

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 510**

51 Int. Cl.:
H02K 49/04 (2006.01)
H02K 7/108 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **01947529 .2**
- 96 Fecha de presentación: **19.06.2001**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1222731**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.07.2002**

54 Título: **Ralentizador eléctrico interpuesto entre un motor y una caja de cambios**

30 Prioridad:
21.06.2000 FR 0007918

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.04.2012

73 Titular/es:
TELMA
28, RUE PAUL PAINLEVÉ ZA DU VERT GALANT
95310 SAINT-OUEN L'AUMONE, FR

72 Inventor/es:
BOUISSOU, Stefan y
DAOÛT, Didier Georges Maurice

74 Agente/Representante:
Veiga Serrano, Mikel

ES 2 378 510 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

Ralentizador eléctrico interpuesto entre un motor y una caja de cambios

5 Sector de la técnica

La presente invención se refiere a un ralentizador eléctrico, en particular para vehículo.

10 Entre estos ralentizadores, la invención se refiere más especialmente a los que están destinados a intercalarse entre un árbol motor accionado en rotación alrededor de su eje, y que es el árbol de salida o el cigüeñal de un motor, concretamente de vehículo, y un árbol receptor, destinado a accionarse alrededor de dicho eje, y que es el árbol de entrada de una caja de cambios, comprendiendo cada uno del motor y la caja de cambios un cárter, comprendiendo el cárter del motor una pared trasera que se extiende de manera sensiblemente transversal al eje de los árboles motor y receptor, y comprendiendo el cárter de la caja de cambios una pared delantera orientada en dirección a la pared trasera del cárter del motor, montándose el ralentizador mediante medios de unión entre los dos cárteres y comprendiendo una parte de rotor solidaria en rotación coaxial con el árbol motor, una parte de estator que comprende al menos una pieza anular fija atravesada coaxialmente por uno de los árboles motor y receptor o una prolongación axial de al menos uno de dichos árboles, y solidaria con al menos una de las paredes trasera del cárter del motor y delantera del cárter de la caja de cambios, un inducido que pertenece a la parte de rotor, y un inductor que pertenece a la parte de estator, estando el inductor dispuesto en dicha pieza anular fija de la parte de estator, enfrente del inducido.

Estado de la técnica

25 El documento FR 2591297 A describe un dispositivo de embrague ralentizador dispuesto entre un motor y una caja de cambios y que se monta concretamente en un vehículo industrial con el fin de garantizar a la vez la función de embrague y la función de ralentizador para los motores diésel sobrealimentados.

30 El documento FR2149017 A describe un conjunto de transmisión, compuesto por un ralentizador de corrientes de Foucault, por un freno electromagnético de seguridad y por una polea de transmisión.

35 El documento FR 2782761 A describe un dispositivo de embrague de fricción dotado de un volante de accionamiento en rotación en un vehículo automóvil para permitir la parada y la nueva puesta en marcha automática del motor de combustión interna, cuando el vehículo se para durante un periodo corto de manera que se ahorra carburante.

40 El inconveniente de los ralentizadores del tipo en cuestión radica, por un lado, en la complejidad de su modo de control, y, por otro lado, en la complejidad de los medios de evacuación del calor desprendido en el inducido, estando previsto necesariamente un circuito a base de resistencias en el exterior del ralentizador.

Objeto de la invención

La presente invención tiene concretamente por objeto solucionar esos inconvenientes.

45 Para ello, el inductor del ralentizador está dotado de al menos un arrollamiento de electroimán con objeto de constituir un ralentizador de corrientes de Foucault.

50 Un ralentizador de este tipo permite por tanto obtener, gracias a la presencia de electroimanes, un control sencillo y fácil de su flujo magnético, sin necesitar la presencia de un circuito exterior de disipación de potencia tal como el usado con los ralentizadores de la técnica anterior.

En modos de realización preferidos de la invención, se recurre a una y/u otra de las siguientes disposiciones:

55 - un embrague de, al menos, un disco recubierto, al menos en parte, con un material de fricción, está interpuesto entre el motor y la caja de cambios, y destinado a acoplar selectivamente los árboles motor y receptor, presentando el material de fricción una cara radial situada enfrente de, y destinada entrar, en posición embragada, en contacto con, una cara radial de la parte de rotor o de un volante de inercia solidario en rotación con el árbol motor, lo que permite combinar ventajosamente el embrague al ralentizador;

60 - la parte de rotor es solidaria en rotación con un volante de inercia montado en el árbol motor o una prolongación axial de este último, en el lado del árbol receptor, y en voladizo en el exterior de la pared trasera del cárter del motor;

- la parte de rotor está fijada al volante de inercia mediante medios de unión, o según una alternativa;

65 - la parte de rotor y el volante de inercia están formados en una sola pieza;

- 5 - la parte de rotor comprende una pieza externa de forma sensiblemente cilíndrica, de simetría de revolución alrededor del eje del árbol motor, que rodea la parte de estator, con objeto de presentar una cara periférica enfrente de una cara periférica de la parte de estator, y que constituye el inducido del ralentizador, así como un apoyo sensiblemente radial fijado o integrado en un volante de inercia solidario con el árbol motor, lo que corresponde a un ralentizador de flujo radial, y, en este caso, es posible que la parte de estator esté interpuesta entre el volante de inercia y la pared trasera del cárter del motor, en la que se fija dicha parte de estator, o que la parte de estator esté interpuesta entre el volante de inercia y la pared delantera del cárter de la caja de cambios, en la que se fija dicha parte de estator;
- 10 - la parte de rotor comprende un apoyo o disco inducido radial, solidario con el árbol motor y dispuesto axialmente enfrente de la parte de estator, lo que corresponde a un ralentizador de flujo axial, y, en este caso, es posible que el apoyo radial comprenda una parte anular radial externa que constituye el inducido y axialmente enfrente del inductor de forma general anular de la parte de estator, y una parte anular radial interna, que presenta dicha cara radial de la parte de rotor contra la que entra en contacto el material de fricción del embrague, en posición embragada.
- 15 Tanto si el ralentizador es de flujo magnético radial como axial, el inductor de la parte de estator puede ser un inductor de polos rodeados cada uno por un arrollamiento inductor y que sobresale en dicha pieza anular fija de la parte de estator hacia el inducido de la parte de rotor. Por el contrario, si el flujo del ralentizador es radial, el inductor de la parte de estator puede ser, según una variante económica, un inductor de garras y de un único arrollamiento inductor.
- 20 También puede recurrirse a una y/u otra de las siguientes disposiciones:
- 25 - el disco del embrague es de control mecánico y actúa conjuntamente, en posición embragada, con un diafragma, una placa de presión y una tapa que son solidarios en rotación con el árbol motor, accionándose el diafragma por medio de un elemento de control de acoplamiento de tipo accionador y/u horquilla, con objeto de adherir la cara radial del disco de embrague contra la cara radial de la parte de rotor y/o del volante de inercia;
- 30 - el embrague está dispuesto en el exterior del ralentizador;
- el conjunto constituido al menos por el disco de embrague y el diafragma está dispuesto radialmente en el interior de la parte de estator;
- 35 - el disco del embrague es de control electromagnético;
- los medios de unión comprenden un armazón que presenta al menos un apoyo sensiblemente radial centrado en el eje de los árboles motor y receptor, estando fijado dicho apoyo a la pared delantera del cárter de la caja de cambios y comprendiendo brazos que se extienden a partir del apoyo en dirección al motor para la fijación del armazón a la pared trasera del cárter del motor, alojándose el ralentizador con el embrague en un espacio delimitado por el apoyo, los brazos de fijación, la pared delantera del cárter de la caja de cambios y la pared trasera del cárter del motor.
- 40

Descripción de las figuras

- 45 Otras características y ventajas de la invención aparecerán a lo largo de la siguiente descripción de cinco de sus formas de realización, facilitadas a modo de ejemplo no limitativo, con respecto a los dibujos adjuntos.
- En los dibujos:
- 50 - la figura 1 es una vista en sección axial de una primera forma de realización del ralentizador según la invención, cuando éste está ensamblado entre el motor y la caja de cambios;
- la figura 2 es una vista análoga a la figura 1, que representa una segunda forma de realización del ralentizador según la invención;
- 55 - la figura 3 es una vista análoga a la figura 1, que representa una tercera forma de realización del ralentizador según la invención;
- la figura 4 es una vista análoga a la figura 1, que representa una cuarta forma de realización del ralentizador según la invención;
- 60 - la figura 5 es una vista análoga a la figura 1, que representa una quinta forma de realización del ralentizador según la invención;
- 65 - la figura 6 es una vista esquemática en perspectiva en despiece ordenado del ralentizador de corrientes de Foucault de la figura 1, antes de su montaje en los cárteres del motor y de la caja de cambios y en el volante de inercia del motor;

- la figura 7 es una vista en sección transversal del ralentizador de la figura 6, después del ensamblaje de su rotor y de su estator, y

5 - la figura 8 es una vista esquemática de una variante de estator inductor para la forma de realización de la figura 1, y también adaptable a las formas de realización de las figuras 2, 3 y 5.

