

267646

BOLETIN DE INVENCIÓN

Your Ref: Pats/31/4/22.



267646

Memoria Descriptiva

sobre:

"Perfeccionamientos en sistemas de transmisión por histéresis".

Solicitante: UNITED KINGDOM ATOMIC ENERGY AUTHORITY, entidad inglesa, residente en 11-12, Charles II Street, LONDRES, Inglaterra.

Este invento se refiere a sistemas de transmisión magnéticos. Este invento utiliza el efecto de histéresis de materiales magnéticos que se ha explotado ya en los conocidos acoplamientos por histéresis. Este tipo de
5. acoplamiento adopta la forma de dos elementos rotativos,



uno de los cuales presenta una serie de pares de polos magnéticos al otro miembro que es rotacionalmente simétrico en forma, y se halla construido de un material de elevada pérdida por histéresis que constituye un material de imán permanente. En este material se inducen polos que tratarán de retener su polaridad magnética y, cuando un elemento gira, el otro le sigue rotacional y sincrónicamente.

5. Cuando los dos miembros se hallan obligados a moverse a velocidades distintas, el acoplamiento se desliza o resbala y el par o fuerza máxima que puede transmitirse, es proporcional al número de pares de polos, al volumen del material de histéresis elevada y a la superficie del bucle histérico que el material se vé obligado a seguir.

10. De acuerdo con este invento, se proporciona un sistema de transmisión por histéresis magnética, dotado de elementos conductor y conducido, separados por un espacio de aire a través del cual se transmite par o fuerza por una fuerza magnética que se proyecta entre polos de polarización en un elemento y polos inducidos en el otro, en el que el primer miembro citado proporciona dos series de piezas polares entremezcladas, prolongadas respectivamente desde dos anillos magnéticos separados, de polaridad opuesta hacia el otro miembro dentro del cual se prolonga el paso del flujo adyacente a las piezas polares.

15. De acuerdo con otra característica del este invento, el sistema magnético de transmisión, comprende un electro-imán fijo con respecto a los elementos conductor y conducido, y dispuesto para que al excitarse, proporcione magnetismo inducido apropiado en los polos magnéticos.

20. Utilizando un electro-imán fijo para este objeto, se evita

25.
30.



287047

la necesidad de contactos rozantes para la transmisión.

El conjunto de transmisión puede comprender medios para detectar el principio del deslizamiento entre los elementos conductor y conducido. Puede conseguirse

5. esto, también sin contactos rozantes, preparando un elemento con una o más partes no-homogéneas que al deslizarse, llevan a cabo una variación en la reluctancia del paso del flujo prolongado entre los elementos, y disponiendo medios para descubrir y medir una señal eléctrica debida al cambio en el flujo.
- 10.

Con objeto de que este invento pueda comprenderse completamente, se hará referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

15. La fig. 1 es un corte axial, de un embrague electromagnético.

La fig. 2 es una vista combinada y simplificada que representa secciones transversales por las distintas líneas A-A, B-B y C-C de la fig. 1.

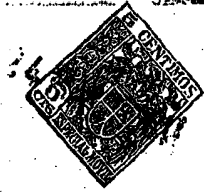
20. Las figs. 3A a 3C representan tres métodos de obtención de una medida o indicación de la velocidad de deslizamiento.

La fig. 4 es un corte axial de una caja de engranajes en la que figuran embragues tal como se representan en las figs. 1 y 2, y

25. Las figs. 5A a 5D son características de par o fuerza del embrague y de la caja de engranaje representada en la fig. 4.

30. En las figs. 1 y 2, un árbol de transmisión 1 se prolonga a través de un lado 2a, de la caja 2 del embrague donde esta enclavijado a una estrella 3 de material no-magné-

287646



- tico que tiene un saliente central 3a desde el cual se prolongan seis brazos radiales 3b (fig. 2) separados a intervalos de 60° alrededor del saliente. Los brazos 3b .
llevan una estructura anular 4 que contiene piezas polares
5. sujetas a los brazos por pernos 5, La estructura anular
contiene una corona central 6 de material no-magnético,
que sirve para separar uno de otro los anillos 7, 8 cada
uno de los cuales tiene un conjunto de seis piezas polares
7a, 8a respectivamente.
10. Como se indica, el anillo 7 está atornillado
directamente en los brazos 3b de la estrella, por tornillos
5 que sirven además para sujetar el anillo central 6 a la
estrella, mientras que los tornillos 9 sujetan el anillo
8 a la corona 6. Las piezas polares 7a, 8a se prolongan
15. hacia el eje del embrague y se entremezclan para presentar
caras extremas dirigidas hacia el eje del embrague, en un
radio comun.
20. Un árbol conducido 10 se prolonga a través del
otro lado 2b de la caja 2, y está sostenido en cojinetes
en la pared de la caja, y en su extremo libre, dentro del
saliente 3a. Dentro de la caja simétricamente a la línea
central C L de la fig. 1, se enclavija al árbol 10 un tubo
11 de acero dulce que tiene una baja reluctancia magnética
que sostiene en su periferia un anillo 12 de un material
25. de histeresis magnética elevada, por ejemplo aluminio,
níquel, aleación de cobalto, que se ha tratado para estar
dotado de un eje magnético preferencial en una dirección
radial. La periferia del anillo 12, con las caras extremas
de las piezas polares 7a, 8a, define o limita un espacio
30. anular de aire estrecho 13.



