

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 440 750**

51 Int. Cl.:

F16D 67/04 (2006.01)

F16D 65/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.07.2009 E 09786023 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2013 EP 2307758**

54 Título: **Conjunto de freno - embrague**

30 Prioridad:

18.07.2008 US 218781

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

30.01.2014

73 Titular/es:

**EATON CORPORATION (100.0%)
Eaton Center 1111 Superior Avenue
Cleveland, Ohio 44114-2584, US**

72 Inventor/es:

**TEKESKY, ROBERT STEVE;
LATSKO, JAMES M. y
SZPAK, GERALD MATTHEW**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 440 750 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

Conjunto de freno - embrague

5 Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a un conjunto mejorado de freno - embrague el cual se utiliza para transmitir fuerza para girar un árbol y transmitir fuerza para retener el árbol contra el giro.

10 Los conjuntos de freno - embrague conocidos han sido colectados previamente con un árbol para controlar la transmisión de potencia. Estos conjuntos de freno - embrague conocidos han sido utilizados en asociación con máquinas para la fabricación de latas, accionamientos de prensas, accionamientos de cizallas, así como otras máquinas. Conjuntos de freno - embrague conocidos se revelan en los documentos de patentes americanas US números 5,046,593; 5,257,684; 5,577,581; y 6,637,568.

15 Cuando las máquinas tienen diferentes características de funcionamiento, la capacidad de transmisión de fuerzas de un conjunto de freno - embrague debe corresponder a las características de funcionamiento de la máquina con la cual se utiliza el conjunto de freno - embrague. Por lo tanto, una primera máquina puede requerir la transmisión de fuerzas relativamente grandes para girar un árbol y retener el árbol contra el giro. Otra máquina puede requerir fuerzas menores para girar el árbol y retener el árbol contra el giro.

20 Se ha observado con otros fabricantes de conjuntos de freno - embrague que cuando el material de fricción se desgasta completamente el freno en este conjunto no funcionará para detener la prensa lo cual puede resultar en una lesión seria para el operario. Al contrario, el conjunto de freno - embrague de la presente invención funcionará en el modo de frenado incluso cuando todo el material de fricción esté completamente desgastado. Adicionalmente, se dirige la atención al documento EP 1 918 607 A1, el cual muestra un conjunto de freno - embrague según el preámbulo de la reivindicación 1.

25 A diferencia de aquellos conjuntos de freno - embrague, el conjunto de freno - embrague de la presente invención proporciona características de seguridad adicionales, como se describirá adicionalmente en este documento.

30 Resumen de la invención

35 La presente invención se refiere a un conjunto de freno - embrague mejorado como se establece en la reivindicación 1, el cual se ajusta fácilmente para acomodar los requisitos de fuerza y momento de torsión de diferentes máquinas. El conjunto de freno - embrague puede incluir un elemento base provisto de un orificio central el cual recibe un árbol. Una superficie del embrague puede ser móvil con relación al elemento base. Una superficie del freno puede ser móvil con relación al elemento base. Un pistón puede ser móvil en una primera dirección con relación al elemento base para presionar una primera superficie de fricción contra la superficie del embrague para capacitar que la fuerza sea transmitida desde la superficie del embrague. El pistón puede ser móvil en una segunda dirección para presionar una segunda superficie de fricción contra la superficie del freno.

40 Una pluralidad de resortes pueden forzar al pistón en una de las direcciones primera y segunda con relación al elemento base. Una pluralidad de retenes de resorte separados tienen partes que se prolongan en las cuales los resortes están dispuestos telescópicamente. Los elementos que transmiten la fuerza están dispuestos entre retenes de resorte adyacentes de la pluralidad de retenes de resorte.

Breve descripción de los dibujos

50 Lo anterior y otras características de la invención se pondrán de manifiesto al considerar la siguiente descripción tomada conjuntamente con los dibujos adjuntos en los cuales:

la figura 1 es una ilustración esquemática simplificada que describe la manera en la cual el conjunto de freno - embrague construido según la presente invención puede estar montado para transmitir fuerza para girar un árbol y para transmitir fuerza para retener el árbol contra el giro;

55 las figuras 2A y 2B son ilustraciones pictóricas esquemáticas del despiece que describe la construcción del conjunto de freno - embrague de la figura 1;

60 la figura 3 es una ilustración pictórica fragmentada a mayor escala de un retén de resorte utilizado en el conjunto de freno - embrague de las figuras 1 y 2;

65 la figura 4 es una vista en planta esquemática que describe la manera en la cual los resortes están dispuestos telescópicamente en prolongaciones del retén del resorte de la figura 3 y la manera en la cual los elementos que transmiten la fuerza están dispuestos entre retenes de resorte adyacentes;

la figura 5 es una vista en planta esquemática, globalmente similar a la figura 4, que describe la manera en la cual los resortes están dispuestos en únicamente algunas de las prolongaciones de los retenes de resorte y otras prolongaciones están libres de resortes;

5 la figura 6 es una vista en sección de una forma de realización alternativa con un tiempo de respuesta más rápido y un ángulo de detención;

la figura 7 es un gráfico de la presión en libras por pulgada cuadrada (PSI) con respecto al tiempo en segundos (s) que ilustra una comparación entre un conjunto de freno - embrague de volumen normal y un conjunto de freno -
10 embrague de volumen reducido;

la figura 8 es una vista en perspectiva elevada de un disco adecuado tanto para el disco del embrague como el disco del freno según una forma de realización de la presente invención; y

15 la figura 9 es una vista en perspectiva de un segmento del material de fricción.

Descripción de una forma de realización preferida específica de la invención

Descripción general

20 Un conjunto de freno - embrague 20 (figuras 1, 2A y 2B) se puede accionar entre una condición acoplada y una condición desacoplada. Cuando el conjunto de freno - embrague 20 está en la condición acoplada, el conjunto de freno - embrague es eficaz para transmitir fuerza desde un elemento de accionamiento 22 (figura 1) a un elemento accionado 24. Cuando el conjunto de freno - embrague 20 está en la condición desacoplada, el conjunto de freno -
25 embrague es eficaz para mantener el elemento accionado 20 contra la rotación.

El elemento de accionamiento 22 ilustrado (figura 1) es un volante de inercia circular el cual es accionado por correas 26 las cuales se extienden alrededor de la periferia del volante de inercia. El elemento de accionamiento 22 está conectado con el conjunto de freno - embrague 20 por elementos del conector 27. El elemento accionado 24
30 ilustrado es un árbol de metal el cual es girado alrededor de su eje central longitudinal bajo la influencia de la fuerza transmitida desde el volante de inercia 22 a través del conjunto de freno - embrague 20 al árbol.

El árbol 24 y el volante de inercia 22 pueden estar montados en rodamientos 28 (figura 1) para el giro uno con relación al otro de una manera globalmente similar a aquella descrita en la patente americana US Nº 5,577,581. Sin embargo, el volante de inercia 22 y el árbol 24 pueden estar montados de una manera diferente si se desea: se debe entender que el volante de inercia 22 y el árbol 24 son representativos de muchos elementos de accionamiento y accionados conocidos diferentes.

Con el conjunto de freno - embrague 20 está en la condición desacoplada, el conjunto de freno - embrague transmite fuerza desde un elemento estacionario o bastidor 30 para mantener el árbol 24 contra el giro. El bastidor estacionario 30 puede ser cualquier estructura deseada que sea estacionaria. El bastidor estacionario 30 está conectado con el conjunto de freno - embrague 20 por elementos de conector 32. El conjunto de freno - embrague
40 desacoplado 20 interconecta el bastidor estacionario 30 y el árbol 24 de modo que el árbol no gire.

45 El conjunto de freno - embrague 20 es accionado a la condición acoplada por presión de un fluido, esto es, aire. La presión de fluido es conducida desde una fuente o conducto 34, a través de una válvula accionada por solenoide 36 a un paso central 38 en el árbol 24. El conjunto de freno - embrague 20 está conectado en comunicación fluida con el paso central 30 en el árbol 24.

50 Cuando la válvula 36 está en la condición sin accionar ilustrada esquemáticamente en la figura 1, el paso 38 en el árbol 24 y el conjunto de freno - embrague 20 escapan a la atmósfera a través de un silenciador de escape 42. En este momento, el conjunto de freno - embrague desacoplado 20 conecta el árbol 24 con el bastidor estacionario 30 para mantener el árbol contra el giro.

55 En el momento del accionamiento de la válvula 36, el conducto de la fuente 34 se conecta en comunicación fluida con el paso 38. La presión de fluido conducido a través del árbol 38 al conjunto de freno - embrague 20 acciona el conjunto de freno - embrague a la condición acoplada. Cuando el conjunto de freno - embrague 20 está en la condición acoplada, la fuerza es transmitida desde el de volante de inercia 22 a través del conjunto de freno-
60 embrague 20 al árbol 24 para girar el árbol alrededor de su eje central longitudinal. Se contempla que el árbol 24 pueda estar conectado con muchos tipos diferentes de equipo. Por ejemplo, el conjunto de freno - embrague 20 puede ser utilizado para transmitir potencia a una máquina de formación de latas.