Descripción detallada de la invención

10 En referencia al conjunto de las figuras 1 a 5, el ralentizador de corrientes de Foucault según la presente invención está intercalado entre un motor (1) de vehículo y una caja (2) de cambios.

15 El motor (1) comprende un cárter (3) que comprende por su parte una pared (3a) trasera orientada hacia la caja (2) de cambios y que se extiende de manera sensiblemente perpendicular a un eje (X), alrededor del cual se acciona en rotación el árbol (4) de salida o cigüeñal del motor (1). La caja (2) de cambios comprende un cárter (5) que comprende por su parte una pared (5a) delantera que se extiende sensiblemente enfrentada a la pared (3a) trasera del cárter (3) del motor (1) y atravesada por el árbol (6) de entrada de la caja (2) de cambios, árbol de entrada que es un árbol receptor o conducido destinado a accionarse en rotación alrededor del eje (X) del árbol (4) motor por este último.

20 Un embrague (7) de fricción, interpuesto entre el motor (1) y la caja (2) de cambios, está destinado, de manera conocida en sí misma, a acoplar y desacoplar selectivamente los árboles (4) motor y (6) receptor desacoplando el árbol (4) motor del árbol (6) receptor (desembrague), y volviendo a acoplar progresivamente estos dos árboles (embrague), en cada cambio de marcha de la caja (2) de cambios, representándose la posición embragada en cada una de las figuras 1 a 5.

25 Por este motivo, el embrague (7), que tiene una estructura conocida, no se describe en detalle. Se indica simplemente que, en los ejemplos de las figuras 1 a 5, el embrague (7) comprende, independientemente de su modo de control, al menos un disco (8) de embrague que lleva, en su periferia, revestimientos (9) de fricción, y montado solidario en rotación con el árbol (6) receptor mediante un cubo (10) acanalado, que permite al disco (8) de embrague deslizarse axialmente en acanaladuras de la parte (6a) acanalada del árbol (6) de entrada de la caja (2) de cambios. En la posición embragada representada en las figuras 1 a 5, una cara (11) radial de los revestimientos (9) del disco (8) está apoyada contra una cara (12) radial de una placa de reacción que es un volante (13) de inercia, montado en voladizo en el exterior de la pared (3a) trasera del cárter (3) del motor (1) y solidario en rotación mediante su parte central con el árbol (4) de salida del motor (1), o bien directamente, o bien por medio de una extensión (20) (figura 1) fijada en el extremo del árbol (4) motor en su prolongación axial hacia el árbol (6) receptor.

30 En el mecanismo de embrague (7) de fricción de control mecánico del disco (8) de las figuras 1 a 4, los revestimientos (9) de fricción están destinados a presionarse, en la posición embragada, entre el volante (13) de inercia, que desempeña la función de placa de reacción, y una placa (40) de presión axialmente móvil, y cuyos desplazamientos axiales se controlan por la parte periférica de un diafragma (42) elásticamente deformable, de estructura conocida, y de forma troncocónica en el estado libre, y por su parte controlado por un tope (53) de desembrague de arandela (54) montada axialmente deslizante alrededor de un casquillo (55) cilíndrico que rodea una parte del árbol (6) receptor, y de rodamiento (56) de bolas montado alrededor de la arandela (54) y que permite la rotación del diafragma (42) alrededor del eje (X) y con respecto al tope (53). De manera bien conocida, para que los desplazamientos axiales del tope (53) controlen las deformaciones del diafragma (42), este último se monta con un determinado huelgo que permite su flexión en columnitas (57) de apoyo axiales que solidarizan en rotación la parte periférica del diafragma (42) con la parte radial interna de una tapa (41) hueca, de chapa embutida, que recubre la placa (40) de presión y el diafragma (42), y fijada mediante un reborde (51) periférico externo en la periferia de la parte del volante (13) de inercia que constituye la placa de reacción. La placa (40) de presión se vuelve solidaria en rotación con esta tapa (41) mediante cualquier medio conocido (no representado) por ejemplo mediante lengüetas elásticas.

35 En el control del desplazamiento del tope (53) entre la posición embragada de las figuras 1 a 4 y su posición de control del desembrague se garantiza mediante un elemento (44) de control de acoplamiento, en este ejemplo un accionador lineal, por ejemplo de tipo cilindro hidráulico, pero que puede ser un pedal de desembrague clásico, conectado mediante un elemento (44a) de transmisión del movimiento, en este ejemplo el vástago del cilindro (44), pero que puede ser un cable de tracción, en un extremo de una horquilla (43), que constituye un elemento de accionamiento del tope (53), y montado pivotante en una rótula (43a) fija, soportada por un fondo (5b) del cárter (5) de la caja (2) de cambios, estando por tanto dispuesto el otro extremo de la horquilla (43) para poder ejercer un empuje axial sobre el tope (53) de desembrague.

40 Se recuerda que el funcionamiento, bien conocido, de un dispositivo de embrague de fricción de este tipo es el siguiente: en la posición embragada de las figuras 1 a 4, el tope (53) se mueve hacia la derecha en las figuras, y el diafragma (42) pivota sobre un apoyo de las columnitas (57) de manera que su parte periférica empuja la placa (40) de presión hacia la izquierda, lo que provoca el embrague mediante puesta a presión de los revestimientos (9) entre esta placa (40) y el volante (13) de inercia, solidarizándose entonces los árboles (4) y (6) en rotación. En la posición

desembragada, la acción del cilindro (44), cuyo vástago (44a) se hace salir axialmente, provoca el desplazamiento del tope (53) hacia la izquierda, y el diafragma (42) pivota sobre otros apoyos de las columnitas (57), de manera que su parte periférica se desplaza hacia la derecha, lo que permite el movimiento de la placa (40) de presión en el mismo sentido y provoca el desembrague, desolidarizándose entonces los árboles (4) y (6) en rotación.

De manera general, en referencia al conjunto de las figuras 1 a 5, el ralentizador según la invención se distingue de los ralentizadores de la técnica anterior porque comprende un rotor (14) inducido, que gira con el árbol (4) motor, y un estator (15) inductor que comprende arrollamientos (16) electromagnéticos que están constituidos respectivamente por bobinas de hilo eléctricamente conductor.

En una primera forma de realización representada en la figura 1, y en referencia asimismo a las figuras 6 y 7, el rotor (14) comprende una pieza externa, que es sensiblemente cilíndrica de revolución alrededor del eje (X), y por tanto de sección sensiblemente circular. Esta pieza es hueca con objeto de rodear el estator (15). Comprende una envuelta (17), y un fondo (18) que forma un apoyo sensiblemente radial anular, estando realizado el conjunto de material ferromagnético, generalmente de acero, y dotado, en el exterior de la envuelta (17), de nervaduras (19), por ejemplo axiales, de una pieza con la envuelta (17), y destinadas a desempeñar la función de aletas de radiador para refrigerar el rotor (14) calentado por las corrientes de Foucault. Estas nervaduras (19) también son susceptibles, mediante un perfil adaptado, de hacer que el rotor (14) desempeñe un papel de ventilador barriendo, mediante una corriente de aire de refrigeración, las superficies calientes que tienen que refrigerarse del rotor (14), cuando el ralentizador está en servicio.

Más particularmente en referencia a la figura 1, el rotor (14) está dispuesto coaxialmente al eje (X) del árbol (4) motor, estando el apoyo (18) conectado al árbol (4) motor por medio de la extensión (20) axial, de la cual un extremo está fijado por una brida (20a) radial en una brida (4a) de extremo del árbol (4) mediante tornillos (21) axiales, y de la cual el otro extremo, que presenta un escariado ciego coaxial que aloja y guía en rotación al extremo (6b) vecino del árbol (6) de entrada de la caja (2) de cambios, está fijado por otra brida (20b) radial al volante (13) de inercia anular mediante tornillos (22) axiales. Además, el apoyo (18) del rotor (14) está fijado al volante (13) de inercia mediante tornillos (23) axiales que atraviesan la parte radial interna del apoyo (18) y se fijan en el volante (13) de inercia.

En referencia de nuevo a las figuras 1, 6 y 7, el apoyo (18) anular está perforado por una pluralidad de orificios (24), por ejemplo circulares, cuya utilidad se verá a continuación en la descripción.

En el ejemplo representado, el estator (15) comprende dos coronas (25) y (26) que presentan, cada una, una forma sensiblemente anular. Núcleos (27) polares sobresalen en la superficie periférica externa de la corona (25), en una dirección radial con respecto a esta última. Dichos núcleos (27) polares, que están en número de doce en el ejemplo representado, pero cuyo número puede ser cualquiera, se distribuyen regularmente alrededor de la corona (25), extendiéndose cada núcleo (27) polar paralelamente al eje (X) del árbol (4) motor. La corona (26) está constituida, por su parte, por una sucesión de doce bobinas (16) electromagnéticas próximas entre sí de manera que se define sensiblemente un círculo centrado en el eje (X) del árbol (4) de salida del motor (1). La corona (26) tiene un diámetro interno ligeramente superior al diámetro externo de la corona (25) de manera que se ensambla coaxialmente a la corona (25) mediante encaje de cada núcleo (27) polar en una bobina (16) respectiva.

