

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 545 003**

51 Int. Cl.:

**B64F 1/28** (2006.01)

**B67D 7/08** (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.05.2010 E 10727097 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2015 EP 2427377**

54 Título: **Equipo de abastecimiento y procedimiento de abastecimiento de carburante de una aeronave por medio de dicho equipo**

30 Prioridad:

**05.05.2009 FR 0952974**

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

**07.09.2015**

73 Titular/es:

**DESAUTEL (100.0%)  
99 Rue Pierre Corneille  
69003 Lyon, FR**

72 Inventor/es:

**BECK, CLAUDE**

74 Agente/Representante:

**PONTI SALES, Adelaida**

**ES 2 545 003 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

Equipo de abastecimiento y procedimiento de abastecimiento de carburante de una aeronave por medio de dicho equipo

5

**[0001]** La invención se refiere a un equipo de abastecimiento de carburante de una aeronave, así como a un procedimiento de abastecimiento de carburante de una aeronave por medio de dicho equipo.

**[0002]** En los aeropuertos y aeródromos civiles y militares, es conocido utilizar equipos de abastecimiento que se desplazan a las inmediaciones de las aeronaves para proceder al llenado con carburante de sus depósitos. Un primer tipo de equipo de abastecimiento comprende los “camiones cisterna” que son vehículos provistos de una cisterna en la que se extrae el carburante a transferir hacia un depósito de una aeronave. Un segundo tipo de equipo abastecedor comprende vehículos que se conectarán a una boca de salida de una red fija de distribución de carburante, denominada a veces “red de hidrantes”. Estos vehículos de un segundo tipo se denominan habitualmente «vehículos dispensadores» y están previstos para conectarse, por un lado, a la red de hidrantes y, por otro lado, al depósito de la aeronave, permitiendo la conexión entre la red de hidrantes y este depósito.

**[0003]** Con estos dos tipos de equipo de abastecimiento, se utiliza una manguera flexible para conectar un sistema de circulación del carburante, a partir de la cisterna o de la red de hidrantes, en la entrada de un depósito de la aeronave. Para hacer esto, el extremo aguas abajo de la manguera flexible está provisto de medios de conexión en el orificio de entrada del depósito de la aeronave. Un equipo de abastecimiento está, generalmente, equipado con medios de control, de medición y de regulación del flujo de carburante, tales como caudalímetro(s), contador(es) de volumen y un regulador de presión, estando estos dispositivos montados en el equipo y permitiendo controlar el flujo en bucle abierto. Cuando abandona el conducto formado en el chasis del equipo mediante mangueras rígidas, el flujo penetra en la manguera flexible a presión esclavizada pero no controlada de forma continua, lo que plantea un problema de fiabilidad. Teniendo en cuenta la posición de la manguera flexible, las pérdidas de cargas que induce son variables, hasta el punto de que la presión del carburante que penetra en el depósito de la aeronave no está controlada de forma precisa, mientras que debe estar limitada a 3,5 bares para no dañar la estructura de la aeronave, al tiempo que es lo más elevada posible para no prolongar inútilmente el periodo de abastecimiento de una aeronave. Además, los dispositivos de regulación y de control montados en el equipo de abastecimiento deben ser objeto de una verificación periódica, ya que estos fijan, por sí mismos, la presión del carburante que entra en el depósito de la aeronave. Esta verificación periódica disminuye el tiempo de explotación efectivo y, por lo tanto, la disponibilidad, de cada equipo de abastecimiento.

**[0004]** Es conocido del documento US-B-6 234 224 montar un indicador de presión en el extremo aguas abajo de una manguera de alimentación de carburante de una aeronave. Este indicador es poco accesible y la detección de una sobrepresión depende de la concentración del operador. Además, incluso si detecta una sobrepresión, el operador, que se mantiene en las inmediaciones del depósito de la aeronave, no puede actuar sobre el flujo para disminuir su presión.

40

**[0005]** Por otro lado, el documento US-A-5 921 266 divulga un dispositivo de transferencia de fluido entre un camión cisterna y una cisterna fija. Este sistema no permite reaccionar a una eventual sobrepresión del flujo de fluido.

**[0006]** Son estos inconvenientes los que pretende, más particularmente, remediar la invención proponiendo un novedoso equipo de abastecimiento cuyo funcionamiento sea fiable.

