

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

| | | | | |
|-------|----|-----------------------|--------------|-------|
| 19 ES | 11 | NUMERO | 484030 | 10 A1 |
| 21 | 22 | FECHA DE PRESENTACION | 10 SET. 1978 | |

PATENTE DE INVENCION

| | | |
|-----------------|---------------------------|---------------|
| 30 PRIORIDADES: | 32 FECHA | 33 PAIS |
| 31 NUMERO | | |
| 941.255 | 11 de Septiembre de 1.978 | Norteamerica. |

| | | |
|------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| 47 FECHA DE PUBLICIDAD | 51 CLASIFICACION INTERNACIONAL | 62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA |
| | B64C 27/48 | |

| |
|---|
| 54 TITULO DE LA INVENCION |
| Perfeccionamientos en acoplamientos para pala-yugo de helicópteros. |

| |
|--|
| 71 SOLICITANTE (S) |
| TEXTRON, INC., entidad norteamericana. |

| |
|--|
| DOMICILIO DEL SOLICITANTE |
| 40 Westminster Street, Providence, Providence County, Rhode Island 02903, EE.UU. de A. |

| |
|---|
| 72 INVENTOR (ES) |
| Cecil Edward Covington., David Edward Snyder., Walter Gerd Oskar Sonneborn., Wesley Louis Cresap. |

| |
|-----------------|
| 73 TITULAR (ES) |
| |

| |
|-------------------------------------|
| 74 REPRESENTANTE |
| D. Jose Miguel Gómez-Acebo y Pombo. |

La presente invención se refiere a los perfeccionamientos en acoplamiento para pala-yugo de helicópteros.

5. Con anterioridad a esta invención se han utilizado cojinetes elastómeros para reemplazar a los cojinetes de metal contra metal en la cabeza del rotor de un helicóptero para reducir el desgaste mecánico y las averías, según se indican en la patente EE.UU. 3.652.185 de Cresap et al. No obstante, existe la necesidad de una cabeza de rotor que incorpore cojinetes elastómeros para permitir el movimiento de avance-retardo de las palas del rotor mientras que al mismo tiempo amortiguan la oscilación de avance-retardo de las palas del rotor.

10. La invención describe un acoplamiento de palas-yugo que comprende un agarre de pala sujeto a la pala y que se extiende hacia el interior del extremo de un yugo y un cojinete elastómero de retención de las palas montado entre la parte interior del agarre y la parte exterior del yugo para trasladar las fuerzas centrífugas desde la pala hasta el yugo pero permitiendo los cambios de paso de las palas y el movimiento de avance-retardo.

15. Además, se coloca un acoplamiento blando en el plano del disco del rotor dentro del cojinete de retención de la pala y entre el yugo y la parte interior del dispositivo de agarre para permitir el movimiento de paso de la pala y el movimiento pivotal de avance-retardo alrededor del cojinete de retención mientras reaccionan las cargas fuera del plano del mismo del rotor, proporcionando amortiguamiento para la oscilación de avance-retardo de la pala.

20. Para que se pueda comprender la presente invención de una forma más completa así como sus objetos y ventajas, se expone a continuación una descripción tomando como referencia los dibujos adjuntos, en los que:

25.

30.

La figura 1 es una vista en perspectiva parcialmente cortada que representa un conjunto de cabeza de rotor de un helicóptero.

5. La figura 2 es una vista en perspectiva parcialmente en sección del conjunto de cabeza del rotor ilustrado en la figura 1.

La figura 3 es una vista tomada a lo largo de las líneas de corte 3-3 de la figura 1 de una articulación de avance-retardo del rotor del helicóptero; y

10. La figura 4 es una vista tomada a lo largo de las líneas de corte 4-4 de la figura 1 de un amortiguador de avance-retardo del rotor del helicóptero.

15. La figura 1 ilustra un conjunto de cabeza de rotor 10 según la presente invención. Un mástil de rotor 12 de un helicóptero (no ilustrado) sostiene un yugo 14 por medio de una tuerca de conexión del mástil 16. El yugo 14 comprende un dispositivo de flexión de batimiento que tiene un segmento interior 18 y un segmento exterior 19. Dentro del yugo 14 existe una abertura interior 20 que atraviesa el dispositivo de flexión de batimiento y se extiende longitudinalmente a lo largo del yugo.

