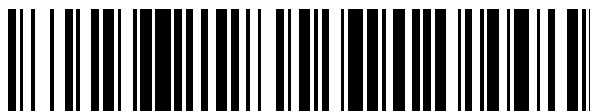


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 541**

51 Int. Cl.:

B64C 25/00 (2006.01)

B64C 25/10 (2006.01)

F16F 1/12 (2006.01)

F16F 7/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.01.2015** **E 15150108 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2019** **EP 3040574**

54 Título: **Conjunto de resorte de aeronave**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.07.2020

73 Titular/es:

SAFRAN LANDING SYSTEMS UK LTD (100.0%)
Cheltenham Road East
Gloucester, Gloucestershire GL2 9QH , GB

72 Inventor/es:

HILLIARD, MATTHEW

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 773 541 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 resorte de aeronave

Antecedentes de la invención

Un tipo de un conjunto de aeronave es un conjunto de tren de aterrizaje de aeronave.

- 5 Un conjunto de tren de aterrizaje de aeronave generalmente es amovible entre una condición desplegada para el despegue y el aterrizaje, y una condición recogida para el vuelo.

Se puede proporcionar un actuador para mover el conjunto de tren de aterrizaje entre las condiciones desplegada y recogida. Este tipo de actuador se conoce en la técnica como un "actuador de retracción". Un actuador de retracción puede tener un extremo acoplado al fuselaje y otro extremo acoplado al montante principal de modo que la extensión y retracción del actuador provoque el movimiento del montante principal entre las condiciones desplegadas y recogida.

Se pueden proporcionar uno o más conjuntos de tirante para soportar la orientación del montante principal cuando el conjunto del tren de aterrizaje se encuentra en la condición desplegada. Un conjunto de tirante generalmente incluye un tirante y un enlace de bloqueo dispuesta para mantener el tirante en una condición que corresponde al conjunto del tren de aterrizaje en la condición desplegada. El enlace de bloqueo debe ser "partido" para hacer posible que el tirante se doble, permitiendo que el montante principal sea movido por el actuador de retracción hacia la condición recogida.

Es común que los conjuntos de tren de aterrizaje estén dispuestos para moverse hacia la condición desplegada en caso de que se produzca un fallo del actuador de retracción. Inicialmente, el conjunto se moverá por gravedad y, al hacerlo, el conjunto del tren de aterrizaje fuerza al tirante a moverse hacia la condición que corresponde a cuando el conjunto del tren de aterrizaje se encuentra en la condición desplegada. Se pueden proporcionar resortes de bloqueo en posición hacia abajo para ayudar a mover el conjunto del tren de aterrizaje a la condición desplegada y bloquearlo en ese estado al realizar el enlace de bloqueo. Los conjuntos de tren de aterrizaje para aeronave más grandes pueden estar provistos de un par de resortes de bloqueo en posición hacia abajo en cada conjunto de tirante.

El documento GB 2494782 A describe un conjunto de tren de aterrizaje que tiene unas partes primera y segunda montadas de manera amovible una con respecto a la otra. Un conjunto de resorte está dispuesto para empujar la primera y la segunda partes para que se muevan una con respecto a la otra.

El fallo de un resorte de bloqueo en posición hacia abajo tiene el potencial de afectar la operación del conjunto del tren de aterrizaje. Consideraciones similares se aplican a otros conjuntos de resortes de aeronave, tales como los conjuntos de resortes del tren de aterrizaje de aeronave.

El presente inventor ha identificado que se puede mejorar la vida útil potencial de los conjuntos de resortes de aeronave conocidos.

Sumario de la invención

35 Como descripción general, las realizaciones de la invención se refieren a un conjunto de resorte de aeronave que incluye un resorte helicoidal que tiene un núcleo hueco. Un miembro de amortiguación de polímero está confinado dentro del núcleo y es más estrecho que el diámetro interno del resorte para que se pueda mover libremente a lo largo del núcleo.