267646

23 MAR 1951

5. Una parte cilíndrica 2c de la caja de embrague 2, sostiene un electro-imán anular con huelgo alrededor de la estructura compuesta de anillo 4; el electroimán comprende una bobina de campo 14 entre un par de piezas polares anulares 15, 16, separadas por la parte 2c que define una horquilla y sostenidas en relación de separación con respecto a los anillos 7 y 8, por el espacio de aire 17, Entre la bobina 14 y las partes adyacentes de la caja, se coloca una bobina de señal 18 para el objeto que luego se describe.

10. En funcionamiento, la bobina 14 se excita por conexión a un generador de corriente continua y la trayectoria del flujo magnético, es como sigue: a través de la parte cilíndrica 2c del yugo de la caja 2 que separa las piezas polares 15, 16, a la pieza polar anular 15 a través del espacio de aire 17, el anillo 7 y a las seis piezas polares 7a, a través del espacio de aire 17, y a través del anillo 12. Desde una posición del interior del cubo o núcleo 11, adyacente a las piezas polares inmediatas adyacentes 8a, el flujo magnético penetra de nuevo en el anillo 12 y luego cruza el espacio de aire 13 hacia las seis piezas polares 8a y el anillo 8, pasando desde éste a la pieza polar anular 16, a través del espacio de aire 17 y cierra el circuito en la parte cilíndrica 2c de la caja 2.

20. Cuando el árbol de entrada 1 gira, el árbol conducido 10 lo seguirá, mientras el electroimán esté excitado, a condición de que el par aplicado sea inferior al par de deslizamiento.

25. Las características mecánicas para la disposición

30.



7646

5. anterior, pueden averiguarse por la consideración siguiente: el trabajo perdido dejando que el embrague resbale una sola revolución, es el par (T) veces 2 o sea el producto de: el número de pares de polos 7a, 8a, (N), el volumen (V) del anillo 12 y la superficie (A) de la curva B - H (curva de histeresis) descrita por el material de que está compuesto el anillo 12, o sea

$$2 T = NAV, \text{ de donde } T = \frac{NAV}{2}$$

10. Así pues, variando la fuerza o intensidad del campo electromagnético, y por tanto, el valor A, es posible variar el par o fuerza a que el embrague se desliza.

15. Durante el deslizamiento, existe un movimiento relativo entre el conjunto de piezas polares 7a, 8a y el anillo 12 y, construyendo este último de tal modo que exista alguna variación en la reluctancia del paso del flujo en las regiones indicadas en 12a, existirá alguna variación en el flujo magnético en el sistema, que inducirá un determinado voltaje en las bobinas 14, 18, proporcionado a la velocidad de deslizamiento. En este ejemplo, las partes no-homogéneas en forma de ranuras 12a se disponen en posiciones intermedias entre las piezas polares 7a, 8a de tal modo que varíe la reluctancia del paso del flujo en el deslizamiento. La bobina 18, de este modo, proporciona una bobina separada de la que puede obtenerse si se desea, este voltaje de señal. Las conexiones eléctricas para las bobinas 14, 18, se representan esquemáticamente llevadas al bloque terminal 19; la bobina de campo 14 se conecta a terminales a, b y la bobina 18 a terminales c, d.

30. Las figs. 3A a 3C representan tres métodos para obtener una indicación o medida, de la velocidad de

267646



deslizamiento; las figs. 3a y 3b obtienen una señal de deslizamiento de la bobina de campo 14, mientras que el método de la fig. 3c utiliza la bobina separada de señal 18 superpuesta a la bobina de campo 14.

5. En la fig. 3A, se conecta una resistencia R en serie con un conductor entre la bobina de campo 14 y el suministro de corriente continua, y la variación de voltaje, inducida a través de la resistencia indicada en un aparato de medida M, al ocurrir el deslizamiento, proporciona una
10. medida de la velocidad de deslizamiento. En la fig. 3B, la bobina de campo 14 se conecta a un suministro de corriente continua a través del arrollamiento primario de un transformador T y se induce una señal de corriente alterna indicadora de la velocidad de deslizamiento, en el
15. arrollamiento secundario, cuando se presenta la rotación relativa entre los elementos conductor y conducido. La señal de corriente alterna, se indica en un aparato de medida M.