Aunque el conjunto de freno - embrague 20 puede estar asociado con máquinas para la formación de latas, se contempla que el conjunto de freno - embrague será utilizado en asociación con otras máquinas conocidas que requieran aceleración y desaceleración de los componentes de la máquina y frecuencias de desacoplamiento y
65 acoplamiento relativamente altas. Las máquinas con las cuales está asociado el conjunto de freno - embrague 20

ES 2 440 750 T3

pueden ser, por ejemplo, una prensa o un accionamiento de cizalla. Las máquinas pueden ser de carrera individual o máquinas que funcionan continuamente. Por ejemplo, el conjunto de freno - embrague 20 puede estar asociado con máquinas de estampación de metal, máquinas de procesamiento de alambres, máquinas laminadoras de roscas, máquinas de corte de chapa de madera, máquinas de clasificación de botellas, máquinas de procesamiento de papel o máquinas textiles. Por supuesto, se debe entender que el conjunto de freno - embrague 20 puede estar asociado con otros tipos conocidos de máquinas si se desea.

El conjunto de freno - embrague 20 tiene la misma construcción general que el conjunto de freno - embrague revelado en la patente americana US N° 6,637,568.

El conjunto de freno - embrague 20 (figura 2) incluye un cubo o elemento extremo base 50 (figuras 1 y 2B) y un cilindro o elemento de cubierta 54 (figuras 1 y 2A). El cilindro o elemento de cubierta 54 y el cubo o elemento extremo base 50 están interconectados por espárragos 56 (figura 2A) para formar un conjunto del cuerpo 58. Además, el conjunto de freno - embrague 20 incluye un disco del freno 60 y un disco del embrague 62 (figura 2B). El disco del freno 60 (figura 2A) está conectado con el conjunto del cuerpo 58. El disco del freno 60 puede girar libremente con relación al conjunto del cuerpo 58 cuando el conjunto de freno - embrague 20 está en la condición acoplada. El disco del embrague 62 (figura 2B) también está conectado con el conjunto del cuerpo 58. El disco del embrague 62 puede girar libremente con relación al conjunto del cuerpo 58 cuando el conjunto de freno - embrague 20 está en la condición desacoplada.

Además, los discos de freno y embrague 60 y 62 (figuras 2A y 2B) se puede mover axialmente, a través de una gama limitada de movimiento, con relación al conjunto del cuerpo 58. Los discos del freno y el embrague 60 y 62 tienen una configuración globalmente anular. El conjunto del cuerpo 58 se extiende a través de orificios circulares en las partes centrales del disco del freno 60 y el disco del embrague 62. Sin tener en cuenta la orientación en la cual se dispone el conjunto de freno - embrague 20, el disco del freno 60 está conectado con el elemento del bastidor estacionario 30 mediante elementos del conector 32 y el disco del embrague 62 está conectado con el elemento de accionamiento o volante de inercia 22 por los elementos del conector 27. El conjunto del cuerpo 58 del conjunto de freno - embrague 20 está conectado de forma fija al árbol o bien a otro elemento accionado 24.

Cuando el conjunto de freno - embrague 20 está en la condición acoplada, el disco del embrague 62 se mantiene contra el giro con relación al conjunto del cuerpo 58. En este momento, el disco del embrague 62 es eficaz para transmitir fuerza desde el volante de inercia 22 al conjunto del cuerpo 58. Esta fuerza gira el conjunto del cuerpo 58 y el árbol 24 alrededor del eje central longitudinal del árbol. En este momento, el conjunto del cuerpo 58 puede girar libremente con relación al disco del freno 60.

Cuando el conjunto de freno - embrague 20 está en la condición desacoplada, el conjunto del cuerpo 58 se mantiene contra el giro con relación al disco del freno 60. Esto permite que la fuerza sea transmitida desde el bastidor estacionario 30 a través del disco del freno 60 al conjunto del cuerpo 58 para mantener el conjunto del cuerpo y el árbol 24 contra el giro. En este momento, el volante de inercia 22 (figura 1) y el disco del embrague 62 (figura 2B) pueden girar libremente juntos con relación al conjunto del cuerpo 58 y el árbol 24.

El conjunto del cuerpo de metal 58 del conjunto de freno - embrague 20 incluye un cubo de metal o elemento base 50. El cubo o elemento base 50 está fundido como una pieza de metal e incluye una sección central globalmente cilíndrica 72 (figura 2B). Una sección de brida globalmente anular 74 está formada como una pieza con la sección central 72 y se extiende radialmente hacia fuera desde la sección central. Un orificio central cilíndrico o paso 78 se extiende a través de la sección central 72 del cubo o elemento base 50.

El conjunto del cuerpo 58 también incluye el cilindro de metal circular o elemento de cubierta 54 (figura 2A) el cual está conectado de forma fija al cubo o elemento base 50 (figura 2B) mediante los espárragos 56. El cilindro o elemento de cubierta 54 tiene un orificio circular 84 el cual está dispuesto en una relación coaxial con y forma una continuación del orificio central 78 en el cubo o elemento base 50.

El disco del freno anular 60 (figura 2A) y el disco del embrague anular 62 (figura 2B) están dispuestos en una relación coaxial con el cubo circular o elemento base 50 y el cilindro circular o elemento de cubierta 54. El disco del freno 60 tiene un orificio central circular 96 el cual está dispuesto en una relación coaxial con el orificio central circular 78 en el cubo o elemento base 50. De forma similar, el disco del embrague 62 tiene un orificio central circular 98 el cual está dispuesto en una relación coaxial con el orificio central 78 en el cubo o elemento base 50. Los orificios centrales 96 y 98 en el disco del freno 60 y el disco del embrague 62 son del mismo tamaño y son menores en diámetro que la sección de la brida 74 del cubo o elemento base 50 y una porción de reborde circular 104 de cilindro o el elemento de cubierta 54. Por lo tanto, el disco del freno 60 y el disco del embrague 62 se conectan con el conjunto del cuerpo 58 siendo retenidos entre la sección de brida 74 del cubo o elemento base 70 y la parte de reborde 104 del cilindro o elemento de cubierta 54.

Un pistón anular 108 (figura 2A) está dispuesto entre el cubo o elemento base 50 y el cilindro o elemento de cubierta 54. El pistón 108 coopera con el cubo o elemento base 50 y el cilindro o elemento de cubierta 54 para formar una cámara anular del fluido de volumen variable 110 y un alojamiento anular variable del muelle. La cámara anular del

5 fluido variable 110 está conectada en comunicación fluida con el orificio central 78 en el cubo o elemento base 50 y con el árbol 24 mediante un paso el cual se extiende a través de la sección central 72 del cubo o elemento base 50. El alojamiento de volumen variable del resorte está conectado continuamente en comunicación fluida con la atmósfera alrededor del conjunto de freno - embrague a través de orificios formados en el cubo o elemento extremo base 50.

10 El pistón 108 está continuamente forzado hacia el cilindro o elemento de cubierta 82 mediante una pluralidad 134 (figura 2B) de resortes 138. La pluralidad 134 de resortes 138 está dispuesta en una matriz anular alrededor y en relación coaxial con la parte central cilíndrica 72 del cubo o elemento base 50. Los extremos izquierdos (como se ve en la figura 2B) de los resortes de arrollamiento helicoidal 138 están dispuestos en el alojamiento del resorte en el pistón 108 y están dispuestos en el acoplamiento con el pistón.

15 Durante funcionamiento del conjunto de freno - embrague 20, fluido, esto es aire, bajo presión es conducido a través de la válvula 36 (figura 1) y a través del paso 38 en el árbol 24. La presión de fluido es conducida a través de una salida en una superficie lateral exterior cilíndrica del árbol 24 a través de un paso en el cubo o elemento base 50. La presión de fluido es conducida dentro de una cámara anular del fluido de volumen variable 110 formada entre el pistón 108 y el cilindro o elemento de cubierta 54.

20 La presión de fluido en la cámara del fluido 110 formada entre el pistón 108 y el elemento de cubierta 54 es eficaz para aplicar fuerza contra el pistón 108 y para comprimir la pluralidad 134 de resortes 138. Cuando ocurre esto, una parte de brida anular 144 del pistón 108 presiona una superficie de fricción anular 146 en el disco del embrague 62 firmemente contra una superficie de fricción anular 148 en la sección de la brida 74 del cubo o elemento base 50. Al mismo tiempo, una superficie de fricción anular 152 en la sección de la brida 144 del pistón 108 presiona contra una segunda superficie de fricción 154 en el disco del embrague 62.