40 De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona un conjunto de resorte de aeronave que comprende:

- un resorte helicoidal que tiene una primera región de extremo y una segunda región de extremo y un núcleo hueco definido entre las regiones de extremo;
- un primer elemento de anclaje acoplado a la primera región de extremo;
- un segundo elemento de anclaje acoplado a la segunda región de extremo; y
- 45 — un miembro de amortiguación de polímero provisto dentro del núcleo hueco, siendo el diámetro del miembro de amortiguación menor que el diámetro del resorte de manera que el miembro de amortiguación pueda moverse libremente a lo largo del núcleo hueco, siendo la longitud del miembro de amortiguación mayor que la distancia entre espiras adyacentes del resorte cuando el resorte está en una condición completamente extendida, de tal manera que el miembro de amortiguación está confinado al núcleo hueco a medida
- 50 que el resorte se mueve entre las condiciones extendida y contraída.

De esta manera, el miembro de amortiguación tiene un ajuste "libre" dentro del resorte y puede amortiguar al menos algunas vibraciones operativas del resorte debido a que cae bajo la influencia de la gravedad en contacto con una superficie interna del resorte; Por lo tanto, la amortiguación de la vibración puede aumentar la vida útil potencial del resorte. Además, el miembro de amortiguación no afecta el funcionamiento del resorte porque tiene un diámetro más pequeño y, por lo tanto, no se forma un ajuste de interferencia abrasivo con el resorte; Esto puede aumentar aún más la vida útil potencial del resorte.

5 El miembro de amortiguación puede tener una masa que sea al menos aproximadamente 1/20 o al menos aproximadamente 1/10 de la masa del resorte. En algunas realizaciones, el miembro de amortiguación puede tener una masa de al menos aproximadamente 0,3 kg o 0,5 kg.

10 El miembro de amortiguación puede comprender un material elastómero tal como caucho. Un elastómero puede ser particularmente efectivo para amortiguar las vibraciones del resorte.

15 El miembro de amortiguación puede tener un núcleo interno que no entre en contacto con el resorte, formándose el núcleo a partir de un material relativamente denso en comparación con el polímero, tal como metal. La masa del núcleo interno se puede elegir para ajustar el efecto de amortiguación sin afectar el tamaño y la forma general del miembro de amortiguación.

La longitud del miembro de amortiguación es preferiblemente menor que la distancia axial entre las superficies axiales internas de los elementos de anclaje cuando el resorte está en un estado contraído. El estado contraído puede ser un estado contraído natural y / o un estado totalmente contraído. Esto significa que el resorte puede asumir el estado contraído sin oposición del miembro de amortiguación.

20 De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona un conjunto de tren de aterrizaje de aeronave que comprende:

- un conjunto de resorte de aeronave de acuerdo con el primer aspecto;
- una primera parte unida al primer elemento de anclaje;
- una segunda parte montada de forma amovible con respecto a la primera parte y unida al segundo elemento de anclaje.

25 Las partes primera y segunda pueden ser elementos de un tirante lateral, un enlace de bloqueo o elementos de cada uno.

De acuerdo con un tercer aspecto de la invención, se proporciona una aeronave que incluye uno o más conjuntos de tren de aterrizaje de aeronave de acuerdo con el segundo aspecto.

30 Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones de la invención se describirán a continuación con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

la figura 1 es un diagrama en sección transversal a lo largo del eje longitudinal de un conjunto de resorte de aeronave de acuerdo con una realización de la invención;

35 la figura 2 es un diagrama en sección transversal a lo largo del eje longitudinal de parte del conjunto de resorte de la figura 1, que ilustra el espacio entre el resorte y el miembro de amortiguación;

la figura 3 es un diagrama en sección transversal ortogonal al eje longitudinal del conjunto de resorte de la figura 1;

las figuras 4a y 4b ilustran el conjunto de resorte de la figura 1 en diferentes orientaciones; y

40 la figura 5 es un diagrama de un conjunto de tren de aterrizaje de aeronave de acuerdo con una realización de la invención.

Descripción detallada de la realización o las realizaciones

La figura 1 muestra un conjunto de resorte 10 de acuerdo con una realización de la invención. El conjunto de resorte 10 es adecuado para un conjunto de aeronave tal como un conjunto de tren de aterrizaje de aeronave.