Las diferentes bobinas (16) electromagnéticas se conectan a una fuente de corriente eléctrica continua, tal como, preferiblemente, la batería (no representada) del vehículo, a través de elementos de control y de regulación apropiados (no representados).

Cuando se alimenta el ralentizador, una corriente eléctrica recorre las bobinas (16) electromagnéticas y generan campos magnéticos, que generan a su vez corrientes inducidas o corrientes de Foucault en el rotor (14), que se mueve entonces frente a los núcleos (27) polares alternativamente positivos y negativos. Como resultado se obtiene un par de ralentización del árbol (4) motor y un calentamiento del rotor (14) que compensan en parte la convección forzada por la ventilación y la radiación térmica mediante las nervaduras (19).

Un montaje del estator (15) de este tipo permite por tanto ventajosamente controlar el flujo magnético de manera más sencilla que en los ralentizadores de la técnica anterior. Además, dado que no hay que encaminar las corrientes inducidas mediante hilos hacia las cargas disipativas, pueden alcanzarse densidades de corriente más importantes y por tanto una densidad de potencia netamente superior a la de los ralentizadores de la técnica anterior.

Se hace que el conjunto de estator inductor constituido por el ensamblaje de las dos coronas (25) y (26) presente un diámetro externo y una longitud axial ligeramente inferiores respecto al diámetro interno y a la longitud axial del rotor (14), de tal manera que, durante el montaje del ralentizador, este conjunto se introduce en la pieza (17-18) externa del rotor (14), dejándose libre un entrehierro (E) de pequeño grosor (por ejemplo de 1 a 3 mm, véase la figura 7) entre la superficie interna de la envuelta (17) del rotor (14) y los núcleos (27) polares correspondientes de la corona (25) del estator (15). Una disposición de este tipo permite por tanto a la pieza (17-18) externa del rotor (14) moverse alrededor de los núcleos (27) polares del estator (15) mediante rotación alrededor del eje (X).

- 5 Siempre en referencia a las figuras 1, 6 y 7, la corona (25) del estator (15) está dotada, en su periferia interior, de salientes (28) que se extienden según la dirección del eje (X) del árbol (4) motor. En el ejemplo representado, estos salientes (28) están en número de seis, y están dispuestos respectivamente en la prolongación de un primer, tercer, quinto, séptimo, noveno y decimoprimer núcleo (27) polar sucesivo. Los salientes (28) están perforados cada uno por un escariado (29) axial, que está destinado a recibir un tornillo (30) axial para la fijación de la corona (25) del estator (15) a la pared (3a) trasera del cárter (3) del motor (1), alrededor de una abertura dispuesta en esta pared (3a) trasera para el paso del árbol (4) motor y de la unión del volante (13) de inercia a este árbol (4).
- 10 En referencia a la figura 1, un armazón (31), que rodea el ralentizador (14-15) y el embrague (7), está fijado por su parte a la pared (3a) trasera del cárter (3) del motor (1) del vehículo.
- 15 Más particularmente en referencia a las figuras 1 y 6, el armazón (31) es una pieza rígida que puede realizarse por ejemplo de aleación de fundición y de aluminio. Esta pieza comprende un apoyo (32) que presenta una forma sensiblemente anular y que es sensiblemente radial, coaxialmente al eje (X). El apoyo (32) comprende una abertura (33) central para su aligeramiento y el paso de elementos del embrague (7) de acoplamiento del árbol (6) de entrada de la caja (2) de cambios al volante (13) de inercia del motor (1) y al rotor (14) del ralentizador. El apoyo (32) comprende además una parte (34) periférica mediante la cual se fija el apoyo (32) a la pared (5a) delantera del cárter (5) de la caja (2) de cambios mediante tornillos (39) que atraviesan orificios (35) perforados en esta parte (34). El armazón (31) también comprende brazos (36) que se extienden cada uno sensiblemente en la dirección del eje (X), a partir del borde externo de la parte (34) periférica del apoyo (32). Cada brazo (36) comprende una base (37) perforada por un orificio (38) axial que está adaptado para recibir un tornillo de manera que puede fijarse el armazón (31) en la pared (3a) trasera del cárter (3) del motor (1), tal como se representa en la figura 1. El armazón (31) se monta por tanto en puente entre los cárteres (3) y (5) del motor (1) y de la caja (2) de cambios.
- 20
- 25 Tal como puede verse mejor en la figura 6, los brazos (36) están en número de tres y están distribuidos a intervalos regulares de 120° alrededor del apoyo (32).
- 30 Se hace de manera que, por un lado, el apoyo (32) presenta un diámetro externo ligeramente superior al de la envuelta (17) del rotor (14) y, que, por otro lado, los brazos (36) de fijación presentan una longitud suficientemente superior a la longitud axial del rotor (14), de manera que en posición montada en la pared (3a) trasera del cárter (3) del motor (1), el embrague (7) y el ralentizador (14-15) se alojan totalmente entre el apoyo (32) del armazón (31), los brazos (36) de este último, la pared (3a) trasera del cárter (3) del motor (1), y la pared (5a) delantera del cárter (5) de la caja (2) de cambios, tal como puede observarse en la figura 1.
- 35 En el ejemplo representado en la figura 1, la disposición del ralentizador es tal que el mecanismo del embrague (7), que comprende esencialmente el disco (8) de embrague, la placa (40), la tapa (41), el diafragma (42), y la horquilla (43), está dispuesto axialmente en el exterior del ralentizador (14-15), entre el volante (13) de inercia y la pared (5a) delantera del cárter (5) de la caja (2) de cambios.
- 40 Tal como también puede observarse en la figura 1, los brazos (36) de fijación del armazón (31) presentan una longitud netamente superior a la longitud axial del rotor (14) con objeto de rodear también el volante (13) de inercia, el disco (8) de embrague, la placa (40), la tapa (41) y el diafragma (42).
- 45 Una conformación de este tipo del armazón (31) y del ralentizador (14-15) permite por tanto realizar un ensamblaje compacto del ralentizador y del embrague (7) entre el cárter (3) del motor (1) y el (5) de la caja (2) de cambios, estando soportado también el accionador (44) del embrague (7) por el armazón (31).
- 50 Además, el rotor (14) presenta la ventaja, teniendo en cuenta su conformación y su disposición, de poder desempeñar el papel de un volante de inercia que complementa al volante (13) de inercia.
- 55 Este ensamblaje también presenta la ventaja de ser particularmente ligero, no solamente debido a la geometría cilíndrica hueca del conjunto constituido por el armazón (31) y el ralentizador (14-15), sino también debido a la presencia de los orificios (24) practicados en el apoyo (18) del rotor (14). Conviene observar que los orificios (24) también tienen la función, por un lado, de permitir la circulación de aire de refrigeración en dirección al estator (15) de manera que se reduce el calentamiento de las bobinas (16) electromagnéticas, y, por otro lado, de reducir el calentamiento del volante (13) de inercia mediante conducción a partir del rotor (14) inducido.
- 60 En una segunda forma de realización representada en la figura 2, el ralentizador según la invención se distingue del ralentizador de la figura 1 únicamente por el hecho de que el rotor (14) está formado ventajosamente de una sola pieza con el volante (13) de inercia, en lugar de constituir una pieza separada enroscada en el volante (13) de inercia.
- 65 Para ello, la pieza (17-18) externa del rotor (14) comprende un apoyo (18) radial, con una parte (45) sobreengrosada en la que se enrosca al menos un tornillo (52) axial de fijación de la tapa (41) unida al diafragma (42), y que se prolonga radialmente hacia el interior por el volante (13) de inercia que comprende una parte (46) central en forma de campana. La parte (46) central del rotor (14) o volante (13) de inercia presenta una concavidad que se dirige

5 hacia la caja (2) de cambios y comprende un fondo (46a) atravesado por tornillos (21) axiales para la fijación del volante (13) o rotor (14) al árbol (4) motor. Se forma una parte tubular axial sobresaliendo en el centro de la cara interna del fondo (46a) de manera que se forma una extensión (20') axial para el alojamiento y guiado en rotación coaxial del árbol (6) de entrada de la caja (2) de cambios en la extensión (20') que prolonga axialmente al árbol (4) motor.

10 Teniendo en cuenta la conformación y la disposición del rotor (14) tal como se representan en la figura 2, el disco (8) de embrague se presiona, en posición embragada, directamente contra la superficie radial externa del apoyo (18) del rotor (14). El rotor (14) integra el volante (13) de inercia y la extensión (20') del árbol (4) motor o cigüeñal.

15 En una tercera forma de realización, representada en la figura 3, el ralentizador según la invención se distingue únicamente del ralentizador de la figura 2 por una conformación diferente del rotor (14), que también integra el volante (13) de inercia.

