

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 441 841**

51 Int. Cl.:

B64C 25/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.04.2010 E 10718678 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2013 EP 2509863**

54 Título: **Tren de aterrizaje de aeronave que incluye un carenado**

30 Prioridad:

07.12.2009 GB 0921390

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

06.02.2014

73 Titular/es:

**MESSIER-DOWTY LIMITED (100.0%)
Cheltenham Road
Gloucestershire GL2 9QH, GB**

72 Inventor/es:

SIMONNEAUX, YANN

74 Agente/Representante:

ARIZTI ACHA, Monica

ES 2 441 841 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

Tren de aterrizaje de aeronave que incluye un carenado.

5 Generalmente se considera deseable minimizar el ruido generado por las aeronaves, por ejemplo reducir las molestias y la incomodidad causada al público por el ruido de la aeronave, en particular cerca de aeropuertos. El flujo de aire turbulento generado por el tren de aterrizaje de la aeronave durante el aterrizaje y el despegue genera una cantidad significativa de ruido. También es especialmente importante para los operadores de aeronaves proteger el tren de aterrizaje frente a daño provocado por el impacto de cuerpos extraños.

10 Los intentos para tratar estos problemas han incluido montar carenados deflectores de aire fijos en una o más partes del tren de aterrizaje de la aeronave. Sin embargo, tales carenados fijos tienen sus propios problemas asociados. Una parte significativa del ruido generado por el tren de aterrizaje se debe a los frenos, como resultado de su compleja geometría. Los frenos se aplican generalmente poco después del punto de toma de contacto de la aeronave durante el aterrizaje para ayudar a ralentizar la aeronave. Mientras se aplican, los frenos tienden a generar cantidades significativas de calor que se refrigera por el flujo de aire que pasa por los mismos mientras la aeronave está aún en movimiento. Por
15 consiguiente, un carenado fijo que cubre los frenos, y por tanto que los resguarda frente al flujo de aire incidente, aumenta significativamente el riesgo de que los frenos se sobrecalienten durante la operación.

Como resultado, se conoce proporcionar carenados aerodinámicos alrededor de partes del tren de aterrizaje diferentes a los frenos, por lo que se permite aún que se genere un ruido significativo procedente del flujo de aire turbulento que pasa por los frenos y exponiendo aún los frenos a daño por el impacto de cuerpos extraños. Se han realizado intentos para superar este problema proporcionando carenados aerodinámicos que cubren los frenos que permiten que aún
20 pase una parte del flujo de aire a través de los carenados y por los frenos para la refrigeración (véase por ejemplo el documento US2006/0102775).

Sin embargo, el carenado fijo propuesto presenta el problema adicional de proporcionar acceso a los frenos cuando la aeronave está estacionaria, por ejemplo para mantenimiento. Adicionalmente, es práctica común proporcionar un acoplamiento para remolque o punto de apoyo para elevación en el tren de aterrizaje en la proximidad de los frenos y un
25 carenado fijo tal como el propuesto por el documento US2006/0102775 presenta dificultades para acceder a los puntos de apoyo para elevación o remolque.

Según un primer aspecto de la presente invención se proporciona un tren de aterrizaje de aeronave que incluye un carenado, caracterizado porque el carenado está dispuesto para poder moverse entre configuraciones primera y
30 segunda, en el que en la primera configuración el carenado resguarda un elemento del tren de aterrizaje frente a un flujo de aire incidente, estando dispuesto el carenado para estar en la primera configuración cuando el tren de aterrizaje está desplegado pero descargado, y en el que en la segunda configuración el carenado expone el elemento de tren de aterrizaje al flujo de aire incidente, estando el carenado dispuesto para estar en la segunda configuración cuando el tren de aterrizaje está desplegado y cargado.

Al proporcionar un carenado que puede moverse entre las configuraciones primera y segunda puede conseguirse una mayor reducción del ruido generado por el tren de aterrizaje mientras la aeronave está aún en el aire, pero al permitir que el carenado se mueva a una segunda configuración que permite que pase flujo de aire a ciertas partes del tren de aterrizaje, tal como los frenos por ejemplo, cuando la aeronave está en tierra, se evitan las desventajas identificadas anteriormente de los carenados fijos. El carenado puede disponerse también para impedir que un cuerpo extraño golpee el elemento de tren de aterrizaje.

