

EMBRAGUES Y FRENOS

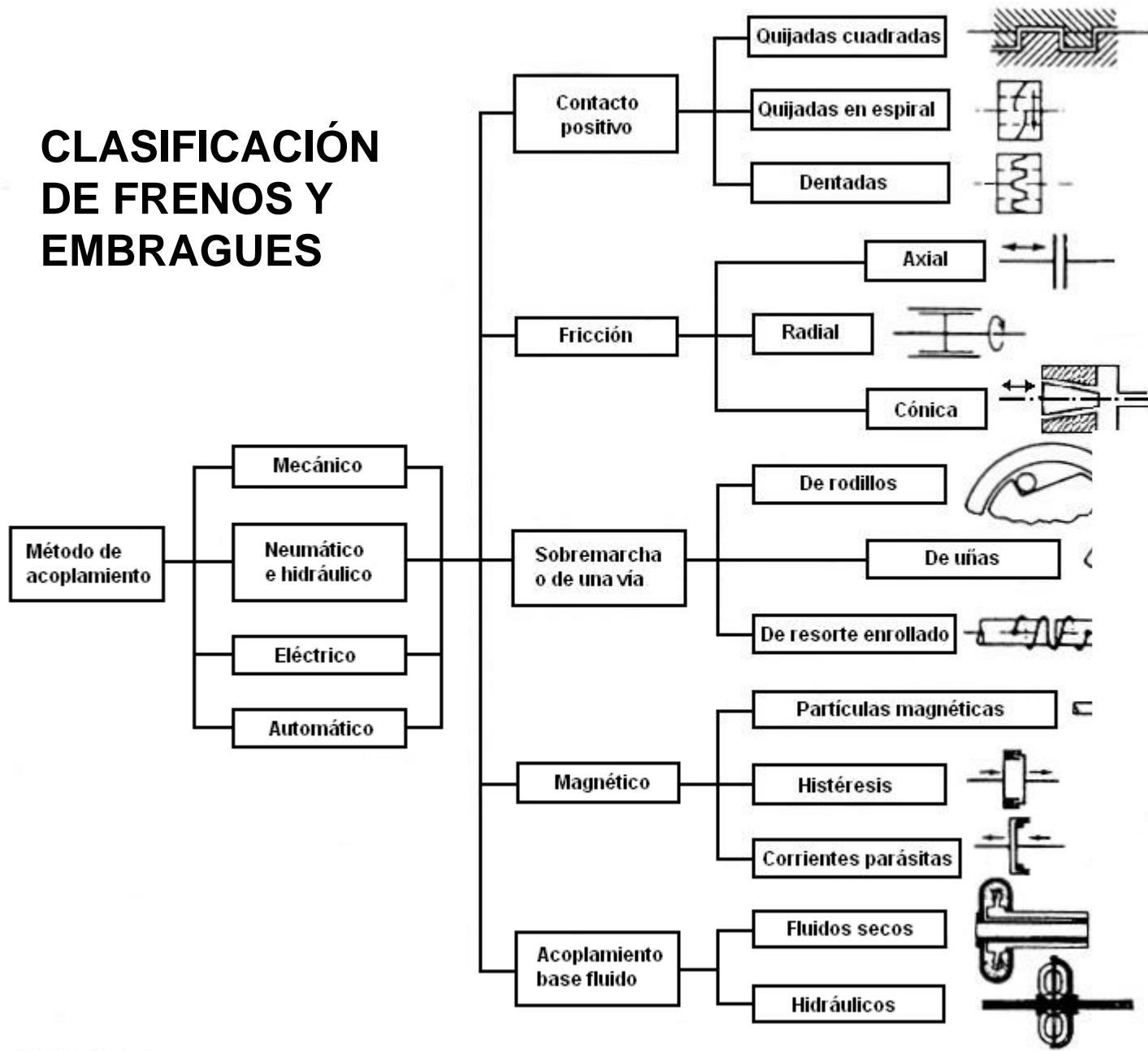
INTRODUCCIÓN

Los frenos y embragues constituyen una parte fundamental del diseño de elementos de máquinas, es común ver estos dispositivos en cualquier tipo de máquinas, automóviles, maquinas-herramientas, mecanismos móviles, aparatos elevadores, turbinas, etc.

Freno: Un freno es un dispositivo que se usa para llevar al reposo un sistema en movimiento, para bajar su velocidad o para controlar su velocidad hasta un cierto valor en condiciones cambiantes.

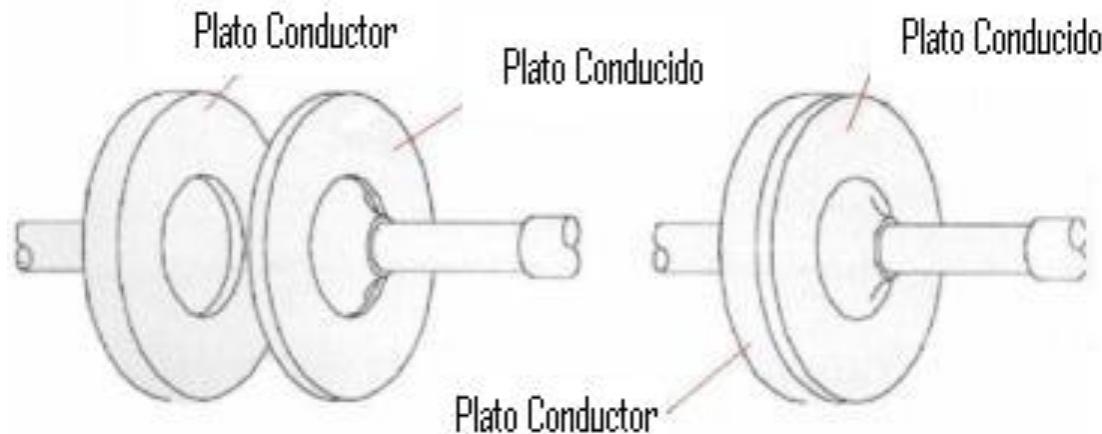
Embrague: Son acoplamientos temporales, utilizados para solidarizar dos piezas que se encuentran en ejes coaxiales, para transmitir a una de ellas el movimiento de rotación de la otra a voluntad.

