



PATENTE DE INVENCION

Folio 31.460

255729

Memoria Descriptiva

sobre:

"Perfeccionamientos en embragues accionados por fluido a presión y con superficies de fricción metálicas".

Solicitante: THOMAS HINDMARCH, de nacionalidad inglesa, residente en Lindo Lodge, Stanley Avenue, CHESHAM, Buckinghamshire, Inglaterra.

Este invento se refiere a embragues accionados por fluido a presión con superficies de fricción de metal contra metal, de la clase que comprende un miembro exterior hueco de embrague y un par de miembros interiores de embrague, en forma de disco, montados con sus partes

5.



posteriores en contacto, en un eje, y en el interior de dicho miembro exterior de embrague, adaptados para separarse uno de otro por efecto del fluido a presión para poner en contacto con sus superficies de fricción las superficies de fricción correspondientes del miembro de embrague exterior, a fin de ajustar o acoplar el embrague.

5.

Cuando se han necesitado embragues de la clase antes mencionada para transmitir impulsos en marina, locomotoras y transmisiones industriales, las superficies de fricción cooperadoras se han construido con superficies de inter-acoplamiento rígidas, concéntricas y provistas de ranuras en V a fin de que los lomos o caballetes en forma de cuña de una parte se acoplen en las acanaladuras similares y cooperativas de la otra parte basándose en el principio de que, para un diámetro dado, se obtiene así una zona aumentada de superficie de contacto con la consiguiente disminución de esfuerzo en la superficie.

10.

15.

20.

Asimismo, en estos embragues resulta bien conocido que hay que emplear metales diferentes por razón de las compatibilidades de las superficies de fricción. Por lo tanto, se ha acostumbrado a construir el miembro exterior de embrague con un metal ferroso y los miembros interiores de embrague con un metal no ferroso.

25.

Se ha propuesto,asimismo, construir los miembros interiores de embrague en forma de disco, de manera que sean susceptibles de acoplarse entre sí telescópicamente a fin de proporcionar entre dichos miembros una cámara de fluido a presión que se extiende

30.



para acoplar o ajustar el embrague. Pueden proporcionarse otras cámaras para el desacoplamiento del embrague.

Puede hacerse que el fluido a presión utilizado para el acoplamiento fluya continuamente a través de las cámaras

5. de acoplamiento ayudando así a evitar una elevación excesiva de la temperatura debida a la generación de calor cuando patina el embrague.

La forma de embrague de metal contra metal citada anteriormente ha resultado satisfactoria hasta

10. ahora cuando se ha utilizado para la transmisión de impulsos de intensidad moderada, pero la demanda de transmisión de impulsos o esfuerzos superiores cada vez ha puesto de manifiesto sus limitaciones en una dirección particular.

15. Normalmente, se precisaría aumentar el diámetro de las superficies de inter-acoplamiento de los miembros de embrague para transmitir esfuerzos mayores que hasta ahora sin sobrecargar las superficies citadas, pero hay un límite para el diámetro que puede emplearse en tales embragues cuando se construyen de la forma conocida.

20. El límite del diámetro que puede emplearse útilmente en embragues de construcción conocida resulta del comportamiento de las superficies de inter-acoplamiento, con acanaladuras en V, bajo la influencia del calor.

25. El coeficiente de dilatación lineal de los metales no ferrosos es aproximadamente un 50 mayor que el coeficiente de dilatación lineal de los metales ferrosos, y por tanto, la diferencia, en dimensiones