40 Aunque el elemento de tren de aterrizaje comprende preferiblemente un freno, se apreciará por supuesto que otros elementos del tren de aterrizaje, tal como un punto de apoyo para elevación o una barra de remolque, pueden resguardarse selectivamente por el carenado según se requiera.

El carenado puede incluir una parte perforada dispuesta para permitir que parte del flujo de aire incidente pase a través de la misma. En determinadas circunstancias se ha encontrado que resguardar completamente parte del tren de
45 aterrizaje frente al flujo de aire incidente puede, de hecho, aumentar el ruido generado porque el carenado crea aire turbulento en otras partes. Por consiguiente, al permitir un flujo de aire limitado a través del carenado puede evitarse esta fuente de ruido alternativa.

El carenado puede estar acoplado de manera pivotante al tren de aterrizaje y el tren de aterrizaje puede incluir una pata de soporte telescópica y un sistema articulado de operación acoplado entre la pata de soporte telescópica y el
50 carenado, estando dispuesto el sistema articulado de operación para que el carenado pivote entre la primera configuración y la segunda configuración a medida que la pata de soporte telescópica reduce su longitud.

En esta realización, la invención tiene la ventaja añadida de que el movimiento del carenado entre las configuraciones primera y segunda se logra mecánicamente debido a que la pata de choque telescópica pasa a comprimirse al aterrizar

la aeronave y la pata de choque telescópica se comprime bajo el peso de la aeronave. Esto simplifica la operación y sincronización del movimiento del carenado.

5 El sistema articulado de operación puede estar conectado entre el carenado y uno de una barra articulada esclava o una barra articulada de torsión del tren de aterrizaje. Adicionalmente, el carenado puede estar acoplado de manera pivotante a una viga de carretón del tren de aterrizaje.

El tren de aterrizaje puede comprender alternativamente un actuador electromecánico o hidromecánico conectado al carenado y dispuesto para mover el carenado entre las configuraciones primera y segunda.

El tren de aterrizaje de aeronave puede comprender un tren de aterrizaje principal o un tren de aterrizaje de morro.

10 A continuación se describen realizaciones de la presente invención en más detalle, por medio de un ejemplo ilustrativo no limitativo, con referencia a las figuras adjuntas, de las que:

la figura 1 ilustra esquemáticamente un tren de aterrizaje de aeronave según una realización de la presente invención en el que el tren de aterrizaje está descargado;

la figura 2 ilustra esquemáticamente el tren de aterrizaje de aeronave de la figura 1 en el que el tren de aterrizaje está cargado;

15 la figura 3 ilustra esquemáticamente una realización alternativa de la presente invención en el que el tren de aterrizaje está descargado;

la figura 4 ilustra esquemáticamente una realización adicional de la presente invención con el tren de aterrizaje cargado;

la figura 5 ilustra esquemáticamente un tren de aterrizaje de morro de aeronave en un estado descargado según aún otra realización de la presente invención; y

20 la figura 6 ilustra esquemáticamente el tren de aterrizaje de morro de la figura 5 cuando el tren de aterrizaje está cargado.