25 Esto resulta en una fuerza, esto es, un momento de torsión que se transmite desde el volante de inercia 22 (figura 1) a través del disco del embrague 62 (figura 2) al cubo o elemento base 50. El cubo o elemento base 50 está conectado con el árbol 24. El momento de torsión transmitido desde el volante de inercia 22 a través del disco del embrague 62 y el cubo o elemento base 50 al árbol 24 es eficaz para girar el árbol alrededor de su eje central longitudinal.

30 Cuando el conjunto de freno - embrague 20 se va a desacoplar, la cámara del fluido de volumen variable 110 entre el pistón 108 y el cilindro o elemento de cubierta 54 es ventilada a la atmósfera a través un paso en el cubo o elemento base, el paso 38 en el árbol 24 (figura 1) y la válvula 36. Esto resulta en que la pluralidad 134 (figura 2) de resortes 138 son eficaces para presionar la parte de la brida anular 144 del pistón 108 contra el disco anular del freno 60. La superficie de fricción anular 160 en el disco del freno 60 es presionada contra una superficie de fricción anular 162 en la parte de reborde 104 del cilindro o elemento de cubierta 58. Al mismo tiempo una superficie de fricción anular 164 en la sección de la brida 144 del pistón 108 es presionada contra una superficie de fricción 166 en el disco del freno 60. Esto resulta en que se transmite una fuerza entre el bastidor o elemento estacionario 30 (figura 1) y el árbol 24 a través del disco del freno 60 y el cubo o elemento base 50. La fuerza transmitida a través del disco del freno 60 es eficaz para sostener el árbol 24 contra el giro.

35 La construcción general y el modo de funcionamiento del conjunto de freno - embrague 20 son similares a la construcción y el modo de funcionamiento de los conjuntos de freno - embrague revelados en las patentes americanas anteriormente mencionadas US N° 5,046,593; 5,257,684 y 6,637,568.

40 Retenes de los resortes

45 Según una de las características de la presente invención, una pluralidad 180 de retenes de resorte idénticos 182, 184 y 186 (figura 2B) están dispuestos en una matriz circular entre el cubo o elemento base 50 y el pistón 108. Los resortes de arrollamiento helicoidal 138 en la pluralidad 134 de resortes están colocados con relación al cubo o elemento base 50 y el pistón 108 mediante la pluralidad 180 de retenes de resorte idénticos 182 - 186.

50 Una pluralidad 190 (figura 2B) de elementos que transmiten fuerza 192, 194 y 196 se extienden entre el cubo o elemento base 50 y el pistón 108. Los elementos cilíndricos huecos que transmiten fuerza o tubos 192 - 196 son recibidos de forma deslizante en casquillos cilíndricos huecos 202, 204 y 206. Los casquillos 202, 204 y 206 están fijamente asegurados en orificios cilíndricos (no representados) en el pistón 108. Las partes extremas de la derecha (como se ve en la figura 2) de los elementos que transmiten fuerza 192, 194 y 196 están aseguradas en orificios cilíndricos en el cubo o elemento base 50. Los extremos opuestos o de la izquierda (como se ve en la figura 2) de los elementos que transmiten fuerza 192, 194 y 196 son recibidos de forma deslizante en los casquillos 202, 204 y 206.

55 Los elementos que transmiten fuerza 192 - 196 interconectan el cubo o elemento base 50 y el pistón 108. Cuando el conjunto de freno - embrague 20 está en la condición acoplada, se transmite fuerza (momento de torsión) desde el volante de inercia 22 al disco del embrague 62. La fuerza se transmite desde el disco del embrague 62 a ambos el

ES 2 440 750 T3

pistón 108 y el cubo o elemento base 50. La fuerza es transmitida entre el cubo o elemento base 50 y el pistón 108 por los elementos que transmiten fuerza 192 - 196. Por lo tanto, el cubo 50 y el pistón 108 pueden girar juntos.

5 Los elementos que transmiten fuerza 192, 194 y 196 (figura 2B) están dispuestos y están separados de los retenes de resorte adyacentes 182 - 186. Por lo tanto, el elemento que transmite fuerza 192 está dispuesto entre los retenes de resorte 182 y 184. De forma similar, el elemento que transmite fuerza 194 está dispuesto entre los retenes de resorte 184 y 186. El elemento que transmite fuerza 196 se extiende entre los retenes de resorte 186 y 182. Los elementos que transmiten fuerza 192 - 196 son axialmente deslizantes con relación a los casquillos 202 - 206 y el pistón 108 para acomodar el movimiento axial entre el pistón y el cubo o elemento base 50.

10 El retén de resorte 182 (figura 3) está formado integralmente como una pieza de material polimérico moldeado. El retén de resorte 182 incluye una base 220 y una pluralidad de prolongaciones huecas idénticas 224. Aunque las prolongaciones 224 son huecas, si se desea pueden ser macizas.

15 La base 220 del retén de resorte 182 está formada como una placa plana y tiene una parte del borde radialmente interior en arco 228 y una parte del borde radialmente exterior en arco 230. Partes del borde laterales 232 y 234 se extienden radialmente entre las partes del borde interior y exterior en arco 228 y 230. Las partes del borde laterales 232 y 234 están dispuestas a lo largo de ejes radiales los cuales se extienden a través del centro de curvatura de las partes del borde radialmente interior y radialmente exterior 228 y 230. Los retenes de resorte 184 y 186 tienen la misma construcción que el retén de resorte 182.

20 Las prolongaciones 224 incluyen una serie radialmente interior en arco 240 de prolongaciones las cuales están dispuestas en una matriz en arco y una serie radialmente exterior en arco 244 de prolongaciones las cuales están dispuestas en una matriz en arco. Las series radialmente interior y exterior 240 y 244 de prolongaciones están dispuestas en matrices en arco las cuales tienen centros de curvatura que están dispuestos en el eje central longitudinal del conjunto de freno - embrague 20. Las partes del borde radialmente interior y exterior 232 y 234 tienen un centro de curvatura común el cual coincide con el centro de curvatura de las series de prolongaciones en arco 240 y 244.

25 Aunque las series radialmente interiores 240 de prolongaciones han sido representadas provistas de más prolongaciones de las series radialmente exteriores 244 de prolongaciones, se contempla que más prolongaciones pueden estar provistas en una serie radialmente exterior 244 de prolongaciones que en la serie radialmente interior 240 de prolongaciones. Las prolongaciones 244 tienen ejes centrales paralelos los cuales se extienden perpendiculares a la base 220.

30 Los retenes de resorte 182, 184 y 186 están dispuestos en entalladuras 250 (figura 4) formadas entre nervios que se extienden radialmente 251 (figura 2B) en el cubo o elemento base 50. Cada una de las entalladuras 250 tiene una configuración en arco la cual es similar a y ligeramente mayor que la configuración de la base 220 del retén de resorte 182 (figura 3). Una vez los retenes de resorte idénticos 182, 184 y 186 han sido colocados en las entalladuras idénticas 250 en la base 50, de la manera ilustrada en la figura 4, los resortes helicoidales 138 se colocan telescópicamente en las prolongaciones 224.

35 Los extremos inferiores (como se ve en la figura 4) de los resortes 138 se acoplan en la base 220 de uno de los retenes de resorte 182, 184 o 186. Los extremos superiores de los resortes 138 se extienden pasados los extremos superiores (como se ve en la figura 4) de las prolongaciones 224. Los resortes 138 se disponen en una relación coaxial con las prolongaciones 224 cuando los resortes se disponen telescópicamente en las prolongaciones, como se representa en la figura 4.

40 Las prolongaciones 224 mantienen los resortes 138 en una orientación en la cual se extienden perpendiculares a la superficie lateral del fondo plano de la entalladura 250 en el cubo o elemento base 50 y perpendiculares al pistón 108. Los resortes 138 se colocan con relación a ambos el cubo o elemento base 50 y el pistón 108 mediante los retenes de resorte 182, 184 y 186. El pistón 108 está formado con entalladuras, que tienen una configuración similar a la configuración de la entalladura 250 en el cubo o elemento base 50, para recibir los extremos de los resortes 138 los cuales están separados de la base 220. Los extremos de las prolongaciones 224 no acoplan el pistón 108.

45 Los retenes de resorte 182, 184 y 186 son recibidos en entalladuras 250 formadas en el cubo o elemento base 50. Los resortes 138 en las prolongaciones 224 de la serie radialmente interior 240 de prolongaciones de los retenes de resorte 182, 184 y 186 se disponen en una matriz circular que tiene su centro dispuesto en el eje central longitudinal del conjunto de freno - embrague 20. De forma similar, los resortes 138 dispuestos en las prolongaciones 224 en la serie radialmente exterior 244 de prolongaciones en los retenes de resorte 182, 184 y 186 están dispuestos en una matriz circular que tiene su centro en el eje central longitudinal del conjunto de freno - embrague 20. Los elementos que transmiten fuerza 192 - 196 están dispuestos en una matriz circular que tiene un radio de curvatura el cual es mayor que el radio de curvatura de la serie radialmente interior 240 de retenes de resorte.

