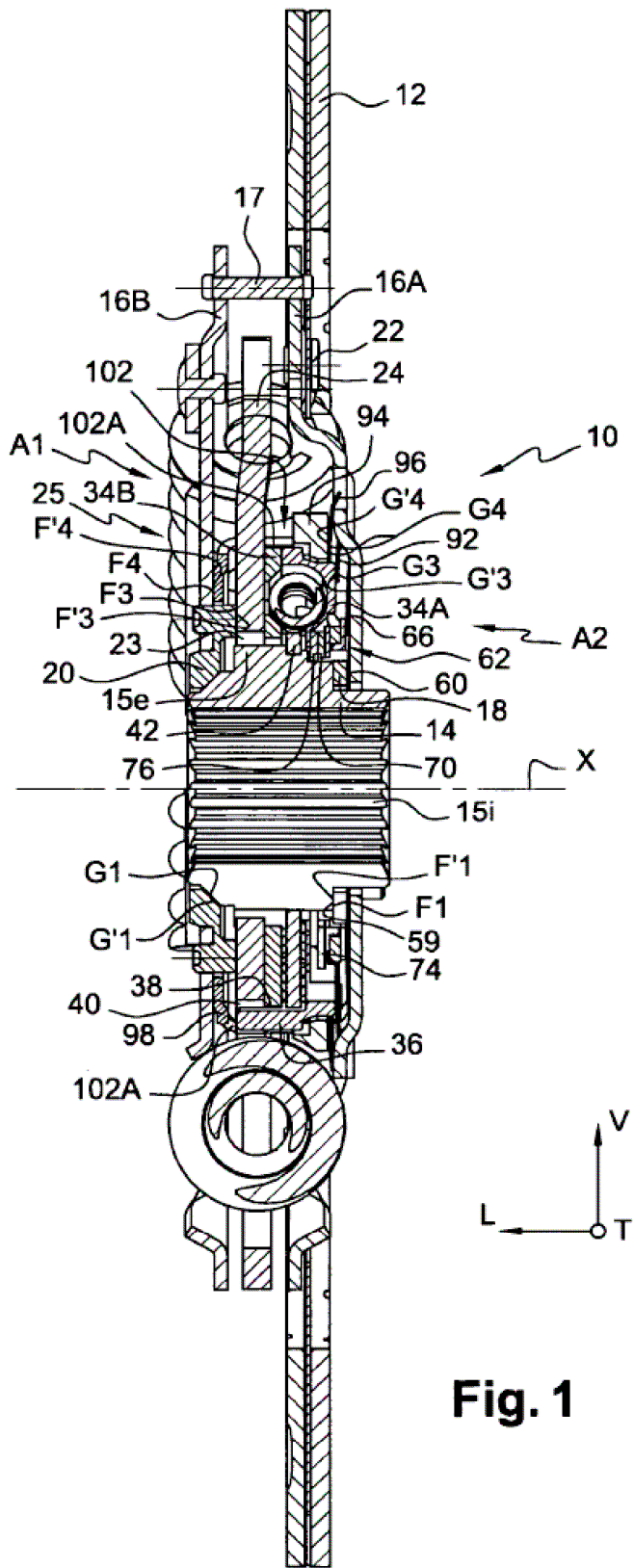


Fig. 1

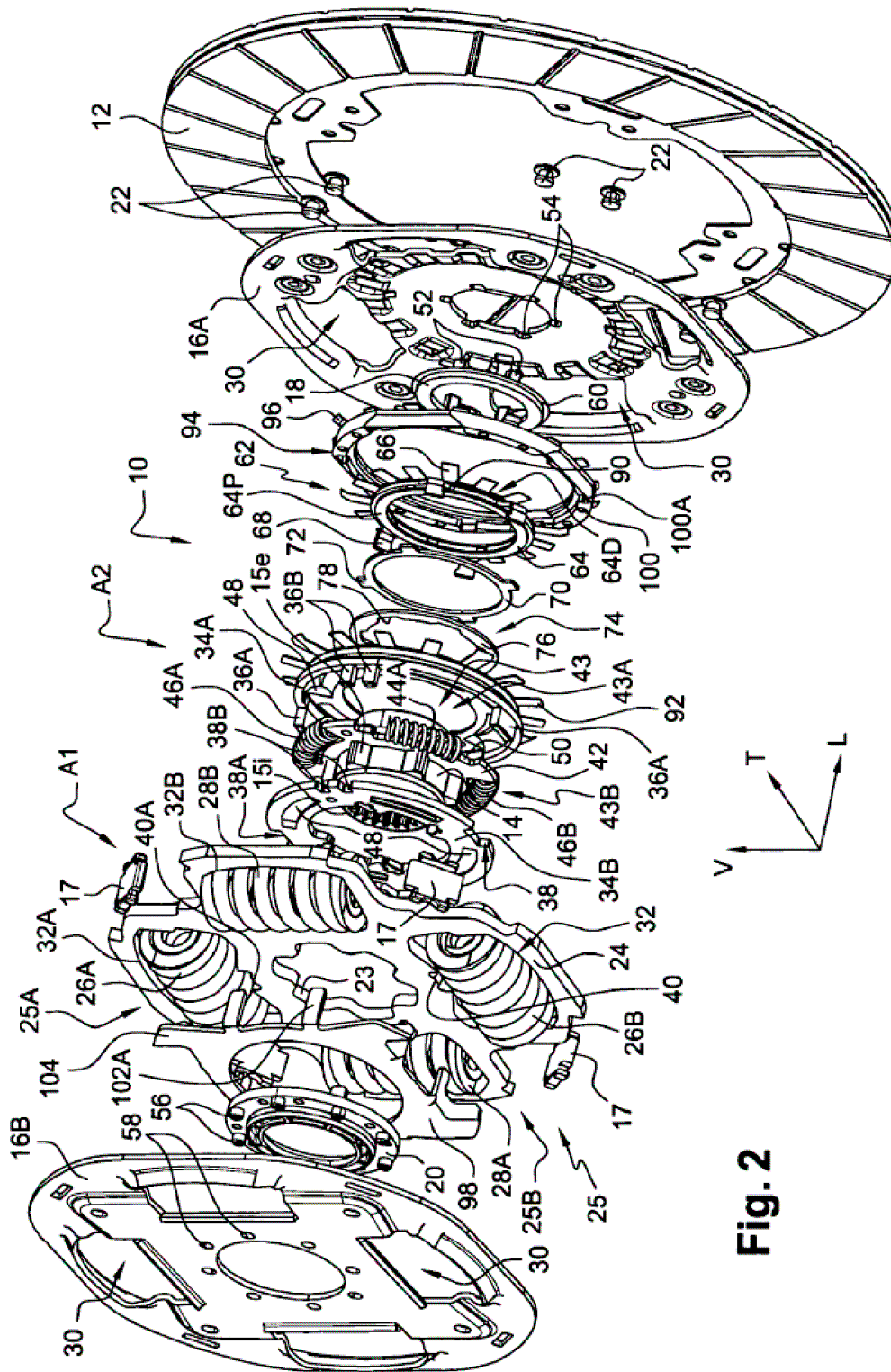


