

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 570**

51 Int. Cl.:

B64F 5/00 (2006.01)

B64C 25/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08806342 .5**

96 Fecha de presentación: **19.09.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2190744**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.06.2010**

54 Título: **Indicador de carga y método para detectar un aterrizaje duro o una fuerza de sobrecarga durante el remolque de una aeronave**

30 Prioridad:
19.09.2007 GB 0718296

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.08.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.08.2012

73 Titular/es:
**MESSIER-DOWTY LIMITED
CHELTENHAM ROAD
GLOUCESTERSHIRE GL2 9QH, GB**

72 Inventor/es:
**INNS, Martyn y
SMITH, Steve**

74 Agente/Representante:
Arizti Acha, Monica

ES 2 386 570 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

Indicador de carga y método para detectar un aterrizaje duro o una fuerza de sobrecarga durante el remolque de una aeronave.

5

Campo técnico

La presente invención se refiere a un indicador de carga. Las aplicaciones para el indicador incluyen, pero no se limitan a, indicar un aterrizaje duro de una aeronave, y la indicación de fuerzas de remolque excesivas aplicadas a una aeronave. La invención se refiere también a métodos para inspeccionar una aeronave e inspeccionar un dispositivo de remolque de la aeronave.

10

Antecedentes

El coste de una aeronave no operativa (AOG), por cualquier motivo, es muy significativo y los operadores de las aerolíneas se dirigen a los fabricantes cuando es posible para reducir el impacto de esto mediante un mantenimiento planificado y/o autorización para seguir volando hasta que puede alcanzarse el siguiente punto de mantenimiento. Sin embargo, hay situaciones en las que la planificación no es de ayuda. Una de estas situaciones es un "aterrizaje duro".

15

Un "aterrizaje duro" se produce cuando, por cualquier motivo, se superan los parámetros de aterrizaje certificados. Esto se notificaría normalmente por el piloto de la aeronave y posteriormente se confirmaría mediante la inspección de la estructura de la aeronave y la información extraída del registrador digital de datos de vuelo (DFDR). El problema radica en el tiempo tomado para analizar datos para confirmar si la situación fue verdaderamente un "aterrizaje duro" o no. Hasta la finalización de este análisis puede tardarse a veces hasta 3 semanas y a menudo no se tolera por el operador de la aeronave.

20

El documento US4392623 describe una conexión fundida adaptada para fallar bajo sobrecargas diferentes que actúan en direcciones diferentes. El objetivo es proteger el depósito de combustible (estructura del ala primaria) de la ruptura que da como resultado la sobrecarga del tren de aterrizaje en las direcciones o bien vertical o bien horizontal.

25

El documento US5927646 describe un tren de aterrizaje/patín de cola que absorbe energía que incluye medios para indicar la magnitud de cargas de impacto. Las cargas de impacto realizan la deformación plástica del dispositivo, y un vástago alargado sobresale más allá de una superficie de referencia para proporcionar una indicación visual cuando la magnitud de las cargas de impacto ha alcanzado un valor umbral.

30

El documento DE 33 43 495 A1 da a conocer un indicador de carga que incluye todas las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Descripción de la invención

Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un indicador de carga según la reivindicación 1.

Según un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un conjunto según la reivindicación 6.

Los dos componentes pueden comprender componentes de un tren de aterrizaje de la aeronave incluyendo los componentes de un puntal lateral o puntal de arrastre o una unión de articulación o una conexión de remolque.

35

Descripción de los dibujos

La invención se describirá a continuación a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una vista de un tren de aterrizaje articulado;

la figura 2 es una vista de un enlace de articulación del tren de aterrizaje de la figura 1;

40 la figura 3 es una sección transversal a través de una unión del enlace de articulación de la figura 2;

la figura 4 es una vista de otro tren de aterrizaje que muestra otras posibles aplicaciones de la invención; y

la figura 5 es una vista de un dispositivo de remolque de la aeronave.

Realizaciones de la invención

La figura 1 muestra un tren de aterrizaje de una aeronave que comprende un montante 1 de amortiguador con partes 2, 3 telescópicas superior e inferior, pudiéndose conectar la parte 2 superior a la estructura de la aeronave, llevando la parte 3 inferior uno o más ejes 4 por medio de su unión a una viga 5 de carretón pivotada. Un conjunto 6 de puntal articulado está conectado entre la parte superior del amortiguador y la estructura de la aeronave y sirve para estabilizar el tren de aterrizaje de modo que pueda reaccionar a la carga en la posición "bajada", pero pueda doblarse para permitir la retracción del tren.