20. Un amortiguador de avance-retardo 22 se conecta al yugo 14 en la región de los segmentos de flexión 18 y 19 mientras que cruza la abertura interior 20. El amortiguador 22 comprende un puente de amortiguador 24 sostenido por columnas de amortiguador 26 que, a su vez, se fijan al yugo 14 por medio de pernos 28. Un dispositivo de agarre de la pala 30 en forma de un elemento ahorquillado se conecta a una pala 32 por medio de pernos de la pala 34. Un vástago 36 que forma parte íntegra del dispositivo de agarre de la pala 30 se sitúa dentro de la abertura interior 20 del yugo 14. El dispositivo de agarre de la pa

25.

30.

5. la 30 transfiere las fuerzas centrífugas de la pala al yugo 14 por medio del cojinete de retención de la pala 38. En el cojinete de retención de la pala 38 se incluye un elemento elastómero esférico 40 que permite el movimiento de avance-retardo y parte del movimiento de cambio de paso de la pala, y un elemento elastómero cónico 42 permite el resto de la rotación de la pala alrededor de su eje de paso con relación al yugo 14.

10. En el extremo interior del vástago 36 hay un muñón 48 que pasa a través del amortiguador de avance-retardo 22. Un balancín de paso 38 tiene una sección de sujeción 50 que se conecta al muñón 46 por medio de pernos 52.

15. El cojinete de retención de la pala 38 se ilustra con mayor detalle en las figuras 2 y 3. El elemento elastómero esférico 40 se separa del elemento elastómero cónico 42 por una arandela de cojinete 54 que tiene una superficie esférica en el lado encarado al elemento elastómero esférico 40 y una superficie cónica en el lado encarado al elemento elastómero cónico 42. Una placa de cojinete esférica 56 se une al elemento elastómero esférico 40 a lo largo de su superficie interior esférica y se conecta por pasadores 58 al vástago 36. La cara exterior del elemento elastómero cónico 42 se une a una placa cónica de cojinetes 60 que se conecta a un adaptador de cojinetes 62 por pernos 64. Un par de pernos 66 conectan el adaptador de cojinetes 62 al yugo 14. Un agujero cónico 68 atraviesa la placa de cojinete esférica 56, el elemento elastómero esférico 40, la arandela de cojinete 54, el elemento elastómero cónico 42 y la placa de cojinete cónica 60. Este agujero proporciona espacio para permitir la deformación de los elementos elastómeros.

20. El amortiguador de avance-retardo 22 se ilustra con mayor detalle en las figuras 2 y 4. El puente del amortiguador 24

5. se extiende a través de la superficie superior del yugo 14 y se sostiene por las columnas del amortiguador 26. En la superficie inferior del yugo 14 un puente de amortiguador 70 se extiende a través de la abertura interior 20 y se sostiene por columnas de amortiguador 72. Las columnas del amortiguador 26 y 72, junto con los puentes del amortiguador 24 y 70 se sujetan entre sí sobre el yugo 14 y se mantienen en su sitio por medio de pernos 28. El yugo 14 comprende los elementos de tope del yugo 76 que se extienden en el interior del amortiguador de avance-retardo 22.

10. El puente de amortiguador 24 comprende una ranura longitudinal 78 en la que se ajusta una placa de interconexión 80 que cubre también una parte de la cara inferior del puente del amortiguador 24. El puente del amortiguador 70 en el lado inferior del yugo 14 tiene igualmente una ranura 82 con una placa de interconexión 84 situada adyacente al mismo. Un cojín de amortiguador superior 86 se une a la placa de interconexión 80. Un cojín de amortiguador inferior 88 se une igualmente a la placa de interconexión 84.

15. Un manguito 90 se adapta alrededor del muñón 46 dentro del amortiguador de avance-retardo 22. Un elemento cilíndrico 92 se une a la superficie exterior del manguito 90 y a una arandela elastómera de cojinete 94. A la superficie exterior de la arandela del cojinete elastómero 94 se une un elemento elastómero de sección esférica 96 que se une en su superficie exterior a una caja de cojinete 98. La arandela elastómera de cojinete 94 tiene una superficie interior cilíndrica y una superficie exterior esférica que coincide con los elementos elastómeros respectivos. Además, la caja de cojinete 98 tiene una superficie interior esférica que recibe al elemento elastómero de sección esférica 96.

20.

25.

30.

5. Una placa de unión 100 se une a la caja de cojinete 98 en su lado superior y la propia placa de unión se une al cojín del amortiguador 86. De igual modo, una placa de unión 102 se une a la región inferior de la caja de cojinete 98 y se une al cojín de amortiguador 88.