20. En la fig. 3, la bobina de campo 14 se excita por un suministro de corriente continua y se emplea una señal de corriente alterna inducida en la bobina separada de señal 18, cuando se presenta el deslizamiento, como indicación de la velocidad de deslizamiento en el aparato de medida M.

25. Una aplicación del embrague antes descrito con referencia a las figs. 1 a 3, es a una caja de engranajes de dos velocidades representada en la fig. 4, que es una sección tomada axialmente a través de sus árboles coaxiales de entrada y de salida. Los elementos de la caja de
30. engranaje constituidos por material no-magnético, se indican

25 MAY



267646

con rayos de líneas de trazos.

5. En la fig. 4, la caja de engranajes tiene una envoltura cilíndrica compuesta 20 con piezas extremas 21 y 22 provistas de pestañas. Un árbol de entrada 23 está sostenido en un conjunto de cojinetes en la pieza extrema 21 y se prolonga axialmente dentro de la caja donde se halla alojado un segundo grupo de cojinetes sostenido en el cubo rebajado 24 de un árbol de salida 25 que se prolonga a través de la pieza extrema 22. La transmisión entre los

10. árboles de entrada y de salida, solo puede realizarse cuando por lo menos uno de los dos embragues 26, 27 electromagnéticos, similares, se halla excitado; cada uno de estos embragues es de construcción y funcionamiento análogos a los que se han descrito con referencia a las

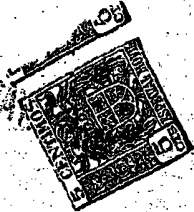
15. figuras 1 y 2. Las partes de un embrague 26 llevan las mismas referencias utilizadas para indicar las partes correspondientes representadas en la fig. 1, de la que puede comprenderse su funcionamiento.

20. Las partes estáticas de los embragues se unen entre sí por pernos no-magnéticos 28 que pasan a través de la pared externa 22, los yugos 2c y dentro de un anillo 29 que a su vez se sujeta a la pieza extrema opuesta 21. Un disco separador abierto 30, no magnético, entre los yugos 2c y las piezas polares adyacentes de las partes electro-

25. magnéticas respectivas de los embragues, separa los circuitos magnéticos de los dos embragues. Los componentes rotativos exteriores de los embragues 26, 27 que en cada caso comprenden los anillos 7, 8 que llevan las piezas polares 7a, 8a y el anillo aislante 6, se acoplan entre

30. sí por pernos 31 que sirven también para sujetarlos a las

267646



prolongaciones radiales 24a del saliente 24 del árbol de salida 25.

5. Los componentes rotativos interiores de los embragues 26, 27, están preparados para impulsarse por el árbol de entrada 23; el del embrague 27, por montarse directamente en el árbol 23 cerca de su extremo libre, mientras que el del embrague 26 se acciona con el árbol 23 a través de engranajes de reducción.

10. Para este último objeto, el componente interior rotativo del embrague 26, está sostenido en un manguito 32 dispuesto alrededor del árbol 23 y susceptible de girar independientemente de éste; un engranaje 33 está fijamente montado en un extremo del manguito 33 y está preparado para accionarse por el engranaje 34 sostenido por el árbol de entrada 23, a través de engranajes combinados de reducción 15. 35, 36 fijos a un árbol complementario rotativo 37.

20. En funcionamiento, puede obtenerse una transmisión directa entre el árbol de entrada 23 y el de salida 25, excitando el embrague 27 solo o, como variante, puede conseguirse una velocidad lenta de funcionamiento por la excitación del embrague 26 y la desexcitación del embrague 27. Excitando los dos embragues simultáneamente, puede demostrarse la posibilidad de obtener la transmisión de un par doble del normal, a velocidades bajas.

25. La fig. 5a representa las características del par en un embrague de histéresis en el que la línea XYZ indica un grado de par crítico por encima del cual los componentes rotativos exterior o interior del embrague giran en sincronismo. Se comprenderá que en puntos de movimiento distintos a lo largo de XYZ, el componente 30.