45

Los enlaces 7, 8 de articulación se conectan entre la parte delantera de la viga 5 de carretón y la parte 2 superior del amortiguador para reaccionar a la tensión y formar de este modo un fulcro para la viga de carretón durante la parte inicial del aterrizaje. El enlace 8 inferior se une entre la parte delantera de la viga 5 de carretón y el enlace 7 superior, y el enlace 7 superior está unido entre el enlace 8 inferior y la parte 2 superior del amortiguador. Un compensador 9 de cabeceo está montado entre la parte 1 superior del amortiguador y un punto 10 sobre el enlace 7 de articulación superior próximo a su unión al enlace 8 de articulación inferior y sirve para actuar como resorte/amortiguador hidráulico para mantener los enlaces de articulación en una posición. El resultado neto es un mecanismo de enlace que resiste la tensión del enlace 8 inferior, pero le permite ascender cuando se aplica una carga de compresión.

Los enlaces 7, 8 superior e inferior están conectados mediante una unión 13 pivotante tal como se muestra en más detalle en la figura 3. El enlace 7 superior tiene un extremo bifurcado con un par de salientes 11, entre los que se aloja un único saliente 12 en el extremo del enlace 8 inferior. Los tres salientes tienen diámetros interiores alineados con los soportes para alojar un pasador 13 de pivote. El soporte entre el saliente del enlace inferior y el pasador es un soporte esférico que está dividido para permitir su ensamblaje dentro de una cavidad 15 esférica dentro del saliente. La superficie 16 interior del soporte esférico es cilíndrica para alojar el pasador. Los soportes dentro del saliente exterior comprenden pares de casquillos 17 cilíndricos. El pasador de pivote tiene una cabeza 18 en un extremo y una rosca 19 en el otro, y se inserta a través de los soportes alineados hasta que la cabeza 18 hace tope con el saliente 11 exterior en un extremo. Una tuerca 20 de retención se enrosca entonces sobre la parte roscada del pasador que se extiende desde el segundo saliente 11 exterior. La cabeza 18 del pasador de pivote tiene una brida 19 que se extiende radialmente por la que se conecta al saliente adyacente mediante una clavija 21 de modo que se limita el giro del pasador.

El pasador 13 de pivote consiste en un elemento 22 cilíndrico interior que lleva la cabeza 18 en un extremo y la parte 19 roscada en el otro extremo, y un manguito 23 frangible que encaja sobre el elemento 22 interior entre la cabeza y la parte roscada. Las partes del manguito 23 en cada extremo son un ajuste estrecho sobre el elemento interior y forman nervios 31, y una parte del manguito 24 entremedias tiene un espesor reducido de modo que su superficie interior está separada del elemento 22 interior para crear una cámara 25. Esta parte central de espesor reducido está alineada con el saliente 12 central y el soporte 14 esférico de modo que está expuesta a una carga aplicada entre los enlaces superior e inferior. Los extremos exteriores de la parte 24 central se forman con canales 26 internos adicionales de modo que se reduce el espesor del manguito aun más de forma que es más probable que en estos puntos se produzca la fractura del manguito 23 frangible bajo la carga.

El elemento 22 interior se forma con un diámetro 27 interior ciego que está conectado por medio de conductos 28 radiales con la cámara 25 entre el elemento interior y el manguito frangible exterior. Todo el volumen del diámetro 27 interior y la cámara 25 y los conductos 28 de conexión se llena con colorante rojo y el extremo abierto del diámetro interior se sella mediante un tapón 29. Los sellos 30 anulares se proporcionan entre el elemento 22 interior y el manguito 23 exterior en cualquier extremo para evitar el escape de colorante rojo longitudinalmente entre los mismos.

Durante el aterrizaje de la aeronave, el pasador 13 de pivote está sometido a fuerzas de aterrizaje. Específicamente, el enlace de articulación está sometido a una carga elástica indicada mediante las flechas 100 (que indican fuerzas ascendentes aplicadas a los salientes 11) y una fuerza 101 descendente sometida al saliente 12. Esto da como resultado la aplicación de una fuerza 102 descendente a la parte 24 central del pasador de pivote mediante el saliente 12 y el soporte 14, y la aplicación de fuerzas 103 ascendentes a los extremos exteriores del pasador de pivote mediante los salientes 11.