45 El conjunto de resorte 10 en este ejemplo incluye un resorte helicoidal convencional 12 que tiene una primera región de extremo 12a y una segunda región de extremo 12b. Las regiones de extremo 12a, 12b tienen el mismo diámetro interno que el resto del núcleo hueco 12c definido entre las regiones de extremo 12a, 12b, pero pueden tener diámetros mayores o menores. El resorte 12 puede ser un resorte de titanio, tal como se usa comúnmente en un conjunto de aeronave.

Un primer elemento de anclaje convencional 14a está acoplado a la primera región de extremo 12a de una manera conocida, tal como por medio de una porción roscada que está enrollada en el interior del resorte 12. El primer elemento de anclaje 14a se usa para acoplar el resorte 12 a parte de un conjunto de aeronave de manera conocida. Del mismo modo, un segundo elemento de anclaje convencional 14b está acoplado a la segunda región de extremo 12b de una manera conocida.

El presente inventor ha identificado que, en uso, un resorte de un conjunto de aeronave puede vibrar debido al flujo de aire incidente y / o a la vibración de otras partes del conjunto. Esto puede causar un fallo prematuro del resorte.

El conjunto de resorte 10 incluye además un miembro de amortiguación de polímero 16 que está dispuesto dentro del núcleo hueco 12c. El miembro de amortiguación 16 puede comprender cualquier material polímero adecuado; se prefiere que el miembro de amortiguación 16 esté formado de un material elastómero tal como caucho; un elastómero puede ser particularmente efectivo para amortiguar la energía vibratoria del resorte de alta frecuencia.

El miembro de amortiguación 16 tiene un ajuste "libre" dentro del resorte 12, es decir, no está restringido posicionalmente en el interior del núcleo hueco 12c. Se prefiere que el miembro de amortiguación 16 sea generalmente de forma cilíndrica con regiones de extremo relativamente estrechas que se estrechan progresivamente para ayudarlo a deslizarse a lo largo del núcleo interno 12c del resorte 12.

Haciendo una referencia adicional a las figuras 2 y 3, el diámetro DD del miembro de amortiguación 16 es menor que el diámetro DS del resorte 12, de modo que existe un espacio radial G entre ellos. Por lo tanto, el miembro de amortiguación 16 puede moverse libremente a lo largo del núcleo hueco 12c entre la cara axial interna 14a' del primer elemento de anclaje 14a y la cara axial interna 14b' del segundo elemento de anclaje 14b. Aunque el diámetro del resorte DS se reduce a medida que el resorte 12 es extendido, la variación es sustancialmente menor que el espacio G, lo que significa que el miembro de amortiguación 16 puede moverse libremente a lo largo del núcleo hueco 12c a medida que el resorte 12 se mueve entre las condiciones extendida y contraída. A medida que cambia la orientación del resorte 12, el miembro de amortiguación 16 cae por gravedad contra la porción más baja del resorte 12 que forma una región de contacto de amortiguación C, como se ilustra en las figuras 4a y 4b. El centro de gravedad del miembro de amortiguación 16 se muestra en el punto CG y la dirección gravitacional indicada por la flecha G.

La longitud LD del miembro de amortiguación 16 es mayor que la distancia entre las espiras adyacentes del resorte 12 cuando el resorte está en una condición completamente extendida de tal manera que el miembro de amortiguación 16 está confinado al núcleo hueco 12c a medida que el resorte 12 se mueve entre las condiciones extendida y contraída. Se prefiere que la longitud LD del miembro de amortiguación sea menor que la longitud interior LS del resorte, es decir, la distancia axial entre las superficies axiales internas 14a', 14b' de los elementos de anclaje 14a, 14b cuando el resorte está en un estado contraído. El estado contraído puede ser un estado contraído natural / por defecto en el caso de un resorte de tensión y / o un estado totalmente contraído en el caso de un resorte de compresión.

