



255728

PATENTE DE INVENCION

Folio 29845.

## Memoria Descriptiva

sobre:

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

=====  
Solicitante: THOMAS HINDEMARSH, 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 contacto metáli-  
cas y de la clase que comprende un elemento exterior  
de embrague, hueco, y un par de elementos de embrague  
5. interiores, discoidales, montados con sus partes posteriores

255728



en contacto y en un árbol y en el interior del elemento exterior citado, preparados para moverse alejándose uno de otro sometidos a la presión del fluido, para entrar en contacto con sus superficies de fricción correspondientes

5. del elemento exterior del embrague para acoplar éste.

Cuando los embragues de la índole citada se han aplicado a la transmisión de fuerzas en marina,

transmisiones locomóviles e industriales, las superficies de fricción combinadas se han construido con superficies

10. de inter-enlace concéntricamente rígidas y en forma de

ranuras en V, de tal modo que las nervaduras en forma

de cuña de un elemento se ajusten en las ranuras análogas

de cooperación del otro elemento teniendo presente el

principio de que para un diámetro dado, se obtiene de

15. este modo una superficie de contacto de mayor extensión,

con la disminución resultante de esfuerzos superficiales.

Además, en estos embragues es bien sabido que deben emplearse metales distintos para las mayores compatibilidades o adaptaciones de las superficies de fricción.

20. Así pues, se ha acostumbrado a disponer el elemento

exterior del embrague de metal ferroso, y los elementos

interiores de un metal no-ferroso.

Se ha propuesto también construir los elementos interiores del embrague, discoidales, de tal modo que

25. pudieran tener un ajuste telescópico o de enchufe uno

con otro para proporcionar una cámara para el fluido a

presión entre los elementos, cámara que se distiende o

expansiona para el ajuste del embrague. Pueden disponerse

otras cámaras para la soltura del embrague. El fluido a

30. presión utilizado para el ajuste puede hacerse circular



continuamente por las cámaras de ajuste y ayudar así a evitar el excesivo aumento de temperatura a causa de la producción de calor, cuando el embrague patina.

- La forma antes citada de embrague de contactos
5. metálicos, ha resultado satisfactoria hasta ahora, al utilizarse para la transmisión de fuerzas relativamente elevadas, pero la exigencia de transmisión de fuerzas cada vez más elevadas, ha subrayado sus limitaciones en un sentido determinado.
10. Normalmente, se precisaría aumentar el diámetro de las superficies de inter-acoplamiento de los elementos del embrague, con objeto de transmitir esfuerzos más elevados que los hasta ahora transmitidos, sin someter a esfuerzos demasiado crecidos las superficies mencionadas, pero existe un límite para el diámetro de empleo
15. posible en dichos embragues al construirse del modo conocido.
- El límite para el diámetro, susceptible de usarse adecuadamente en embragues de la construcción conocida,
20. depende del comportamiento de las ranuras en V que constituyen las superficies de interajuste, sometidas a la influencia del calor. El coeficiente de expansión o dilatación lineal del metal no-ferroso es alrededor del 50% superior al coeficiente de expansión o dilatación
25. lineal del metal ferroso y, por tanto, la diferencia en dimensiones radiales del eje de rotación de la nervadura exterior de actuación, y de las ranuras en V de los dos elementos interajustados de fricción, a causa de la expansión desigual de los metales distintos, es cada vez
30. mayor al aumentar el diámetro del embrague. La consecuencia



de esto es que unicamente el lado exterior de las nervaduras no-ferrosas se ajusta con la ranura en V, complementaria del metal ferroso, una vez caliente, y por ser de forma cónica existe una tendencia de que esta

5. parte haya de admitir la totalidad de la carga.

Por ejemplo y considerando dos discos complementarios de un metal ferroso y no-ferroso respectivamente, de 12" de diámetro aproximadamente, en los que las nervaduras concéntricas en forma de V del metal no-ferroso

10. se ajustan en las ranuras concéntricas del metal ferroso, la diferencia de dilatación lineal para un aumento de

55°C. en la temperatura, es de, aproximadamente, 1/3 de milésima de pulgada, por pulgada de radio. Esto significa que la nervadura y la ranura en forma de cuña exteriores

15. no se ajustan ya adecuadamente una vez caliente, dado que la nervadura se ha desplazado hacia el exterior, aproximadamente, 2 milésimas de pulgada desde el vértice de la ranura. En consecuencia, la profundidad de penetración de

20. la nervadura en el interior de la ranura, se reduce en la cantidad de 2 milésimas multiplicadas por el recíproco de la tangente del ángulo del cono formado por los lados de la nervadura.