20 En el ejemplo de la figura 3, el rotor (14) comprende, de la misma manera que en la segunda forma de realización, una pieza (17-18) externa hueca que es sensiblemente cilíndrica de revolución alrededor del eje (X), y que presenta una sección sensiblemente circular, con una envuelta (17) axial y un apoyo (18) radial perforado por orificios (24). Pero, a diferencia de las formas de realización anteriores, el ralentizador (14, 15) según la tercera forma de realización se dispone de manera que su rotor (14) presenta una concavidad que está dirigida hacia la caja (2) de cambios.

25 Para ello, el apoyo (18) radial del rotor (14) está dispuesto en un plano sensiblemente perpendicular al eje (X) y comprende una parte radial interna maciza del volante (13) de inercia, que presenta una cara radial, desplazada axialmente hacia la caja (2) de cambios, como cara de apoyo contra los revestimientos (9) de fricción del embrague (7), y que está directamente conectada al árbol (4) motor, mediante tornillos (21) axiales, en la proximidad de la pared (3a) trasera del cárter (3) del motor (1). En cuanto al estator (15), su corona (25) es solidaria con la pared (5a) delantera del cárter (5) de la caja (2) de cambios en lugar de ser solidaria con la pared (3a) trasera del cárter (3) del motor (1). Para ello, los escariados (29) de la corona (25) están atravesados cada uno por un tornillo (30') axial para la fijación de la corona (25) al apoyo (32) radial del armazón (31), estando este apoyo (32) por su parte fijado al cárter (5) mediante tornillos (39) axiales.

30 Una disposición de este tipo del ralentizador resulta ser particularmente ventajosa en el sentido de que permite reducir considerablemente su volumen axial, puesto que ya no es necesario usar una extensión axial.

35 Otra ventaja de esta disposición radica en el hecho de que puede hacerse de este modo que la abertura (47) central de la corona (25) del estator (15) esté completamente disponible. Se obtiene como resultado que los diámetros del rotor (14) y del estator (15) pueden aumentarse ligeramente para poder alojar, en la abertura (47) central de la corona (25) del estator (15), el mecanismo del embrague (7) que comprende a la vez el disco (8) de embrague con los revestimientos (9), la placa (40), la tapa (41) y el diafragma (42), con objeto de que en posición embragada, los revestimientos del disco (8) de embrague se presionen axialmente contra la superficie interna del apoyo (18) del rotor (14). También se obtiene como resultado que el armazón (31) del ralentizador puede conformarse de manera que puede alojar la horquilla (43) del embrague (7).

40 Esta tercera forma de realización se elegirá por tanto preferiblemente si se busca una optimización de la compacidad axial del ensamblaje del ralentizador y del embrague (7) entre el cárter (3) del motor (1) y el (5) de la caja (2) de cambios.

45 En una cuarta forma de realización, representada en la figura 4, el ralentizador según la invención se distingue del de la figura 3 únicamente por el hecho de que su campo magnético es axial y ya no radial.

50 Para ello, el rotor (14) ya no comprende una envuelta (17), y se presenta únicamente en forma de un apoyo o disco (18') inducido que es similar al apoyo (18) radial del rotor (14) representado en la figura 3, y constituye simultáneamente el rotor (14) inducido propiamente dicho, en su parte radial externa, y el volante (13) de inercia, cuya parte radial interna actúa conjuntamente con el revestimiento (9) de fricción del embrague (7), mediante una cara de fricción radial sensiblemente en el plano radial que pasa por el entrehierro (E') descrito anteriormente.

55 En cuanto al estator (15), siempre comprende dos coronas (25') y (26') coaxiales, pero la corona (25)' está dispuesta enfrente del disco (18'), en un plano sensiblemente perpendicular al eje (X) de rotación, y se fija, a la manera de la corona (25) de la figura 3, en el apoyo (32) radial del armazón (31) mediante tornillos (30') axiales. La corona (25') soporta núcleos (27') ferromagnéticos que se extienden longitudinalmente en paralelo al eje (X) y que están distribuidos a intervalos regulares en un círculo centrado en el eje (X) de rotación y cada uno rodeado por una de las bobinas (16') que forman la otra corona (26'). El sentido de arrollamiento del hilo conductor alterna de una bobina (16') a la siguiente, de manera que se alternan las polaridades de los arrollamientos inductores.

60 Un entrehierro (E') axial de pequeño grosor es atravesado por el flujo magnético entre los polos de las bobinas (16') y el disco (18') inducido que se mueve delante de las mismas.

En la forma de realización representada en la figura 4, el espacio disponible entre el disco (18') inducido del rotor (14) y la corona (25') del estator (15) es suficiente para poder alojar el disco (8) y la placa (40), el diafragma (42) y la tapa (41), con objeto de realizar un ensamblaje del ralentizador y del embrague (7), entre los cárteres (3) y (5) del motor (1) y la caja (2) de cambios, que es tan compacto como el representado en la figura 3.

5 En una quinta forma de realización representada en la figura 5, el conjunto ralentizador-embrague según la invención se distingue del de la figura 3, esencialmente por el hecho de que el disco (8) del embrague (7) es de control electromagnético. Por tanto hay supresión del mecanismo de control de embrague.

10 Para ello, el apoyo (18) radial del rotor (14) comprende electroimanes (48) alojados en una parte (18a) anular axialmente sobreengrosada de ese apoyo (18), y dispuestos regularmente en una corona coaxial alrededor del eje (X) de rotación. Por otro lado, una corona (49) fija, retenida en la abertura (47) central de la corona (25) del estator (15) y solidaria con esta última por un anillo (49a), también comprende electroimanes (50) regularmente distribuidos en dirección circunferencial. La corona (49) fija está dispuesta enfrente de la parte (18a) del apoyo (18) del rotor (14), coaxialmente al eje (X) de rotación, estando por su parte los electroimanes (48) del rotor (14) y los electroimanes (50) de la corona (49) fija enfrentados entre sí, pero a ambos lados del disco (8) de embrague, así interpuesto entre el apoyo (18) del rotor (14) y la corona (49) fija.

20 El rotor (14) del ralentizador integra el volante (13) de inercia, y la superficie de fricción del volante (13) de inercia contra el disco (8) se presenta en el plano interior del rotor (14) y delimitada por la superficie radial que la parte (18a) del apoyo (18) que aloja los electroimanes (48) presenta hacia la corona (49) fija del estator (15).

25 Cuando una corriente alimentada por el contacto (58) giratorio recorre los electroimanes (48), no estando alimentados por su parte los electroimanes (50), el disco (8), que es metálico, es atraído contra el apoyo (18), de manera que se garantiza el embrague, tal como se representa en la figura 5. El rotor (14), solidario con el árbol (4) motor, acciona el árbol (6) de la caja (2) de cambios. A continuación las bobinas (16) del estator (15), dispuestas en estrella alrededor del estator (15), se alimentan con corriente, y el ralentizador puede activarse y después desactivarse.

30 Por el contrario, cuando una corriente recorre los electroimanes (50), no estando alimentados por su parte los electroimanes (48), el disco (8) es atraído contra la corona (49) fija solidaria con el estator (15), y por tanto se fija a los cárteres (3) y (5) por medio del armazón (31), de manera que se garantiza el desembrague (no representado). Debido a ello, el árbol (6) receptor ya no se acciona por el árbol (4) motor.

35 En todos los ejemplos de realización, la alimentación eléctrica de los arrollamientos inductores del estator (15) se controla por un circuito de control (no representado) y sólo es posible cuando el circuito de control recibe, de al menos un detector apropiado, una señal que indica que el embrague (7) está en posición embragada.

40 La figura 8 representa esquemáticamente una variante económica de estator, que puede sustituir al estator (15) de polos (27) salientes y bobinas (16) de las realizaciones de las figuras 1 a 3 y 5, y que puede actuar conjuntamente, en el ralentizador, con un rotor (14) idéntico al de esas figuras.

45 El estator (15') de la figura 8 comprende dos coronas (58) y (59), idénticas entre sí, de forma sensiblemente anular, y constituidas cada una por un apoyo (60) o (61) radial, perforado por una abertura (62) central coaxial, y por una sucesión de garras (63) o (64). En el ejemplo representado, estas garras (63) y (64) tienen una forma sensiblemente triangular, y están distribuidas a intervalos regulares alrededor de sus coronas (58) y (59) respectivas, extendiéndose cada garra (63), (64) según un eje paralelo al eje (X) del árbol motor (no representado), a partir del borde periférico del apoyo (60), (61) al que está asociado. Además, cada garra (63) de la corona (58) está intercalada entre dos garras (64) vecinas de la corona (59), y a la inversa. Las coronas (58) y (59) se ensamblan coaxialmente entre sí fijándose en un manguito cilíndrico interno fijo, que rodean, y por tanto no visible en la figura 8. Este manguito interno está rodeado por un arrollamiento (65) de un gran número de espiras sucesivas de un hilo conductor, de manera que se forma un arrollamiento (65) inductor sensiblemente envuelto por los dos conjuntos de garras (63) y (64). El manguito interno que soporta el arrollamiento (65) está destinado, como la corona (25) de los ejemplos de las figuras 1 a 3 y 5, a fijarse mediante tornillos axiales a uno de los cárteres (3) y (5) del motor (1) y de la caja (2) de cambios, eventualmente por medio de un armazón tal como (31).