50 Los resortes 138 se pueden colocar telescópicamente en las prolongaciones 224 tanto antes como después de que los retenes de resorte 182, 184 y 186 sean colocados en las entalladuras 250 en el cubo o elemento base 50. Por lo

tanto, los resortes 138 se pueden colocar en las prolongaciones 224 en los retenes de resorte 182, 184 y 186 mientras los retenes de resorte estén separados del cubo o la base 50. Los retenes de resorte 182, 184 y 186, con los resortes en las prolongaciones 224, pueden ser colocados entonces en las entalladuras 250 en el cubo o elemento base 50.

5 Cuando un conjunto de freno - embrague 20 se va a montar para utilizarlo en asociación con un elemento accionado 24 conectado con una máquina particular que tiene unos requisitos de fuerza o de momento de torsión específicos, los resortes 138 se pueden seleccionar para que tengan una rigidez la cual proporcione la fuerza o el momento de torsión requerido cuando el conjunto de freno - embrague esté en la condición acoplada. Por lo tanto, los resortes 138 provistos de arrollamientos formados por espiras relativamente gruesas de alambre se puede utilizar cuando el conjunto de freno - embrague 20 deba tener una capacidad de transmisión de fuerza o de momento de torsión relativamente grande. Alternativamente, cuando el conjunto de freno - embrague 20 deba tener una capacidad de transmisión de fuerza o de momento de torsión relativamente pequeña, se pueden utilizar resortes 138 formados a partir de alambre relativamente delgado. Sin tener en cuenta el tamaño del alambre a partir del cual están formados los resortes 138, los resortes de arrollamiento helicoidal estarán formados con orificios centrales los cuales les permitirán que sean colocados telescópicamente en las prolongaciones 224. Por lo tanto, las constantes de resorte de los resortes 138 y la fuerza la cual es transmitida por el conjunto de freno - embrague 20 se puede ajustar para permitir que el conjunto de freno - embrague 20 sea utilizado en asociación con árboles de accionamiento 24 para máquinas que tengan diferentes requisitos de fuerza o de momento de torsión.

20 En lugar de proporcionar resortes 138 que tengan constantes de resorte las cuales permitan que sea transmitido la fuerza o el momento de torsión requerido cuando el conjunto de freno - embrague 20 esté en la condición acoplada, el número de resortes se puede variar. En la figura 4, se proporciona un resorte 138 en asociación con cada una de las prolongaciones 224. Sin embargo, eliminando los resortes asociados con algunas prolongaciones, las características de transmisión de la fuerza o del momento de torsión del conjunto de freno - embrague 20 se pueden reducir. Por lo tanto, los resortes se pueden omitir a partir de dos de las prolongaciones 224 en cada uno de los retenes de resorte 182 - 186 de la manera ilustrada en la figura 5. Por supuesto, un número mayor o menor de resortes se pueden omitir si se desea. Reduciendo el número de resortes en asociación con cada uno de los retenes de resorte 182 - 186, la capacidad de transmisión de fuerza o de momento de torsión del conjunto de freno - embrague 20 se puede reducir sin cambiar la construcción de los resortes individuales 138.

35 A fin de promover la refrigeración del conjunto de freno - embrague 20, están formados orificios 260 (figura 4) en la base 50. Los orificios 260 permiten que el aire fluya a través de la base 50 dentro del orificio central 98 (figura 2) en el disco del embrague 62. De forma similar, muescas u orificios 264 (figura 2) están formados en el cilindro o elemento de cubierta 54. Los orificios 264 en el cilindro o elemento de cubierta 54 permiten que el aire fluya a través de la cubierta al interior del orificio 96 en el disco del freno 60. El orificio 96 en el disco del freno 60 y el orificio 96 en el disco del embrague 62 están conectados en comunicación fluida con orificios 266 en el pistón 108. Los orificios que se extienden radialmente 266 en la periferia de pistón 108 están conectados en comunicación fluida con muescas u orificios 270 en lados principales opuestos del pistón 108 mediante pasos interiores dentro del pistón. Esto permite que se establezca un flujo de aire de refrigeración entre el cilindro o elemento de cubierta 54 y el cubo o elemento base 50 a través del pistón 108.

45 Con referencia ahora a la figura 6, en donde números iguales en esta figura designan características iguales o similares a la forma de realización anterior representada y descrita en las figuras 1 - 5, se representa en este caso una forma de realización alternativa mejorada designada globalmente por 20' que tiene un tiempo de respuesta más rápido y un ángulo de detención mejorado. El ángulo de detención, tal como se utiliza el término en este documento, significa que se refiere al número de grados que el árbol accionado 24 gira a partir del punto en el que el operario conmuta el conjunto de freno - embrague desde el modo de embrague (condición acoplada) al modo de freno (condición desacoplada) hasta que el árbol accionado 24 llega a un paro total. La reducción del volumen de aire del conjunto de freno - embrague proporciona un efecto profundo en la reducción del tiempo de respuesta y el ángulo de detención como se puede ver en la figura 7.

55 El conjunto de freno - embrague 20' es estructuralmente similar, acciona y funciona como se ha descrito antes con referencia al conjunto de freno - embrague 20, pero con las modificaciones que están identificadas específicamente y numeradas como se indica en este documento. La reducción del volumen de aire en la cámara anular del fluido de volumen variable 110' reduce el tiempo que lleva al conjunto de freno - embrague 20' conmutar desde tener acoplado el embrague hasta tener acoplado el freno. El aire a partir de la cámara de fluido de volumen variable 110' es evacuado tan rápido como es posible. En un modelo del conjunto de freno - embrague 20 normal representado y descrito en las figuras 1 - 5 el volumen de aire en la cámara anular variable de fluido 110 es aproximadamente 141 pulgadas cúbicas (una pulgada cúbica = 16,387 centímetros cúbicos) en la condición acoplada. Reduciendo este volumen aproximadamente el 37 por ciento hasta aproximadamente 89 pulgadas cúbicas por ejemplo en un modelo, el tiempo de respuesta y el ángulo de detención se mejora en gran medida como resulta evidente a partir del gráfico representado en la figura 7 que describe los resultados de pruebas para el mismo modelo con cámaras de fluido dimensionadas diferentes 110, 110'.

65

A fin de reducir el volumen de la cámara anular del fluido 110', el cilindro 54' en esta forma de realización incluye un taladro escariado colocado centralmente 300 adaptado para recibir una sección central acortada 72' del cubo o elemento base 50'. Estas dos modificaciones al conjunto de freno - embrague 20 reducen el espacio entre el material de fricción en las superficies de fricción 146, 154 para el disco del embrague 62 y 160, 166 para el disco del freno 60 y la parte de la brida anular 144 de pistón 108. Esto resulta en el establecimiento del pistón 108 más profundo en el interior de cilindro 54' y reduce el volumen de aire de la cámara anular del fluido 110'. Como resultado, cada uno de los materiales de fricción en las superficies de fricción 146', 154' en el disco del freno 62 y en las superficies de fricción 160', 166' en el disco del freno 60 se reducen en grosor para permitir que se ajusten en el espacio reducido creado por las modificaciones anteriormente mencionadas.

Otro cambio estructural al conjunto de freno - embrague 20' se refiere a los elementos que transmiten la fuerza 192', 194' y 196'. Una parte extrema 302 de cada uno de los elementos que transmiten fuerza 192', 194' y 196' tiene un diámetro que es menor en tamaño, aproximadamente un 27% de reducción en el diámetro, que la parte principal y está construida para ser recibida en el interior de un orificio 304 en el cubo 50'. Este cambio en el diámetro crea un resalte 306 en el elemento que transmite fuerza que se apoya y es sostenido por el cubo 50' y funciona para proporcionar una resistencia a una carga del momento la cual resulta cuando los elementos que transmiten fuerza aplican un momento de torsión al pistón 108.

El material de fricción 400 empleado en el conjunto de freno - embrague 20' tiene ranuras que se extienden radialmente 402 que no sólo sirven como un indicador visual para el operario de cuándo se requiere la sustitución, sino que también funcionan como elementos de mejora en el comportamiento mediante la extracción de polvo y otras partículas. Además de este mecanismo seguro, el conjunto de freno - embrague 20, 20' proporciona suficiente espacio y distancia de desplazamiento del pistón en la condición desacoplada o el modo de freno para detener una prensa o una máquina con un contacto metal a metal a diferencia de los conjuntos de freno - embrague vendidos por otros en esta industria. Estas dos medidas seguras son características importantes de la presente invención.