La figura 1 ilustra esquemáticamente una primera realización de un tren de aterrizaje de aeronave según la presente invención. El tren de aterrizaje incluye una pata 2 de soporte telescópica, mostrada en la figura 1 extendida por completo, estando el tren de aterrizaje ilustrado antes de entrar en contacto con tierra 4 y por tanto descargado. En la realización particular ilustrada, el tren de aterrizaje es un tren de aterrizaje principal de aeronave que tiene dos pares de neumáticos 6 ubicados en ambos extremos de una viga 8 de carretón, que a su vez está conectada de manera pivotante al extremo inferior de la pata 2 de soporte telescópica. Cada rueda tiene un freno 10 asociado con la misma, siendo el freno de diseño conocido. Un carenado 12 cubre una gran área en la parte delantera de la viga de carretón y es suficientemente ancho para cubrir los frenos delanteros y la parte inferior de la viga de carretón, incluyendo un punto 14 de apoyo para elevación, al tiempo que mantiene márgenes con los neumáticos 6. Se apreciará que las ruedas/neumáticos/frenos en el lado opuesto del carretón con respecto a los mostrados, no se han incluido por motivos de claridad. El carenado 12 está conectado de manera pivotante por una unión 16 de pivote a la viga 8 de carretón. En la realización particular ilustrada, el eje 18 de rueda delantera proporciona una detención mecánica que impide la rotación en sentido antihorario adicional del carenado 12 sobre el punto 16 de pivote. El tren de aterrizaje incluye una barra articulada esclava delantera que comprende un brazo 20 superior de barra articulada esclava y un brazo 22 inferior de barra articulada esclava conectado de manera pivotante al brazo 20 superior de barra articulada esclava en una articulación 24 de vértice central. Una barra 26 articulada de operación, tal como una barra rígida de metal, está conectada de manera pivotante en un extremo a la articulación 24 de vértice de la barra articulada esclava y en su otro extremo a una articulación 28 de pivote adicional del carenado 12.

30 La figura 2 muestra el tren de aterrizaje principal ilustrado en la figura 1 después de la toma de contacto de la aeronave con tierra 4. Como puede observarse, la pata 2 de soporte telescópica está ahora comprimida y como resultado los brazos 20, 22 superior e inferior de barra articulada esclava se han comprimido uno hacia otro, disminuyendo a su vez la separación entre la articulación 24 de vértice y la viga 8 de carretón. Esto ha provocado que el sistema 26 articulado de operación ejerza una fuerza descendente sobre el carenado 12 a través de la conexión articulada entre el sistema 26 articulado de operación y el carenado 12. Esto ha provocado que el carenado 12 gire en sentido horario sobre la unión 16 de pivote entre el carenado y la viga de carretón de manera que el carenado ya no resguarda los frenos 10 delanteros frente al flujo de aire, permitiendo la completa refrigeración de los frenos. Adicionalmente, mientras el carenado permanece girado alejado de los frenos incluso después de que la aeronave haya llegado a una detención completa debido a la compresión continua de la pata de soporte telescópica, se mantiene el acceso o bien a los frenos o al punto 14 de apoyo para elevación.

50 El carenado puede estar dispuesto de manera que impida que cuerpos extraños u otros restos golpeen los frenos u otros elementos del tren de aterrizaje cuando se encuentra en la primera configuración (descendida). Para permitir esto,

el carenado puede construirse a partir de un material suficientemente fuerte para resistir el impacto de tales cuerpos extraños, tal como una aleación de metal o plástico reforzado con fibra. El carenado puede diseñarse para resistir tales impactos sin daño o puede diseñarse para absorber la energía de impacto deformándose o colapsándose de manera controlada.

5 Una realización alternativa de un tren de aterrizaje de aeronave según la presente invención se ilustra en la figura 3, con la pata 2 de soporte telescópica otra vez extendida completamente, es decir descargada. En la realización mostrada en la figura 3, el carenado 12 no está unido de manera pivotante a la viga 8 de carretón sino que, en vez de eso, está unido de manera pivotante a la parte superior de la pata 2 de soporte telescópica a través de un brazo 30 de extensión. El sistema 26 articulado de operación está unido de manera pivotante en un extremo al brazo 30 de extensión, aproximadamente a medio camino entre el punto de unión del brazo de extensión a la pata de soporte telescópica y el cuerpo principal del carenado, y está unido de manera pivotante en su extremo opuesto a la viga 8 de carretón. Por consiguiente, mientras la pata 2 de soporte telescópica está comprimida tras la toma de contacto de la aeronave, el brazo 30 de extensión y por ello el carenado 12 giran hacia arriba con respecto a la viga de carretón y los frenos 10 mediante el sistema 26 articulado de operación. Aunque no es tan eficaz en cuanto a espacio como la disposición de la primera realización mostrada en las figuras 1 y 2, la disposición mecánica mostrada en la figura 3 elimina la necesidad de unión a la barra articulada esclava y cualquier probable modificación consiguiente de la barra articulada esclava necesaria. El experto apreciará por supuesto que son posibles otras diversas configuraciones mecánicas del carenado y el sistema articulado a la pata de soporte telescópica y vendrán dictadas sustancialmente por la disposición mecánica de los componentes restantes del tren de aterrizaje de aeronave en combinación con consideraciones de espacio y peso.