55 El principio de funcionamiento de un ralentizador equipado con un estator (15') de este tipo es análogo al de los ralentizadores descritos anteriormente con referencia a las figuras 1 a 3 y 5. Cuando se alimenta el único arrollamiento (65) inductor con corriente eléctrica se produce un campo magnético canalizado por las garras (63) y (64) y que genera, en el rotor inducido que gira alrededor de esas garras, corrientes de Foucault que calientan ese rotor. Se obtiene como resultado un par de ralentización del árbol (4) motor y del árbol (6) receptor, ya que esos dos árboles son solidarios en rotación mediante el embrague (7), cuando se activa el ralentizador.

60 Evidentemente, la presente invención no se limita a los ejemplos de realizaciones descritos.

65

Así, como variante el cilindro (44) es de tipo concéntrico estando atravesado centralmente por el árbol (6) receptor de manera que su cuerpo fijo se fija a la pared (5a) mientras que su pistón es solidario con la arandela (54) del tope (53) de desembague.

5 En este caso se suprime la horquilla (43) de desembague, lo que permite reducir el volumen axial del conjunto ralentizador de corrientes de Foucault-embrague.

10 Como variante el diafragma (42) se monta de manera pivotante sobre la tapa (41) con ayuda de patas que salen de la tapa, de coronas incorporadas en la tapa o de cualquier otro medio tal como se describe por ejemplo en el documento FR-A-2 456 877.

Como variante el tope (53) de desembague actúa tirando de la periferia interna del diafragma (42), es decir de la periferia interna de los dedos del mismo, tal como se describe por ejemplo en el documento FR-A-2 463 874.

15 Para reducir aún más el volumen axial, el embrague (7) comprende un dispositivo de compensación de desgaste para mantener el diafragma (42) en una posición sensiblemente constante cuando el embrague está en posición acoplada (revestimientos (9) de fricción apretados entre las placas (40) de presión y (13) de reacción). La placa (40) de presión está entonces en dos partes móviles una con respecto a la otra contra medios elásticos de acción circunferencial. El diafragma (42) puede sustituirse por resortes helicoidales, o arandelas de tipo Belleville asociadas a palancas de desembague.

Pueden preverse medios para reducir la temperatura del volante (13) y por tanto de los revestimientos (9) de fricción.

25 Por tanto el volante (13) de la figura 1 está dotado como variante a nivel de los tornillos (23) de pasos para la comunicación del espacio delimitado por el volante (13) y el fondo (18) con el espacio interno delimitado por el volante (13) y el disco (8).

30 El fondo (18) se fija como variante directamente a la brida (20b) radial. En ese caso el volante (13) se fija al fondo (18) radialmente más allá de la brida (20b) y a favor de salientes que salen por ejemplo del volante (13) y circulación del aire entre los salientes. El volante (13) tiene entonces una forma más sencilla.

Como variante el fondo (18) se fija a la brida (20b) y presenta en su periferia interna un manguito de orientación axial dirigido hacia el volante (13).

35 Un cojinete, tal como un rodamiento de una o dos filas de bolas, interviene entonces entre la periferia externa del manguito y la periferia interna del volante (13) o de un disco de manguito cilíndrico solidario con el volante (13). Medios elásticos de acción circunferencial intervienen entre el fondo (18) y el volante (13) de manera que se forma un doble volante amortiguador de torsión.

40 Se apreciará que las nervaduras (19) de la envuelta (17) de orientación axial rigidizan la envuelta (17) y también constituyen radiadores.

45 En todos los casos el ralentizador eléctrico comprende, cuando se alimentan eléctricamente el o los arrollamientos, una pluralidad de polos norte y sur distribuidos regularmente de manera circunferencial. En este caso, la corona (25) y las coronas (58, 59) son de acero de tipo ferromagnético.

REIVINDICACIONES

1. Ralentizador eléctrico, destinado a intercalarse entre un árbol (4) motor accionado en rotación alrededor de su eje (X), y que es el árbol de salida o cigüeñal de un motor (1), concretamente de vehículo, y un árbol (6) receptor, destinado a accionarse alrededor de dicho eje (X) y que es el árbol de entrada de una caja (2) de cambios, comprendiendo cada uno del motor (1) y la caja (2) de cambios un cárter, comprendiendo el cárter (3) del motor (1) una pared (3a) trasera que se extiende de manera sensiblemente transversal al eje (X) de los árboles (4) motor y (6) receptor, y comprendiendo el cárter (5) de la caja (2) de cambios una pared (5a) delantera orientada en dirección a la pared (3a) trasera del cárter (3) del motor (1), montándose el ralentizador mediante medios (31) de unión entre los dos cárteres (3, 5) y comprendiendo una parte (14) de rotor solidaria en rotación coaxial con el árbol (4) motor, una parte (15) de estator que comprende al menos una pieza (25) anular fija atravesada coaxialmente por uno de los árboles (4) motor y (6) receptor o una prolongación (20) axial de al menos uno de dichos árboles (4, 6), y solidaria con al menos una de las paredes (3a) trasera del cárter (3) del motor (1) y (5a) delantera del cárter (5) de la caja (2) de cambios, un inducido (17) que pertenece a la parte (14) de rotor, y un inductor (16-27) que pertenece a la parte (15) de estator, estando dispuesto el inductor en dicha pieza (25) anular fija de la parte (15) de estator, enfrente del inducido (17),
- caracterizado porque el inductor (16-27) del ralentizador está dotado de al menos un arrollamiento (16) de electroimán con objeto de constituir un ralentizador de corrientes de Foucault.
2. Ralentizador según la reivindicación 1, caracterizado porque un embrague (7) de al menos un disco (8) recubierto al menos en parte con un material (9) de fricción está interpuesto entre el motor (1) y la caja (2) de cambios y está destinado a acoplar selectivamente los árboles (4) motor y (6) receptor, presentando el material (9) de fricción una cara (11) radial situada enfrente de, y destinada a entrar, en posición embragada, en contacto con, una cara (12) radial de la parte (14) de rotor o de un volante (13) de inercia solidario en rotación con el árbol (4) motor.
3. Ralentizador según la reivindicación 1, caracterizado porque la parte (14) de rotor es solidaria en rotación con un volante (13) de inercia montado en el árbol (4) motor o una prolongación (20) axial de dicho árbol (4), en el lado del árbol (6) receptor, y en voladizo en el exterior de la pared (3a) trasera del cárter (3) del motor (1).
4. Ralentizador según la reivindicación 3, caracterizado porque la parte (14) de rotor está fijada al volante (13) de inercia mediante medios (23) de unión.
5. Ralentizador según la reivindicación 3, caracterizado porque la parte (14) de rotor y el volante (13) de inercia están formados en una sola pieza.
6. Ralentizador según la reivindicación 2, caracterizado porque la parte (14) de rotor comprende una pieza (17) externa de forma sensiblemente cilíndrica, de simetría de revolución alrededor del eje (X) del árbol (4) motor, que rodea la parte (15) de estator, de manera que presenta una cara periférica enfrente de una cara periférica de la parte (15) de estator, y que constituye el inducido del ralentizador, así como un apoyo (18) sensiblemente radial fijado o integrado en un volante (13) de inercia solidario con el árbol (4) motor.
7. Ralentizador según la reivindicación 6, caracterizado porque la pieza (17) externa está dotada en el exterior de nervaduras (19) para refrigerar el rotor (14).
8. Ralentizador según la reivindicación 6, caracterizado porque la parte (15) de estator está interpuesta entre el volante (13) de inercia y la pared (3a) trasera del cárter (3) del motor (1) en la que se fija dicha parte (15) de estator.
9. Ralentizador según la reivindicación 6, caracterizado porque la parte (15) de estator está interpuesta entre el volante (13) de inercia y la pared (5a) delantera del cárter (5) de la caja (2) de cambios en la que se fija dicha parte (15) de estator.
10. Ralentizador según la reivindicación 2, caracterizado porque la parte (14) de rotor comprende un apoyo (18) inducido radial, solidario con el árbol (4) motor y dispuesto axialmente enfrente de la parte (15) de estator.
11. Ralentizador según la reivindicación 10 en combinación con la reivindicación 2, caracterizado porque el apoyo (18) radial comprende una parte anular radial externa que constituye el inducido y axialmente enfrente del inductor (16'-27') de forma general anular de la parte (15) de estator, y una parte anular radial interna, que presenta dicha cara (12) radial de la parte (14) de rotor contra la que entra en contacto el material (9) de fricción del embrague, en posición embragada.
12. Ralentizador según la reivindicación 1, caracterizado porque el inductor de la parte (15) de estator es un inductor de polos (27) rodeados cada uno por un arrollamiento (16) inductor y que sobresalen de dicha pieza (25) anular fija de la parte (15) de estator hacia el inducido de la parte (14) de rotor.