Con referencia ahora a la figura 8, se describe un disco de fricción 310 adecuado para utilizarlo como el disco del freno 60 o disco del embrague 62. El material de fricción 400 está unido a una chapa de refuerzo recortada 404 la cual esta unidad a la placa del núcleo 406 con una pluralidad de elementos de fijación 408. La chapa de refuerzo recortada 404 incluye una pluralidad de orificios (no representados) que acoplan mecánicamente el material de fricción 400. Estos orificios son globalmente circulares en construcción y están escalonados en una disposición que proporciona cinco orificios para cada seis segmentos del material de fricción 410. Los orificios son aproximadamente de 10 mm de diámetro en una forma de realización. El material de fricción 400 en la forma de realización que se ve en la figura 9 comprende cuatro grupos de seis segmentos 410 en cada lado de la placa del núcleo 406. Cada uno de los segmentos 410 está separado con ranuras 402 que están dispuestas a un ángulo aproximadamente θ de 12,5 grados más o menos 0,5 grados. La ranuras tienen un ancho aproximado de 10 milímetros más o menos aproximadamente 0,8 milímetros y una profundidad de aproximadamente 2,75 milímetros más o menos 0,25 milímetros.

De forma ventajosa el conjunto de freno - embrague 20' utiliza el material de fricción delgado 400 mencionado anteriormente que se mantiene en una condición plana en la chapa de refuerzo recortada 404. Para los propósitos de esta descripción, un material de fricción delgado se pretende que signifique uno que varíe desde 0,50 milímetros hasta aproximadamente 4 milímetros, y más preferiblemente es aproximadamente 3,25 milímetros más o menos 0,25 milímetros. Adicionalmente, la ranuras 402 facilitan el mantenimiento del material de fricción 400 en una condición plana en la chapa de refuerzo haciendo mínima la tensión residual e interna y la deformación durante el moldeo y el curado del material de fricción 400 integralmente en la chapa de refuerzo recortada 404 con el efecto neto global de reducir el alabeo del material de fricción 400.

Conclusión

En vista de la descripción anterior, está claro que la presente invención proporciona un conjunto de freno - embrague 20, 20' nuevo y mejorado para la transmisión de fuerza para girar un árbol 24 y para la transmisión de fuerza para retener el árbol contra el giro. El conjunto de freno - embrague 20, 20' se ajusta fácilmente para acomodar diferentes requisitos de fuerza y de momento de torsión. El conjunto de freno - embrague 20, 20' puede incluir un elemento base 50, 50' provisto de un orificio central 78 el cual recibe un árbol 24. Una superficie del embrague 146, 146', 154, 154' puede ser móvil con relación al elemento base 50, 50'. Una superficie del freno 160, 160', 166, 166' puede ser móvil con relación al elemento base 50, 50'. Un pistón 108 puede ser móvil en una primera dirección con relación al elemento base para presionar una primera superficie de fricción 144 contra la superficie del embrague 146, 146' para permitir que la fuerza sea transmitida desde la superficie del embrague. El pistón 108 puede ser móvil en una segunda dirección para presionar la segunda superficie de fricción 164 contra la superficie del freno 166, 166'.

Una pluralidad 134 de resortes 138 pueden forzar al pistón 108 en una de las direcciones primera o segunda con relación al elemento base 50, 50'. Una pluralidad 180 de retenes de resorte separados 182 - 186 tienen partes que se prolongan 224 en las cuales están telescópicamente dispuestos los resortes 138. Elementos que transmiten fuerza 192 -196 o 192' - 196' están dispuestos entre retenes de resorte adyacentes 182 - 186 de la pluralidad 180 de retenes de resorte.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (20) para transmitir fuerza para girar un árbol (24) y para transmitir fuerza para retener el árbol (24) contra el giro, dicho aparato (20) comprendiendo:
- 5 un elemento base (50) provisto de un orificio central (74) el cual recibe el árbol (24),
- una superficie del embrague (62) la cual está dispuesta adyacente a dicho elemento base (50) es móvil con relación a dicho elemento base (50), dicha superficie del embrague (62) pudiéndose conectar con una fuente de fuerza de accionamiento para ser transmitida al árbol (24),
- 10 una superficie del freno (60) la cual está dispuesta adyacente a dicho elemento base (50) y es móvil con relación a dicho elemento base (50), dicha superficie del freno (60) pudiéndose conectar con un elemento estacionario (30)
- 15 un pistón (108) el cual está conectado con dicho elemento base (50) y es móvil en direcciones primera y segunda con relación a dicho elemento base (50), dicho pistón (108) siendo móvil en la primera dirección bajo la influencia de presión de fluido aplicada a dicho pistón (108) desde una cámara anular del fluido del volumen variable (110) para presionar una primera superficie de fricción (152) contra dicha superficie del embrague (60) para transmitir fuerza entre dicha superficie del embrague (62) y dicho elemento base (50),
- 20 dicho pistón (108) siendo móvil en la segunda dirección para presionar una segunda superficie de fricción (164) contra dicha superficie del freno (60) para transmitir fuerza entre dicha superficie del freno (60) y dicho elemento base (50),
- 25 una pluralidad de elementos que transmiten fuerza (192, 194, 196) los cuales se extiende en entre dicho pistón (108) y dicho elemento base (50) y transmiten fuerza entre dicho pistón (108) y dicho elemento base (50),
- una pluralidad de resortes (138) los cuales fuerzan dicho pistón (108) para que se mueva en una de dichas direcciones primera y segunda con relación a dicho elemento base (50), y
- 30 una pluralidad de retenes de resorte separados (182, 184, 186) dispuestos entre dicho elemento base (50) y dicho pistón (108), cada uno de dichos retenes de resorte (182, 184, 186) estando provisto de una parte de base (220) y una pluralidad de partes que se prolongan (224) que se extienden desde dicha parte de base (220), cada uno de dichos resortes (138) estando dispuesto telescópicamente en una de dichas partes que se prolongan (224) de dichos retenes de resorte (182, 184, 186) para colocar dichos resortes (138) con relación a dicho elemento base (50), cada uno de dichos elementos que transmiten fuerza (192, 194, 196) estando dispuesto entre retenes de resorte adyacentes (182, 184, 186) de dicha pluralidad de retenes de resorte (182, 184, 186),
- 35 el aparato (20) estando caracterizado por un elemento de cubierta (50) que tiene un taladro escariado colocado casi centralmente (300) construido para recibir un extremo de una sección central que se extiende axialmente (72') de dicho elemento base (50).
2. Un aparato como se establece en la reivindicación 1 en el que dicha pluralidad de partes que se prolongan (224) que se extienden desde dicha parte de base (220) de cada uno de dichos retenes de resorte (182, 184, 186) incluye una primera serie (240) de prolongaciones las cuales están dispuestas en una matriz interior en arco que tiene un primer radio de curvatura y una segunda serie (244) de prolongaciones las cuales están dispuestas en una matriz exterior en arco que tiene un segundo radio de curvatura el cual es mayor que dicho primer radio de curvatura.
- 45 3. Un aparato (20) como se establece en la reivindicación 2 en el que cada uno de dicha pluralidad de elementos que transmiten fuerza (192, 194, 196) tiene un diámetro que disminuye en tamaño con un extremo recibido en el interior de dicho elemento base, cada uno de dichos elementos que transmiten fuerza estando provistos de un resalte que se apoya y está sostenido por el elemento base para proporcionar una resistencia a la carga del momento.
- 50 4. Un aparato (20) como se establece en la reivindicación 1 en el que dichas prolongaciones y dicha parte base de cada uno de dichos retenes de resorte están formados integralmente como una pieza y dichas prolongaciones son huecas.
- 55 5. Un aparato (20) como se establece en la reivindicación 1 adicionalmente incluyendo un elemento de cubierta (54) el cual está conectado de forma fija con dicho elemento base (50), dicho pistón (108) estando dispuesto entre dichos elementos base y de cubierta (50, 54), dicho elemento de cubierta (54) estando provisto de una pluralidad de pasos de flujo de aire (264) los cuales están conectados en comunicación fluida con pasos de flujo de aire (266) en dicho pistón (108).
- 60 65