La figura 4 ilustra una realización adicional de un tren de aterrizaje de aeronave según la presente invención. En la realización ilustrada en la figura 4, el carenado 12 está unido de manera pivotante a la viga 8 de carretón de un modo similar a la primera realización ilustrada en las figuras 1 y 2. Sin embargo, no se proporciona ningún sistema de articulación mecánico directo entre el carenado 12 y la pata 2 de soporte telescópica. En vez de eso se proporciona un actuador 32 telescópico unido de manera pivotante entre el carenado 12 y la viga 8 de carretón. En la figura 4 el actuador se muestra en el estado retraído completamente, que provoca que el carenado 12 gire en sentido horario sobre su punto 16 de pivote con la viga de carretón, exponiendo los frenos al flujo de aire y permitiendo el acceso a los frenos y los puntos de apoyo para elevación. El actuador 32 telescópico podría igualmente reemplazarse por un actuador giratorio que actúa directamente sobre el punto 16 de pivote del carenado. En la realización ilustrada en la figura 4 se requieren conexiones de potencia y control apropiadas, no ilustradas, para el actuador 32.

La figura 5 ilustra esquemáticamente un tren de aterrizaje de morro según una realización de la presente invención. El tren de aterrizaje de morro incluye una pata 2 de soporte telescópica a la que se une directamente un conjunto 210 de rueda en el extremo inferior de la pata de soporte. Un carenado 212 se une de manera pivotante al extremo inferior de la pata de soporte por medio de dos barras 250, 251 articuladas de soporte paralelas. Una barra articulada de torsión que comprende un brazo 220 superior de barra articulada de torsión y un brazo 222 inferior de barra articulada de torsión está conectada de manera pivotante entre las partes superior e inferior de la pata de soporte telescópica de manera conocida. Un sistema 226 articulado de operación está conectado de manera pivotante entre la barra 222 articulada de torsión inferior y la barra 250 articulada de soporte superior. El tren de aterrizaje de morro de esta realización de la presente invención se muestra en la figura 5 con la pata 2 de soporte telescópica extendida completamente, es decir, antes de la toma de contacto de la aeronave. Por consiguiente, el carenado 12 está en una primera configuración en la que resguarda los elementos inferiores del tren de aterrizaje frente al flujo de aire y/o impactos de cuerpos extraños. Tal como se ilustra en la figura 6, cuando la aeronave toma contacto, la compresión resultante de la pata 2 de soporte telescópica provoca que la barra articulada de torsión se comprima, tirando a su vez del sistema 226 articulado de operación hacia atrás, causando por tanto que las barras articuladas de soporte superior (e inferior) giren en sentido horario y provocando que el carenado se mueva hacia arriba y despeje el acceso a los elementos inferiores del tren de aterrizaje, tal como el punto 214 de apoyo para elevación, para operaciones de mantenimiento o elevación.

En realizaciones adicionales de la presente invención, el carenado 12, 212 puede ser completamente impermeable al flujo de aire incidente, o puede incluir una parte perforada, tal como un área mallada, que permite que parte, pero no todo, el flujo de aire incidente pase a través del carenado y pase por los frenos, ya que en algunas circunstancias esto puede contribuir adicionalmente a la reducción de ruido más que un resguardo completo de la disposición de freno frente al flujo de aire.

Un tren de aterrizaje de aeronave y un carenado según las realizaciones de la presente invención son más eficaces en la reducción del ruido en comparación con un carenado fijo porque puede cubrir completamente los frenos delanteros mientras la aeronave está aún en el aire, pero permitir un flujo de aire completo sobre esos mismos frenos tras la toma de contacto. También se mantiene el acceso normal al punto de apoyo para elevación sin afectar a los equipos de soporte en tierra.