CLASIFICACIÓN DE FRENOS Y EMBRAGUES



EMBRAGUES Y FRENOS DE FRICTION

Son los de uso común. Dos o más superficies son oprimidas entre sí mediante una fuerza perpendicular o normal, para crear un par de torsión por fricción.



EMBRAGUES DE FRICCIÓN DE DISCO SIMPLE O MONODISCO

Están constituidos por una parte motriz, que transmite el giro a una parte conducida, utilizando la adherencia entre los dos elementos y una presión aplicada que los une fuertemente entre si.

Está compuesto por el disco de embrague y el plato de presión.

Partes

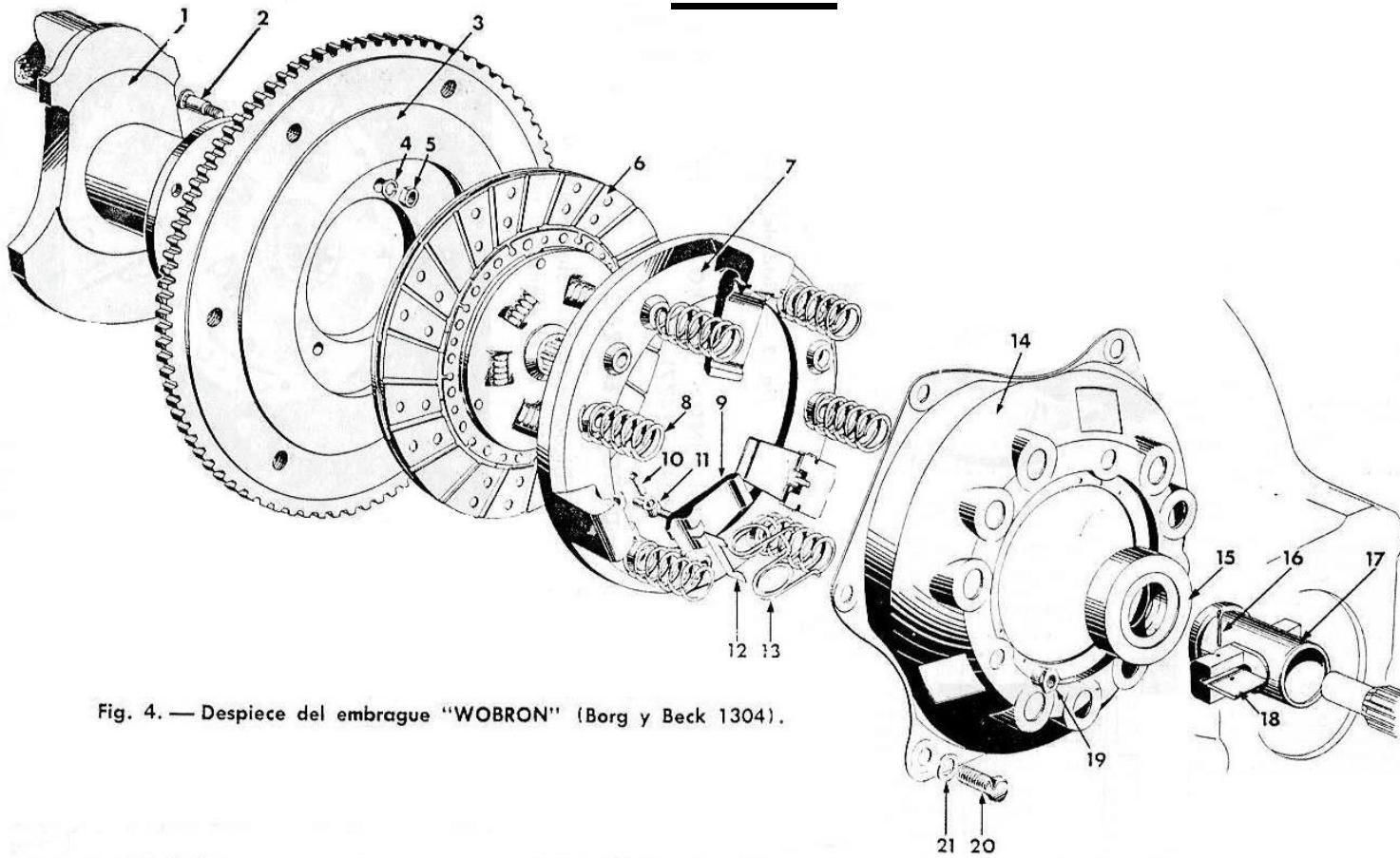
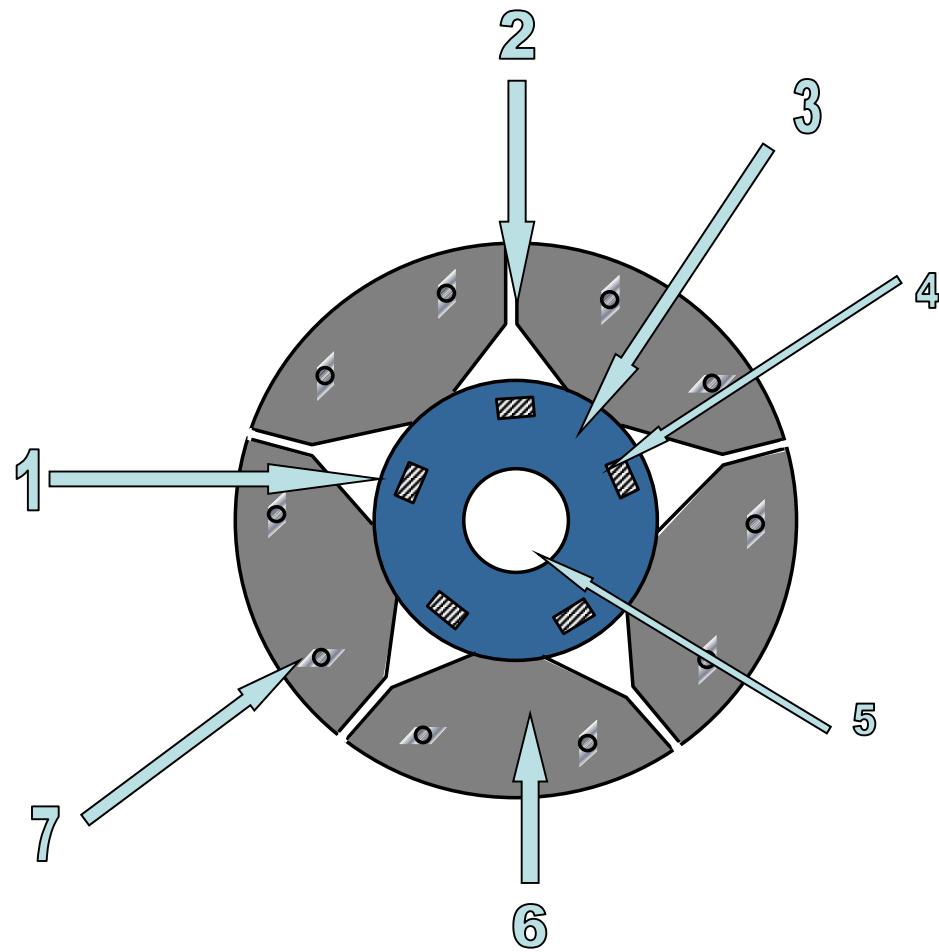
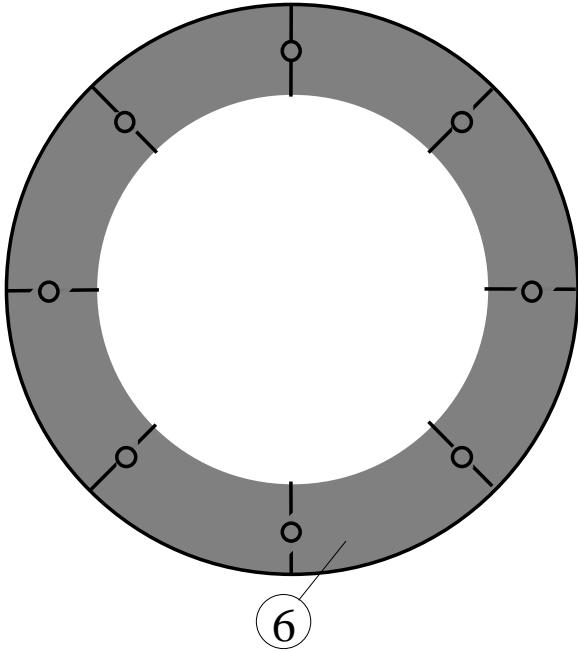