6. Un aparato (20) como se establece en la reivindicación 5 en el que dichos pasos de flujo de aire (264) se extienden axialmente a través de dicho elemento de cubierta (54) y se extienden radialmente a través de una parte de dicho pistón (108).
- 5 7. Un aparato (20) como se establece en la reivindicación 1 adicionalmente incluyendo una pluralidad de entalladuras separadas (250) formadas en dicho elemento base (50), dicha parte de base de cada uno de dichos retenes de resorte (182, 184, 186) estando dispuesta en una de dichas entalladuras (250) de dicha pluralidad de entalladuras, una pluralidad de nervios (251) formados en dicho elemento base (50), cada uno de dichos nervios (251) está dispuesto entre entalladuras adyacentes (250) de dicha pluralidad de entalladuras.
- 10 8. Un aparato (20) como se establece en la reivindicación 1 en el que dicha cámara del fluido de volumen variable (110) se reduce en volumen para una evacuación más rápida del fluido para causar que la superficie del freno (60) se acoplan más rápido.
- 15 9. Un aparato (20) como se establece en la reivindicación 1 en el que dicha superficie del freno (60) y dicha superficie del embrague (62) incluyen material de fricción que tiene una pluralidad de segmentos (410) separados por una pluralidad de ranuras que se extienden radialmente (402), dichas ranuras (402) estando situadas en una orientación angular y una profundidad seleccionadas para extraer polvo y partículas.
- 20 10. Un aparato (20) como se establece en la reivindicación 9 en el que dicha orientación angular varía desde 12,0 grados hasta 13,0 grados y es preferiblemente aproximadamente 12,5 grados.
- 25 11. Un aparato (20) como se establece en la reivindicación 9 o 10 en el que el material de fricción tiene un grosor que varía desde 0,50 milímetros hasta 6,50 milímetros.
12. Un aparato (20) como se establece en la reivindicación 11 en el que el material de fricción tiene un grosor que varía desde 0,50 milímetros hasta 4,0 milímetros.
- 30 13. Un aparato como se establece en la reivindicación 12 en el que el material de fricción tiene un grosor de aproximadamente 3,25 milímetros.