20704

- conducido tendrá su polaridad inducida desplazada, en proporciones distintas con respecto a las piezas polares del componente rotativo exterior. Por ejemplo, en el punto Y, con un par nulo, los polos (de polaridad opuesta) se inducen simétricamente alrededor del componente rotativo interior, o sea en posiciones inmediatamente adyacentes a las piezas polares del componente exterior, como se indica en el esquema Y. Al aumentar el par a lo largo de Y-X el elemento conducido tenderá a retrasarse, magnéticamente;
5. el elemento conductor y los polos inducidos en el componente rotativo interior, serán tales que la polaridad inducida por cualquier pieza polar determinada del componente rotativo exterior, se halla a punto de ser invertida por el polo inmediato adyacente del componente exterior, como se indica en el esquema X.
- 10.
- 15.

Entre X y D, cualquier par o esfuerzo transmitido se debe a las corrientes parásitas inducidas en el componente interior

20. Consideraciones análogas se aplican a la parte del par negativo de la característica, cuando el componente exterior absorbe esfuerzos, por rotación sincrónica del componente interior, a lo largo de la línea YZ. Más allá del punto Z, cualquier par o esfuerzo ulterior absorbido por el componente exterior, se debe a efectos de frenado de la corriente parásita. En ambos casos el trabajo transmitido debido a corrientes parásitas, se representa en forma de superficie rayada, mientras que la superficie sin rayar DXYO representa el trabajo realizado por la histéresis.
25. Por cálculo cuidadoso del componente conducido del embrague,
30. los efectos de la corriente parásita pueden reducirse a



267045

proporciones despreciables.

- Las figs. 5B y 5C representan, respectivamente, las características relativas de los embragues 26, 27, separadamente excitados. Si solamente está excitado el embrague 26, el árbol de salida o conducido girará a velocidad elevada, y se elige un punto de giro R. Cuando el embrague 27 se excita únicamente, el árbol de salida girará a velocidad reducida y para un valor de par correspondiente, el punto de giro se encuentra en S. si los dos embragues son del mismo tamaño y a cada uno se le aplica una intensidad de campo constante, ambas iguales entre si, la característica aparecerá como la suma de estas características, como se representa en la fig. 5D de la cual se desprende que puede transmitirse un par doble, a velocidad reducida. El período durante el cual ambos embragues se hallan excitados, puede limitarse teniendo en cuenta el peligro de recalentamiento debido al deslizamiento del embrague rápido 26, y por tanto esta fase de operación se reserva para el uso en casos de emergencia.
- Los sistemas de transmisión magnética descritos anteriormente están especialmente adecuado para usarse en atmósferas de gas inerte exento de oxígeno, en donde el resultado de los embragues que implican superficies rozantes de fricción es poco satisfactorio o incierto.
- Dado que los cojinetes de bolas son más apropiados para el funcionamiento en posiciones inaccesibles (en las que no pueden alcanzarse para su cuidado), que las superficies de deslizamiento, el sistema de transmisión descrito que no implica fricción por deslizamiento, resulta especialmente ventajoso.
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.

257045

MAY 19



El sistema de transmisión magnético, por tanto, encuentra ventajosa aplicación en la transmisión de movimiento rotativo en el interior de recipientes de reactores nucleares a presión, o dentro del cuerpo del reactor.

- 5. Por la supervisión u observación continua del indicador de deslizamiento, puede obtenerse una indicación rápida de la presencia de una restricción excesiva en los mecanismos accionados por la transmisión. Alternativa o adicionalmente, la indicación de deslizamiento puede usarse de
- 10. tiempo en tiempo para medir el par mínimo necesario con objeto de mover las transmisiones de tal modo que puede averiguarse la constitución inadvertida de la fricción en los elementos accionados por los embragues. Esto puede ser importante cuando el sistema de transmisión se emplea
- 15. en un aplicación en la que solamente se utilice de modo intermitente.

Por ejemplo, en un reactor nuclear, las transmisiones mecánicas para descargar elementos combustibles, pueden usarse solo a intervalos separados, pero han de funcionar con seguridad. En tal caso, la transmisión magnética puede excitarse de cuando en cuando para comprobar no solo su propio funcionamiento, sino utilizando la indicación de deslizamiento también la libertad de las partes mecánicas accionadas por la transmisión.

25. N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en

30. cuanto no alteren su principio fundamental. También se



257646

hace constar que el invento se refiere a dos Solicitudes de Patente presentadas en Inglaterra con fechas 25 de mayo y 19 de julio de 1960, números respectivos, 18.580 y 25.202, acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los convenios internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España: "PERFECCIONAMIENTOS EN SISTEMAS DE TRANSMISION POR HISTERESIS"; caracterizándose por lo siguiente:

10. 1ª.- Perfeccionamientos en sistemas de transmisión por histeresis, caracterizados por comprender elementos conductor y conducido, separados por un espacio de aire a través del cual se transmite el esfuerzo por una fuerza magnética que se prolonga entre polos de polarización en un elemento y polos inducidos en el otro elemento, y
15. porque el primer elemento proporciona dos series de piezas polares entremezcladas, prolongadas respectivamente desde dos anillos magnéticamente separados, de polaridad opuesta, hacia el otro miembro y entre los cuales se prolonga el
20. paso del flujo entre piezas polares adyacentes.