De esta manera el miembro de amortiguación 16 puede absorber y amortiguar al menos algunas vibraciones del resorte operativas de alta frecuencia por medio del contacto con una superficie interna del resorte 12, lo que puede aumentar la vida útil potencial del resorte, sin afectar las propiedades del resorte a bajas frecuencias, tal como durante la extensión y retracción. Además, el miembro de amortiguación 12 no afecta el funcionamiento del resorte 12 porque tiene un diámetro menor y, por lo tanto, no forma un ajuste de interferencia abrasivo con el resorte 12; esto puede aumentar aún más la vida útil potencial del resorte 12.

El miembro de amortiguación 16 puede tener un núcleo interno 17 que está encapsulado al menos parcialmente para que no entre en contacto con el resorte 12, estando formado el núcleo 17 de un material relativamente denso en comparación con el polímero, como metal. La masa del núcleo interno 17 se puede elegir para el ajuste fino del efecto de amortiguación proporcionado por el miembro de amortiguación 16 sin afectar el tamaño y la forma general del miembro de amortiguación 16.

Como será apreciado por una persona experta, se puede establecer una masa apropiada para el miembro de amortiguación 16 para un resorte dado 12 mediante pruebas de frecuencia; por ejemplo, un resorte montado puede ser excitado para que vibre a una frecuencia de resorte operativa esperada. El resorte es provisto a continuación de un miembro de amortiguación de una masa, por ejemplo es al menos aproximadamente 1/10 de la masa del resorte 12, y el resorte 12 se excita de manera correspondiente de tal manera que el efecto del miembro de amortiguación 16 se puede observar. En algunas realizaciones, el miembro de amortiguación 16 puede tener una masa de al menos aproximadamente 0,3 kg o 0,5 kg. En un ejemplo específico, el miembro de amortiguación puede tener una masa de 0,65 kg cuando se usa junto con un resorte de bloqueo en posición hacia abajo de titanio que tiene una masa de 4,8 kg.

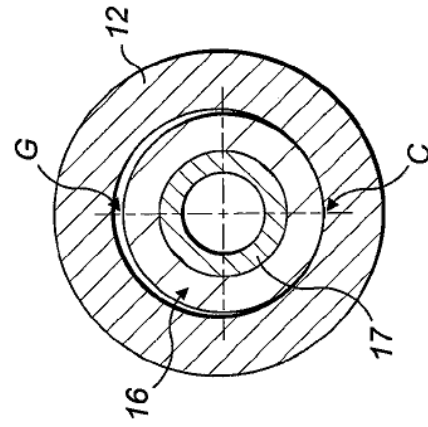
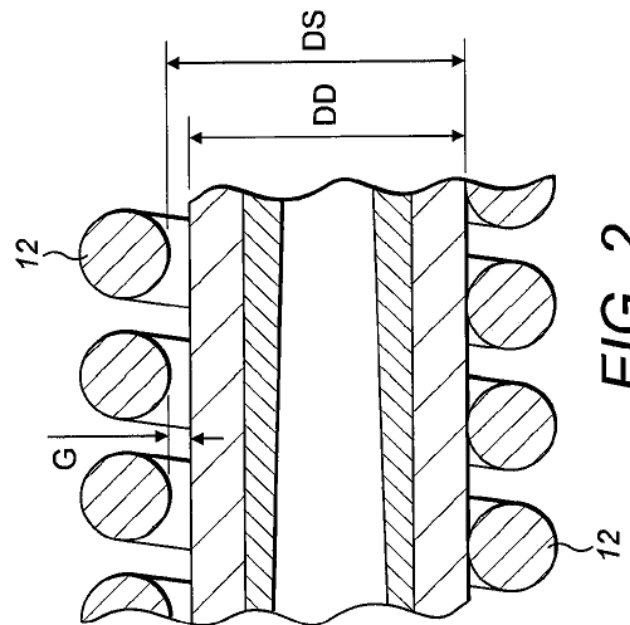
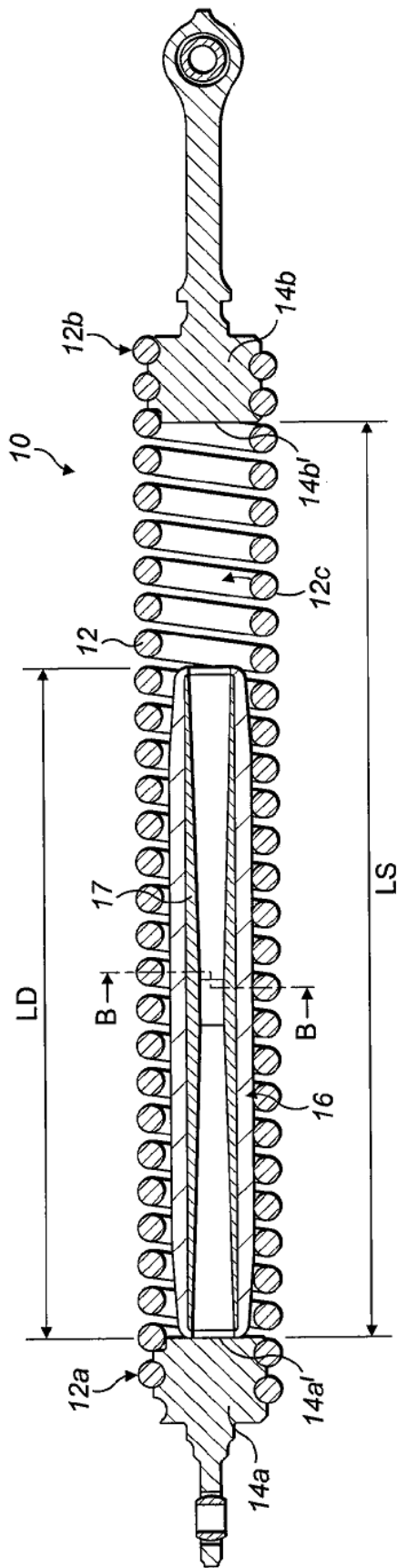
La figura 5 muestra un conjunto de tren de aterrizaje de aeronave 20 que incluye un par de conjuntos de resorte 10 de acuerdo con una realización de la invención, cada uno provisto como un resorte de bloqueo en posición hacia abajo acoplado entre un brazo del soporte lateral 22 y un brazo del enlace de bloqueo 24. Sin embargo, los conjun-