REIVINDICACIONES

1. Tren de aterrizaje de aeronave que incluye un carenado (12), caracterizado porque el carenado (12) está dispuesto para poder moverse entre configuraciones primera y segunda, en el que en la primera configuración el carenado (12) resguarda un elemento del tren de aterrizaje frente a un flujo de aire incidente, estando el carenado (12) dispuesto para estar en la primera configuración cuando el tren de aterrizaje está desplegado pero descargado, y en el que en la segunda configuración el carenado (12) expone el elemento de tren de aterrizaje al flujo de aire incidente, estando el carenado (12) dispuesto para estar en la segunda configuración cuando el tren de aterrizaje está desplegado y cargado.
2. Tren de aterrizaje de aeronave según la reivindicación 1, en el que el elemento de tren de aterrizaje comprende un freno (10), un punto (214) de apoyo para elevación o una barra de remolque.
3. Tren de aterrizaje de aeronave según la reivindicación 1 ó 2, en el que el carenado (12) incluye una parte perforada dispuesta para permitir que parte del flujo de aire incidente pase a través de la misma.
4. Tren de aterrizaje de aeronave según cualquier reivindicación anterior, en el que el carenado (12) está dispuesto para impedir que un cuerpo extraño golpee el elemento de tren de aterrizaje.
5. Tren de aterrizaje de aeronave según cualquier reivindicación anterior, en el que el carenado (12) está acoplado de manera pivotante al tren de aterrizaje y en el que el tren de aterrizaje incluye una pata (2) de soporte telescópica y un sistema (26) articulado de operación acoplado entre la pata (2) de soporte telescópica y el carenado (12), estando el sistema (26) articulado de operación dispuesto para que el carenado (12) pivote entre la primera configuración y la segunda configuración a medida que la pata (2) de soporte telescópica reduce su longitud.
6. Tren de aterrizaje de aeronave según la reivindicación 5, en el que el sistema (26) articulado de operación está conectado entre el carenado (12) y uno de una barra (20, 22) articulada esclava o una barra (220, 222) articulada de torsión del tren de aterrizaje.
7. Tren de aterrizaje de aeronave según la reivindicación 5 ó 6, en el que el carenado (12) está acoplado de manera pivotante a una viga (8) de carretón del tren de aterrizaje.
8. Tren de aterrizaje de aeronave según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende además un actuador (32) electromecánico o hidromecánico conectado al carenado (12) y dispuesto para mover el carenado (12) entre las configuraciones primera y segunda.
9. Tren de aterrizaje de aeronave según cualquier reivindicación anterior, en el que el tren de aterrizaje comprende un tren de aterrizaje principal o un tren de aterrizaje de morro.