30. radiales desde el eje de rotación de los lomos o caballetes



- 4 -

- exteriores y las acanaladuras en V cooperadoras sobre los dos miembros de fricción de inter-acoplamiento, debida a la distinta dilatación de los metales diferentes es mayor y mayor a medida que el diámetro del embrague se aumenta. La consecuencia es que solamente el lado exterior del lomo o caballete no ferroso se acopla con la acanaladura en V complementaria del metal ferroso, cuando está caliente, y por ser cónico se produce una tendencia de la totalidad de la carga a ejercerse en esta parte.
- 5.
10. Por ejemplo, y considerando dos discos complementarios, de metal ferroso y no ferroso respectivamente, y de por ejemplo 30 cm. de diámetro, en los que los caballetes concéntricos en forma de V, de metal no ferroso, se acoplan con las acanaladuras concéntricas en forma de V, de metal ferroso, la diferencia en dilatación lineal para un aumento de 55°C. en la temperatura, es de aproximadamente un tercio de una milésima de pulgada por pulgada de radio. Esto significa que el lomo o caballete exterior en forma de cuña y la acanaladura no están en acoplamiento apropiado cuando se hayan caliente debido a que el lomo o caballete se ha movido hacia fuera aproximadamente dos milésimas de pulgada desde el extremo de la acanaladura. En consecuencia la profundidad de penetración del caballete en la acanaladura se reduce en una cantidad igual a dos milésimas multiplicadas por la recíproca de la tangente del ángulo del cono formado por los lados del caballete.
- 15.
- 20.
- 25.
30. Esta cantidad es suficiente, suponiendo que no hay flexión en el metal, para impedir que las superficies interiores del caballete y la acanaladura



entren en contacto completo. La experiencia práctica ha demostrado que la flexión del metal no ferroso, próxima a su límite de elasticidad, tiene lugar en cierto grado y se obtiene un cierto contacto de los caballetes y las acanaladuras intermedios pero en mucho menor grado que cuando los caballetes y las acanaladuras se juntaran en estado frio.

Los intentos para construir embragues de tamaño mayor, de acuerdo con este principio de cono o cuña, han demostrado una unitilidad casi completa. Siguiendo el mismo razonamiento se comprenderá que el desplazamiento del caballete exterior de metal no ferroso en un radio de 60 cm. sería de cuatro milésimas de pulgada y que la carga completa se ejercería en la cara exterior de un cono con un aumento proporcional en el esfuerzo superficial que daría por resultado la inflamación y el agarrotamiento de la superficie.

Son muchas las ventajas prácticas que se atribuyen a un embrague de metal contra metal accionado por aceite, susceptible de estar contenido entre los piñones de una caja de cambio de varias velocidades o marcha atrás. Los ejes cortos y gruesos, la rigidez de la envoltura y la conveniencia general, hacen que tal tipo de embrague sea mucho mas conveniente, desde el punto de vista de su instalación, que los embragues mecánicos de fricción convencionales dotados de un material de fricción de tejido de amianto y muelles y palancas para el acoplamiento y desacoplamiento y en los que se presenta la necesidad de conservar el aceite lubricante libre de desperdicios resultantes del desgaste de los tejidos de



fricción.

Este invento consiste en un embrague accionado por aceite, dotado de miembros de fricción, en forma de disco, de metal contra metal y de interacoplamiento,

5. cada uno de los cuales tiene un coeficiente distinto de dilatación térmica, y dotados ambos de una pluralidad de anillos concéntricos correspondientes, de superficies cónicas de inter-acoplamiento, y cuyo miembro o miembros interiores forman parte de la pared de una cámara de accionamiento, de tipo telescópico, para el fluido a presión y dicho embrague se caracteriza porque las superficies de acoplamiento o ajuste del miembro de coeficiente de dilatación superior están dirigidas hacia el eje común, mientras que las superficies de acoplamiento o ajuste del otro miembro se hallan dirigidas en sentido contrario, y todas las superficies restantes, no ajustables, están descargadas para impedir el contacto.

15. Este invento consiste, además, en una construcción como se indica en el párrafo anterior, en la que, cuando se halla fría y en acoplamiento y ajuste, existe una separación que disminuye progresivamente, entre las superficies de fricción complementarias de acoplamiento, en una dirección que tiende a separarse de dicho eje, por lo que, cuando se alcanza la temperatura total de funcionamiento, y debido a la diferente dilatación de los miembros, todas las superficies citadas se acoplan o ajustan.

20. El invento consiste en abandonar cualquier concepto de acción de cuña y hacer que las superficies interiores de los anillos del disco no ferroso estén en
- 25.
- 30.



contacto con las superficies exteriores de los anillos de los discos de metal ferroso y que las partes posteriores o que no entran en contacto con los anillos, estén descargadas hasta un grado tal que no exista posibilidad de contacto por los flancos o lados no empleados.