10. En cada lado transversal de la caja de cojinete 98 existen topes de retardo elastómero 104 que se alinean para encontrarse con los topes del yugo 76. Estos topes evitan que el vástago 36 y el muñón 46 experimenten un recorrido transversal excesivo y pudieran deteriorar el amortiguador de avance-retardo 22.

15. El funcionamiento de la cabeza del rotor 10 se describe a continuación con relación a las figuras 1-4. El conjunto de cabeza del rotor 10 proporciona un aparato para transportar las fuerzas centrífugas generadas por la pala 32 al mástil 12. Además, el conjunto 10 proporciona control de paso para elegir el paso de la pala 32, el movimiento de avance-retardo de la pala 32 alrededor del cojinete de retención de la pala 38, amortiguamiento de movimiento de avance-retardo de la pala 32 y la acción necesaria de batimiento de las palas del rotor.

20. Las fuerzas centrífugas generadas por la pala 32 se transmiten desde el dispositivo de agarre 30 al yugo 14 a través del cojinete de retención de la pala 38. Refiriendonos específicamente a las figuras 2 y 3, el dispositivo de agarre 30 transfiere la fuerza centrífuga a la placa de cojinete esférica 56 que comprime los elementos elastómeros 40 y 42 contra la placa cojinete 60. El yugo 14 se conecta rígidamente a la placa de cojinete 60 a través del adaptador de cojinete 62 por lo tanto, el yugo 14 recibe las fuerzas centrífugas generadas por la pala 32. El propio yugo se conecta rígidamente al mástil 12.

30. La pala 32 pivota en su movimiento de avance-retardo al-

5. rededor del cojinete de retención de la pala 38. Esta acción de avance-retardo da por resultado una fuerza cortante soportada por el elemento elastómero esférico 40 y el elemento elastómero conico 42. El espacio necesario para la deformación está previsto dentro del dispositivo de agarre 30 a lo largo de su superficie interior y dentro del agujero cónico 68. El elemento elastómero esférico 40 y el elemento elastómero cónico 42 se someten a deflexión con esfuerzo cortante entre la placa esférica de cojinete 56 y la arandela de cojinete 54, uniendose el elemento elastómero a cada uno de estos elementos metálicos.

10. El balancín de paso 48 se mueve por el sistema de mandos del helicóptero para la rotación del vástago 36 y el dispositivo de agarre 30 alrededor del eje de paso de la pala con el fin de poner la pala 32 al paso que se desee. El movimiento de paso del dispositivo de agarre 30 con relación al yugo 14 se puede efectuar por medio de los elementos elastómeros 40 y 44. Ambos elementos 40 y 42 reaccionan con esfuerzo cortante de torsión entre las placas 56 y 60 para permitir el movimiento.

15. Con el fin de controlar el movimiento de la pala 32 en su oscilación de avance-retardo y para reducir la frecuencia natural de esta oscilación, es necesario proporcionar amortiguamiento que reaccione ante el movimiento de la pala alrededor del punto de giro dentro de la articulación de retardo 38. Este amortiguamiento está previsto por el amortiguador de avance-retardo 22, que se describe de un modo más específico con relación a las figuras 2 y 4. El vástago 36 se estrecha hasta el muñón 46 en el lado interior, pasando el muñón a través del amortiguador de avance-retardo 22 y extendiendose hasta el dispositivo de sujeción del balancín de paso 50. Dentro del amortiguador 22 el muñón 46 se une a un manguito 90 que se une al elemento elastómero.

20.
25.
30.

- cilíndrico 92. La rotación del muñón 46 alrededor del eje de pa-
so de la pala 32 se puede efectuar gracias al esfuerzo cortante
de los elementos elastómeros 92 y 96. Estos elementos se unen
cada uno a la arandela elastómero de unión 94 y el elemento elas-
tómero de sección esférica 96 se une a la caja de cojinete 98.
5. De este modo, la rotación del muñón 46 produce una fuerza cortan-
te sobre los elementos elastómeros 92 y 96. Estos elementos per-
miten que el eje gire cuando se mueve por los sistemas de mando
del helicóptero.
10. El amortiguamiento básico de avance-retardo previsto por
el amortiguador 22 se debe a los cojines del amortiguador 86 y
88. Estos cojines se conectan entre las placas de unión 100 y
102 de la caja de cojinete 98 y las placas de interconexión 80 y
84 que se conectan respectivamente a los puentes del amortigua-
dor 24 y 70. Según gira la pala 32 alrededor de la articulación
15. de retardo 38, la caja del cojinete 98 se ve obligada a moverse
transversalmente induciendo por lo tanto esfuerzos cortantes en
los cojines del amortiguador 86 y 88. Estos cojines elastómeros
responden forzando la caja del cojinete 98 de nuevo a su ubica-
ción central después de haberse aplicado la fuerza de retardo
20. del elastómero. Estos cojines del amortiguador se hacen de un
elastómero que tiene características discoelásticas. En el movi-
miento de esfuerzo cortante oscilante, el material discoelástico
presenta histéresis que amortigua la oscilación de la pala alrede-
dor del punto de giro dentro del cojinete de retención de la pa-
25. la 38.
30. En ciertas condiciones la pala 32 se ve obligada a efec-
tuar un recorrido excesivo dentro del plano del disco del rotor.
Este movimiento excesivo es absorbido por el choque de los topes
de retardo elastómeros 104 contra los topes del yugo 76 dentro