Fig. 2

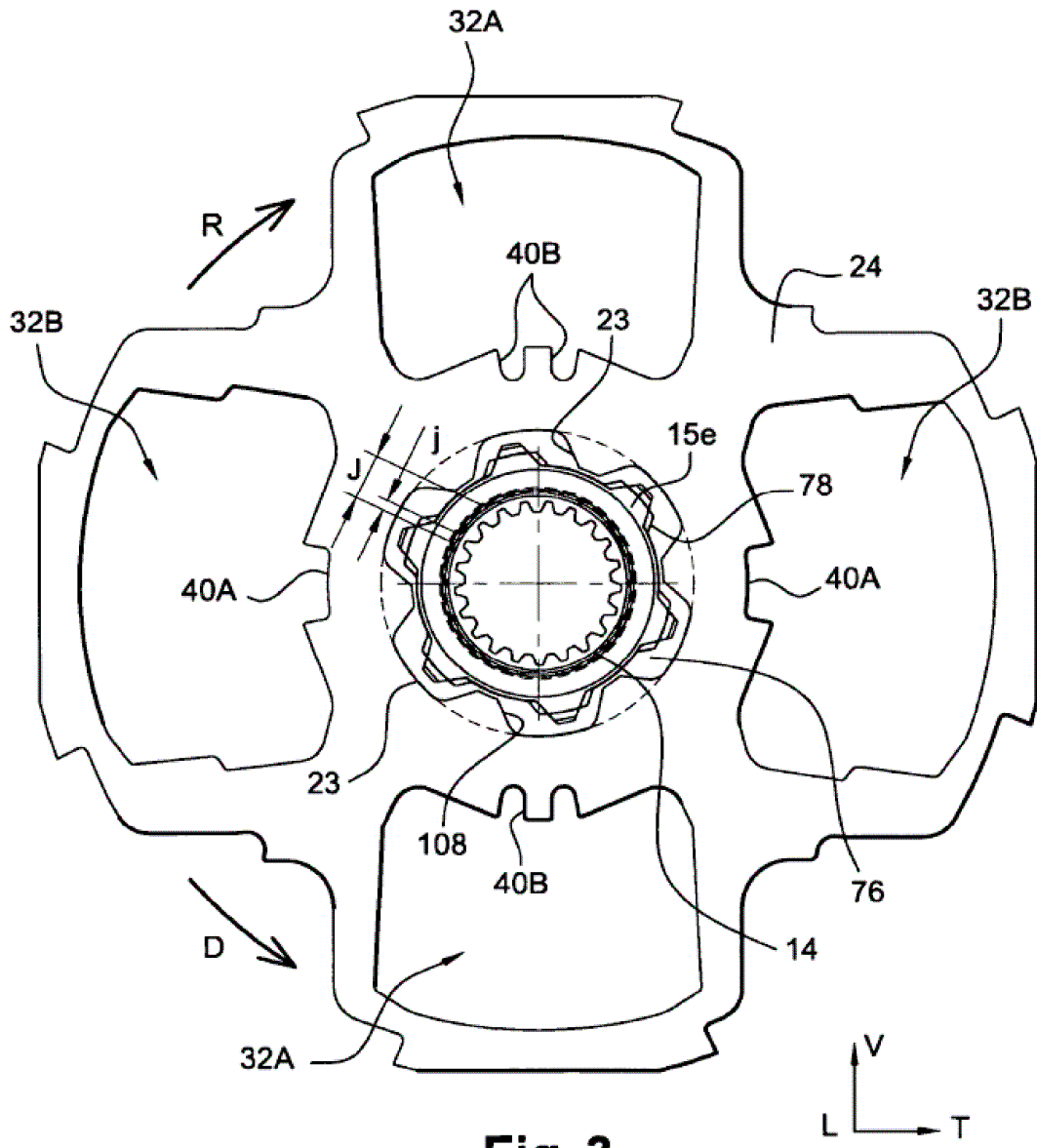