Fig. 4.—Despiece del embrague "WOBRON" (Borg y Beck 1304).

- | | | |
|----------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 1. CIGÜEÑAL | 8. RESORTE DE TENSION | 15. COJINETE DE DESEMBRAGUE |
| 2. BULON | 9. PALANCA DE DESEMBRAGUE | 16. CHAVETA PARTIDA |
| 3. VOLANTE DEL MOTOR | 10. PERNO FLOTANTE | 17. MANGUITO DE DESEMBRAGUE |
| 4. ARANDELA GROVER | 11. BULON-OJO | 18. PLAQUETA DE APOYO |
| 5. TUERCA | 12. PLAQUETA DE EMPUJE | 19. TUERCA DE BULON-OJO |
| 6. DISCO DE EMBRAGUE | 13. RESORTE ANTIVIBRATORIO | 20. BULON |
| 7. PLACA DE PRESION | 14. CUBIERTA DEL EMBRAGUE | 21. ARANDELA GROVER |



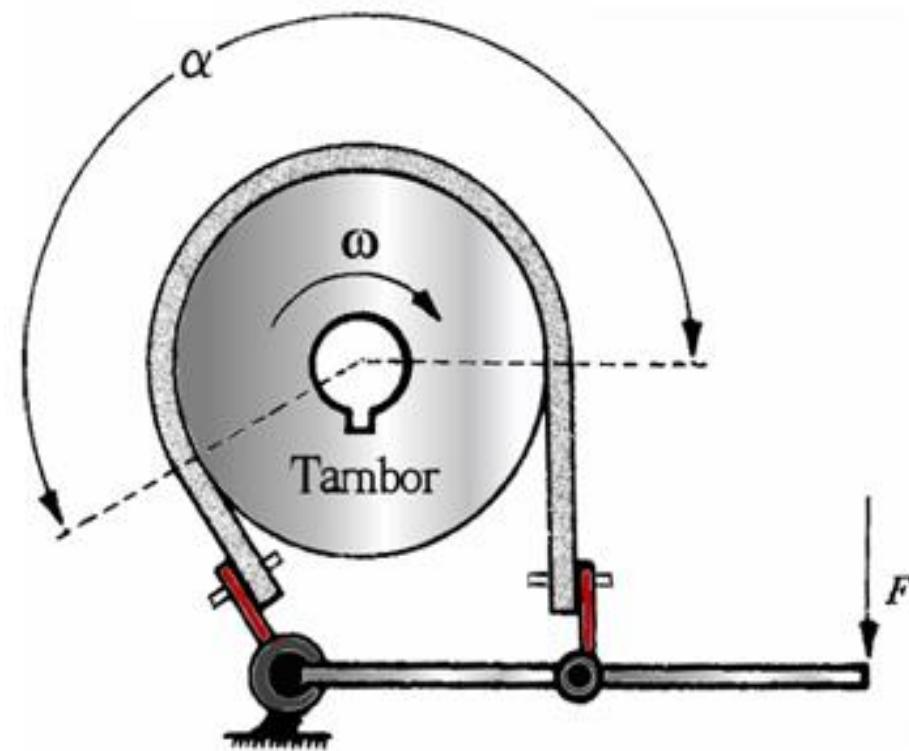
- 1.- Disco de embrague.
- 2.- Corte radial.
- 3.- Platillo.
- 4.- Muelles.
- 5.- Manguito estriado.
- 6.- Forro de amianto.
- 7.- Remache.



FRENOS DE TAMBOR CON BANDA

Son posiblemente el dispositivo de frenado más sencillo de concebir. Se utilizan en aparatos elevadores, máquinas excavadoras, en montacargas y otra maquinaria.

- Una de las desventajas que tiene este tipo de freno es el momento flector que produce en el eje.