del amortiguador de avance-retardo 22. Estos topes de retardo se sitúan a cada lado de la caja del cojinete 98 para absorber el movimiento excesivo en una u otra dirección por parte de la pala 32.

5. Los elementos elastómeros descritos anteriormente comprenden capas alternas de un elastómero, por ejemplo caucho natural y capas de un metal, por ejemplo de acero o acero inoxidable. Un espesor normal de las capas elastómeras es de 1,01 mm, mientras que las capas metálicas tienen un espesor normal de 0,635 mm. Las capas elastómeras y metálicas se aglutinan.

10. Aunque se ha ilustrado una modalidad de la invención en los dibujos adjuntos y se ha descrito en la descripción detallada anterior, se comprenderá que la invención no queda limitada a la modalidad descrita, sino que se pueden efectuar numerosas reorganizaciones, modificaciones y sustituciones sin desviarse del alcance la invención.

15. 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.

- 20.

REIVINDICACIONES

- 1.- Perfeccionamientos en acoplamientos para pala-yugo de helicóptero, caracterizados porque la combinación comprende:
5. (a) un dispositivo de agarre de la pala que se extiende hacia el interior del extremo del yugo y se sujeta a la pala; (b) un cojinete elastómero montado entre el dispositivo de agarre y el yugo para trasladar las fuerzas centrífugas al yugo pero permitiendo los cambios de paso; (c) un acoplamiento blando en el plano del disco del rotor y rígido fuera del plano del disco del rotor en el interior del cojinete elastómero entre un extremo del dispositivo de agarre y el yugo para permitir el movimiento de avance-retardo y amortiguar el dispositivo de agarre con relación al yugo; y (d) una placa flexible en el sentido del brazo dentro del acoplamiento blando en el plano del disco del rotor y que forma parte del yugo para permitir el batimiento de la pala independientemente del acoplamiento blando en el plano del disco del rotor.
- 10.
- 15.
20. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la parte del yugo que se extiende entre el cojinete elastómero y el acoplamiento blando en el plano del disco del rotor es de un caracter de placa flexible para permitir la flexión en el sentido plano del yugo entre el cojinete elastómero y el acoplamiento blando en el plano del disco del rotor.
25. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el acoplamiento blando en el plano del disco del rotor comprende un cojín elastómero para absorber las fuerzas cortantes de avance-retardo entre el dispositivo de agarre y el yugo.
30. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el cojín elastómero está montado entre el dispositivo de agarre y el yugo.

terizados porque el cojinete elastómero comprende un elemento elastómero cilíndrico para permitir el cambio de paso del dispositivo de agarre de la pala y un elemento elastómero esférico para soportar la fuerza centrífuga de la pala.

5. 5.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque para unir una pala a un más mientras proporciona control de paso de la pala, movimiento de avance-retardo y batimiento de la pala, la combinación que comprende:
10. (a) un yugo de placa plano con una ranura alargada en el mismo;
- (b) un vástago cilíndrico que tiene un extremo ahorquillado opuesto a un muñón con el extremo ahorquillado destinado a hacer una conexión rígida a la pala, calculandose las dimensiones del vástago para que se adapte dentro de la ranura pasando el extremo ahorquillado sobre uno u otro lado del extremo exterior del yugo;
15. (c) un cojinete elastómero situado en el extremo exterior del vástago dentro de la ranura y conectado entre el vástago y el yugo para soportar la carga de la fuerza centrífuga de la pala para servir como articulación para el movimiento de avance-retardo de la pala pero permitiendo el cambio de paso del vástago con relación al yugo;
20. (d) un amortiguador elastómero que une el extremo interior del vástago al yugo para amortiguar el movimiento de la pala en el plano del disco del rotor; y (e) una placa flexible en el sentido del brazo dentro del amortiguador elastómero y que forma parte del yugo para permitir el batimiento de la pala independientemente del cojinete elastómero.
- 25.

30. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque la parte del yugo que se extiende entre el cojinete elastómero y el amortiguador elastómero es de un carácter de placa flexible para permitir la flexión en el sentido de batimiento del yugo entre el cojinete elastómero y el amortiguador

elastómero.

5. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque comprende además un elemento elastómero cilíndrico situado alrededor del muñón y dentro del amortiguador elastómero para permitir el cambio de paso del vástago con relación al yugo.

10. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque el amortiguador elastómero comprende un puente rígido a cada lado del yugo que se extiende a través de la ranura en la región del muñón con un cojín elastómero unido entre el puente y el muñón para absorber el movimiento del vástago en el plano del disco del rotor como esfuerzos cortantes sobre los cojines elastómeros.

15. 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque el cojinete elastómero comprende: (a) una primera placa de carga unida rígidamente al vástago y que tiene una superficie esférica encarada hacia fuera; (b) un elemento elastómero esférico unido a la superficie esférica de la primera placa de carga; (c) una placa de compresión que tiene una superficie esférica en el interior y una superficie cónica en el exterior, uniéndose la superficie exterior del elemento elastómero esférico a la superficie esférica de la placa de compresión; (d) un elemento elastómero cónico unido en su superficie interior a la superficie cónica de la placa de compresión; y (e) una segunda placa de carga unida rígidamente al extremo exterior del yugo que tiene una superficie cónica interior unida a la superficie exterior del elemento elastómero cónico.

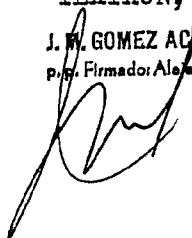
30. 10.- Perfeccionamientos en acoplamientos para pala-yugo de helicóptero, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

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

Madrid, 10 SET. 1979

TEXTRON, INC.