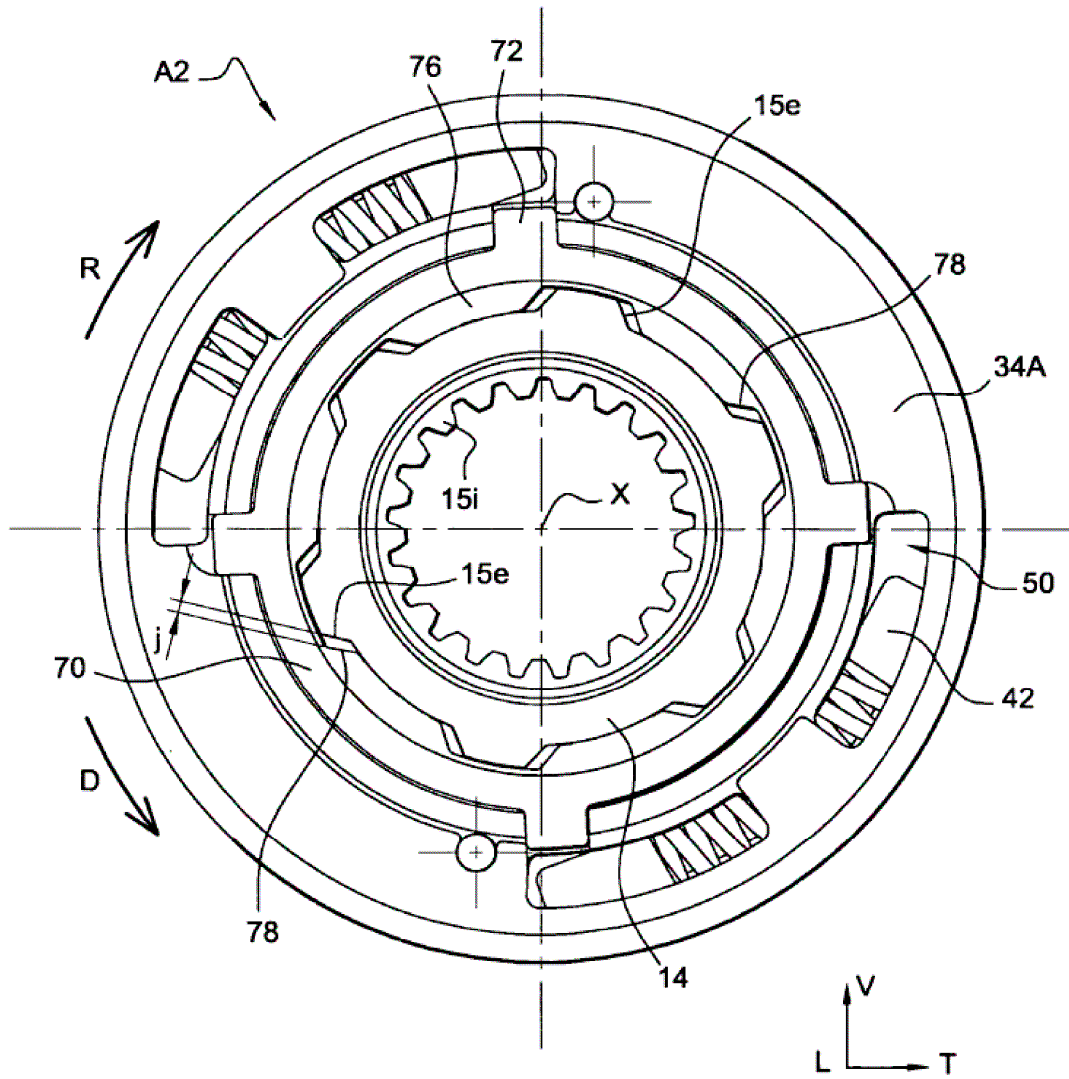
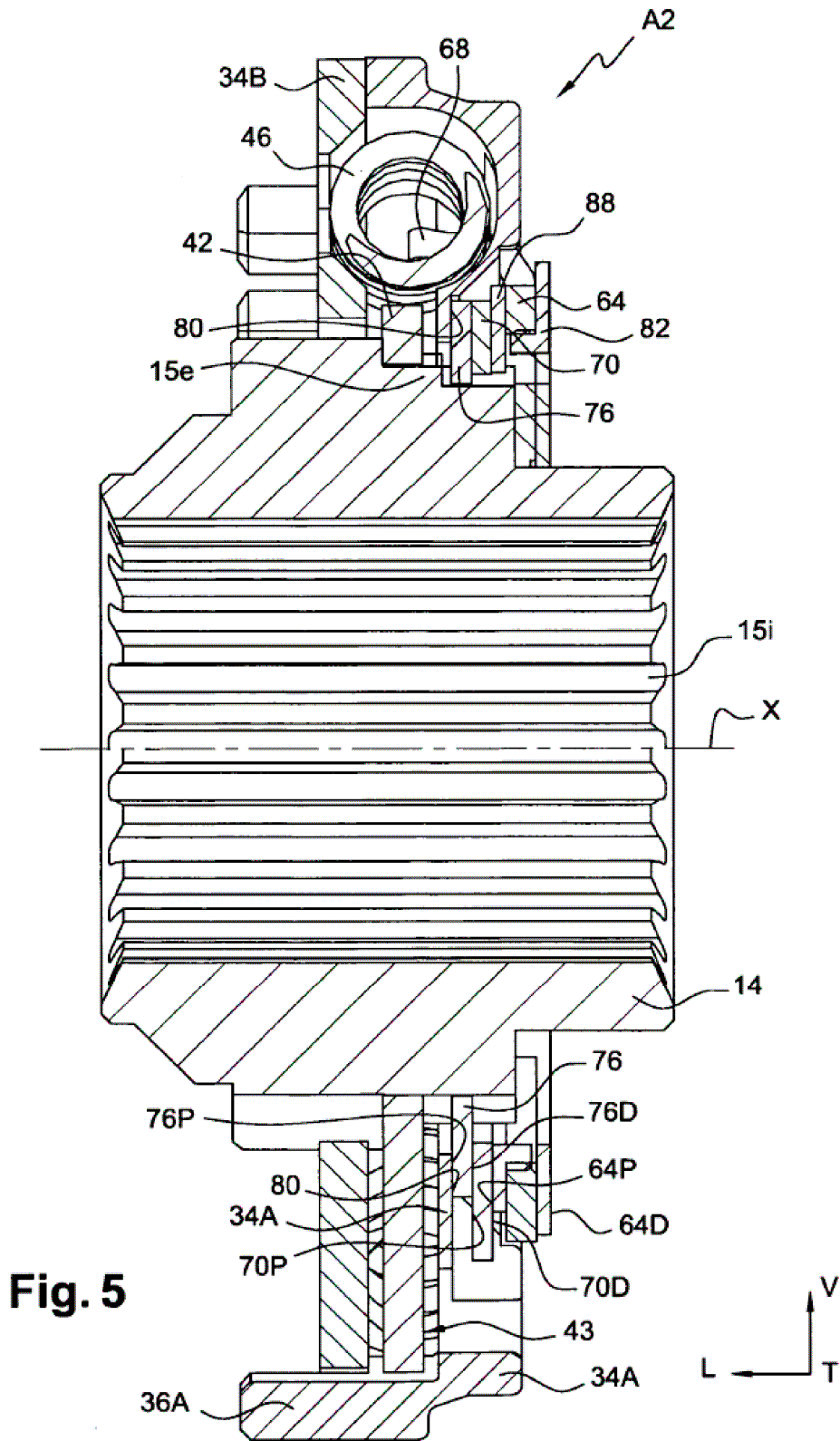