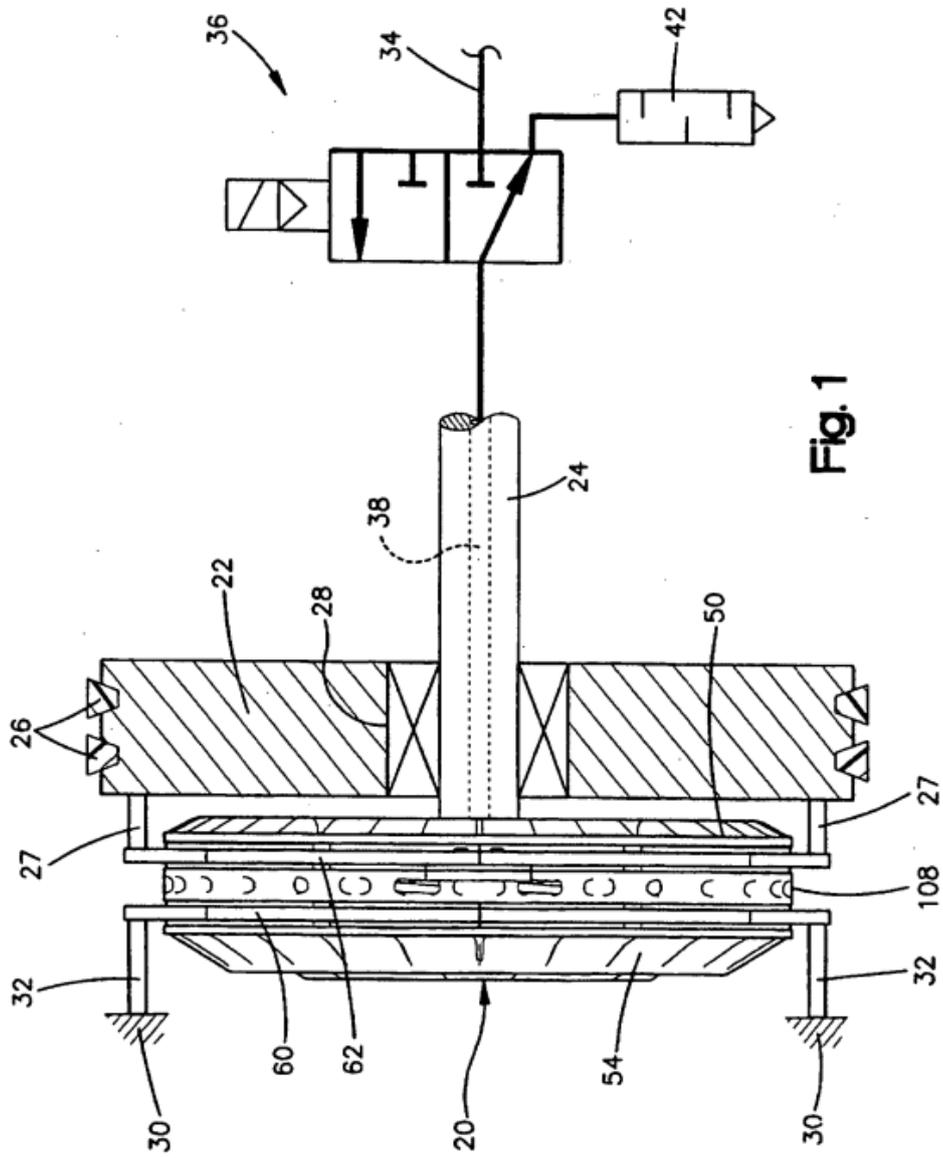


Fig. 1

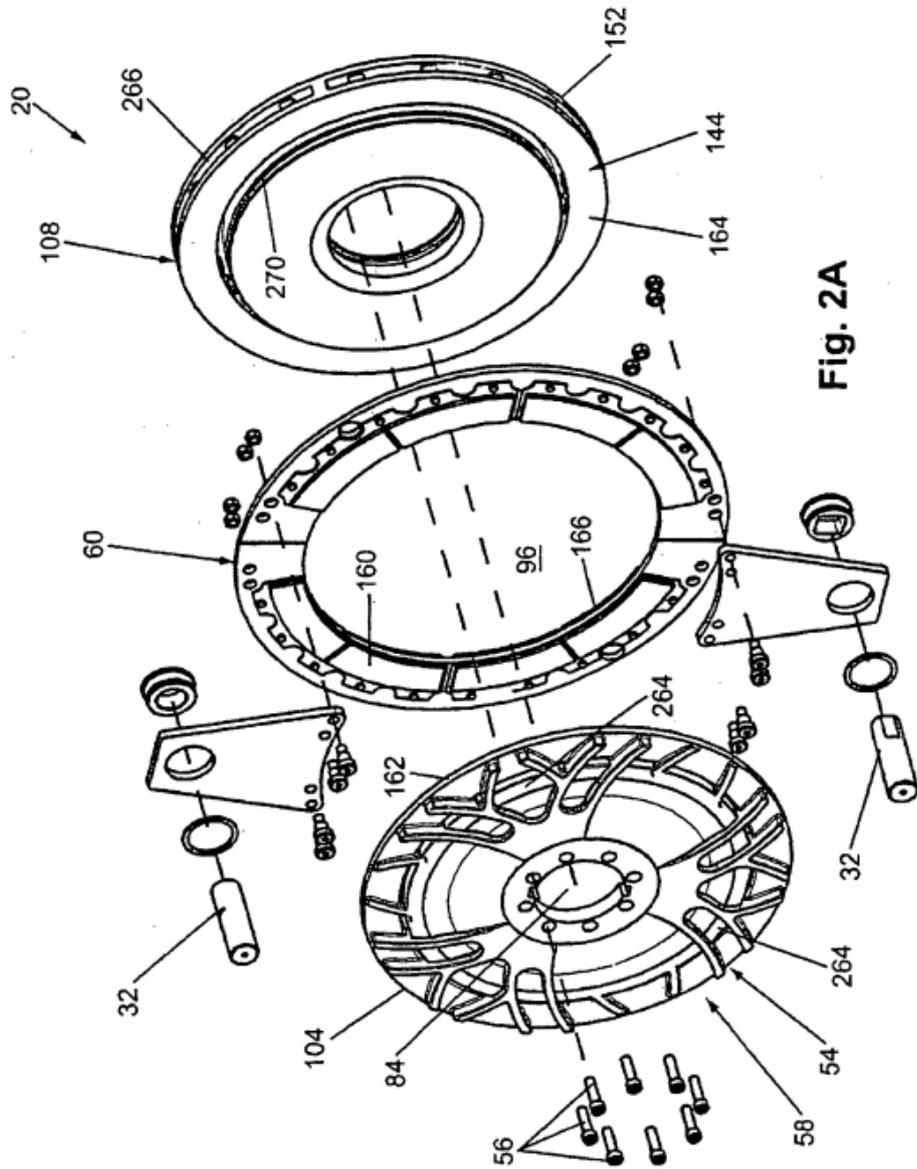


Fig. 2A

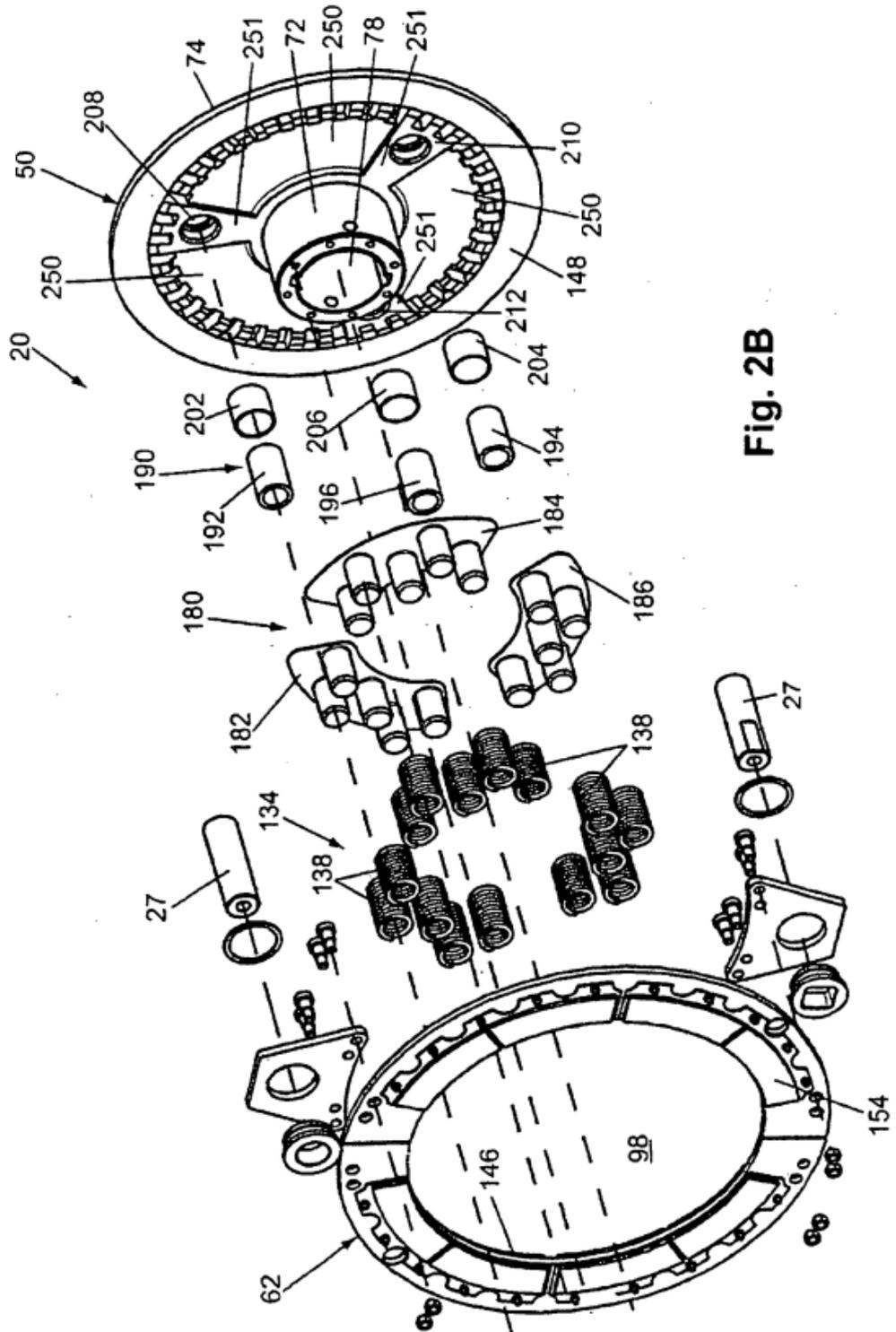


Fig. 2B

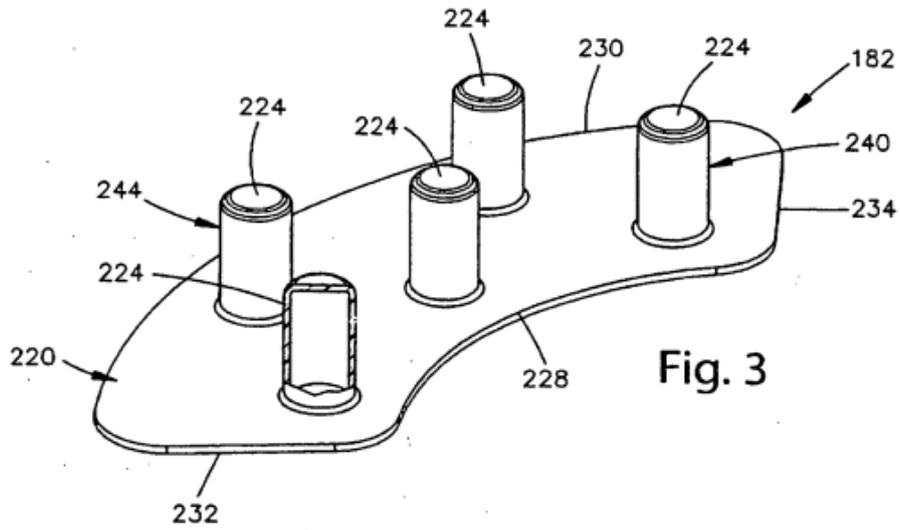