- 2ª.- Perfeccionamientos, según reivindicación 1ª, caracterizados porque el segundo elemento citado es compuesto y esta formado por un material de elevada histeresis magnética, con un refuerzo de un material magnético de baja reluctancia.
- 25.

- 3ª.- Perfeccionamientos, según reivindicación 1ª o 2ª, caracterizados porque los anillos magnéticamente separados se magnetizan por los polos de un electroimán.

- 4ª.- Perfeccionamientos, según reivindicación 1ª, caracterizados porque el segundo elemento citado es de
- 30.

24 MAR



267646

un material de elevada histeresis magnética, preparado con un eje magnético preferencial en la dirección del paso de flujo entre los polos de polarización e inducidos.

5. 5ª.- Perfeccionamientos, según reivindicación 2ª, caracterizados porque el material magnético permanente está preparado con un eje magnético preferencial en una dirección radial.

10. 6ª.- Perfeccionamientos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados por comprender medios para descubrir la iniciación del deslizamiento entre los elementos conductor y conducido.

15. 7ª.- Perfeccionamientos, según reivindicación 6ª, caracterizados por comprender medios para derivar una señal eléctrica dependiente de la velocidad rotacional relativa entre los elementos, y medios para representar la señal como una medida de la velocidad de deslizamiento.

20. 8ª.- Perfeccionamientos, según reivindicación 6ª o 7ª, caracterizados porque un elemento está preparado con una o más porciones no-homogéneas que efectúan una variación en la reluctancia del circuito magnético al presentarse el deslizamiento, y medios de detección para descubrir la señal eléctrica producida a causa de los cambios de flujo.

25. 9ª.- Perfeccionamientos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados por tener por lo menos, dos conjuntos de elementos conductores y conducidos por lo menos uno de los elementos conductores está preparado para girar a una velocidad o sentido distinto de los demás elementos conductores, y los elementos conducidos se acoplan a un árbol de salida común.

30. 10ª.- Perfeccionamientos, según reivindicación 9ª,



en cuanto se refiere a la reivindicación 3ª, caracterizados porque los electroimanes son selectivamente accionables.

11ª.- Perfeccionamientos en sistemas de transmisión por histeresis, tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado con los dibujos que se acompañan.

Esta Memoria consta de quince hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

UNITED KINGDOM ATOMIC ENERGY
AUTHORITY.