Fig. 3





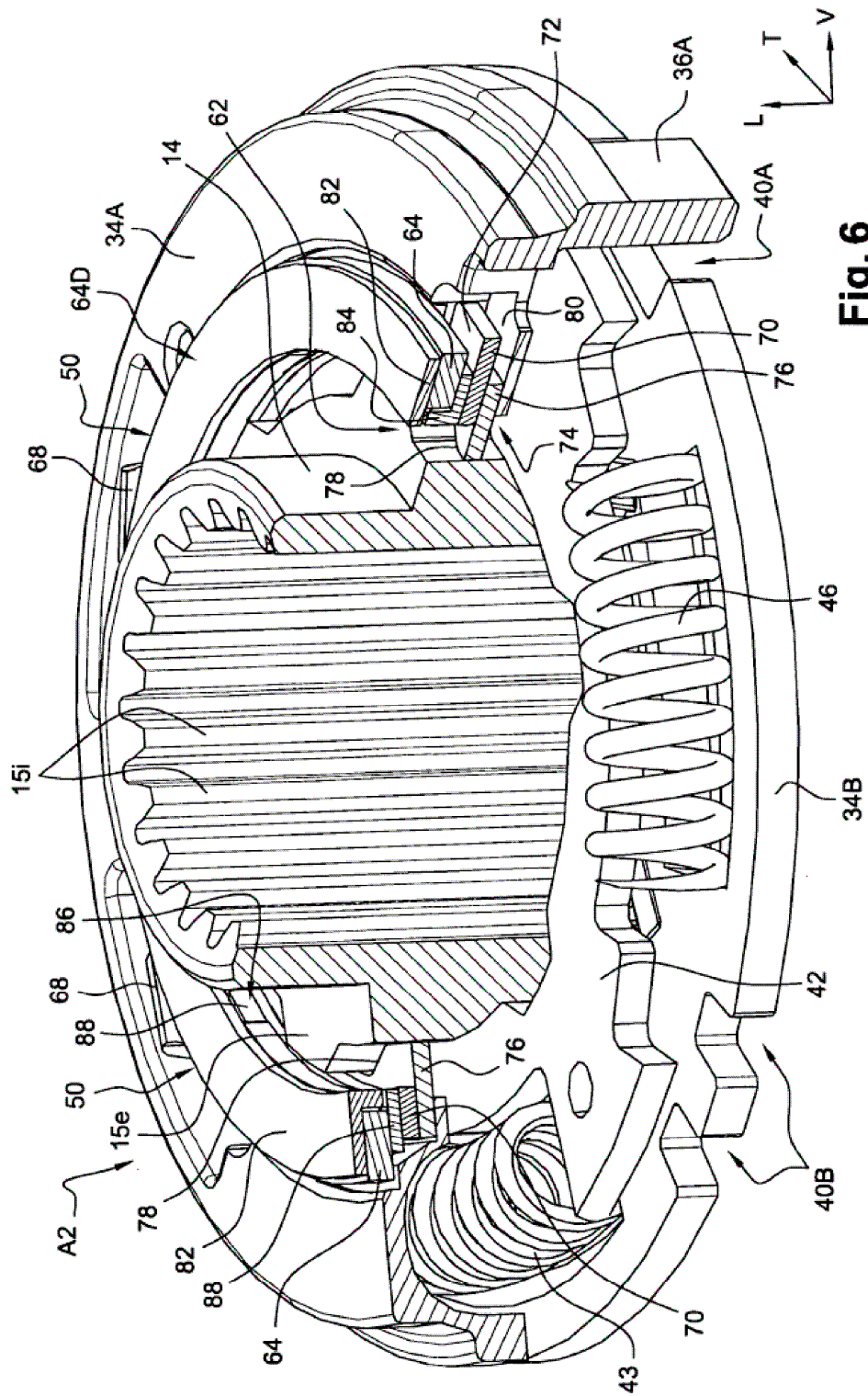


Fig. 6