J. W. GOMEZ ACEBO Y POMBO
p.p. Firmador: Alejandro Calle López



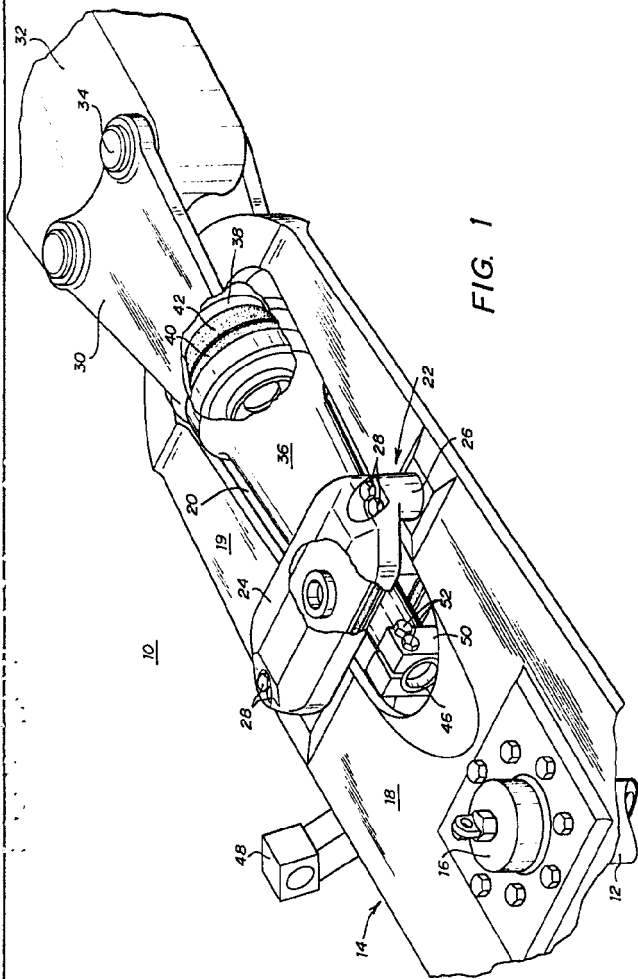


FIG. 1

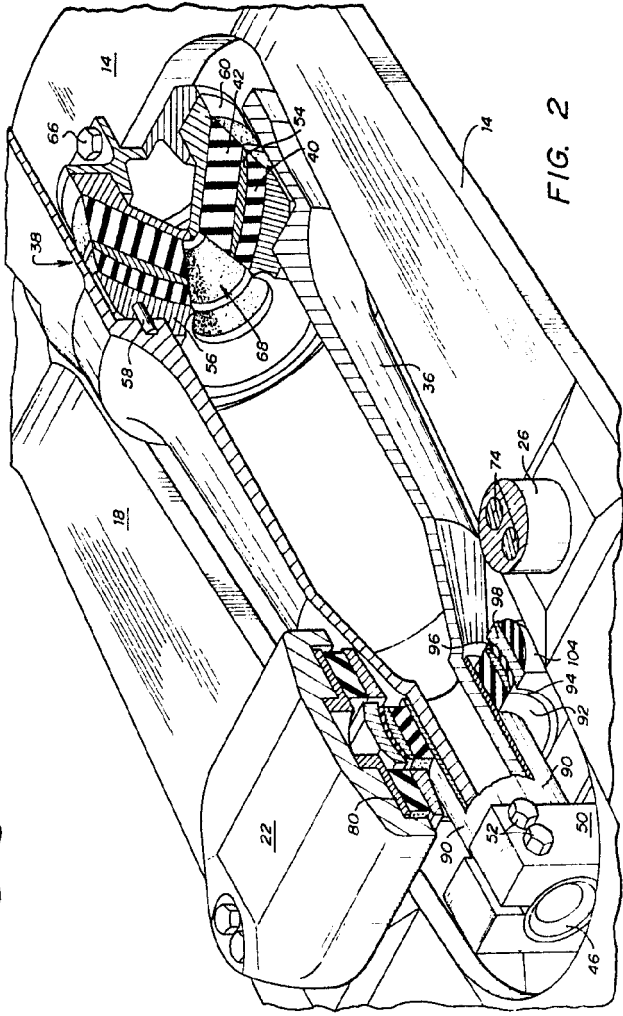


FIG. 2