**[0007]** A tal efecto, la invención se refiere a un equipo de abastecimiento de carburante de una aeronave, según la reivindicación 1.

50

**[0008]** En el sentido de la presente invención, los medios de determinación están en las inmediaciones o a nivel de los medios de conexión en el sentido de que están cerca del punto de transferencia del carburante entre el sistema de abastecimiento y el depósito de la aeronave. Este punto de transferencia está definido por el extremo aguas abajo de los medios de conexión, montados a su vez en el extremo aguas abajo de la manguera flexible del equipo de abastecimiento. En la práctica, los medios de determinación del valor del parámetro están dispuestos a menos de 50 cm de este punto de transferencia.

**[0009]** Gracias a la invención, es posible conocer el valor del parámetro del flujo, por ejemplo su presión, inmediatamente antes de que el carburante penetre en el depósito. Los medios de emisión y el receptor permiten

que el valor de este parámetro sea tenido en cuenta por el sistema de regulación incorporado en el equipo, concretamente por la unidad electrónica, para mantener este valor en un intervalo predeterminado correspondiente a las recomendaciones del constructor de la aeronave y de las autoridades aeronáuticas y petroleras.

5 **[0010]** Según aspectos ventajosos pero no obligatorios de la invención, dicho equipo puede incorporar una o varias de las siguientes características, tomadas en cualquier combinación técnicamente admisible:

10 - Los medios de determinación comprenden un sensor de presión del flujo, un sensor de volumen del flujo, eventualmente de precisión metrológica, y/o un sensor de temperatura del flujo. Estos medios pueden completarse mediante mediciones de la turbidez del carburante distribuido, de su densidad etc.

15 - El equipo comprende además, a nivel o en las inmediaciones de los medios de conexión, medios de identificación de una aeronave y medios de emisión hacia un receptor incorporado en el equipo de abastecimiento de una señal representativa del resultado de la identificación obtenido mediante los medios de identificación.

15 - Los medios de emisión son medios de emisión inalámbricos.

20 - Los medios de emisión son capaces de emitir la señal representativa, con fines de comparación para validación, en al menos dos canales distintos, preferentemente tres canales distintos, o hacia al menos dos direcciones distintas, preferentemente tres direcciones distintas.

- El equipo comprende medios de registro de los valores determinados del o de los parámetros y, eventualmente, de los datos de identificación de la aeronave.

25 - El equipo comprende, a nivel o en las inmediaciones de los medios de conexión, medios autónomos de alimentación de los medios de determinación, de los medios de emisión y, llegado el caso, de los medios de identificación.

30 - El equipo de abastecimiento es un vehículo dispensador equipado con una manguera que permite conectarlo a una boca de salida de una red fija de distribución de carburante y la unidad electrónica dirige dispositivos que regulan y controlan el flujo entre la boca y la entrada del depósito de la aeronave, en función de la señal recibida del receptor.

35 - Como variante, el equipo de abastecimiento está equipado con una cisterna y la unidad electrónica dirige dispositivos que regulan y controlan el flujo entre la cisterna y la entrada del depósito de la aeronave, en función de la señal recibida del receptor.

40 **[0011]** La invención también se refiere a un procedimiento de abastecimiento de carburante de una aeronave que puede implementarse con un equipo tal como se ha mencionado anteriormente y, más específicamente, un procedimiento según la reivindicación 10.

**[0012]** Puede preverse que las etapas a) y b) de la reivindicación 10 se efectúen de forma continua o repetida durante una operación de abastecimiento y que los valores del parámetro determinados durante la etapa a) sean registrados en el periodo de la operación de abastecimiento.

45 **[0013]** La invención se entenderá mejor y otras ventajas de éstas quedarán más claras a la luz de la descripción a continuación de una realización de un equipo de abastecimiento y de un procedimiento de abastecimiento conformes a su principio, que se da únicamente a modo de ejemplo y realizada en referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

50 - la figura 1 es una representación esquemática de principio de un equipo de abastecimiento según la invención durante su utilización para llenar el depósito de una aeronave con carburante,

- la figura 2 es una representación esquemática de principio a mayor escala del extremo aguas abajo de una manguera flexible de conexión del equipo al depósito, colocado sobre el orificio de entrada de un depósito.

55 - la figura 3 es un diagrama de bloques parcial de un procedimiento de abastecimiento implementado con el equipo de las figuras 1 y 2, y

- la figura 4 es una vista análoga a la figura 3, para un equipo según una segunda realización de la invención.