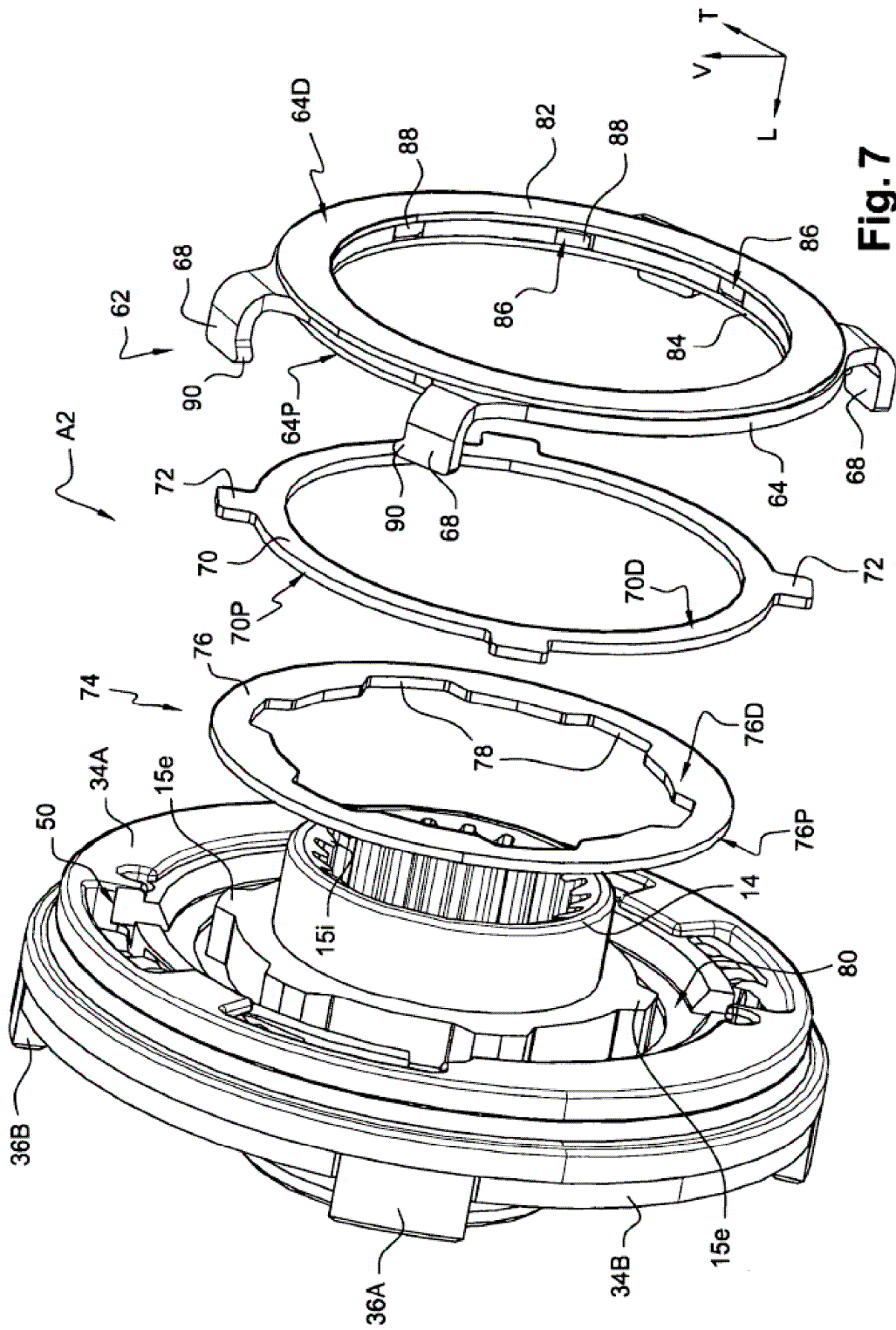


Fig. 7