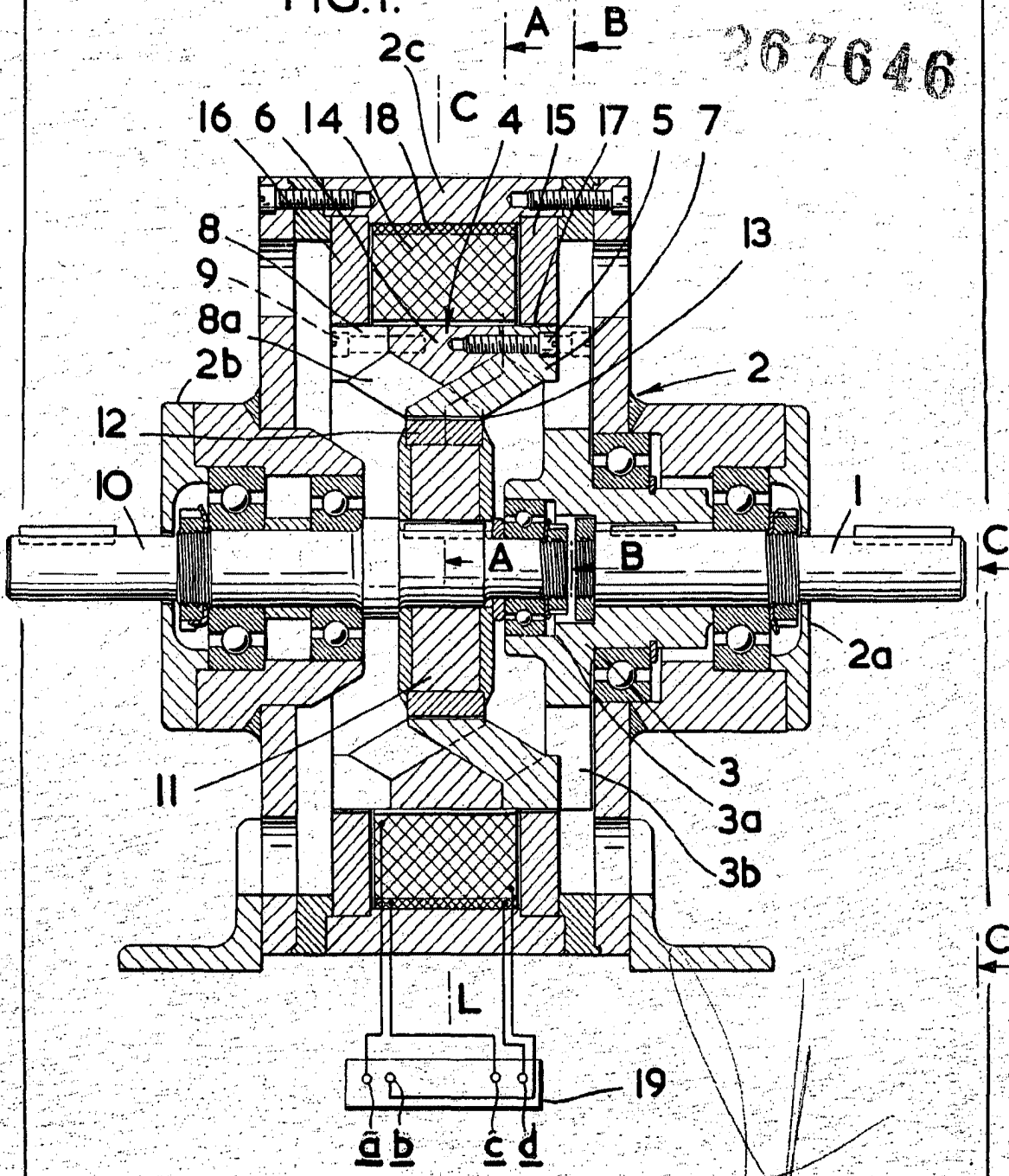
GÓMEZ ACEBO Y MODER

MODEL VARIABLE



FIG. I.

267646



Madrid,

1954

ESCALA VARIABLE

FIG.2.