Fig. 3

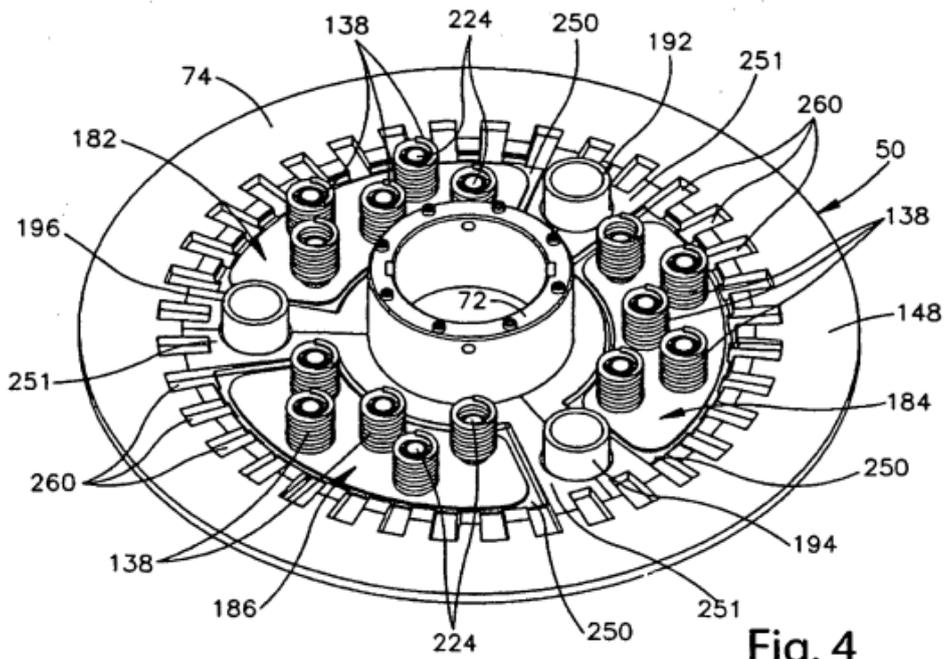


Fig. 4

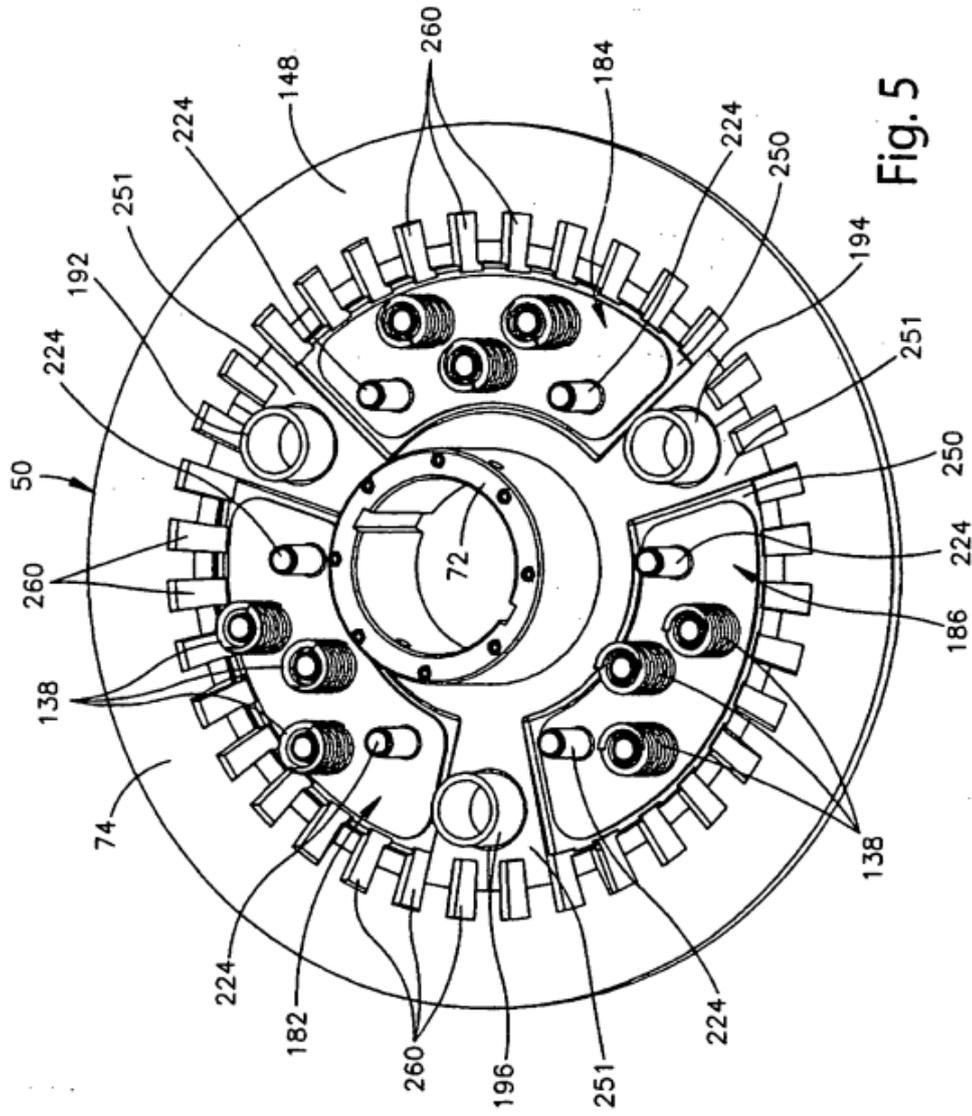
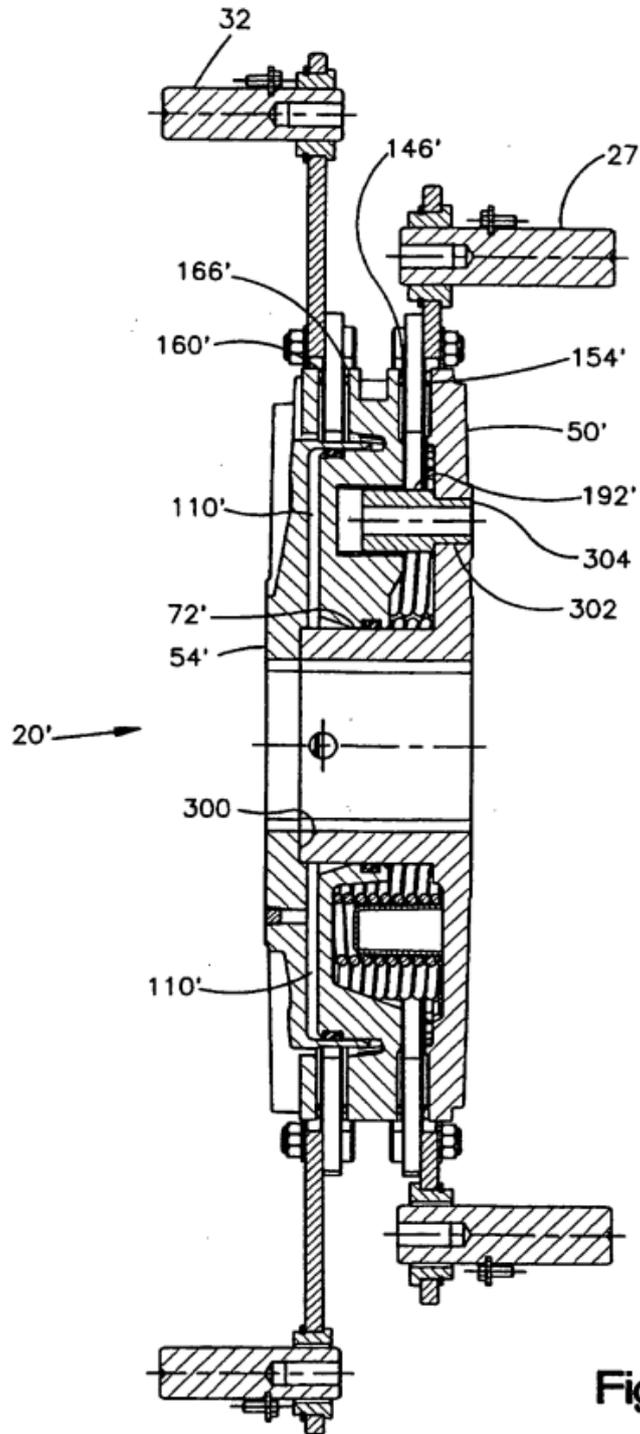


Fig. 5



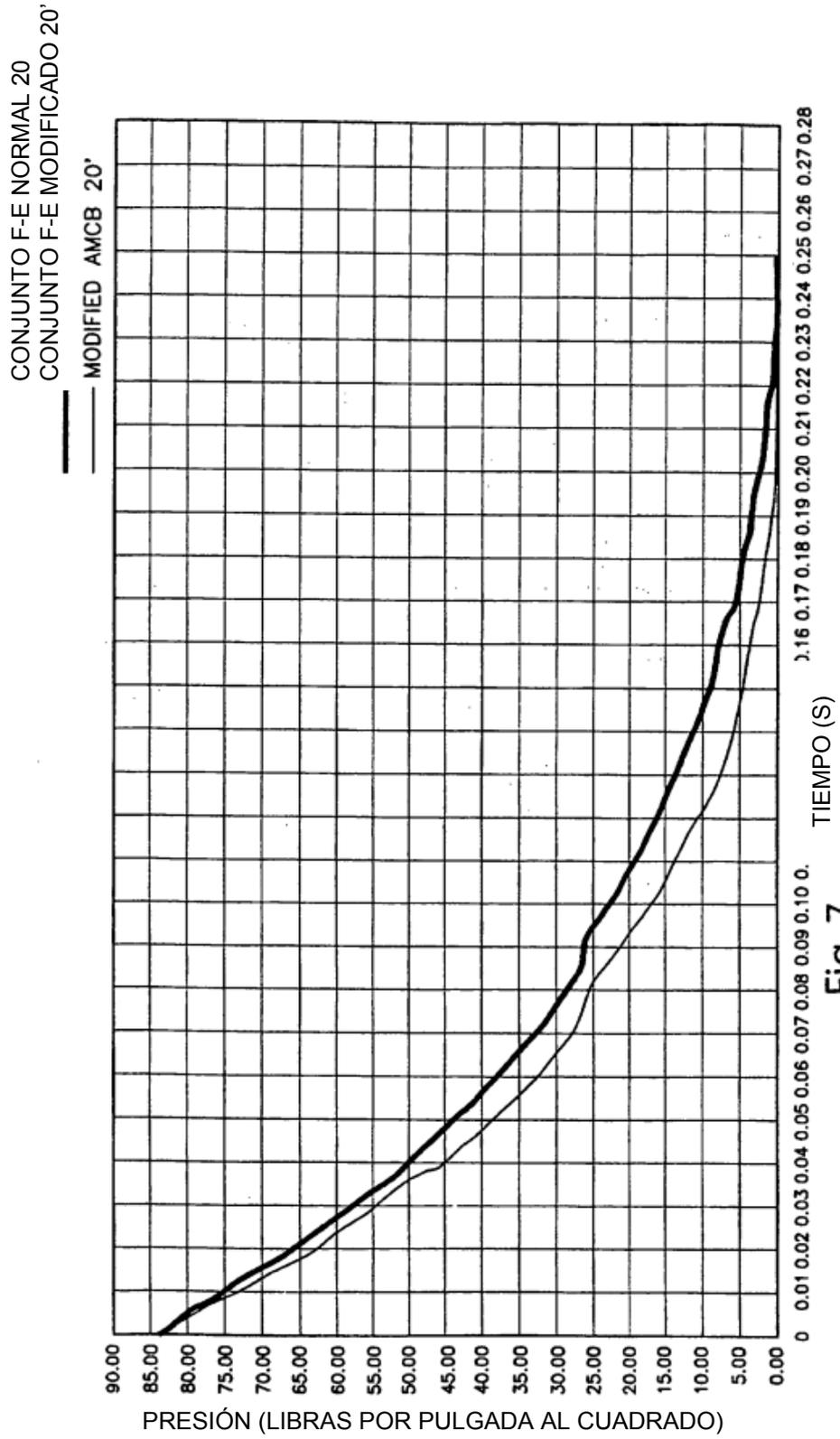


Fig. 7