5. Este invento consiste, además, en hacer que desde el anillo mas interno al mas externo exista una separación progresivamente decreciente entre las caras citadas cuando se hallan frias, de tal modo que, cuando se alcanza la temperatura máxima de funcionamiento, todas las superficies se hallen en contacto. La carga se ejerce, intencionadamente, en frío, sobre los anillos exteriores solamente y, a medida que el embrague se va calentando, la carga se traslada por si misma, progresivamente, hacia el interior. Por los cálculos siguientes se comprenderá que la superficie de la zona de contacto de los anillos exteriores, juntamente por supuesto con los mayores momentos correspondientes a los radios aumentados, permiten incluso que un solo anillo exterior soporte una carga apreciablemente superior a la de todos los demas conjuntamente. Este invento da por resultado que los embragues sean ligeramente mayores de lo que sería necesario si fuese posible una acción de cuña completa, y toda la zona correspondiente de los contornos o perfiles de los anillos y de las acanaladuras se hallase disponible para el contacto. Constituye, además, parte de este invento el disponer una abundante lubricación de estas caras de metal para evitar por completo un esfuerzo superficial.

30. El dibujo adjunto representa, esquemáticamente



y por vía de ejemplo solamente, embragues de fricción de metal contra metal, y acanaladuras en V. En el dibujo.

5. Las figs. 1 y 2 muestran una forma de embrague en estados frío y caliente, respectivamente, e ilustran las desventajas de la forma conocida de construcción,

Las figs. 3 y 4 muestran una forma de construcción de acuerdo con este invento, en estados frío y caliente respectivamente, y ponen de manifiesto una manera de evitar las desventajas de las figs. 1 y 2.

10. Las figs. 1 y 2 muestran una forma de construcción conocida de un embrague de fricción de metal contra metal y acanaladuras en forma de V, en el que las superficies de inter-acoplamiento se moldean durante la manufactura, en frío, de forma que se obtiene un contacto lo mas íntimo posible en las superficies citadas,

15. proporcionándose los anillos concéntricos de sección en forma de cuña, como antes se ha descrito, de acuerdo con el principio de que para su embrague de diámetro dado, se consigue una superficie máxima de contacto.

20. Los dos miembros internos 1 y 2, en forma de disco, están dotados de superficies cónicas 3 y 4 que funcionan en combinación con superficies similares del miembro fijo 5 de forma que, por la introducción de fluido a presión en la cámara de presión 6, entre

25. los miembros móviles de embrague 1 y 2, por medio del conducto para fluido 9 abierto en el eje 11, los últimos se obligan a separarse y se establece el contacto entre las superficies de fricción de los miembros móviles y del miembro fijo exterior. El embrague representado se

30. desacopla por la aplicación de fluido a presión en las

- 9 - 255729



cámaras de desacoplamiento 7 y 8, por el conducto 10 para fluido.

- En algunas formas anteriores de construcción conocidas, se han tomado toda clase de precauciones para impedir las fugas de fluido a presión desde las cámaras de presión a las superficies de fricción, con la idea de evitar el patinado; pero en las formas más recientes de construcción conocidas, las superficies de fricción están bien lubricadas para evitar el calor excesivo y la destrucción de las mismas cuando se permite el embrague que patine. Los miembros interiores están enclavijados en el árbol, para permitir su movimiento longitudinal sin movimiento giratorio relativo, mientras que los miembros exteriores pueden estar dotados de diente 12, en forma de un piñón, quedando el miembro exterior libre para girar en relación con el árbol sobre cojinetes de este último, o de la envoltura del embrague, cuando éste se halla desacoplado, pero se halla funcionalmente fijo al eje cuando dicho embrague está acoplado.
- Al comparar este embrague en frío, como se representa en la fig. 1, y a su temperatura de funcionamiento, como se indica en la fig. 2, puede apreciarse que mientras que en el primer caso se establece un íntimo contacto entre todas las superficies cónicas de cooperación de los miembros longitudinalmente móviles y fijo, este íntimo contacto no se establece cuando el embrague está caliente, debido a que los miembros interiores son de broche y el miembro exterior de acero, y tienen coeficientes de dilatación distintos.
- Cuando los miembros interiores 1 y 2 se calientan,