**[0014]** El equipo de abastecimiento o vehículo dispensador 1 representado en la figura 1 se presenta globalmente en forma de un vehículo industrial y comprende un chasis 11 que se apoya sobre el suelo mediante ruedas, de las cuales dos son visibles con la referencia 12, y que soporta un motor de combustión interna 13 por encima del cual está dispuesta una cabina 14 para el conductor de este equipo.

**[0015]** El equipo 1 está equipado con una manguera flexible 20 que permite de conectarlo a una boca de salida 200 que pertenece a una red fija R de distribución de carburante en un aeropuerto. La boca 200 está dispuesta bajo la superficie S del suelo, en las inmediaciones de una plaza de aparcamiento de una aeronave. La manguera 20 está equipada con un conector 21 de conexión a la boca 200. En su extremo opuesto al conector 21, la manguera 20 está equipada con otro conector 22 de conexión a un conector 31 que constituye la embocadura de un conducto 32 fijo del equipo 1. En otras palabras, la manguera 20 permite conectar la boca de salida 200 que pertenece a la red fija R, al conducto 32, que pertenece al equipo 1.

**[0016]** El conducto 32 desemboca en un filtro 33 previsto para liberar al carburante de los residuos, concretamente acuosos, que pueda contener.

**[0017]** Aguas abajo del filtro 33, un conducto 34 se extiende hasta un conector 35 al que está conectado un conector aguas arriba 41 de una segunda manguera flexible 40 cuyo extremo aguas abajo está equipado con un «acoplador del ala» 42 que constituye un medio de conexión de la manguera 40 a un orificio de entrada 301 de un depósito 300 integrado en el ala 400 de un avión.

**[0018]** Para claridad de los dibujos, las mangueras flexibles 20 y 40 se representan, en la figura 1, mediante trazos de ejes que corresponden a sus ejes longitudinales respectivos.

**[0019]** El acoplador del ala 42 comprende un cuerpo cilíndrico 421 equipado con un casquillo 422 que permite su bloqueo por cooperación de forma en un conector correspondiente no representado que delimita el orificio 301. El acoplador del ala 42 está también provisto de un volante de maniobra 423 en forma de tubo circular que rodea al cuerpo 421 y unido a éste mediante dos brazos rígidos 424. Como variante, este volante de maniobra puede ser sustituido por mangos.

**[0020]** Los elementos 32 a 34 definen juntos un trayecto fijo de flujo del carburante en el equipo 1, entre dos líneas flexibles constituidas, respectivamente, por las mangueras 20 y 40. Este trayecto de flujo fijo y estas líneas flexibles se extienden entre primeros medios de conexión 21 en la red R y segundos medios de conexión 42 en el orificio 301.

**[0021]** Se indica como E el flujo de carburante entre la boca 200 y el depósito 300.

**[0022]** El equipo 1 está equipado con un contador 50 que permite medir la cantidad de carburante que transita por el conducto 34, es decir la cantidad de carburante suministrada al depósito 300. El equipo consta también de un regulador de presión 60 que permite controlar la presión del flujo E en el conducto 34.

**[0023]** El equipo 1 porta un cilindro hidráulico 70 cuya barra 71 está equipada con una plataforma 72 en la que está de pie un operador que puede manipular la parte aguas abajo de la manguera 40, concretamente el acoplador del ala 42. La barra 71 permite al operador, mediante su movimiento vertical ascendente o descendente representado por la flecha doble F<sub>1</sub>, acceder al orificio de entrada 301.

**[0024]** Una bomba hidráulica con motor eléctrico 73 se utiliza para suministrar al cilindro 70 una cantidad de aceite a presión suficiente para la maniobra de la barra 71, hacia arriba o hacia abajo. Un juego de electroválvulas 74 permite controlar el flujo de aceite a presión de la bomba 73 hacia el cilindro 70.

**[0025]** Una unidad electrónica 110 está montada en el chasis del equipo 1 y controla, mediante señales electrónicas adaptadas S<sub>50</sub>, S<sub>60</sub> y S<sub>74</sub>, respectivamente el contador 50, el regulador de presión 60 y el juego de electroválvulas 74.