tos de resorte de aeronave de acuerdo con las realizaciones de la invención se pueden aplicar útilmente a otros conjuntos de aeronave en los que se desea reducir la vibración del resorte.

- 5 Se debe hacer notar que las realizaciones que se han mencionado más arriba son para ilustrar en lugar de limitar la invención, y que los expertos en la materia serán capaces de diseñar muchas realizaciones alternativas sin apartarse del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones, cualquier signo de referencia colocado entre paréntesis no se interpretará como limitativo de las reivindicaciones. La palabra "que comprende" no excluye la presencia de elementos o pasos distintos de los enumerados en cualquier reivindicación o la memoria descriptiva en su conjunto. La referencia singular de un elemento no excluye la referencia plural de dichos elementos y viceversa. Partes de la invención pueden implementarse por medio de hardware que comprende varios elementos distintos. En una reivindicación del dispositivo que enumera varias partes, varias de estas partes pueden estar incorporadas por el mismo elemento de hardware. El mero hecho de que ciertas medidas se mencionen en reivindicaciones dependientes mutuamente diferentes no indica que una combinación de estas medidas no se pueda utilizar ventajosamente.
- 10

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de resorte de aeronave (10) que comprende:
 - un resorte helicoidal (12) que tiene una primera región de extremo y una segunda región de extremo y un núcleo hueco (12c) definido entre las regiones de extremo;
- 5 un primer elemento de anclaje acoplado a la primera región de extremo;
- un segundo elemento de anclaje acoplado a la segunda región de extremo; y
- 10 **caracterizado por** un miembro de amortiguación de polímero (16) provisto dentro del núcleo hueco (12c), siendo el diámetro del miembro de amortiguación (DD) menor que el diámetro del resorte (DS) de modo que el miembro de amortiguación pueda moverse libremente a lo largo del núcleo hueco, la longitud del miembro de amortiguación (LS) es mayor que la distancia entre las espiras adyacentes del resorte cuando el resorte está en una condición completamente extendida de modo que el miembro de amortiguación (16) está confinado al núcleo hueco a medida que el resorte se mueve entre las condiciones extendida y contraída.
2. Un conjunto de resorte de aeronave de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el miembro de amortiguación comprende un material elastómero.
- 15 3. Un conjunto de resorte de aeronave de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el miembro de amortiguación tiene una masa que es al menos 0,05 veces la masa del resorte.
4. Un conjunto de resorte de aeronave de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el miembro de amortiguación incluye un núcleo formado a partir de un material relativamente denso en comparación con el polímero.
- 20 5. Un conjunto de resorte de aeronave de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la longitud del miembro de amortiguación es menor que la distancia axial entre las superficies axiales internas de los elementos de anclaje cuando el resorte está en un estado contraído.
6. Un conjunto de resorte de aeronave de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el estado contraído es un estado contraído natural y / o un estado completamente contraído.
- 25 7. Un conjunto de tren de aterrizaje de aeronave, que comprende:
 - un conjunto de resorte de aeronave de acuerdo con cualquier reivindicación precedente;
 - una primera parte unida al primer elemento de anclaje;
 - una segunda parte montada de forma amovible con respecto a la primera parte y unida al segundo elemento de anclaje.
- 30 8. Un conjunto de tren de aterrizaje de aeronave de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la primera parte es un brazo de tirante y la segunda parte es un brazo de enlace de bloqueo, sirviendo el resorte como un resorte de bloqueo en posición hacia abajo.
9. Una aeronave que incluye uno o más conjuntos de tren de aterrizaje de aeronave de acuerdo con las reivindicaciones 7 u 8.
- 35 10. Un conjunto de aeronave que incluye un conjunto de resorte de aeronave de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.