Cuando la fuerza 102 supera un cierto nivel, el pasador 13 de pivote se fractura en la zona de las ranuras 26. Esto provoca que el colorante rojo se libere de la cavidad 25 y salga del enlace de articulación entre los extremos de los dos enlaces.

Por tanto, el pasador de pivote actúa como pasador de seguridad y proporciona un medio simple, rápido y preciso de inspección para casos notificados de "aterrizajes duros". Además, la indicación de un aterrizaje duro no compromete la seguridad o el funcionamiento de la aeronave puesto que el pasador 13 de pivote puede seguir soportando cargas de aterrizaje incluso cuando el pasador de pivote se ha fracturado. La inspección tampoco requiere herramientas de especialista. La inspección debe ser posible dentro de tiempos de escala de aeronave normales, normalmente 4 horas.

La identificación de una superación de la carga límite se identificaría rápidamente después de que la tripulación notifique el evento mediante la inspección sencilla de la unión. Esta inspección puede llevarse a cabo con la aeronave aparcada normalmente en el suelo y sin equipo adicional o especial. Cualquier falta de libertad en la unión indicaría una deformación del pasador de pivote y por tanto la puesta en cuarentena de los MLG para su inspección adicional o retirada.

El pasador de seguridad se ha mostrado en el ejemplo anterior como un pasador de pivote en un enlace de articulación, pero un pasador de seguridad similar puede proporcionarse en otras partes de un tren de aterrizaje, por ejemplo tal como se muestra en las figuras 4 y 5, el pasador de seguridad puede usarse como un pasador 40 de pivote de puntal lateral o un pasador de pivote de puntal de arrastre (no mostrado) para indicar si se ha superado un límite de carga inferior antes de que el pasador de pivote principal falle a un límite de carga superior diseñado. Además, el pasador no necesita limitarse a su uso como un elemento de pivote. Por ejemplo, puede usarse también como un pasador 60 de

diafragma que retiene una parte interna del amortiguador dentro de la envoltura externa para reaccionar a una carga proporcional a las presiones interiores y para romperse a un límite de carga predeterminado.

En vez de ubicarse en un tren de aterrizaje, el pasador de seguridad puede ubicarse en alguna otra parte de una aeronave que esté sometida a fuerzas de aterrizaje, tal como un patín de cola.

- 5 Además, el conjunto de pasador de seguridad puede usarse en un dispositivo de remolque de la aeronave, tal como se muestra en 70 en la figura 5. En este caso el pasador de seguridad está sometido a fuerzas de remolque de la aeronave, y puede inspeccionarse para determinar si las fuerzas de remolque han superado un nivel prefijado que puede ser un nivel de calentamiento inferior por debajo de un nivel de fallo superior al que otros pasadores de seguridad se diseñan para que fallen y liberen la carga.
- 10 Aunque el pasador de seguridad se ha ilustrado para su uso en una aeronave con alas, puede usarse también en otra aeronave tal como un helicóptero.

En los ejemplos mostrados, la cavidad 25 se llena con un colorante rojo. En realizaciones alternativas, el colorante rojo puede sustituirse por otro líquido indicador, por otro indicador que pueda fluir tal como un polvo, o por espuma expansible.