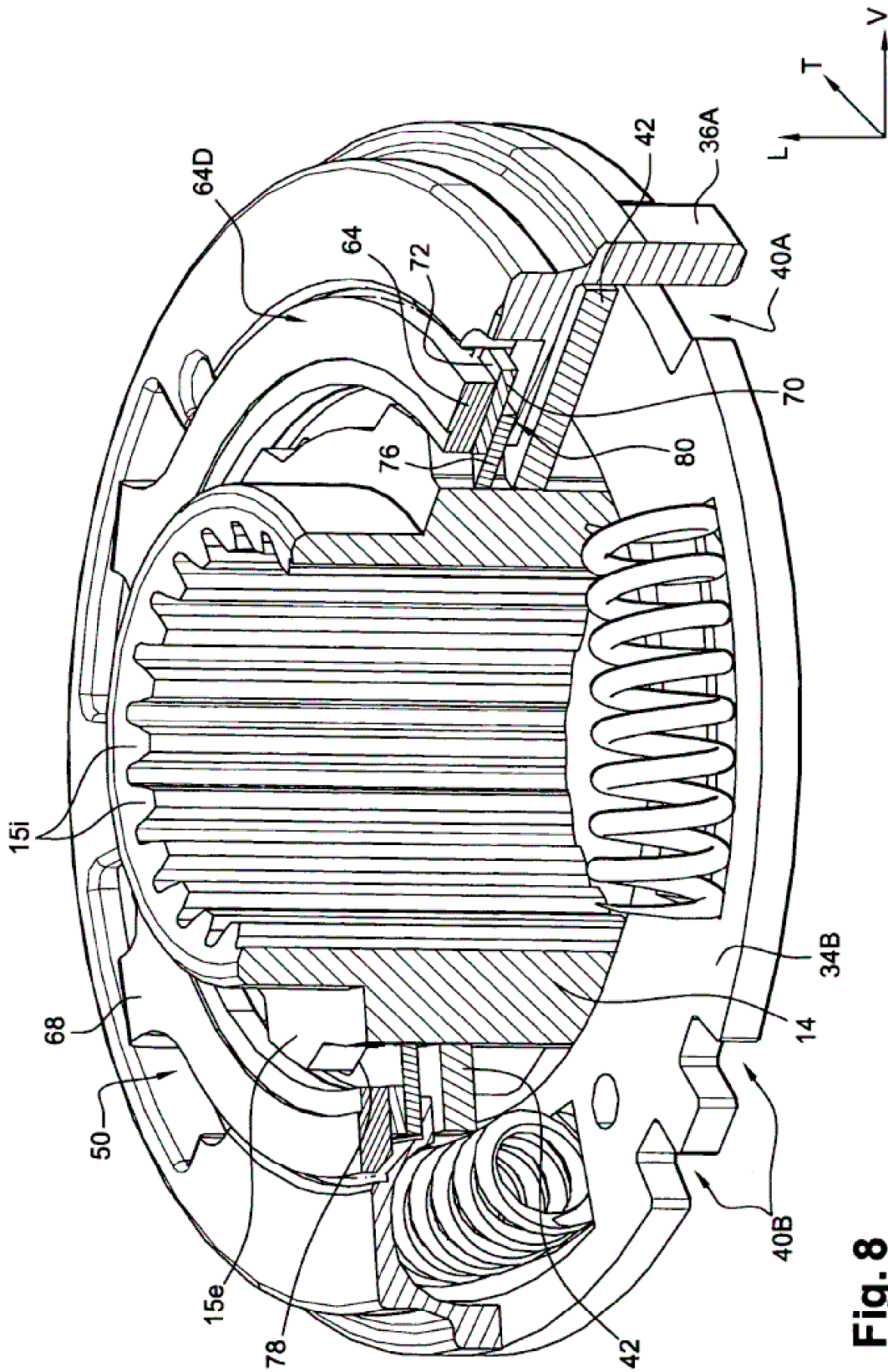
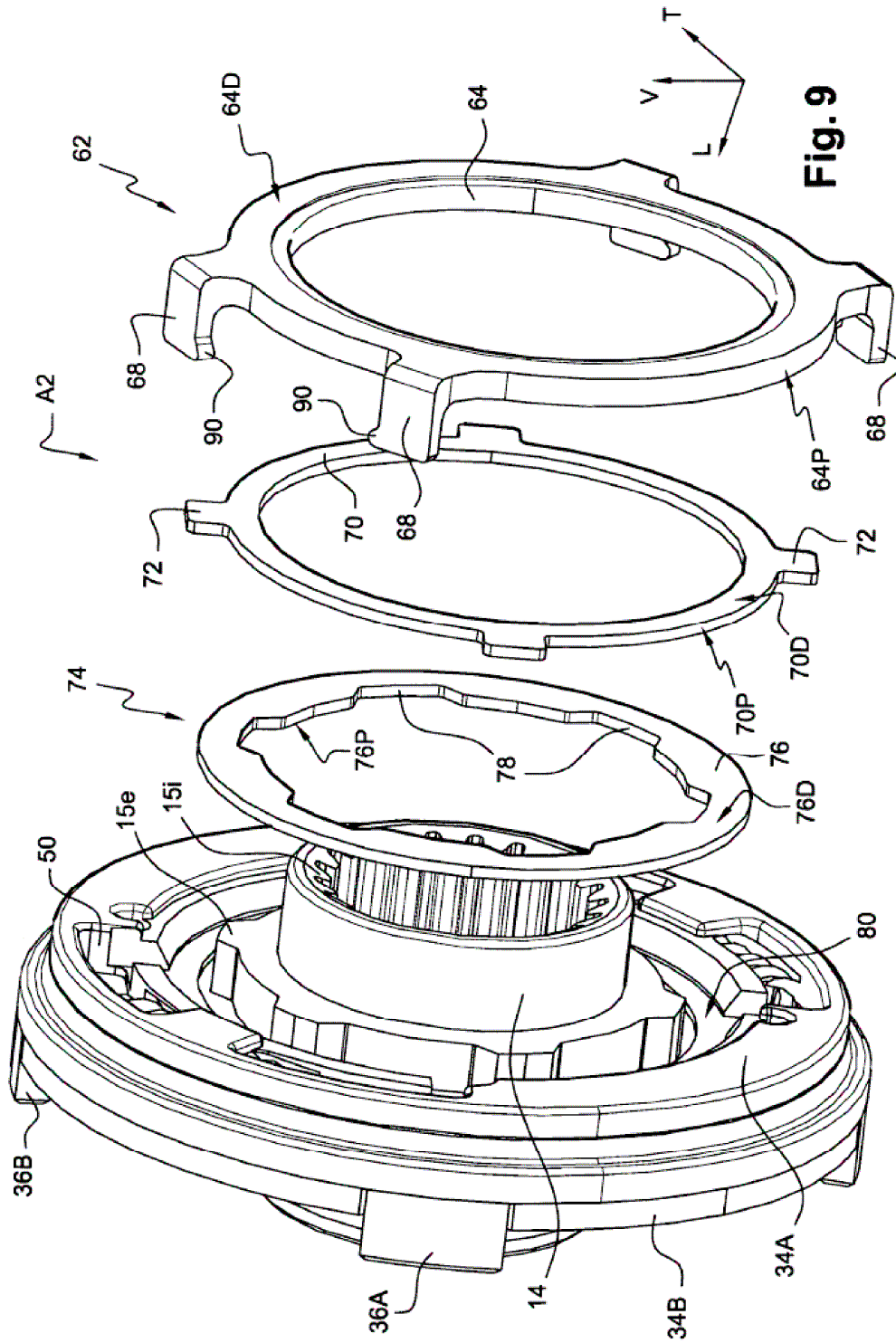