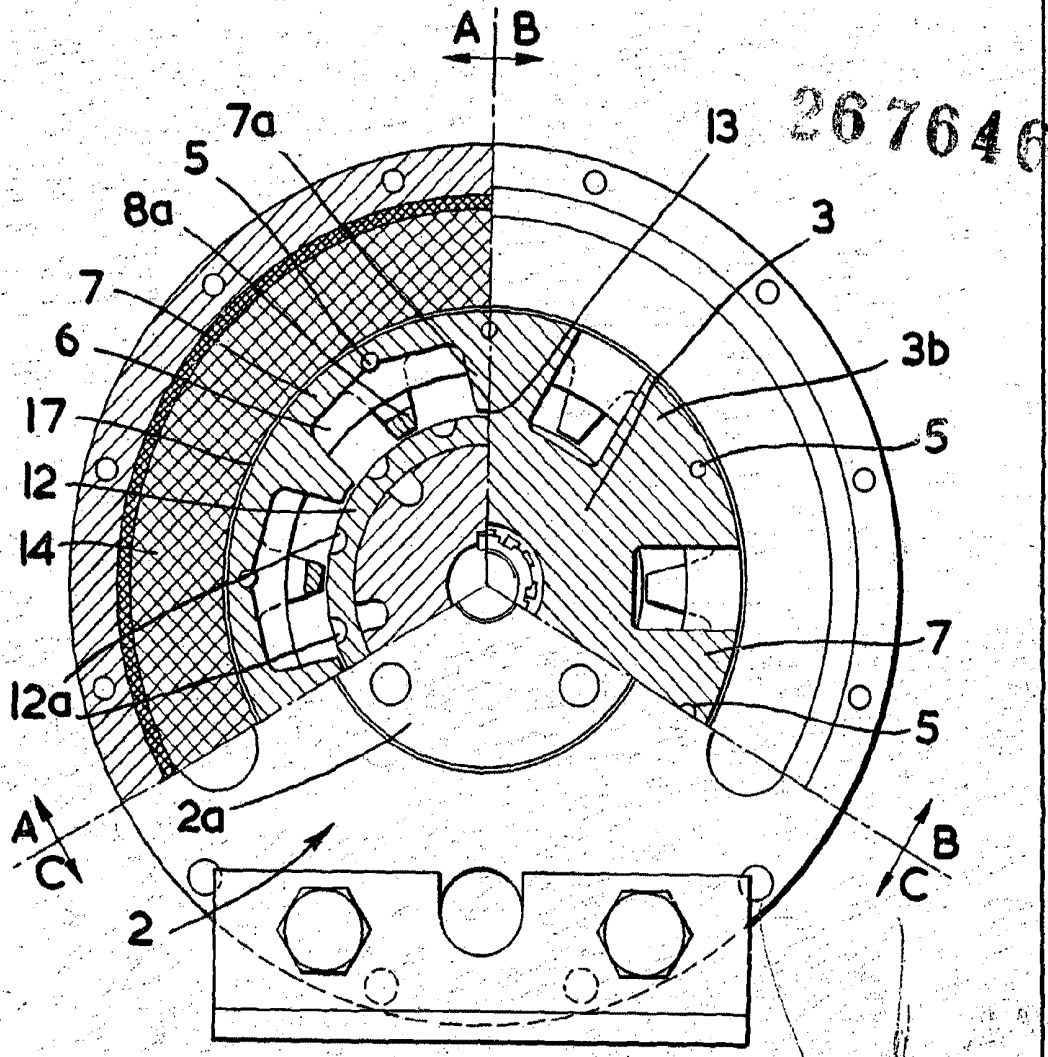


FIG.3A.

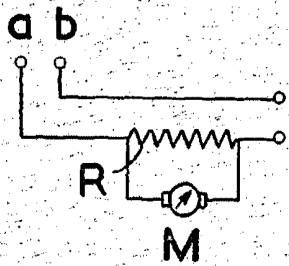


FIG.3B.

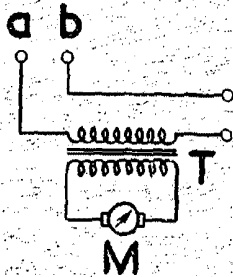
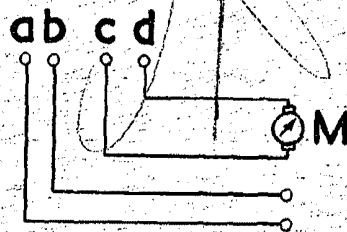


FIG.3C.