255799



- 10 -

- no pueden acoplarse con sus anillos concéntricos profundamente introducidos en las acanaladuras concéntricas del miembro fijo, porque el anillo cónico exterior se ha dilatado radialmente en mayor grado que la correspondiente acanaladura exterior del miembro externo. En consecuencia, solo la mas exterior de las superficies cónicas 3 hace un acoplamiento correcto, y todas las otras superficies cónicas quedan imposibilitadas para coplarse.
- 5.
- Cuando un embrague tal es de radio moderado, se establece cierto contacto entre todas las superficies de inter-acoplamiento si los miembros interiores están lo suficientemente cargados para obligarlas a flexarse, pero, por supuesto, la carga no se halla uniformemente distribuida entre los anillos. Cuando un embrague como el citado es de radio considerable, para se susceptible de transmitir impulsos apreciables, no se puede confiar en tal flexión de los miembros internos para corregir una desigual dilatación de las partes de inter-acoplamiento.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- La necesidad de cierta medida de compensación para la distinta dilatación de los miembros interiores y exteriores, puede comprenderse claramente si se considera que, si todos los ángulos son iguales, como en la forma de construcción previamente conocida, el anillo exterior no ferroso se desplaza de su correspondiente anillo ferroso en una cantidad de, por ejemplo, 4 milésimas de pulgada, proporcional a su radio, mientras que el anillo interior no ferroso se desplaza de su correspondiente anillo ferroso, 1 milésima de pulgada solamente. Si un aumento de la profundidad de acopla-

255799



- 11 -

miento de 5 milésimas de pulgada es suficiente para acoplar el anillo interior, son necesarias 20 milésimas de pulgada de aumento de profundidad de acoplamiento para el anillo exterior, antes de que se establezca el contacto.

5. Estos ejemplos suponen que la tangente del ángulo de las caras es 0,2.

Las superficies de las partes descargadas de los anillos, no es preciso que sean cónicas, ya que no se acoplan entre sí; su forma está determinada por la necesidad de hacer la base de cada anillo de una sección transversal adecuada para resistir la distorsión o el fallo, sometida a carga. Se consigue una mayor fortaleza con un anillo de forma aproximadamente triangular.

10.

Dado que estos anillos están cada uno de ellos descargado por un lado, no se origina una acción de caña tal como la que se utilizaba en algunas de las construcciones anteriores, y se mantiene un suministro elevado de lubricante entre las superficies ajustables, para evitar el deterioro cuando se permite que el embrague patine. Esto resulta también beneficioso por distribuir el contacto y eliminar el calor, toda vez que se mantiene una capa límite de lubricante aún en el caso de carga completa.

15.

20.

La moderna forma de construcción de acuerdo con este invento, se representa en las figs. 3 y 4, en las que la separación entre las superficies de inter-acoplamiento de ángulo constante, se gradúa en el momento de la construcción, de tal modo que los anillos interiores no se ajustan prácticamente en frío, y los anillos exteriores se apoyan energicamente uno en otro. Esto tiene el efecto de transfe-

25.

30.

255729



- 12 -

rir la carga que actúa sobre los anillos exteriores, a los anillos interiores al aumentar progresivamente la temperatura. Por este medio, la capacidad de admisión de carga de los anillos ferrosos, se ajusta de tal modo

5. que en todas las temperaturas desde el estado en frío a la temperatura máxima, las superficies de fricción de los anillos adecuados en ajuste, tienen una magnitud suficientemente grande para admitir la fuerza o carga completa para la que se ha calculado el embrague.

10. Por vía de ejemplo, considerense las capacidades relativas de admisión de carga a distintos radios.

Supongase, por conveniencia, que la anchura de las superficies en contacto es de 1 pulgada; en este caso, la superficie de las zonas de acoplamiento para un radio

15. de 4 pulgadas sería de 25,12 pulgadas cuadradas. Para un radio de 6 pulgadas, sería de 37,68 pulgadas cuadradas, y para un radio de 10 pulgadas, sería de 62,8 pulgadas cuadrada. Sin embargo, dado que la capacidad de

20. admisión de carga es una función de la magnitud del radio, se observará que las capacidades relativas de admisión de carga de los anillos sucesivos varían aproximadamente del modo siguiente:

	4" de radio	100,48
	6" "	226,08
25.	10" "	628,00

Por tanto, el principio de este invento, pone de manifiesto evidentemente que la carga se admite en la parte exterior del embrague al arrancar en frío, y luego se transmite a las partes central e interiores. Se recordará que la pequeña proporción de flexión próxima al

30.



límite elástico, anteriormente mencionada, se ha comprobado por ensayo práctico que se desarrolla y actúa favorablemente en esta construcción con objeto de distribuir la carga sobre una superficie más amplia de la que se conseguiría por el cálculo estricto con una rigidez completa de las superficies metálicas.