Esta cantidad es suficiente, suponiendo que no existe flexión del metal, para impedir que las superficies

25. interiores de la nervadura y de la ranura formen contacto alguno. La experiencia práctica ha demostrado que la flexión del metal no-ferroso, a poca distancia de su límite elástico, se realiza en algún grado, y se obtiene el contacto de

30. alguna especie por las nervaduras y ranuras intermedias, pero en menor proporción que cuando las nervaduras y las



ranuras se acoplaron entre sí en estado frío.

- Los intentos para construir embragues de mayor tamaño, por ejemplo de 24" o 30" o de diámetros superiores, de acuerdo con este principio de cuña, han dado muy poco resultado. Siguiendo el mismo razonamiento, se observará que el desplazamiento de la nervadura exterior del metal no-ferroso en un radio de 24", sería de 4 milésimas de pulgada, y que toda la carga habría de soportarla la cara exterior de una cuña, con el aumento proporcional del esfuerzo superficial que daría por resultado la inflamación y agarrotamiento de la superficie.
- 5.
- 10.

- Existen muchas ventajas prácticas inherentes a un embrague metálico accionado con aceite, susceptible de alojarse entre los piñones de una caja de engranajes de reducción de velocidades múltiples o de inversión. Los árboles cortos y gruesos, la rigidez de la envoltura y la conveniencia general hacen este tipo de embrague muy superior, desde el punto de vista de la instalación, que los embragues de fricción mecánica dotados de un material de fricción de tejido de amianto y de muelles y palancas para el ajuste y desajuste, y la necesidad de mantener el aceite lubricante libre de suciedad, resultante del desgaste de los tejidos de fricción.
- 15.
- 20.

- Este invento consiste en un embrague accionado por aceite, dotado de elementos de fricción discoidales inter-ajustados y metálicos, cada uno de los cuales tiene un coeficiente distinto de expansión o dilatación térmica, y ambos provistos de una serie de anillos concéntricos correspondientes de superficies cónicas de enlace mutuo, y cuyos elementos interiores del embrague forman parte
- 25.
- 30.



- de los límites de una cámara de presión para el aceite, telescópica y de funcionamiento, caracterizados porque las superficies de ajuste de un miembro se dirigen alejándose del eje común, mientras que las superficies de ajuste
5. del otro miembro están dirigidas hacia dicho eje, y los ángulos que las mencionadas caras cónicas de ajuste forman con el eje mencionado aumentan con el aumento de la distancia desde el eje citado, con objeto de reducir al
10. mínimo la alteración del área de contacto entre las caras de actuación mutua, con el cambio de temperatura, permitiéndose la libertad por la variación de profundidad de ajuste de los elementos de fricción, correspondiente a los límites de calor del embrague.

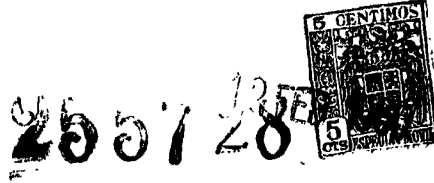
- Este invento consiste además en una construcción
15. según se ha descrito en el párrafo anterior, en la que las tangentes de los ángulos que dichas superficies forman con el eje mencionado, son proporcionales a las distancias de las superficies desde dicho eje.

- Este invento consiste además en un embrague de
20. la índole especificada, en el que las superficies de acoplamiento de los elementos de menor coeficiente de dilatación están dirigidas alejándose del mencionado eje.

- El dibujo adjunto representa esquemáticamente, y por vía de ejemplo solamente, embragues de fricción
25. metálicos con ranuras en V, en los que,

Las figs. 1 y 2 representan una forma de embrague en frío y en caliente, respectivamente e indican el inconveniente de la forma de construcción conocida, mientras que

30. Las figs. 3 y 4 representan esquemáticamente un tipo de construcción de acuerdo con este invento. en frío



y en caliente respectivamente, que indican un modo de vencer el inconveniente de la construcción de las figs. 1 y 2.

5. Las figs. 1 y 2 representan una forma conocida de construcción de un embrague de fricción metálico con ranuras en V, en la que las superficies de inter-ajuste se conforman durante la fabricación, en frío, de tal modo que se obtenga un contacto lo más íntimo posible en las superficies de ajuste; los anillos concéntricos en forma de cuña, están provistos, como antes se indica, ateniéndose al principio de que para un diámetro dado de embrague se obtiene una superficie máxima de contacto.

10. Los dos elementos interiores y discoidales 1 y 2 están dotados de superficies cónicas 3 y 4 que funcionan en combinación con superficies similares dispuestas en el elemento fijo 5, de tal modo que, por la introducción de fluido a presión en la cámara de presión 6, entre los elementos móviles 1 y 2 del embrague, por medio del canal de fluido 9 del árbol 11, dichos elementos se separan y forman contacto entre las superficies de presión de los elementos móviles y del elemento fijo exterior. El embrague representado se suelta o desajusta por la aplicación de fluido a presión en las cámaras de desacoplamiento 7 y 8 por medio del canal de fluido 10.