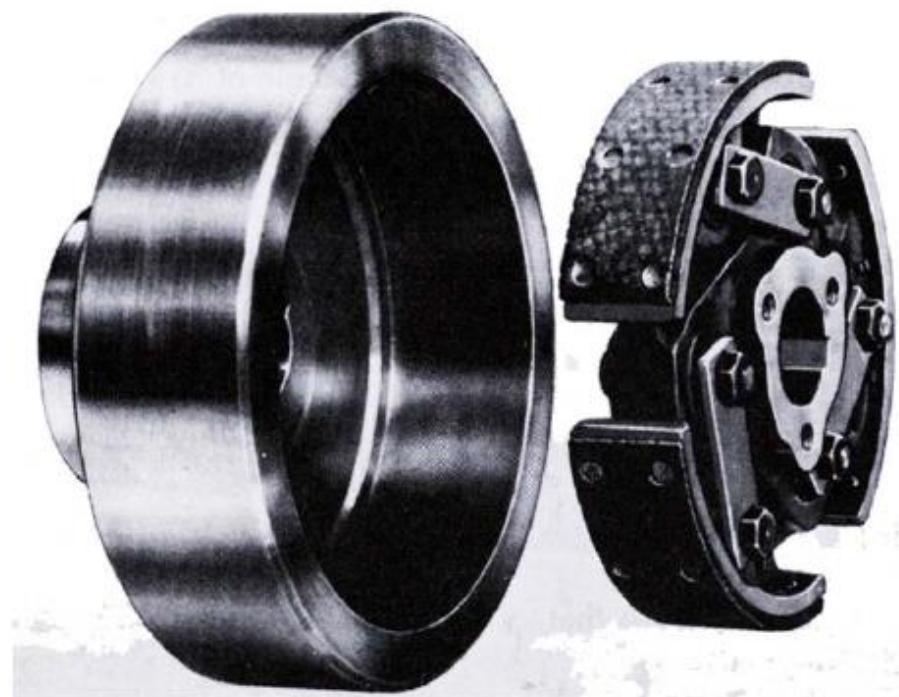
FRENO DE TAMBOR CON ZAPATAS INTERNAS EXPANSIBLES

- Estos dispositivos están constituidos por una zapata, la cual esta recubierta de un material de fricción que calza perfectamente sobre el tambor y es empujada por un cilindro contra el tambor para crear el par de torsión por fricción.
- Se utilizan en automóviles, maquinaria textil, excavadoras y máquinas herramientas.
- Transmiten un torque elevado, a bajas velocidades y requieren fuerzas de conexión y desconexión intensas.



Frenos y embragues de tambor con zapatas internas extensibles

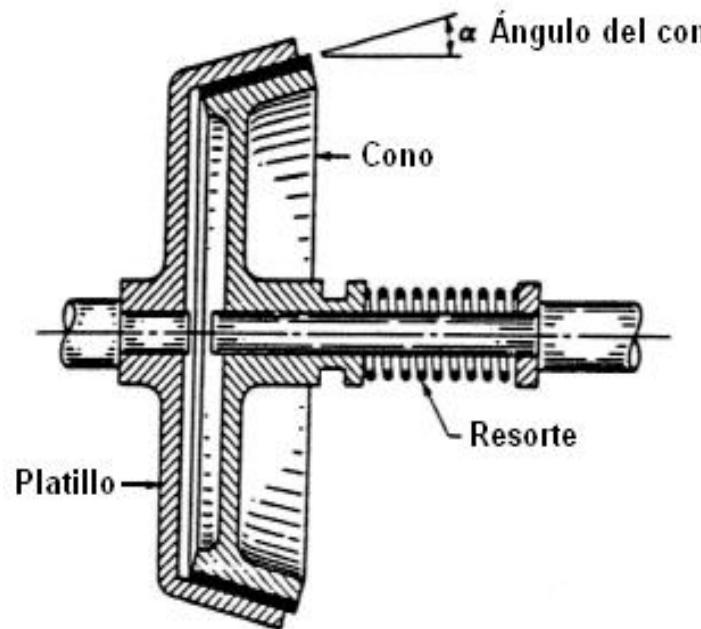
- Elementos que lo componen:
 - Superficies friccionantes que entran en contacto
 - Medio de transmisión del par de torsión
 - Mecanismo de accionamiento



EMBRAGUE CÓNICO

El embrague cónico es uno de los tipos de embrague más antiguo, tan sólo se emplea en aplicaciones sencillas, es simple y eficaz.

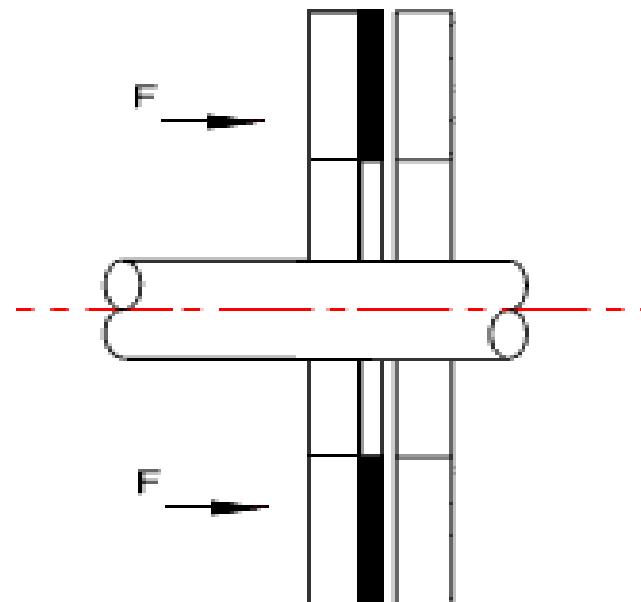
- Una desventaja que presenta es que tiende a bloquearse.



Embrague de cónico.

EMBRAGUE DE DISCO

En muchas aplicaciones los embragues de disco han desplazado a los cónicos, debido a que presentan una gran superficie de fricción en un espacio reducido, además la superficie disipadora de calor es más efectiva.



Embrague de disco.