15

REIVINDICACIONES

- 5 1. Indicador de carga que comprende un conjunto de soporte de carga de elementos (23, 22) de soporte de carga primero y segundo conectados entre sí para soportar una carga lateral aplicada al primer elemento, en el que el primer elemento (23) de soporte de carga define una cavidad (25) con el segundo elemento (22) de soporte de carga de tal manera que es frangible por encima de una carga de indicador, y la cavidad (25) contiene un indicador que puede fluir que escapa de la cavidad una vez que el primer elemento de soporte de carga se fractura por dicha carga, caracterizado porque el primer elemento (23) de soporte de carga es tubular y aloja el segundo elemento (22) de soporte de carga dentro del mismo de modo que los dos elementos se enganchan por medio de nervios (31) en extremos opuestos y están separados en una zona (24) central para formar la cavidad (25), estando dispuesto el segundo elemento (22) de soporte de carga para seguir soportando dicha carga después de que el primer elemento (23) de soporte de carga se haya fracturado por dicha carga.
- 10 2. Indicador de carga según la reivindicación 1, en el que una parte del primer elemento (23) de soporte de carga es de un espesor reducido para hacerlo frangible y para definir la cavidad (25).
- 15 3. Indicador de carga según la reivindicación 2, en el que ambos elementos (23, 22) de soporte de carga comprenden elementos cilíndricos dispuestos concéntricamente.
4. Indicador de carga según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la cavidad (25) incluye un volumen (27) interno dentro del segundo elemento (22) de soporte de carga.
- 20 5. Indicador de carga según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, configurado como un pasador de soporte de carga para conectar dos componentes (7, 8) y para soportar una carga aplicada entre los dos componentes.
6. Indicador de carga según cualquier reivindicación anterior, en el que el indicador que puede fluir es un líquido indicador.
- 25 7. Conjunto de dos componentes y un indicador de carga configurado como un pasador de soporte de carga según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el pasador se engancha a un par de salientes (11) en un componente (7) alineado con los nervios (31), y un saliente (12) en el otro componente que se encuentra entre el par de salientes (11), para cargarse mediante una carga lateral cuando los dos componentes se cargan en compresión o en tensión.
- 30 8. Conjunto según la reivindicación 7, en el que los dos componentes (7, 8) comprenden componentes de un tren de aterrizaje de la aeronave.
9. Conjunto según la reivindicación 8, en el que los dos componentes (7, 8) comprenden elementos de un puntal lateral o una unión de articulación o una conexión de remolque.
10. Método para detectar un aterrizaje duro de una aeronave usando un indicador de carga según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.
- 35 11. Método para detectar una fuerza de sobrecarga al remolcar una aeronave usando un indicador de carga según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.