5.

De la fig. 3 se deduce claramente que tan solo el anillo mas externo forma contacto adecuado en frío, pero que cuando el embrague se ha caldeado, como en la fig. 4, la zona de contacto se ha desplazado hacia el eje permitiendo así una adecuada capacidad de admisión de carga en todo él.

10.

En otra solicitud se ha descrito de que modo puede lograrse una variación mínima de extensión superficial con la variación de temperatura, por medio de un ángulo progresivamente creciente de las superficies de contacto al dirigirse hacia el exterior. Esto puede combinarse con las características de las figs. 3 y 4, de tal modo que los huelgos o separaciones entre las caras de inter-acoplamiento de los anillos se hagan progresivamente mayores al disminuir el radio, mientras que los ángulos de las superficies cónicas, aumenten con el radio de modo calculado, evitando así el aumento de los ángulos en el mismo grado que en la construcción de las figs. 3 y 4, obteniéndose sin embargo las ventajas de ambos métodos para conseguir el objeto de este invento.

15.

20.

25.

De lo que antecede se comprenderá que la construcción propuesta de acuerdo con este invento, tiene anillos concéntricos que no se fundan en la acción de cuña como anteriormente, y que las superficies de inter-

30.

255729



- 14 -

acoplamiento están copiosamente lubricadas.

Debe tenerse presente que la descripción anterior no tiene mas objeto que el de servir de ejemplo, y que los detalles para aplicar este invento en la práctica son susceptibles de variación, sin separarse del alcance del invento.

5.

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 cuanto no alteren su principio fundamental, 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 embragues accionados por fluido a presión y con superficies de fricción metálicas"; caracterizándose por lo siguiente:

10.

15.

20.

25.

30.

1º.- Perfeccionamientos en embragues accionados por fluido a presión y con superficies de fricción metálicas, caracterizados por comprender elementos de fricción interajustables discoidales, cada uno de ellos de coeficiente de dilatación distinto y ambos dotados de una serie de anillos concéntricos correspondientes de superficies cónicas de inter-acoplamiento, y el elemento o los elementos interiores del embrague forman parte del límite de una cámara de aceite a presión, telescópica y de accionamiento, y porque las superficies de ajuste del elemento de mayor coeficiente de dilatación están dirigidas hacia el eje común, mientras que las superficies de ajuste del otro elemento están dirigidas

255729



1960

alejándose del eje común, y todas las demás superficies no ajustables, están descargadas para impedir el contacto.

- 2º.- Perfeccionamientos, según lo especificado en la reivindicación 1ª, caracterizados porque en frío, y en ajuste, existe un huelgo progresivamente decreciente entre las superficies de acoplamiento complementarias en el sentido de alejamiento del eje, con lo cual al llegar a la temperatura máxima de trabajo del embrague, y a causa de la desigual dilatación de los elementos, todas las superficies citadas se ajustan.
5. 10.

3º.- Perfeccionamientos en embragues accionados por fluido a presión y con superficies de fricción metálicas; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en el adjunto dibujo.

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

Madrid,

42 FEB 1960

THOMAS HINDMARCH.

J. GÓMEZ ACEBO Y MODET

ESCALA VARIABLE

255729

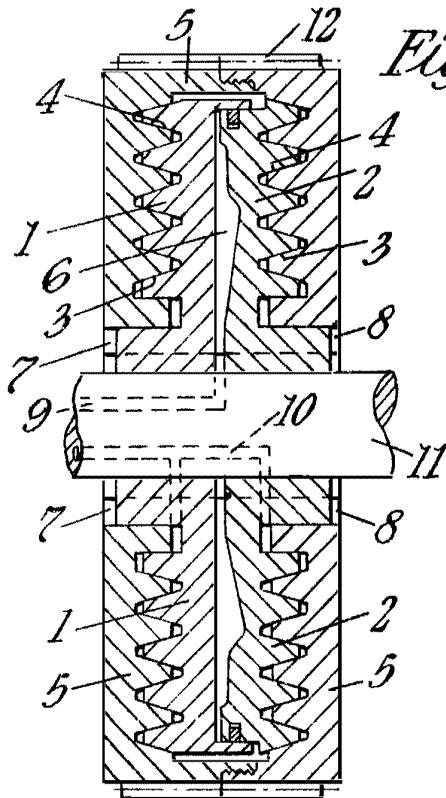


Fig. 1.