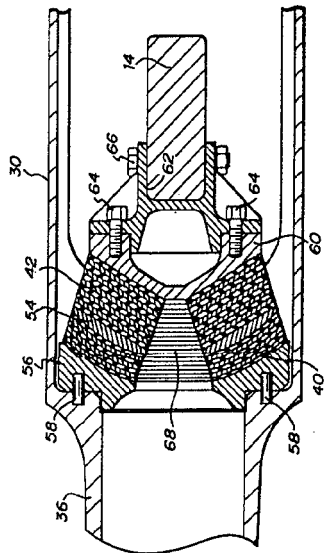


FIG. 3

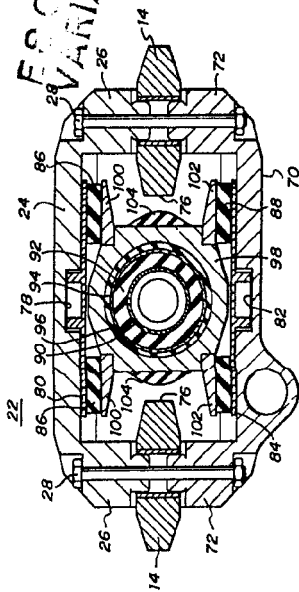
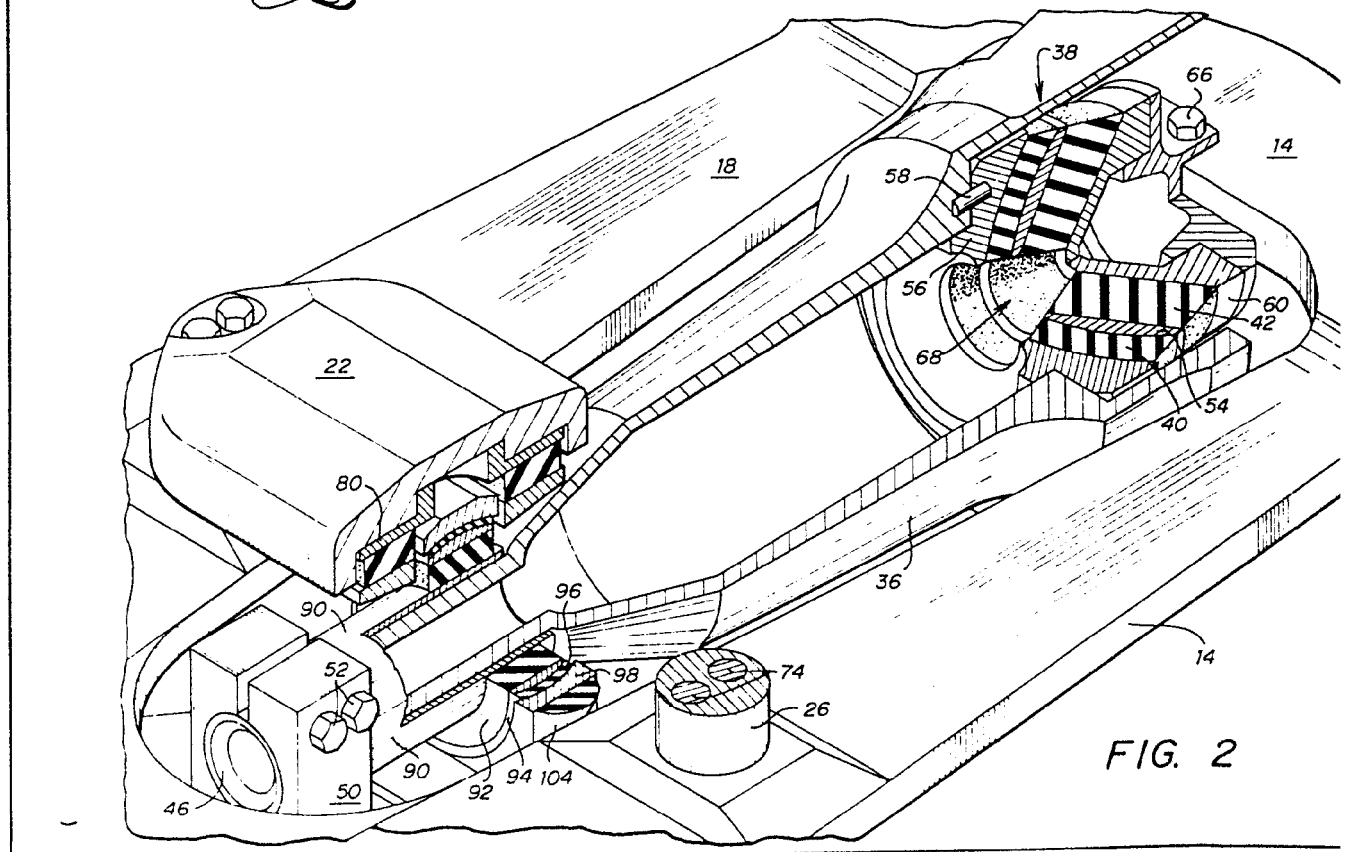
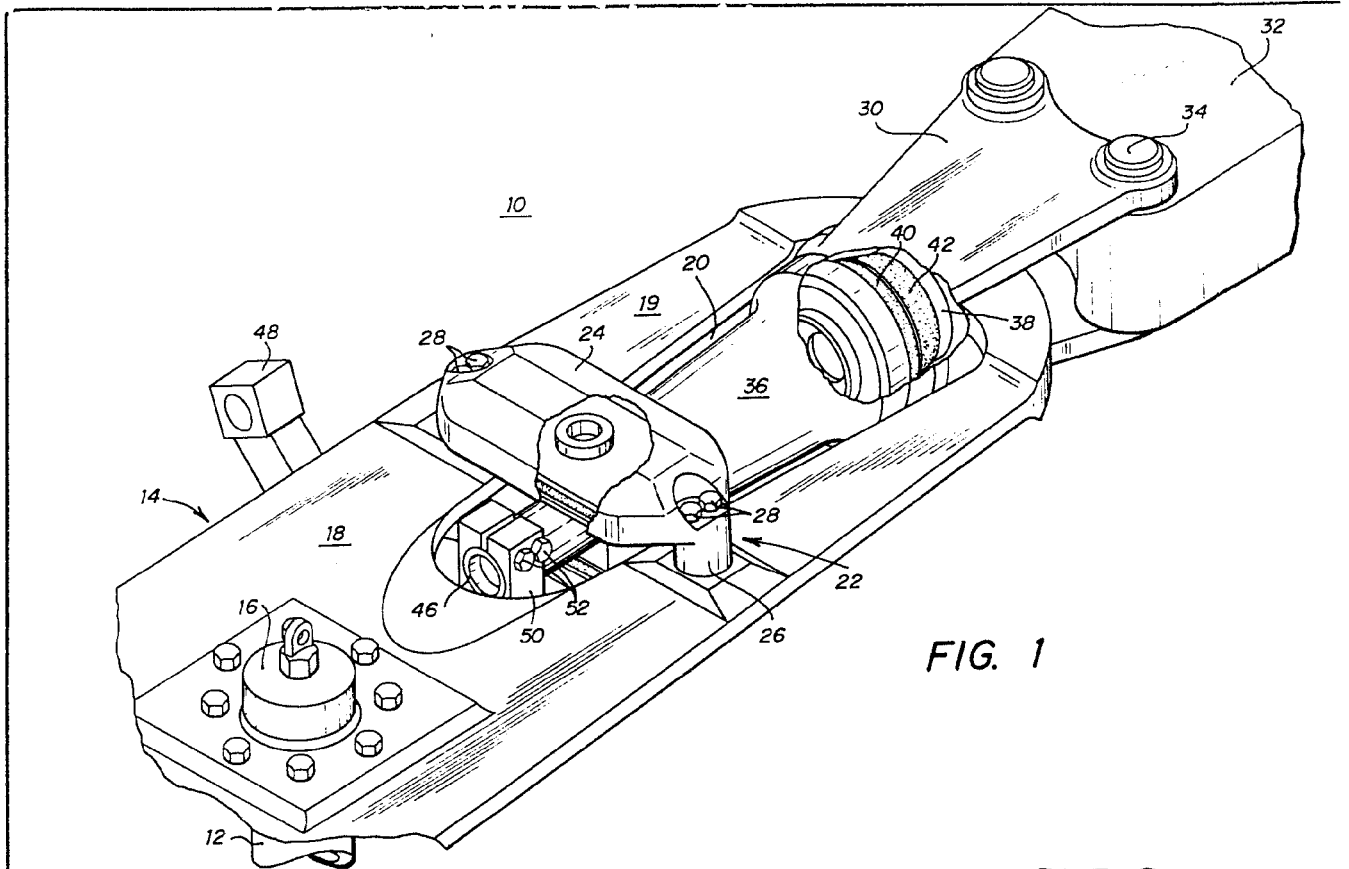