15. En algunas formas primitivas de construcción conocida, se han adoptado todas las precauciones para impedir la fuga de fluido a presión de las cámaras del mismo, hacia las superficies de fricción, con la idea de impedir el resbalamiento, pero en las formas posteriores de construcción conocida, las superficies de fricción se

255728



- lubrican perfectamente para evitar el calor excesivo y la destrucción de las superficies cuando el embrague se deja deslizar. Los elementos interiores están enclavijados al árbol para permitir el movimiento longitudinal sin movimiento rotativo relativo, mientras que los elementos exteriores pueden estar dotados de dientes 12 en forma de un piñón; el elemento exterior queda libre para girar en relación con el árbol en cojinetes de éste, o en la caja para el embrague, cuando éste está suelto, pero se fija para la conducción, en el árbol, cuando el embrague está ajustado.

- Comparando este embrague conocido en frío, como se representa en la fig. 1 y cuando gira a temperatura de trabajo, como se indica en la fig. 2, puede verse que mientras se forma un contacto íntimo entre todas las superficies cónicas de cooperación de los elementos longitudinalmente móviles y fijo, cuando el embrague está frío, este íntimo contacto no se realiza cuando el embrague se caldea, a causa de que los elementos interiores son de bronce y el elemento exterior es de acero, y por tanto sus coeficientes de dilatación son distintos.

- Una vez caldeados, los elementos interiores 1 y 2 no pueden ajustarse con sus anillos concéntricos tan profundamente en las ranuras concéntricas del elemento fijo, dado que el anillo cónico exterior se ha dilatado radialmente en mayor grado que la ranura exterior correspondiente del elemento exterior. Consiguientemente, solo las superficies más externas y cónicas 3 se ajustan adecuadamente, y todas las demás superficies cónicas se hallan impedidas de acoplarse.



Cuando un embrague de esta naturaleza es de radio moderado, se forma algún contacto entre las superficies inter-ajustables, si los elementos interiores están suficientemente cargados para dar lugar a su flexión,

5. pero desde luego, la carga no se distribuye uniformemente entre los anillos. Cuando un embrague de este tipo se hace de radio considerable con objeto de poder transmitir fuerzas apreciables, la flexión de los elementos interiores no puede tenerse en cuenta para corregir la expansión
10. falta de uniformidad de las partes inter-ajustables.

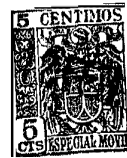
El modo de eliminar la dificultad con que se tropieza en la forma de construcción conocida, se representa en las figs. 3 y 4 en las que, la forma general que el embrague adopta es similar a la forma conocida de embrague que acaba de describirse, pero en el que las superficies cónicas de inter-ajuste están de tal modo modificadas que proporcionan el íntimo contacto entre ellas, no solo en frío, sino también en caliente y a todas las temperaturas intermedias. Se consigue esto utilizando solamente una

15. de las superficies cónicas de cada nillo concéntrico de los elementos interiores, que se ajusta con una superficie cónica de la ranura cónica correspondiente del elemento exterior, y haciendo que el ángulo que estas superficies forman con el eje de rotación del embrague, sea progresivamente mayor al crecer la distancia desde el eje.

20.

25.

- Dado que el elemento no-ferroso se dilata alejándose del elemento ferroso en cada par de superficies cónicas ajustables, la profundidad de ajuste de los anillos sobre los elementos interiores dentro de las ranuras del elemento exterior, se hace más profunda, necesariamente.
- 30.



Sin embargo, a causa del ángulo graduado de ajuste, el mayor grado de movimiento radial en la periferia, debido a la expansión, se compensa y los anillos interiores y exteriores se ponen en ajuste simultáneamente, con independencia de la temperatura.

5.

Esta medida de compensación para la expansión desigual de los elementos interior y exterior, puede comprenderse claramente si se considera que si todos los ángulos son iguales a los de la forma de construcción previamente conocida, el anillo exterior no ferroso se desplaza de su anillo ferroso correspondiente en una cantidad de 4 milésimas de pulgada por ejemplo, proporcional a su radio, mientras que el anillo no-ferroso interior se desplaza de su correspondiente anillo ferroso solamente en una milésima de pulgada. Si un aumento de profundidad de acoplamiento de 5 milésimas de pulgada es suficiente para acoplar el anillo interior, 20 milésimas de pulgada de aumento de profundidad de ajuste es lo necesario para el anillo exterior, antes de realizarse el contacto,

10.

15.

20.