13. Ralentizador según la reivindicación 1, caracterizado porque el inductor de la parte (15') de estator es un inductor de garras (63, 64) y de un único arrollamiento (65) inductor.
- 5 14. Ralentizador según la reivindicación 2, caracterizado porque el disco (8) del embrague (7) es de control mecánico y actúa conjuntamente, en posición embragada, con un diafragma (42), una placa (51) de presión y una tapa (52) que son solidarias en rotación con el árbol (4) motor, accionándose el diafragma (42) por medio de un elemento de control de acoplamiento, de tipo accionador (44) y/u horquilla (43), con objeto de adherir la cara (11) radial del disco (8) de embrague contra la cara (12) radial de la parte (14) de rotor y/o del volante (13) de inercia.
- 10 15. Ralentizador según la reivindicación 8, caracterizado porque el embrague (7) está dispuesto en el exterior del ralentizador.
16. Ralentizador según la reivindicación 9, caracterizado porque el conjunto constituido al menos por el disco (8) de embrague y el diafragma (42) está dispuesto radialmente en el interior de la parte (15) de estator.
- 15 17. Ralentizador según la reivindicación 2, caracterizado porque el disco (8) del embrague (7) es de control electromagnético.
- 20 18. Ralentizador según la reivindicación 2, caracterizado porque los medios de unión comprenden un armazón (31) que comprende al menos un apoyo (32) sensiblemente radial centrado en el eje (X) de los árboles (4) motor y (6) receptor, estando dicho apoyo (32) fijado a la pared (5a) delantera del cárter (5) de la caja (2) de cambios, y comprendiendo brazos (36) que se extienden a partir del apoyo (32) en dirección al motor (1) para la fijación del armazón (31) a la pared (3a) trasera del cárter (3) del motor (1), alojándose el ralentizador con el embrague (7) en un espacio delimitado por el apoyo (32), los brazos (36) de fijación, la pared (5a) delantera del cárter (5) de la caja (2) de cambios, y la pared (3a) trasera del cárter (3) del motor (1).
- 25

FIG.1.

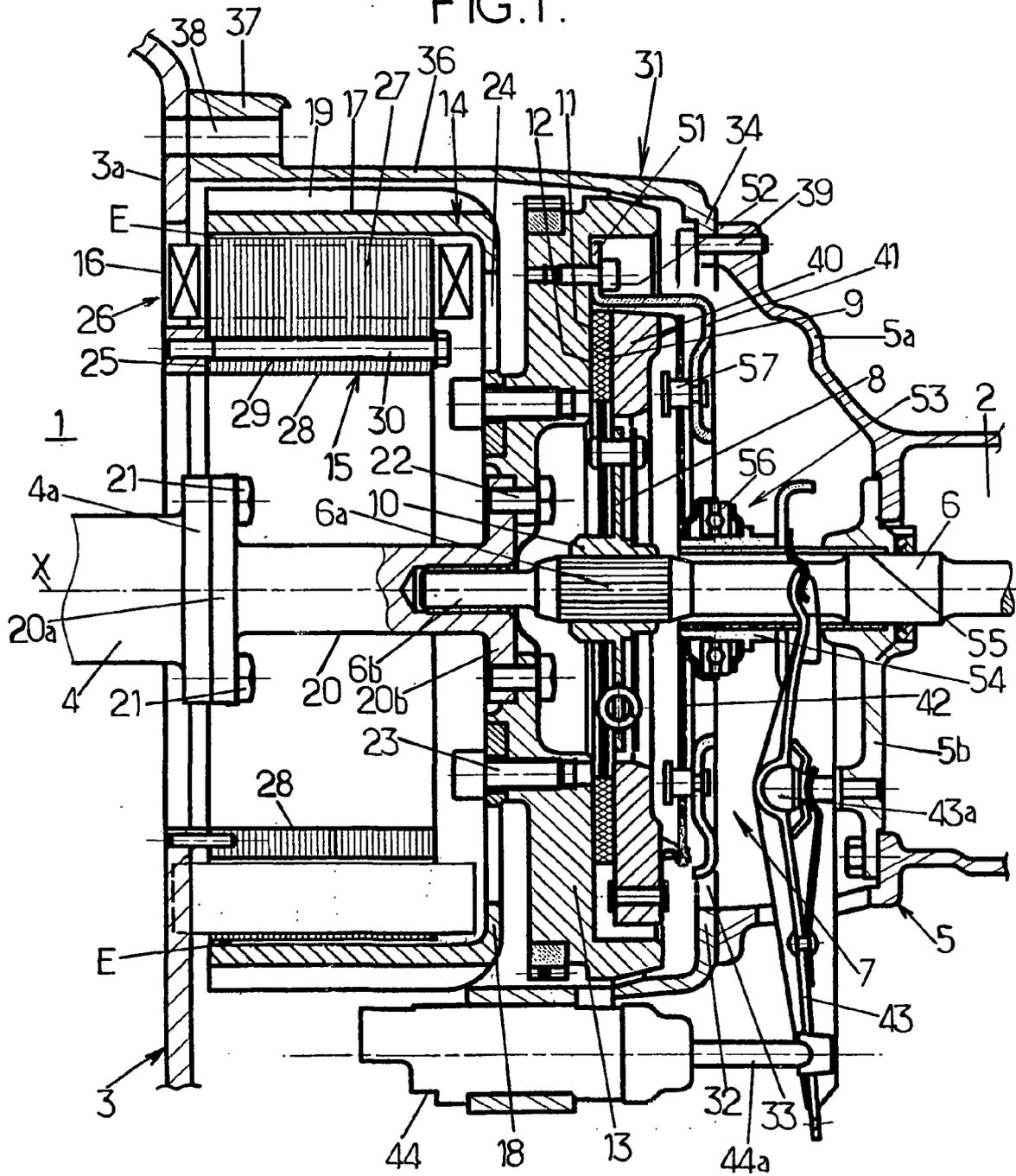


FIG.2.

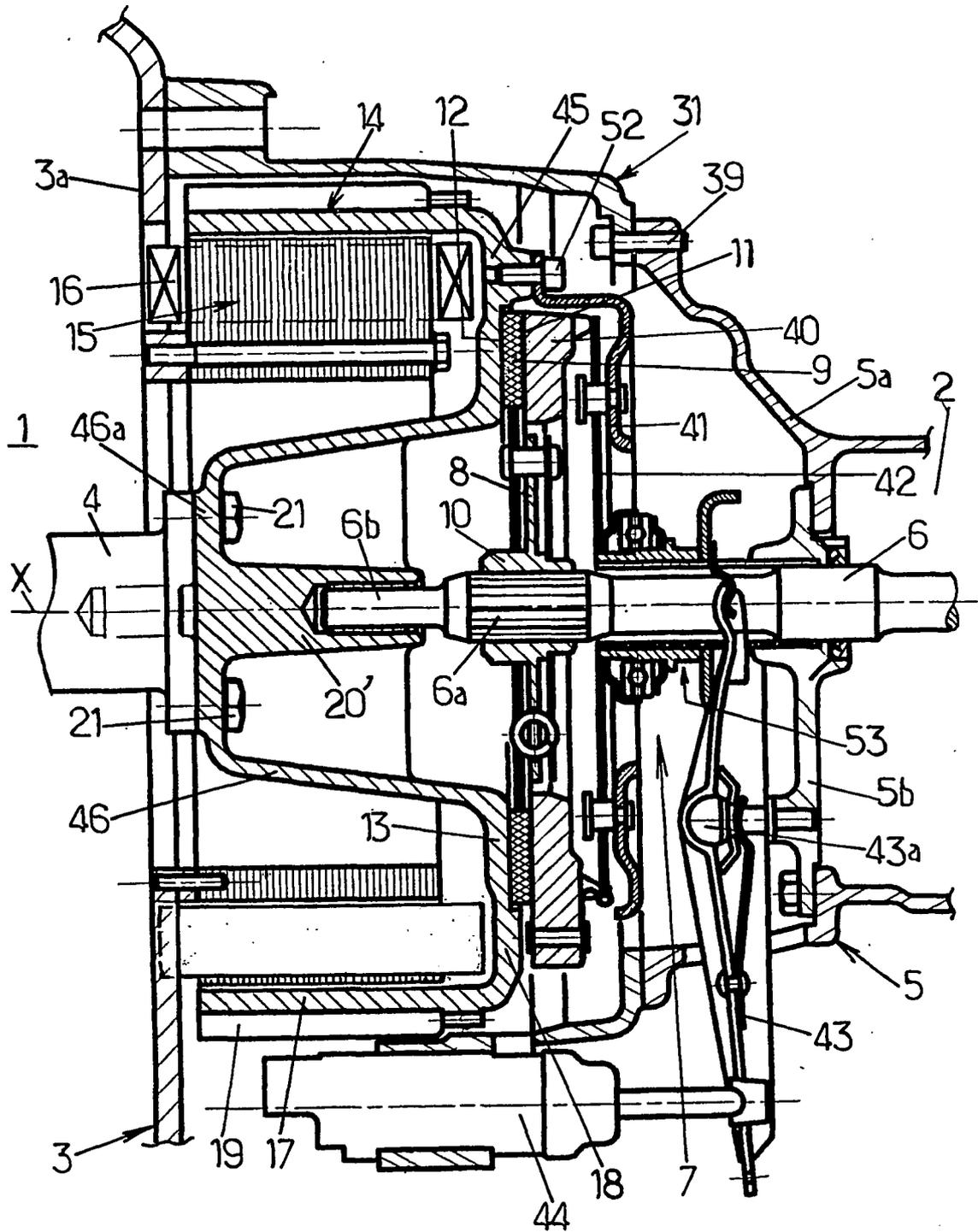


FIG.3.