FIG. 4

ESCALA VARIABLE

Madrid

J. L. GOMEZ AGUILO Y PARRA
P. E. Firmador Alejandro Calle Llanos



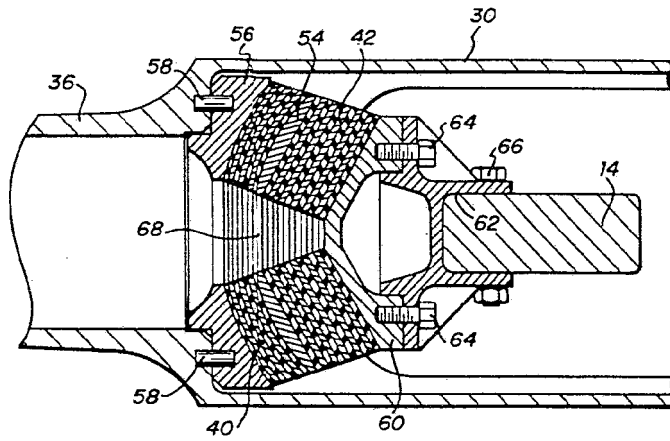
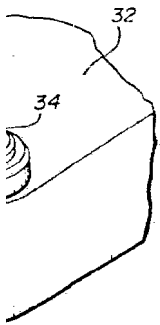


FIG. 3

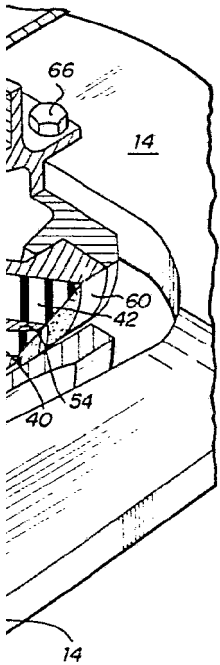


FIG. 2

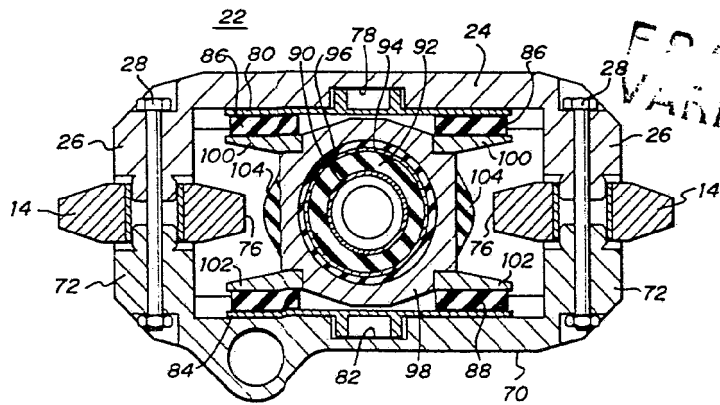


FIG. 4

ESCALA
VARIABLE

Madrid

J. M. GOMEZ ACEBO Y COMPA
p. p. Firmado: Alejandro Calle López