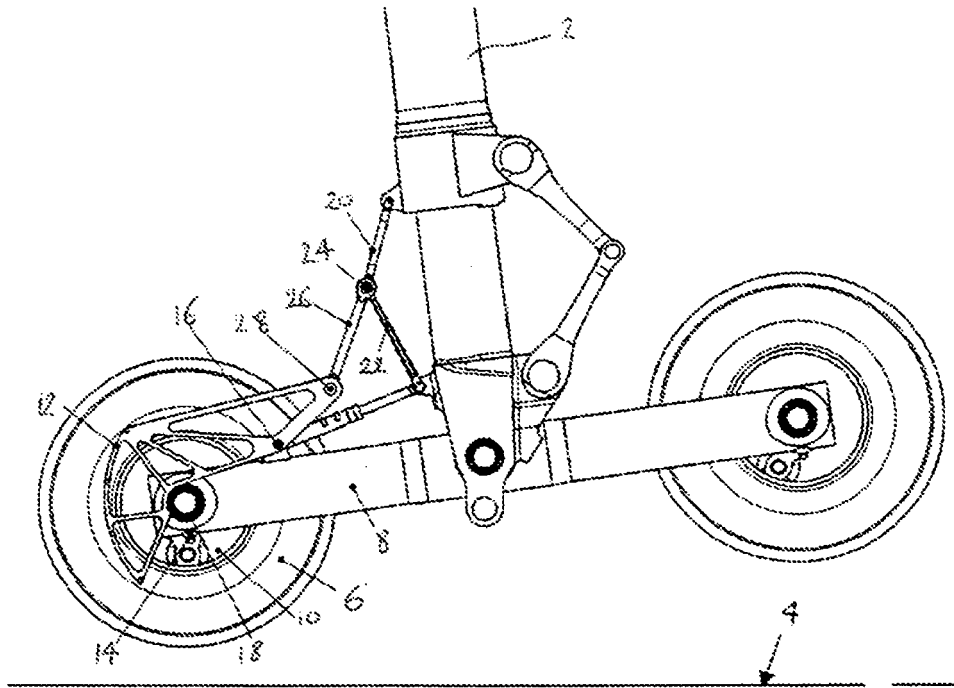


Fig. 1

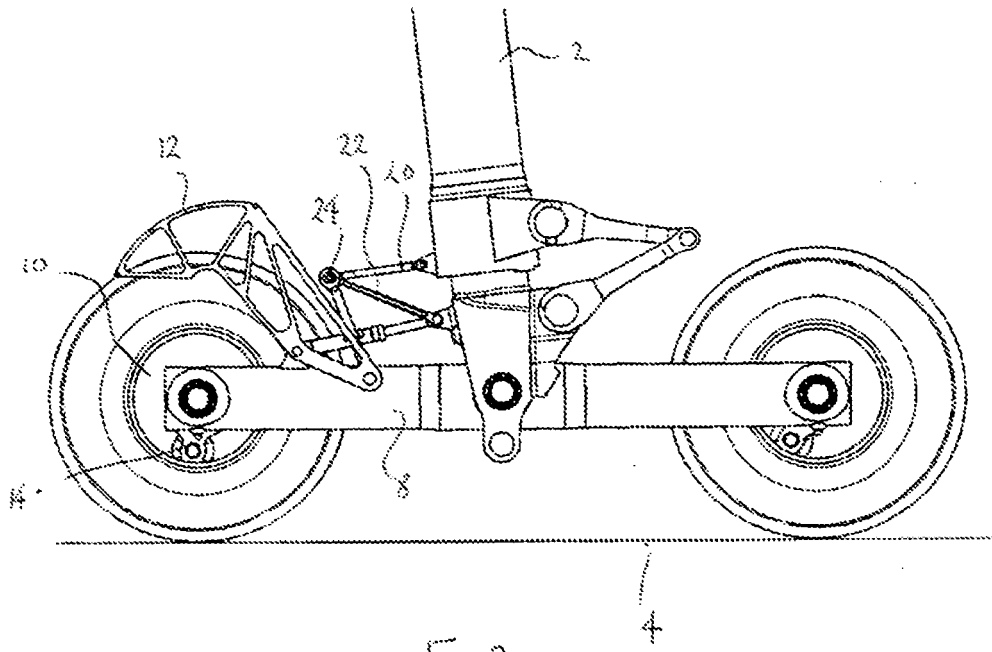


Fig. 2

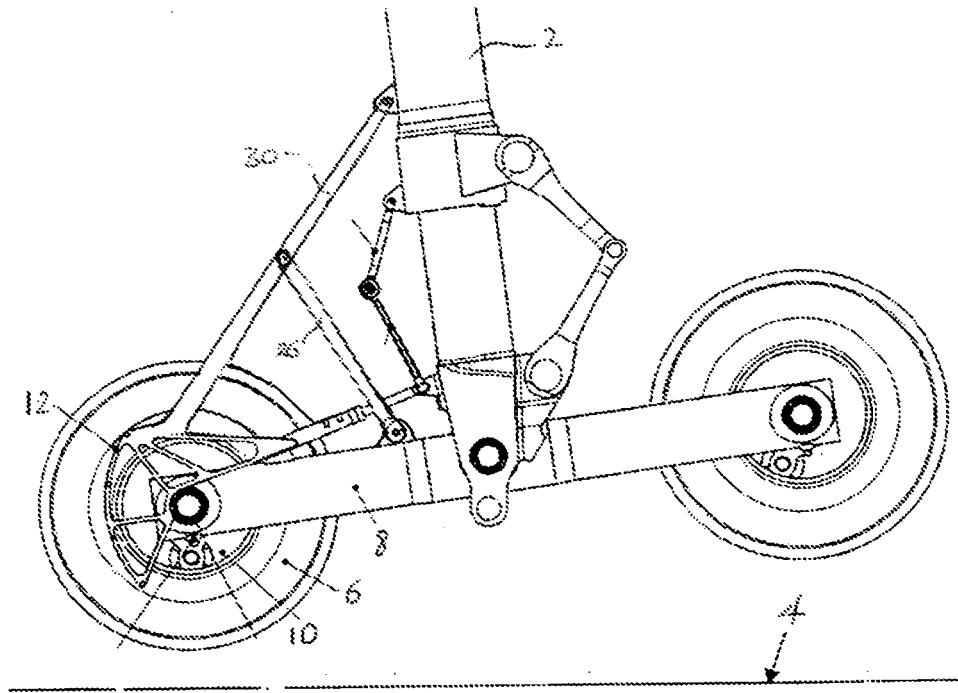


Fig. 3