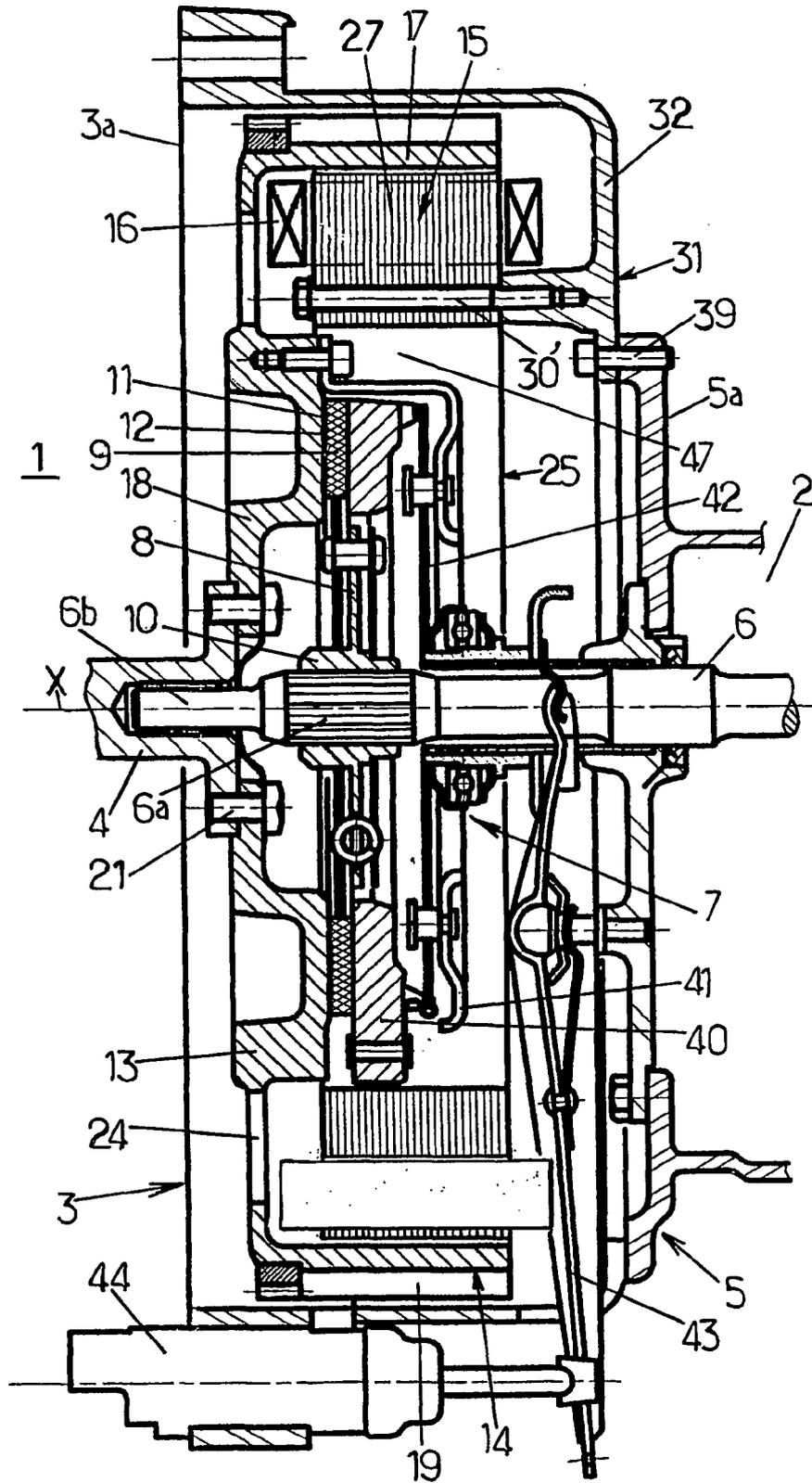


FIG. 4.

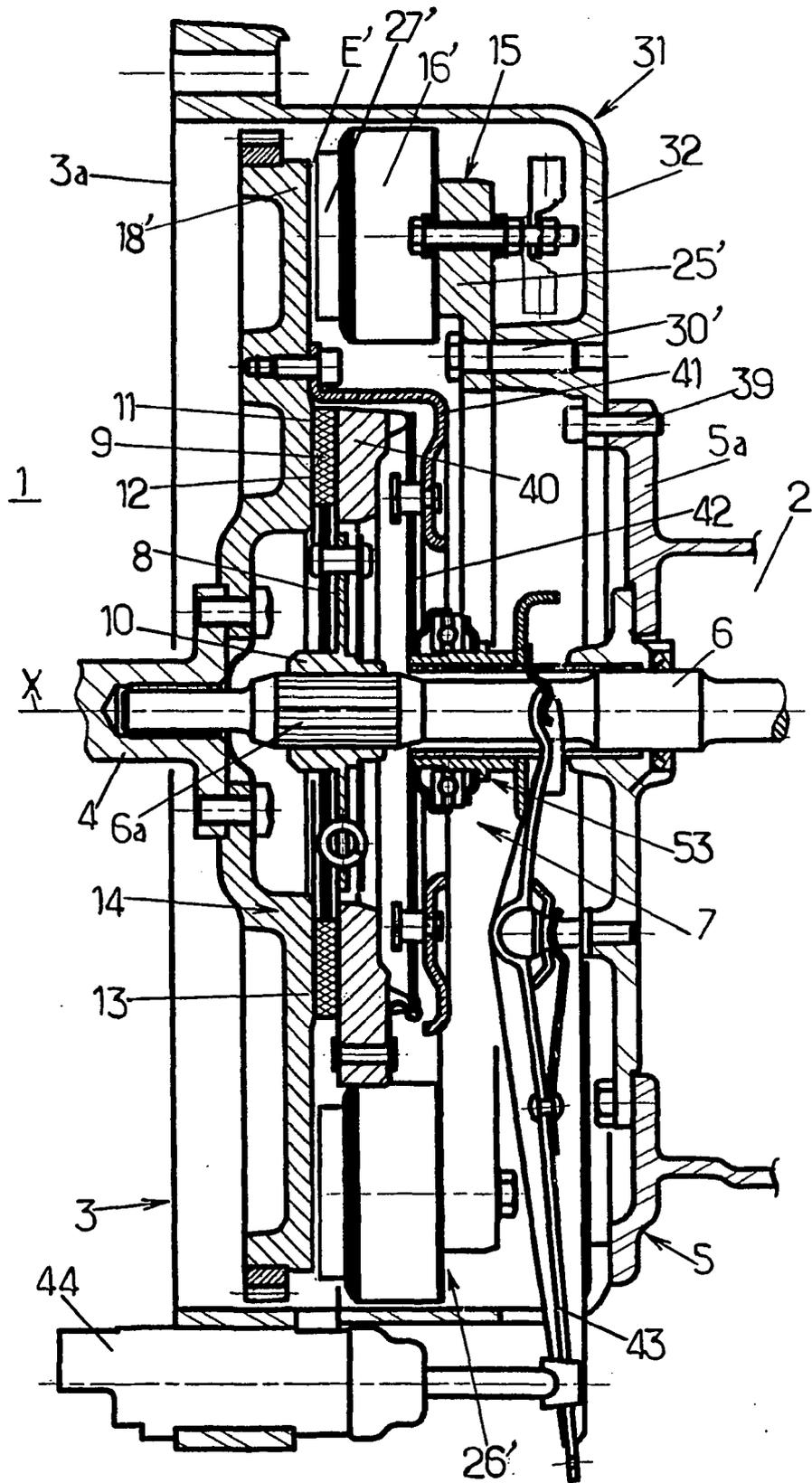
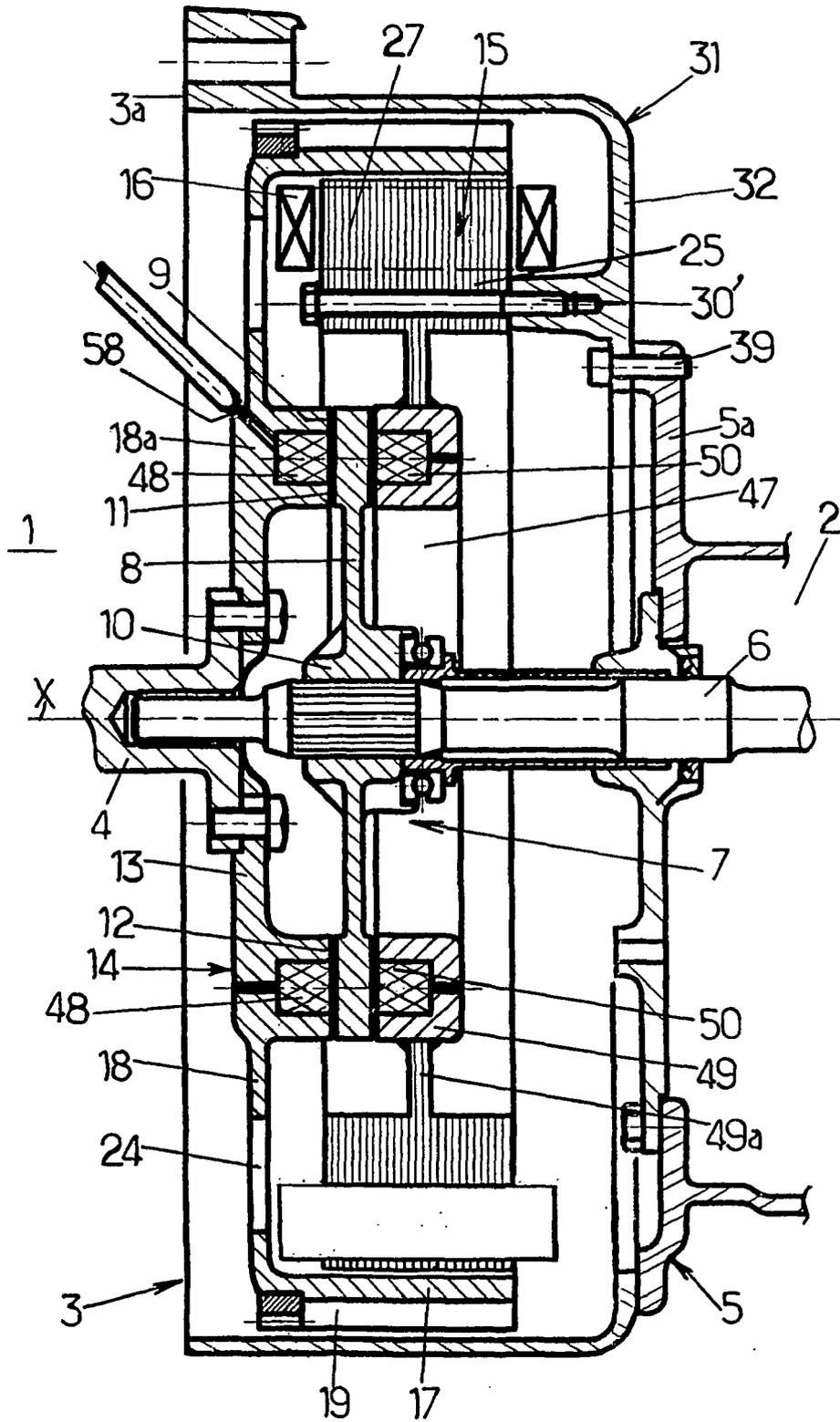