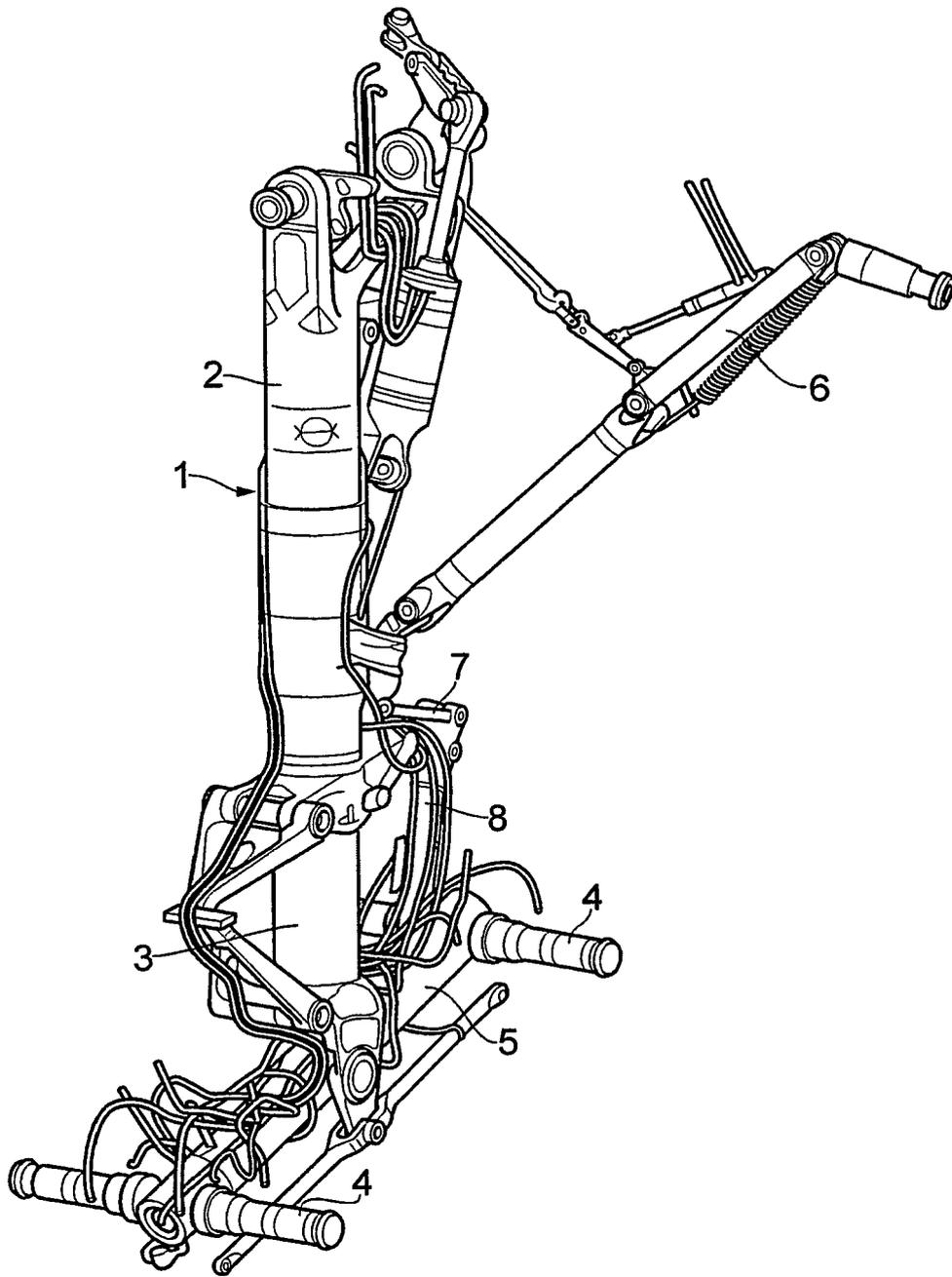


FIG. 1

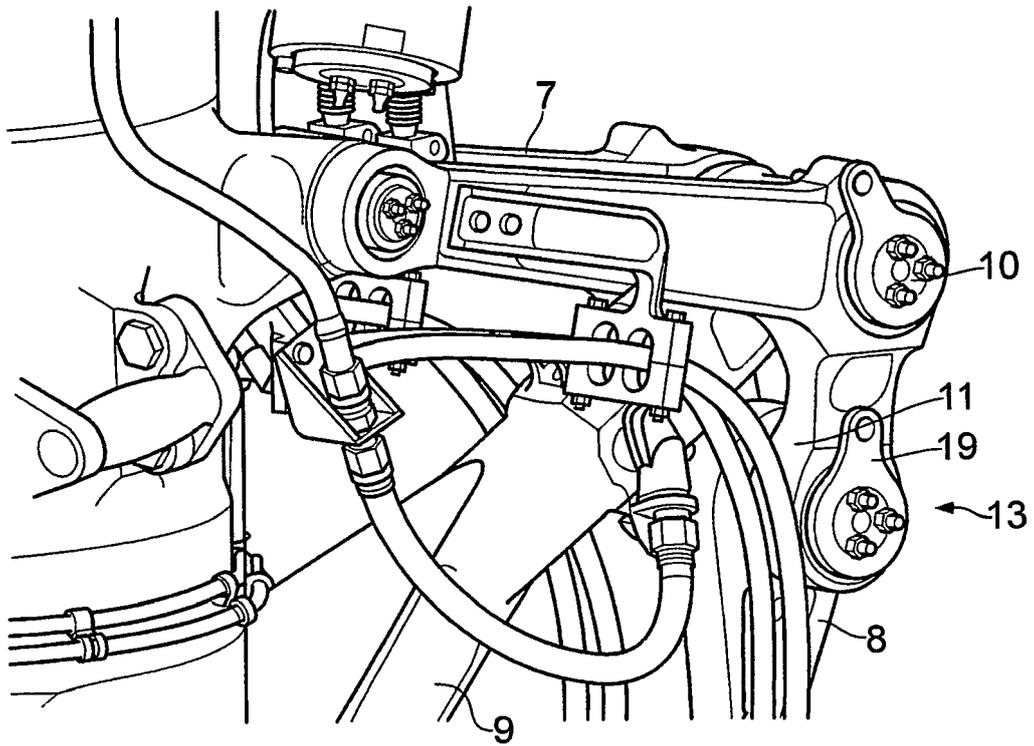