MATERIALES DE FRICCIÓN

Las propiedades de un material de fricción para freno o embrague deben ser las siguientes:

- Coeficiente de fricción alto y uniforme.
- Propiedades poco dependientes de condiciones externas (p.ej. humedad).
- Buena conductividad térmica y capacidad de resistir altas temperaturas.
- Alta resistencia al desgaste, rayado y raspadura.

FRENO DE DISCO

Ventajas:

- Cuando el disco se calienta y se dilata, se hace más grueso, aumentando la presión contra las pastillas.
- Tiene un mejor frenado en condiciones adversas, cuando el rotor desecha agua y el polvo por acción centrífuga.
- Disipan mas calor que los de tambor, pues los discos pueden ser ventilados,



Freno de disco.

Desventajas:

- Las pastillas son mas pequeñas y se desgastan mas rápido que las de los frenos de tambor.

EMBRAGUES HIDRÁULICOS

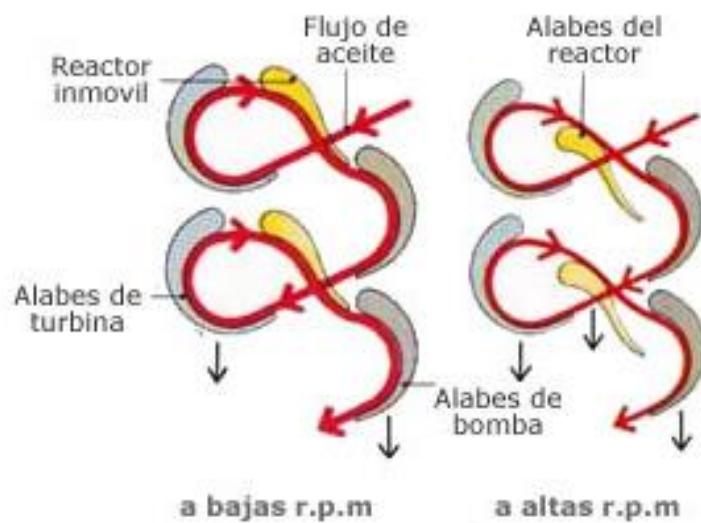
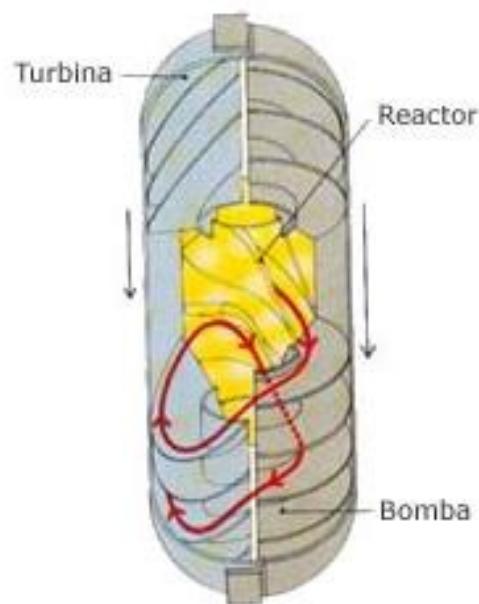
Es un embrague automático que permite que el motor transmita el par cuando llega a un determinado régimen de giro.

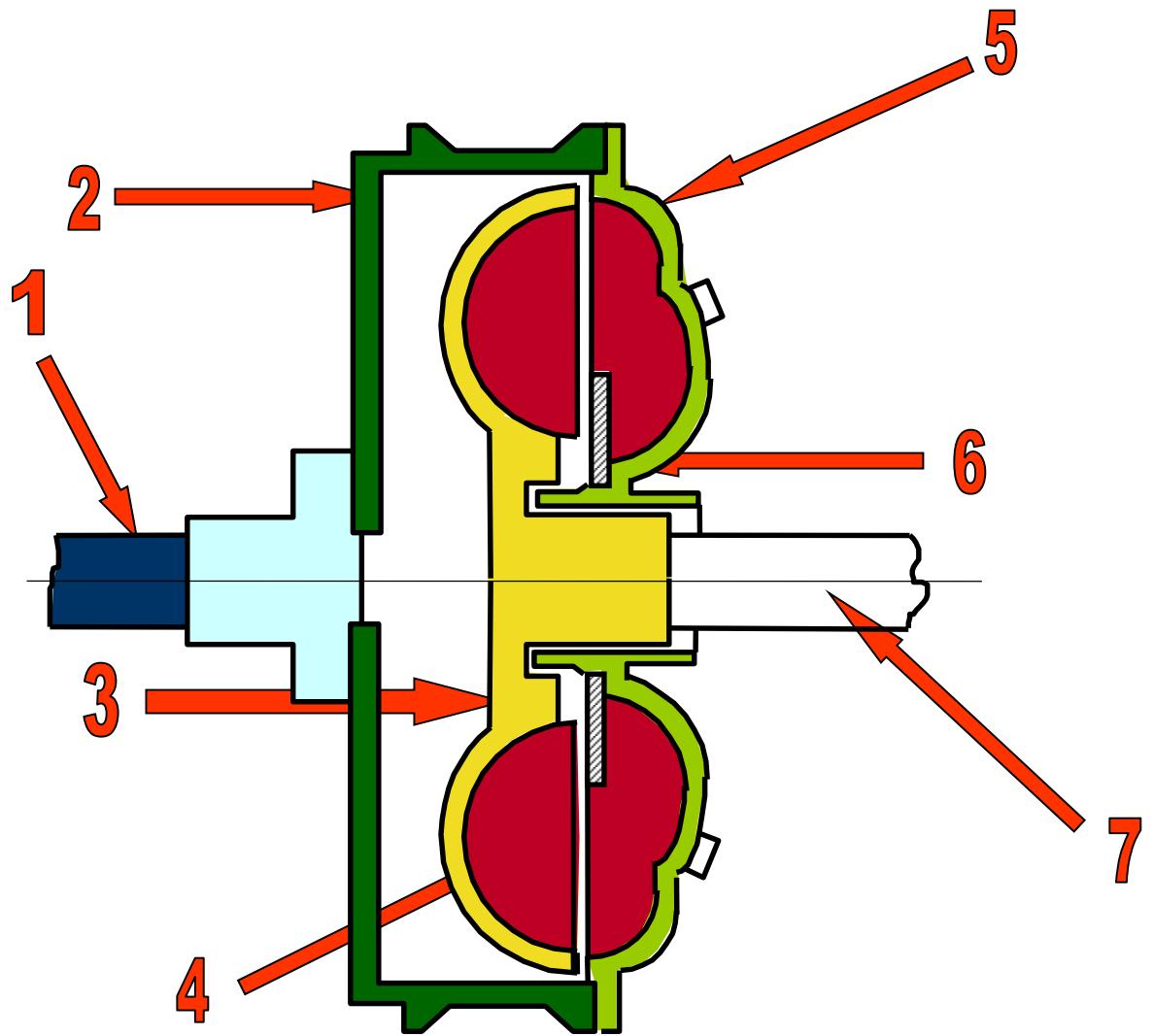
Se basa en la transmisión de energía de una *bomba centrífuga* a una *turbina* por medio de un aceite.