Fig. 8



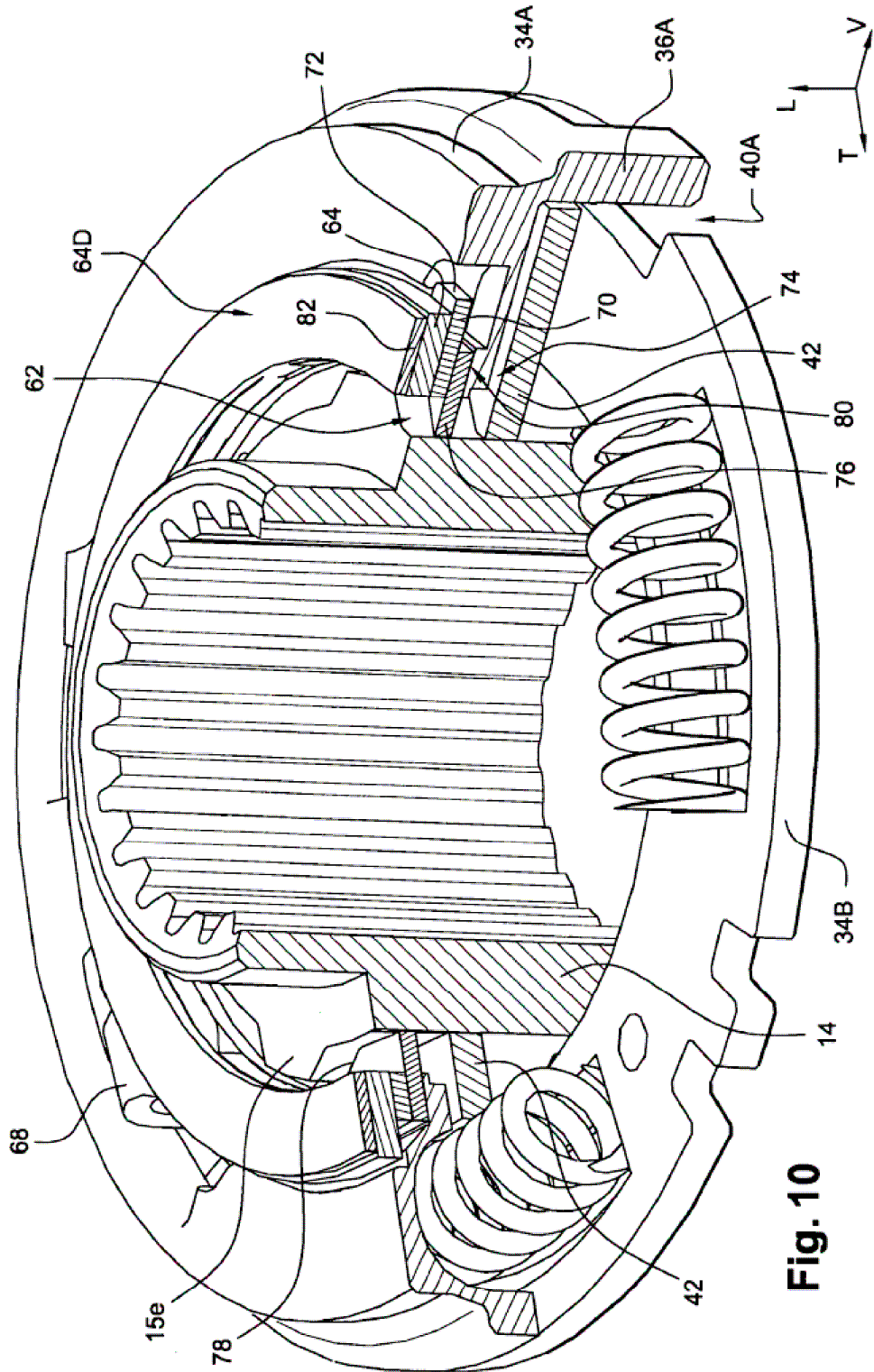


Fig. 10