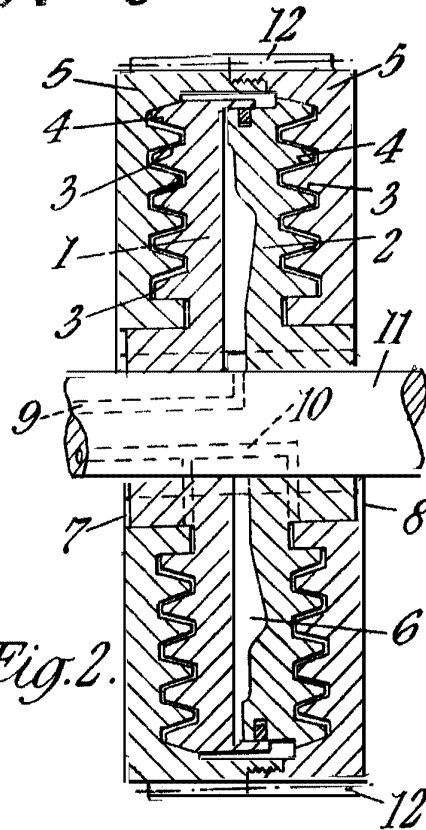


Fig. 2.

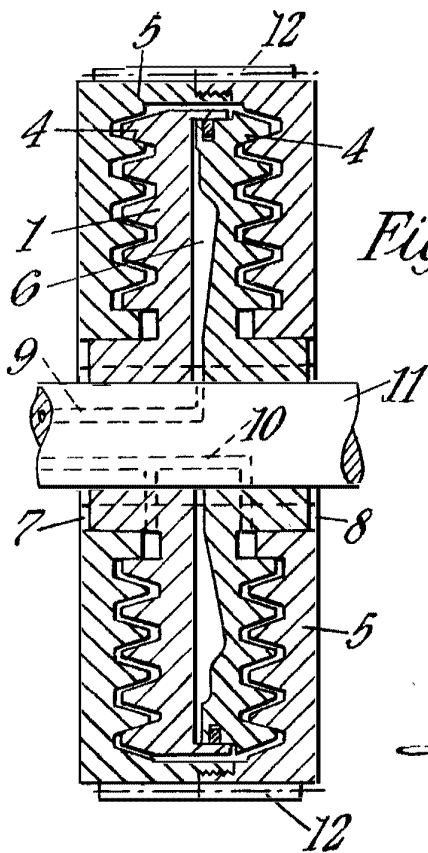


Fig. 3.

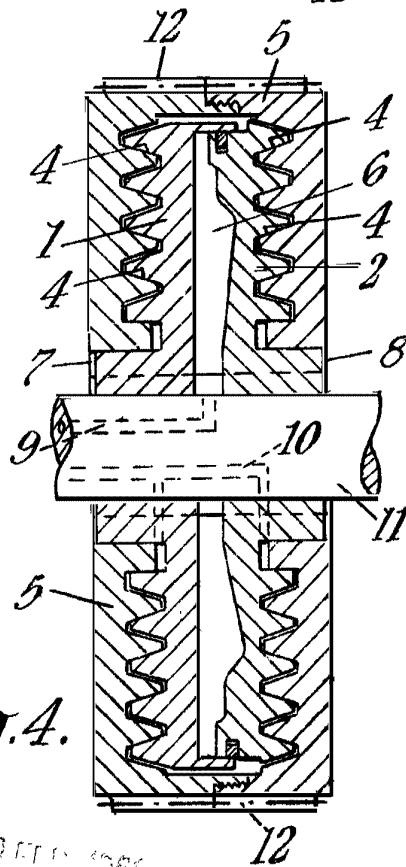


Fig. 4.



Madrid, 22 Julio 1909