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

Por aumento progresivo del ángulo desde el interior hacia el exterior, la tangente del ángulo aumenta en proporción al radio, de tal modo que para un movimiento longitudinal dado, todas las caras se ajustan simultáneamente. Esto permite la constancia del acoplamiento y la distribución de una carga igual sobre todas las áreas de contacto, independientemente de la temperatura de trabajo.

25.

30.

La forma que se dá a las superficies de inter-acoplamiento de los elementos del embrague, puede verse

200728



- en las figs. 3 y 4, en frío y en caliente respectivamente; en ellas puede observarse que todas las superficies cónicas de fricción 4, de los elementos interiores están en contacto con todas las superficies correspondientes del elemento exterior en ambas temperaturas. Puede verse también que solamente se utilizan superficies 4 para la transmisión de la fuerza, y que las superficies 3 y/o las superficies correspondientes del elemento exterior están rebajadas para proporcionar un huelgo o separación que se mantiene en toda la gama de temperaturas de trabajo. Si se desea, los ángulos proporcionados a los anillos pueden variar ligeramente de sus valores teóricamente óptimos, y puede contarse con la flexión de los elementos internos para lograr el íntimo contacto a todas las temperaturas de funcionamiento, para ayudar con ello a realizar economías en la construcción práctica.

- Las superficies de las partes rebajadas de los anillos, no es preciso que sean cónicas ya que no se ajustan entre sí; su forma está determinada por la necesidad de formar la raíz de cada anillo de sección transversal adecuada para resistir la distorsión o el fallo en carga. Se obtiene la mayor resistencia por un anillo de forma aproximadamente triangular.

- Dado que estos anillos están todos rebajados en un lado, no se obtiene una acción de cuña tal como la usada en algunas de las construcciones anteriores, y se mantiene un suministro copioso de lubricante entre las superficies ajustables, para impedir los daños cuando se permite que el embrague resbale. Este es también beneficioso para aumentar el contacto y transmitir el calor, ya



que la capa límite de lubricante se mantiene aún en el caso de carga máxima.

- Se comprenderá por tanto, de lo anteriormente expuesto, que las construcciones propuestas de acuerdo
5. con este invento tienen anillos concéntricos que no cuentan con la acción de cufia como anteriormente, y que las superficies inter-acopladas se lubrican copiosamente; que las superficies inter-acopladas forman ángulos siempre crecientes con el eje de rotación, al aumentar el radio
10. y/o con una separación creciente, de ángulo constante, en dirección hacia el eje y/o con separaciones graduales de los anillos.

- Debe tenerse presente que la descripción anterior se facilita por vía de ejemplo solamente, y que los
15. detalles para la aplicación del invento en la práctica, son susceptibles de variarse sin separarse del alcance del invento.

NOTA

- Descrita suficientemente la naturaleza del
20. 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 <sup>no</sup> alteren su principio fundamental, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que
25. 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:

- 1º.- Perfeccionamientos en embragues accionados
30. por fluido a presión y con superficies de fricción metálicas,



caracterizados por comprender elementos de fricción inter-ajustables discoidales, cada uno de ellos de coeficiente de dilatación distinto y ambos dotados de una serie de anillos concéntricos correspondientes de superficies cónicas de interacoplamiento, y el elemento o los elementos interiores del embrague forman parte del límite de una cámara de aceite a presión, enchufable y de accionamiento, y porque las superficies de ajuste de un elemento están dirigidas en sentido de alejamiento del eje común, mientras que las superficies de acoplamiento del otro elemento están dirigidas hacia dicho eje, y los ángulos que las mencionadas caras cónicas forman con el citado eje aumentan al crecer la distancia desde dicho eje, para reducir así al mínimo la alteración de superficie de contacto entre las caras combinadas, con el cambio de temperatura, permitiéndose la libertad de variación en la profundidad de ajuste de los elementos de fricción, correspondiente a la zona de temperaturas del embrague.

2º.- Perfeccionamientos, según lo especificado en la reivindicación 1ª, caracterizados porque las tangentes de los ángulos que dichas superficies forman con el mencionado eje son proporcionales a las distancias de las superficies, desde dicho eje.

3º.-Perfeccionamientos, según lo especificado en las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizados porque las superficies de ajuste de los elementos de menor coeficiente de dilatación, están dirigidas en sentido de alejamiento de dicho eje.

4º.- Perfeccionamientos, según lo especificado en las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizados porque

200128



las superficies de ajuste de los elementos de menor coeficiente de dilatación están dirigidas hacia el interior, hacia dicho eje.

5. 5º.- Perfeccionamientos en embragues accionados por fluido a presión y con superficies de fricción metálicas; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

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

12 FEB 1960

Madrid,

THOMAS HINDMARCH.

J. DOMEZ ACEGO Y MODET  
P. F.