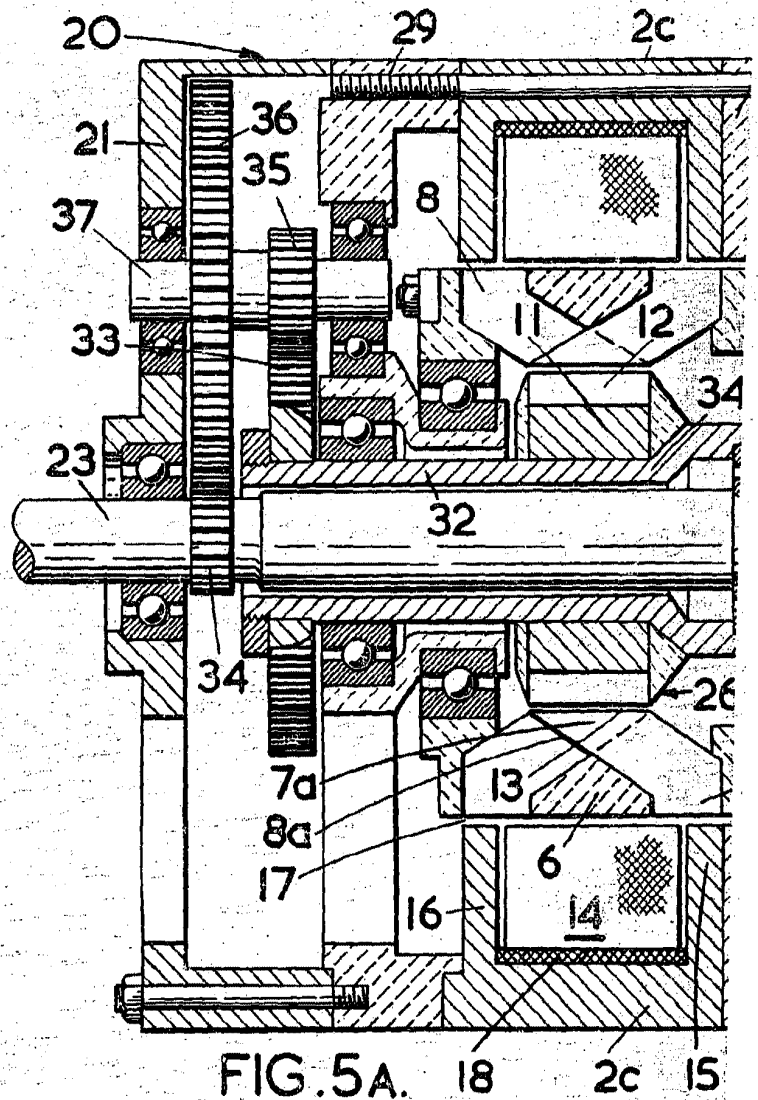


FIG. 5A. 18 2c 15

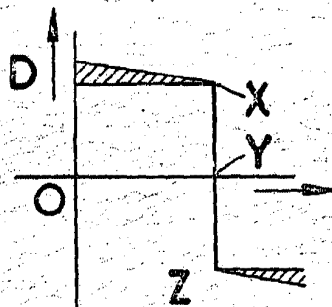
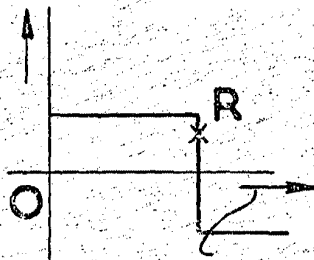
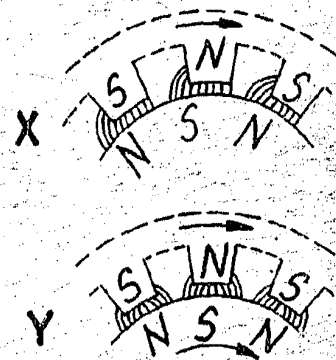
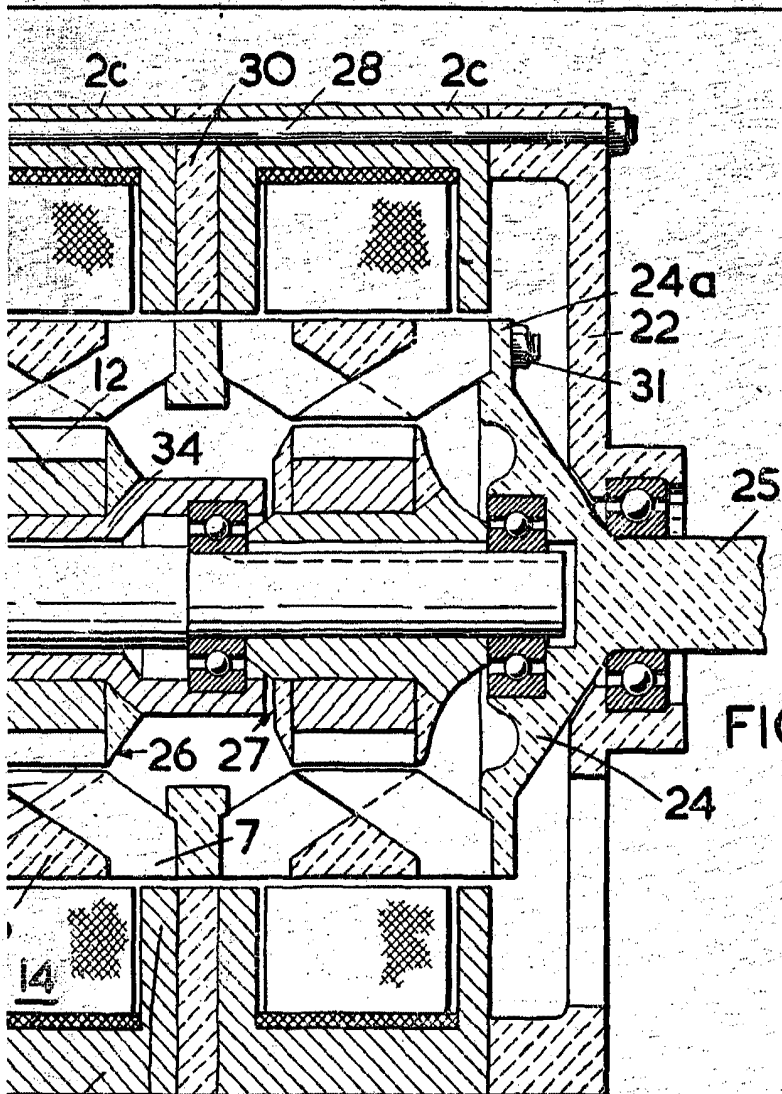


FIG. 5B.





ESCALA VARIABLE



FIG.4.

267646

2c 15



FIG.5c.

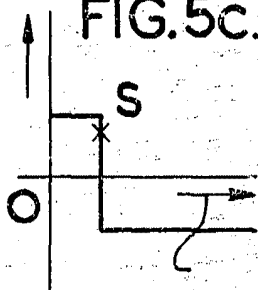
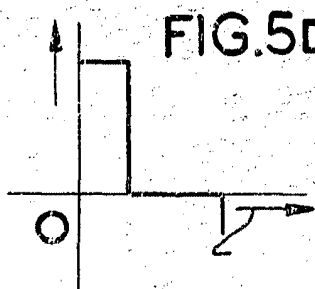


FIG.5D.



Madrid

España