Está constituido por *dos coronas giratorias*, que tienen forma de semitoroide, provistas de unos *tabiques planos* llamados *álabes*. La *corona motriz* va unida al *árbol motor* y constituye la *bomba centrífuga*, la otra, unida al primario de la *caja* constituye la *turbina* o *corona arrastrada*.

Ambas coronas van alojadas en una *carcasa estanca* y están separadas por un pequeño espacio para que no se produzca rozamiento entre ellas.

Funcionamiento interno del convertidor de par





1. Eje Motriz
2. Volante de Inercia
3. Turbina
4. Alabes
5. Rotor
6. Deflector
7. Eje Primario

Ventajas

Ausencia de desgaste.

Gran duración.

Es muy elástico.

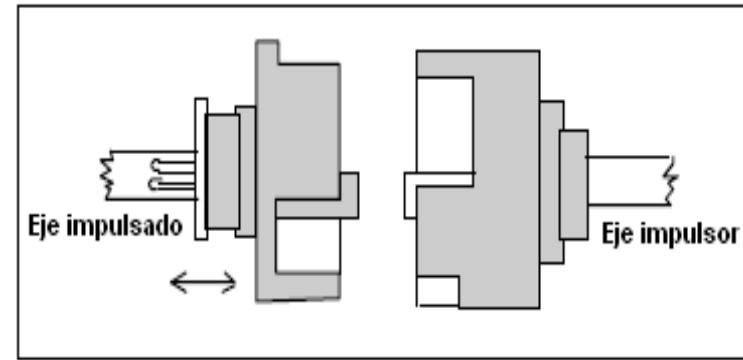
Es muy progresivo.

Bajo coste de mantenimiento, no exigiendo más atención que el cambio periódico del aceite.

La capacidad de transmisión de potencia de estos embragues es directamente proporcional al cubo de la velocidad de giro.

EMBRAGUES DE CONTACTO POSITIVO

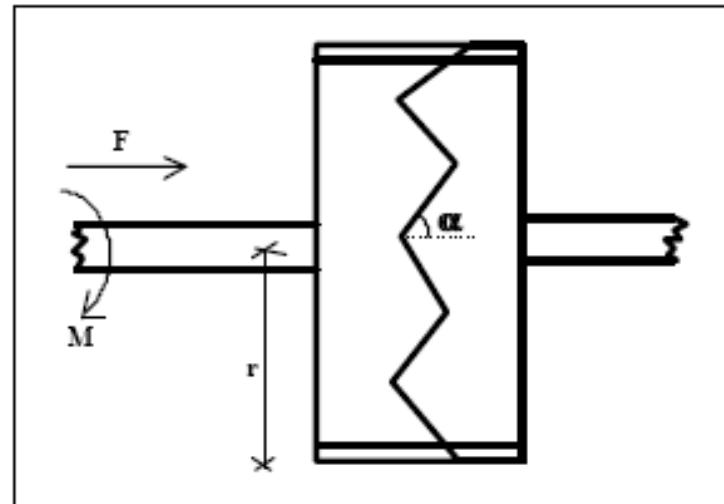
Estos embragues se acoplan mediante interferencia mecánica, y este acoplamiento se obtiene con quijadas de forma cuadrada o de dientes de sierra, o con dientes de formas diversas.



Entre sus características se distinguen:

- No tienen deslizamiento.
- Transmiten grandes torques.
- Son acoplados a velocidades relativamente bajas (60 rpm máximo para embragues de quijada y 300 rpm máximo para embragues de dientes).
- Su conexión es ruidosa.

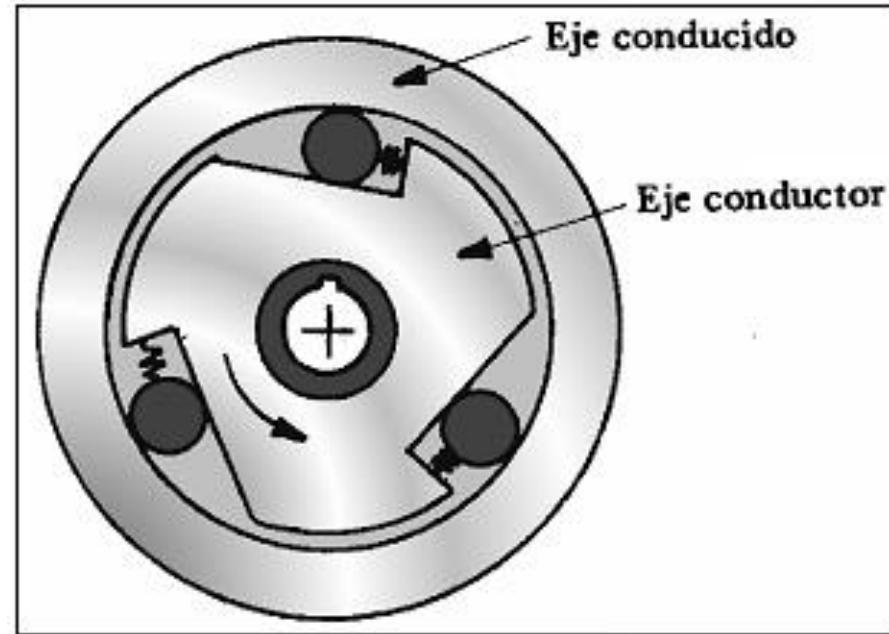
Embrague de quijadas cuadradas.