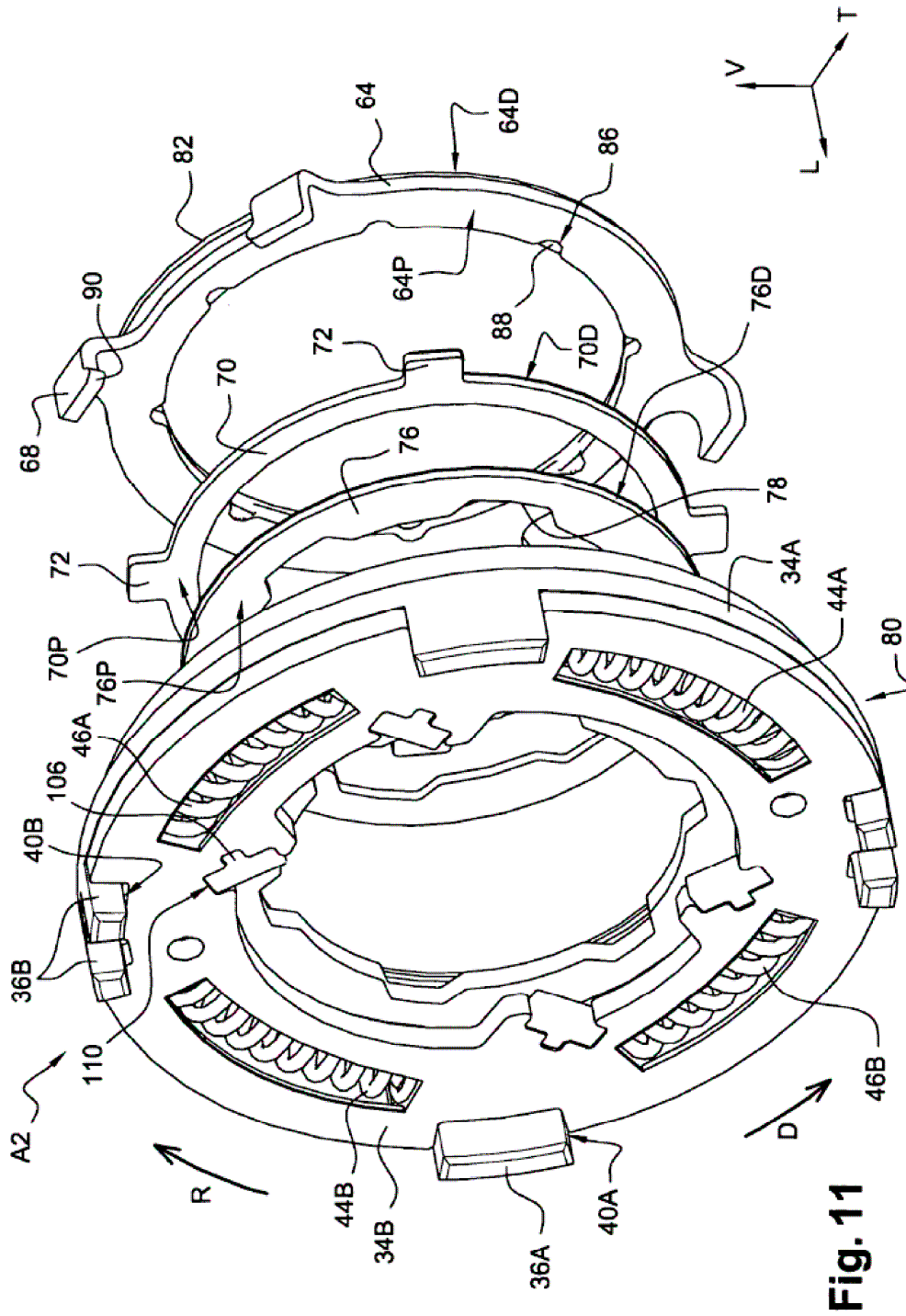


Fig. 11

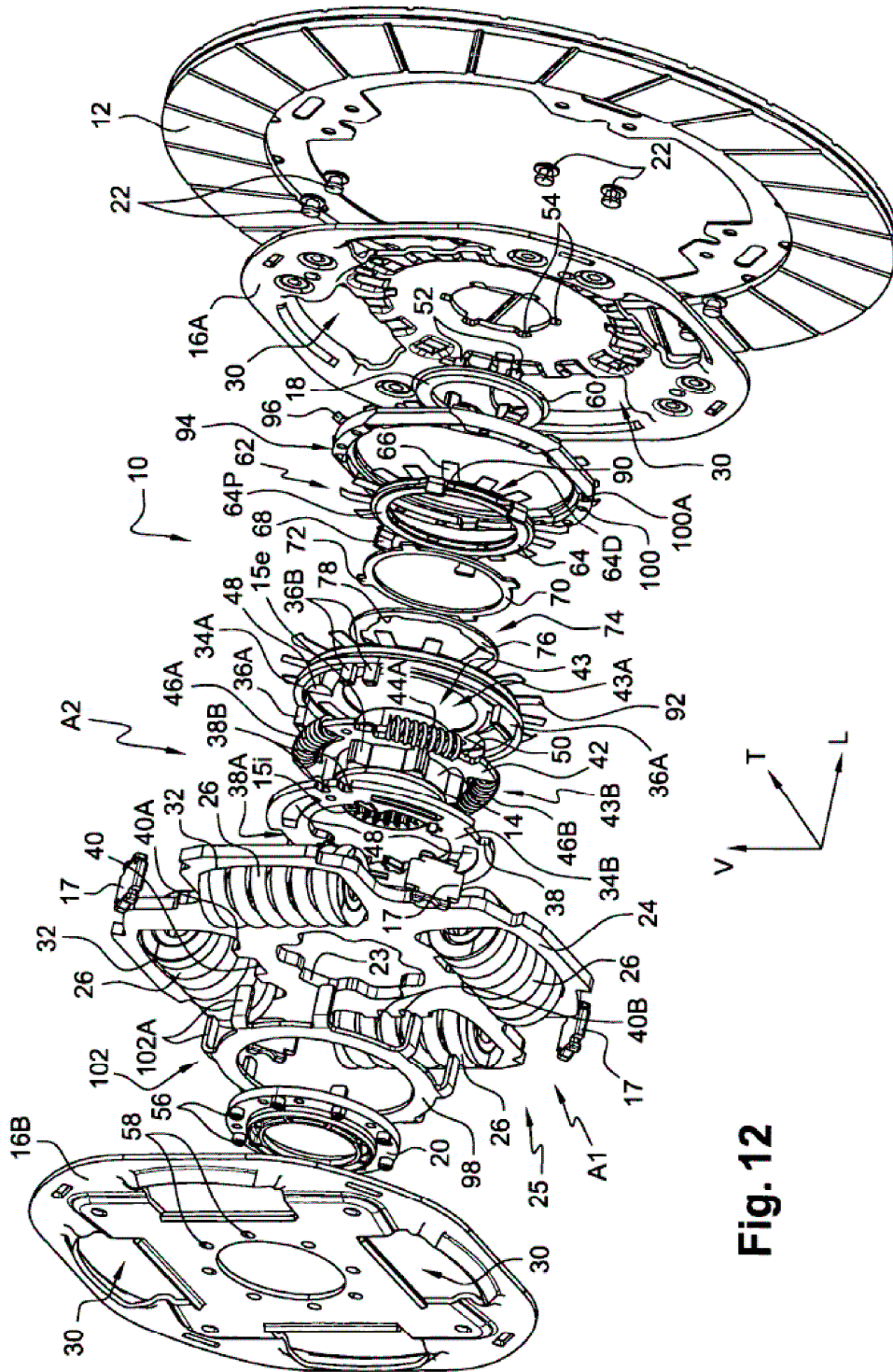


Fig. 12