FIG. 2

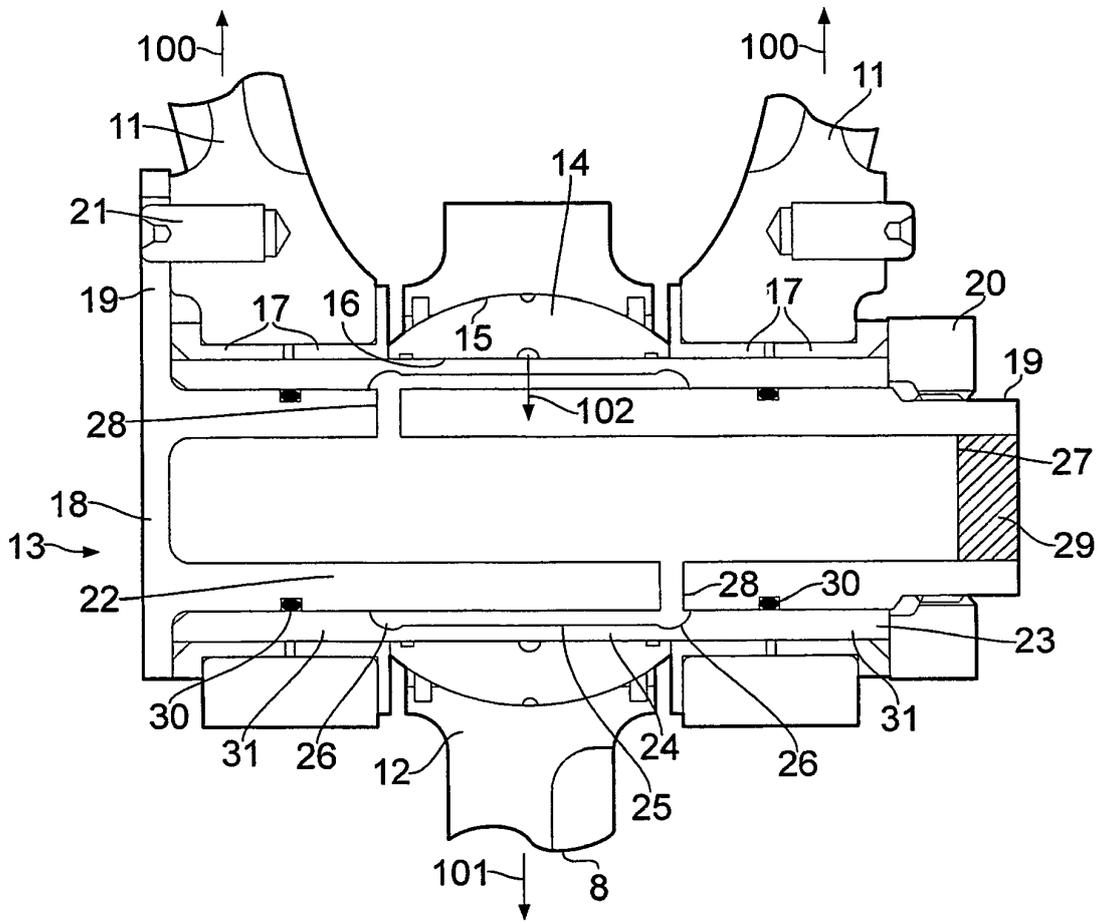


FIG. 3