Embrague de dientes de sierra.

EMBRAGUES UNIDIRECCIONALES

Operan automáticamente con base en la velocidad relativa entre los dos elementos. Actúan sobre la circunferencia y permiten la rotación relativa sólo en una dirección.

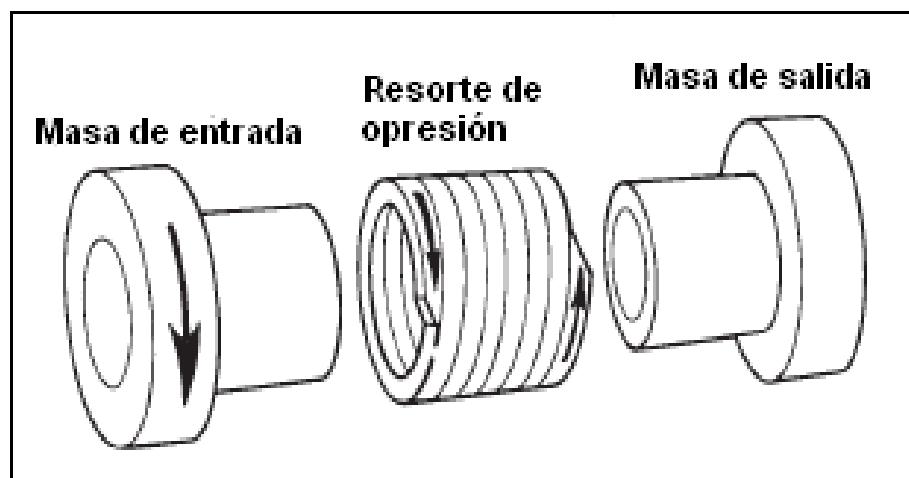


Aplicaciones

- Son utilizados en grúas para impedir que la carga se caiga si, por ejemplo, se interrumpe la potencia en el eje.
- Otra aplicación común de estos embragues es la masa trasera de una bicicleta.
- Transportadores inclinados.
- Ventiladores.
- Bombas.

Embrague de resorte

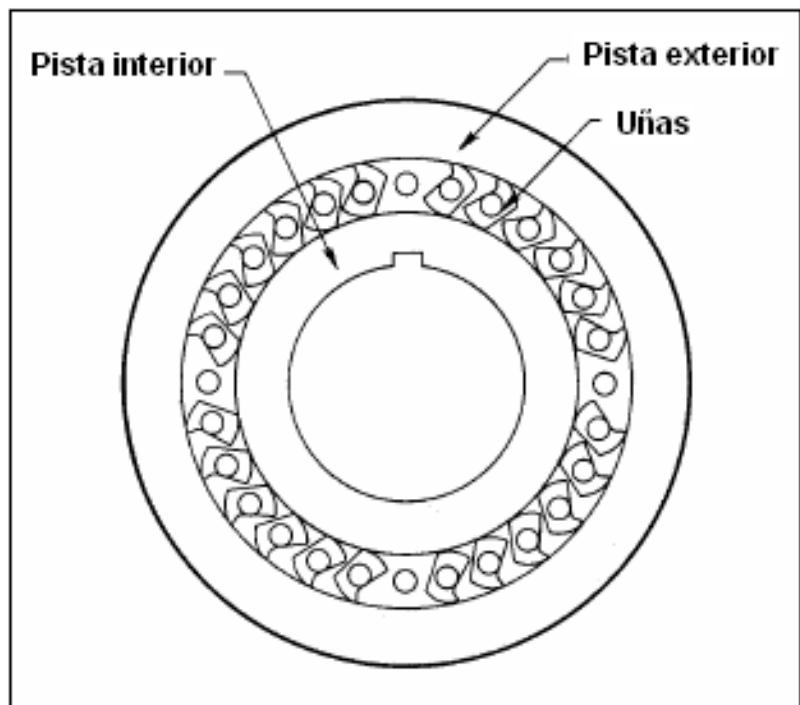
Contiene un resorte enrollado con firmeza alrededor del eje. La rotación en una dirección aprieta el resorte con más fuerza sobre el eje, para transmitir el par de torsión. La rotación contraria afloja ligeramente el resorte, lo que provoca que se deslice.



Embrague de resorte [2].

Embrague de uñas

Consta de una pista interior y una exterior, el espacio entre las pistas está lleno con uñas de forma rara, que permiten el movimiento en una sola dirección pero en la otra se traban y bloquean las pistas.

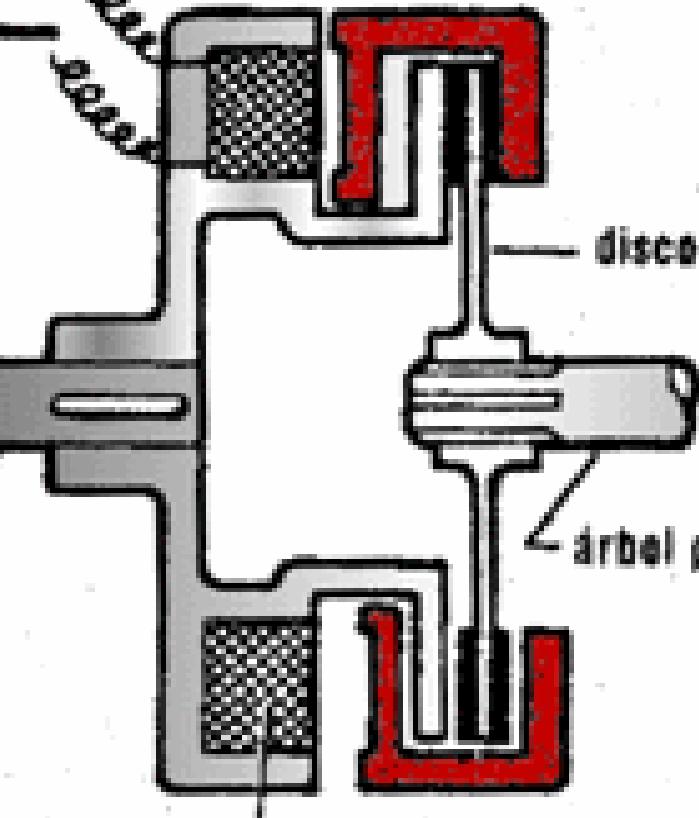


Embrague de uñas [3].