FIG.5.



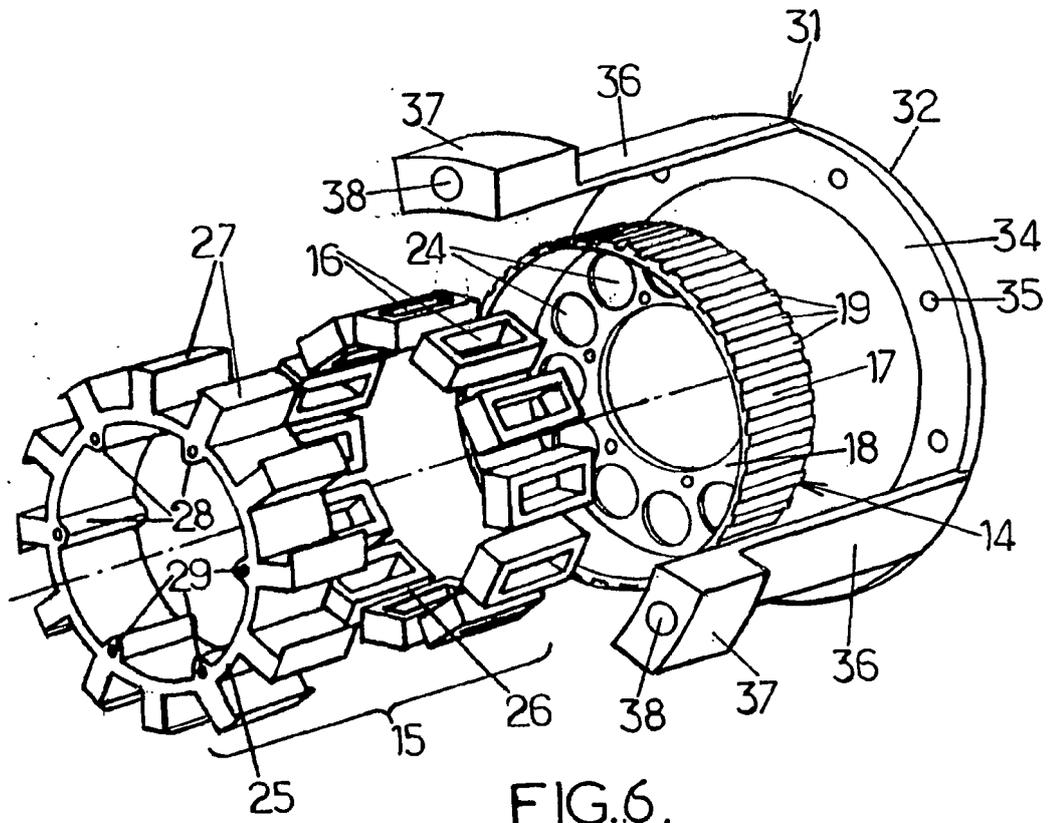


FIG. 6.

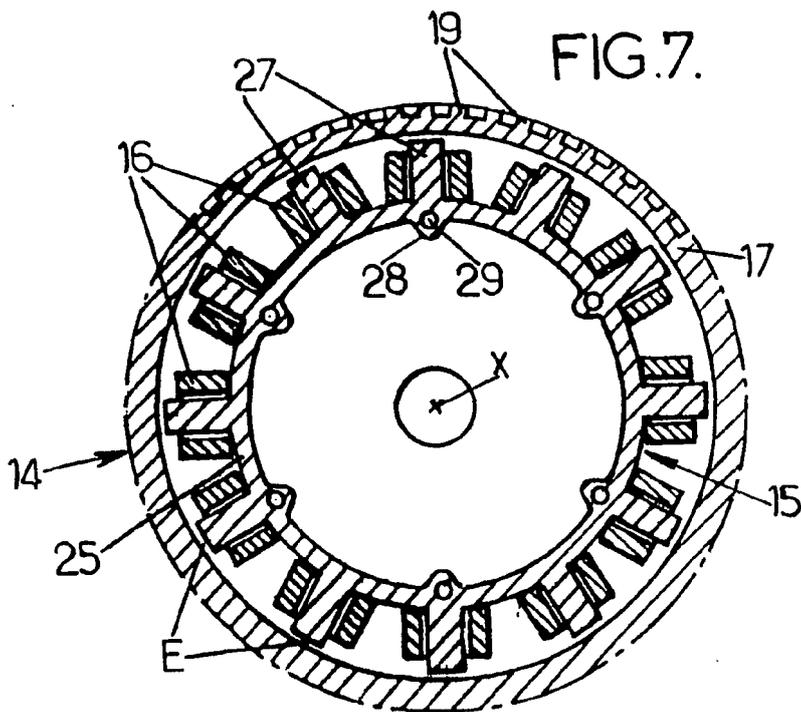


FIG. 7.

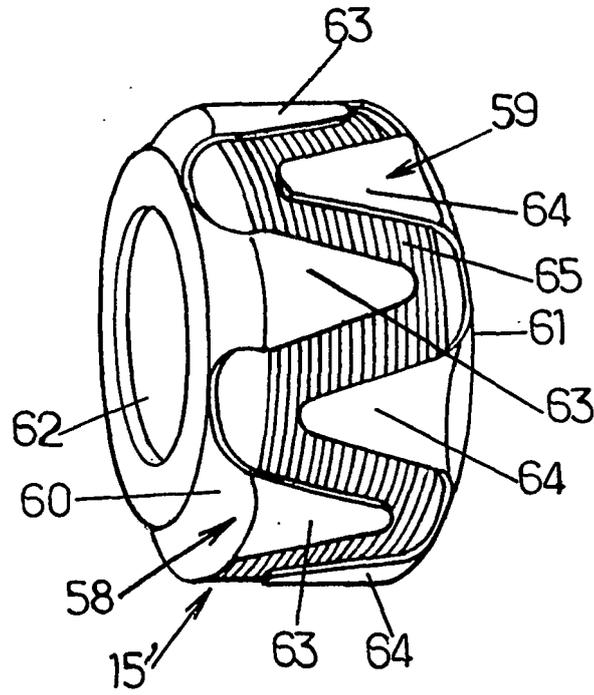


FIG. 8.