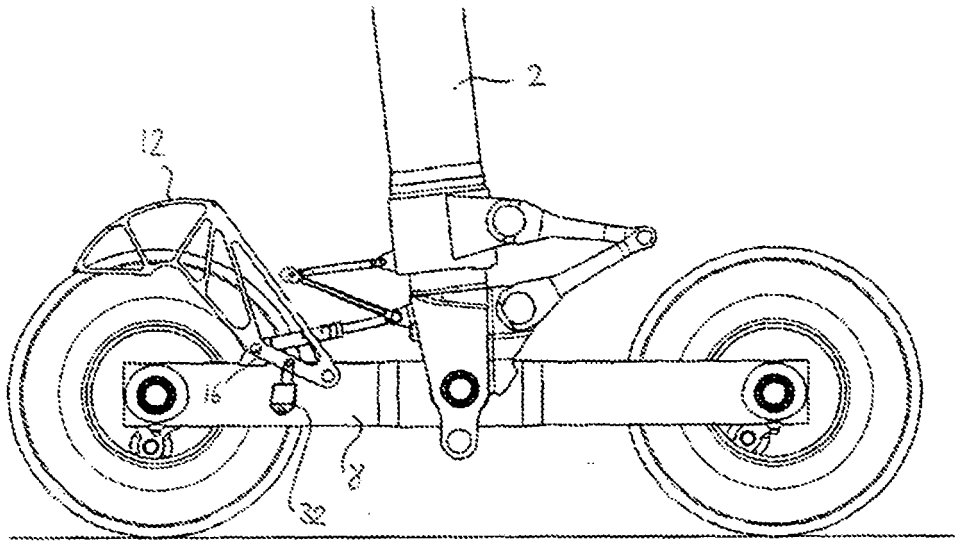


Fig. 4

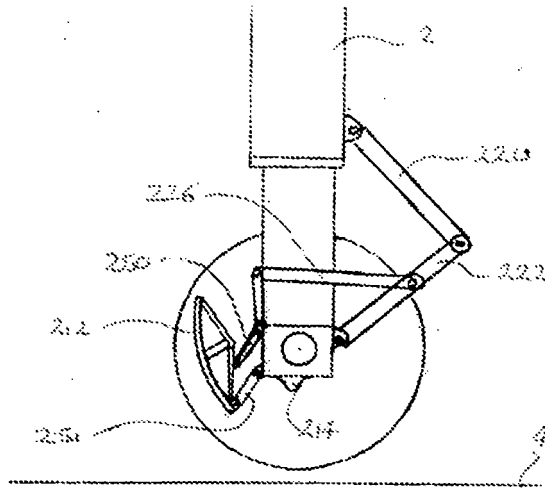


Fig. 5

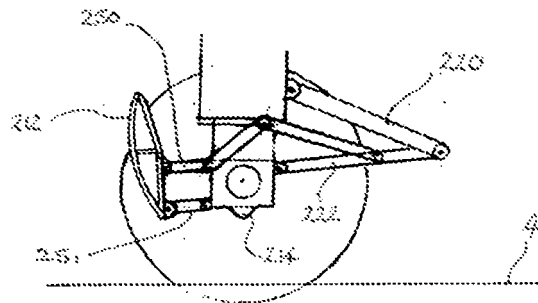


Fig. 6