EMBRAGUE ELECTROMAGNETICO

+ de acción lateral

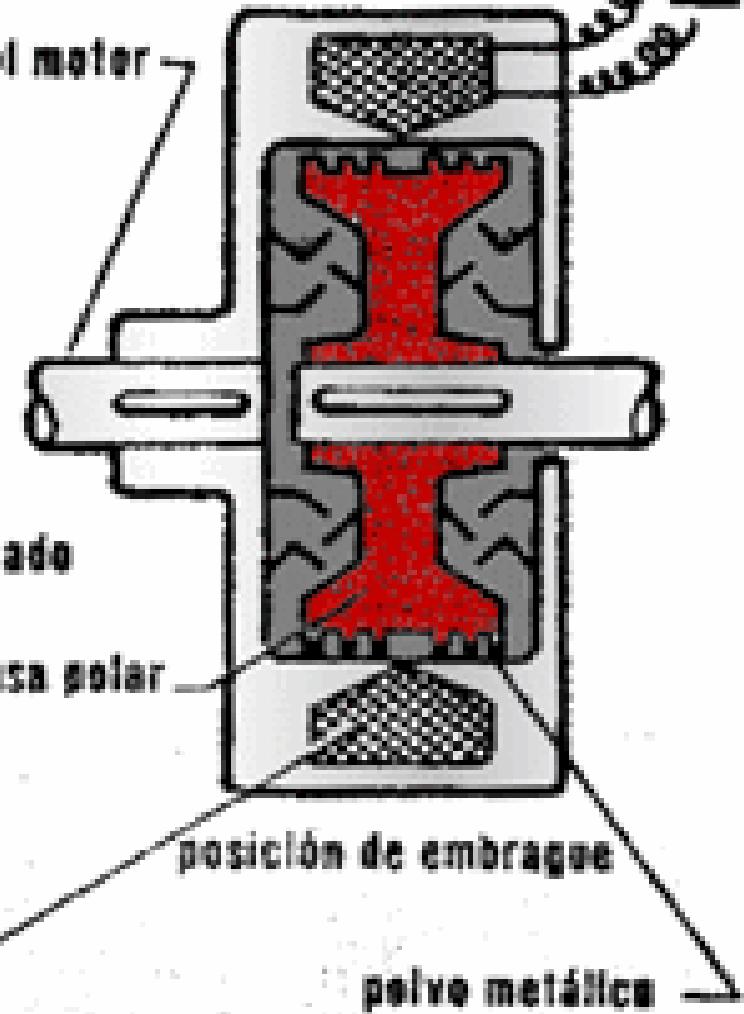
posición de embrague



+ de acción periférica

posición de desembrague

árbol motor



árbol motor

posición de desembrague

electromán

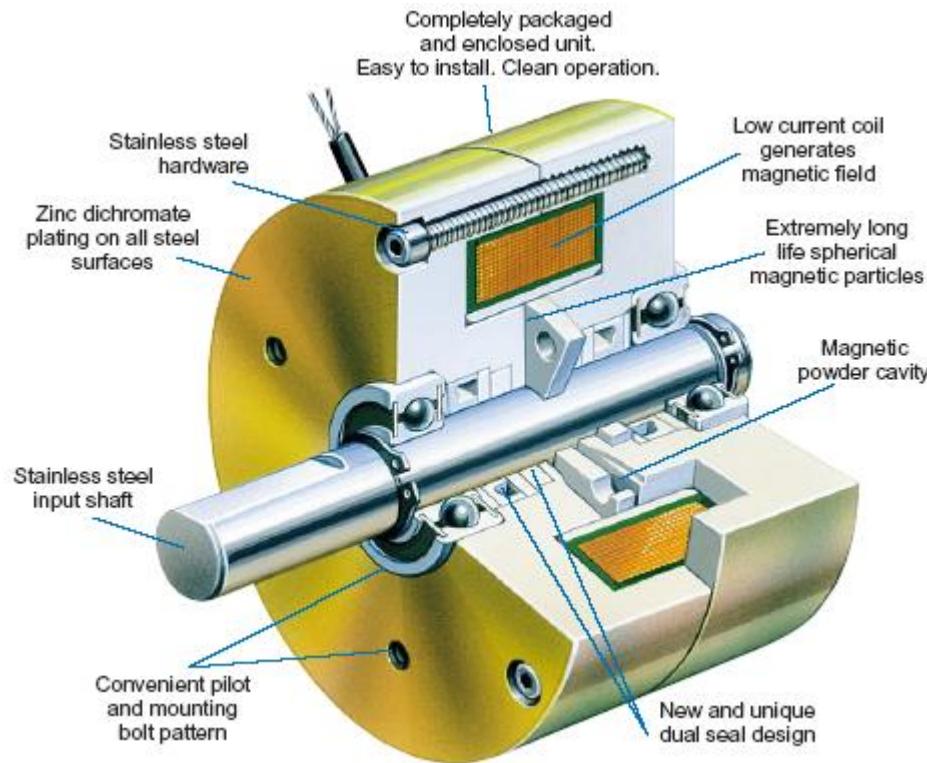
posición de embrague

polvo metálico

EMBRAGUES Y FRENOS MAGNÉTICOS

Partículas magnéticas

El espacio o entrehierro entre superficies esta lleno de un fino polvo ferroso. Al energizarse la bobina, las partículas de polvo forman cadenas a lo largo de las líneas de flujo del campo magnético, acoplando el disco a la carcaza, sin deslizamiento.



Embrague de partículas magnéticas.

VENTAJAS DE LOS EMBRAGUES Y FRENOS MAGNÉTICOS

- Permiten un control preciso del torque.
- Respuesta rápida.
- Vida útil bastante prolongada.
- Son silenciosos y suaves.

Aplicación

Estos dispositivos se utilizan para controlar el par de torsión en ejes, en aplicaciones como máquinas bobinadoras, donde deba aplicarse una fuerza constante a una trama o hilo de material, conforme se va embobinando.