Vista de sección B-B

FIG. 3

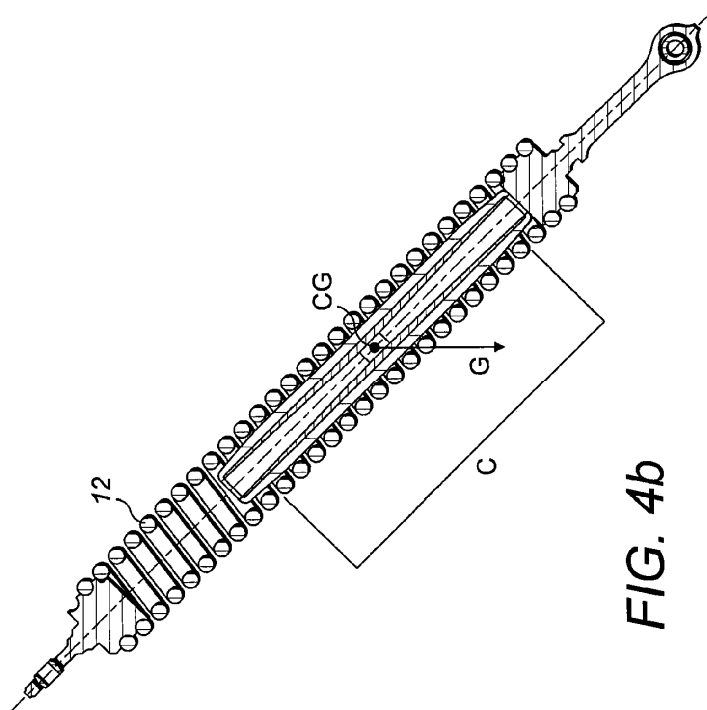


FIG. 4b