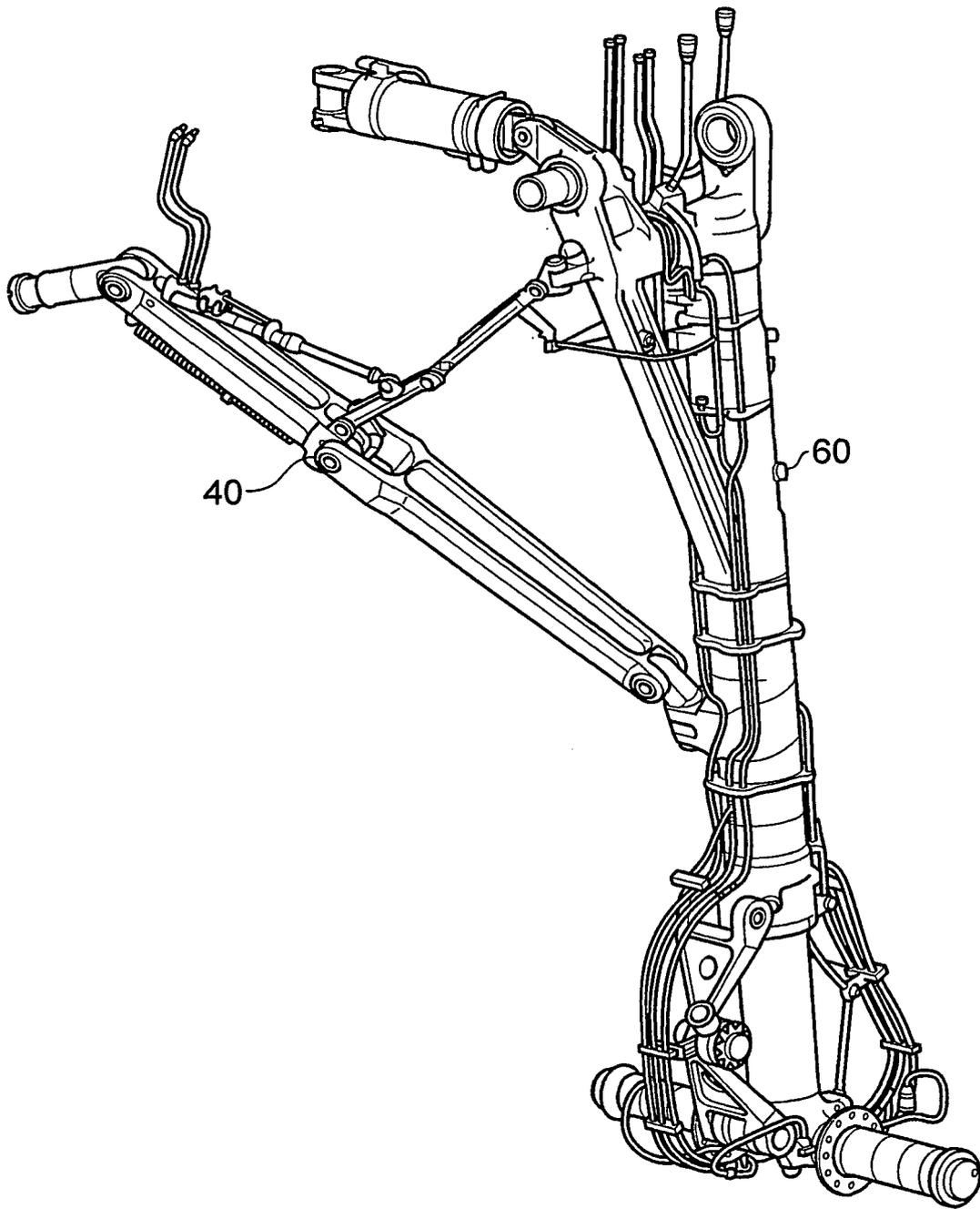


FIG. 4

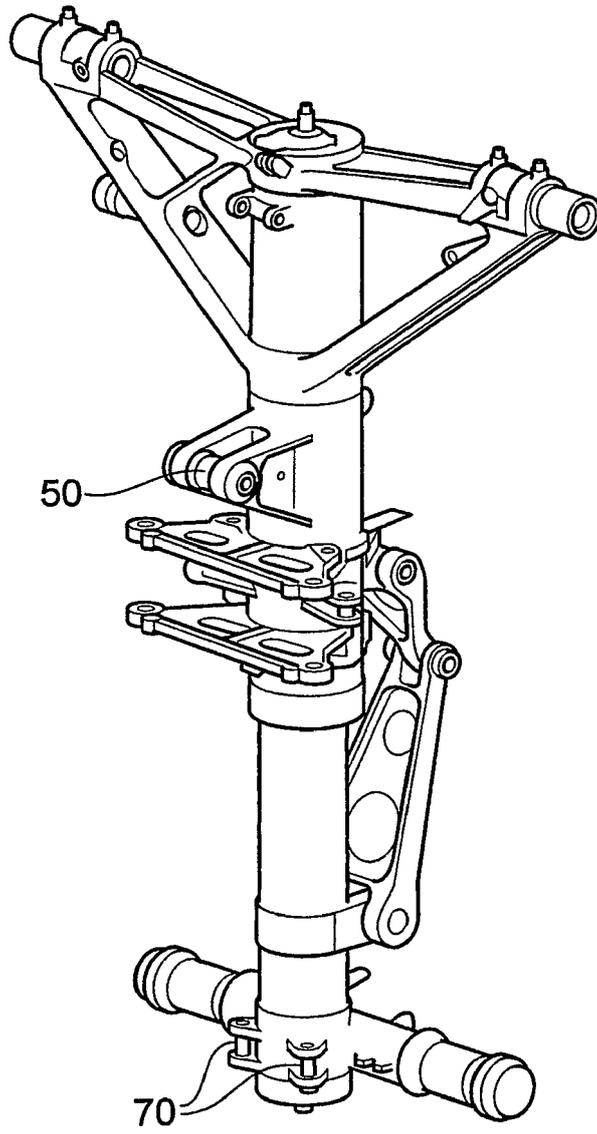


FIG. 5