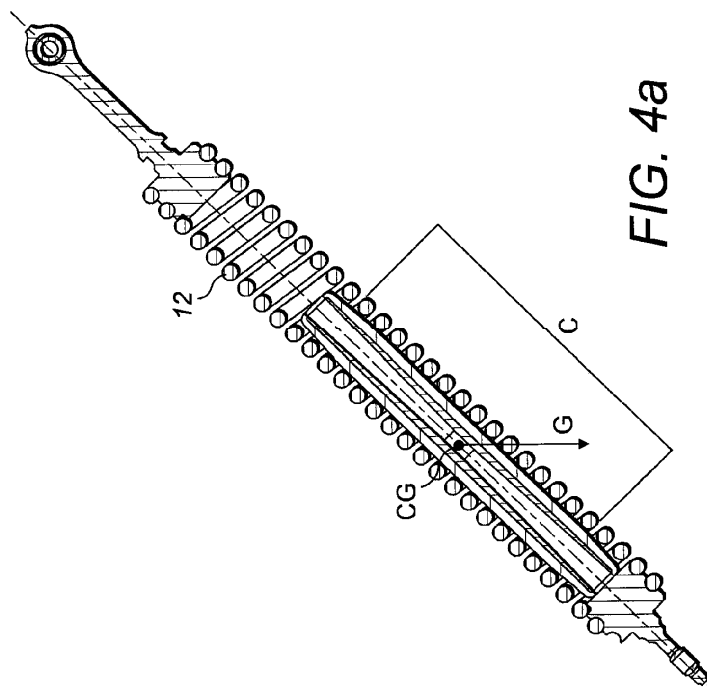


FIG. 4a

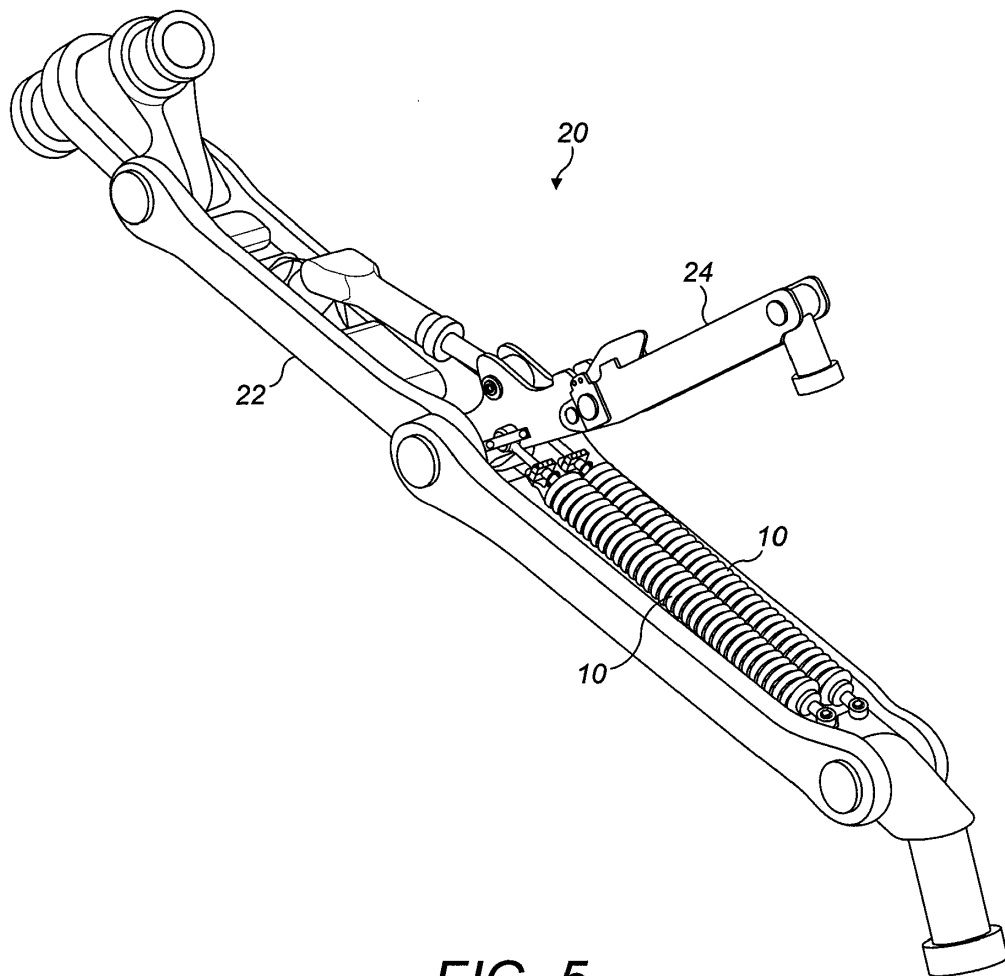


FIG. 5