**[0026]** Los elementos 73 y 110 son alimentados con corriente eléctrica mediante medios no representados.

**[0027]** Un módulo 500 está dispuesto entre el extremo aguas abajo 43 de la manguera 40 y el acoplador del ala 42. Este módulo está representado en corte en la figura 2, mientras que el acoplador del ala 42 y la manguera 40

están representados en vista lateral.

**[0028]** El módulo 500 se presenta en forma de un casquillo de conexión entre el extremo 43 y el acoplador del ala 42. Éste comprende una célula 501 de medición de la presión del flujo E que penetra en el acoplador del ala 5 42.

**[0029]** Teniendo en cuenta el emplazamiento del módulo 500 que está muy próximo al acoplador del ala 42, la célula 501 permite conocer, con un grado de precisión satisfactorio, la presión del flujo E cuando penetra en el depósito 300, a través del orificio 301. En otras palabras, el emplazamiento del módulo 500, a nivel del medio de 10 conexión formado por el acoplador del ala 42, permite a la célula 501 dar un valor representativo de la presión P del flujo E que transita a través del acoplador del ala 42.

**[0030]** En el ejemplo, el módulo 500 está en contacto con el acoplador del ala 42, de modo que la distancia entre la célula 501 y el punto A de transferencia del carburante del sistema de abastecimiento hacia la aeronave es 15 inferior a 50 cm.

**[0031]** El punto de transferencia del carburante A está definido a la salida del acoplador del ala 42 como el punto en el que la propiedad del carburante pasa de la compañía que suministra el carburante a la compañía 20 explotadora de la aeronave.

**[0032]** La célula 501 es alimentada con energía eléctrica a partir de una batería 502, integrada en el módulo 500 y que se recarga cuando el acoplador del ala 42 se guarda en un receptáculo 80 previsto a tal efecto en el equipo 1. El receptáculo 80 está equipado con un cargador 82 colocado de tal modo que la batería 502 queda frente 25 a este cargador cuando el acoplador del ala 42 está dispuesto en el receptáculo 80, lo que permite cargar la batería 502 por inducción.

**[0033]** Como variante, la batería 502 puede ser sustituida por un condensador, en cuyo caso el cargador 82 está adaptado en consecuencia.

**[0034]** La célula 501 está conectada eléctricamente a un transmisor de radio 503 alimentado a su vez por la 30 batería 502. La célula 501 suministra al transmisor 503 una señal electrónica  $S_0(P)$  correspondiente al valor de la presión que detecta.

**[0035]** El transmisor 503 está equipado con una antena 504 que le permite emitir una señal inalámbrica  $S_1(P)$  35 que incluye datos que corresponden al valor de la presión P detectada por la célula 501.

**[0036]** A modo de ejemplo, el modo de transmisión de la señal  $S_1(P)$  puede ser por radio, por infrarrojos, etc.

**[0037]** Por otro lado, el equipo 1 está equipado con un receptor 600 emparejado al módulo 500 y cuya antena 40 o sensor 604 le permite recibir la señal  $S_1(P)$ .

**[0038]** El receptor 600 está entonces en condiciones de transmitir a la unidad electrónica de control 110 una 45 señal  $S_2(P)$  representativa de la presión del flujo E detectada por la célula 501.

**[0039]** La unidad 110 puede entonces tener en cuenta el valor de esta presión P para dirigir, concretamente, el regulador de presión 60 por medio de la señal electrónica apropiada  $S_{60}$ . El contador 50 suministra, por su parte, a 50 la unidad 110, una señal  $S'_{50}$  representativa del recuento que efectúa.

**[0040]** Como se representa en la figura 3, cuando una operación de abastecimiento se inicia mediante una 50 etapa de partida 1001, la unidad electrónica de control 110 dirige dispositivos electrónicos de regulación y de control del flujo E entre la boca 200 y el depósito 300, concretamente el regulador de presión 60. Esto tiene lugar en una segunda etapa 1002 del método.

**[0041]** En una tercera etapa 1003, la célula 501 determina la presión del flujo E en el módulo 500, es decir 55 cerca del punto de transferencia A.

**[0042]** Una vez determinada esta presión, es integrada en la señal inalámbrica  $S_1(P)$  que es emitida por el transmisor 503 durante una etapa siguiente 1004.

**[0043]** Las etapas 1003 y 1004 se repiten a intervalos regulares durante toda la duración de la operación de abastecimiento, por ejemplo cada 10 ms.

**[0044]** Durante una etapa siguiente 1005, la señal  $S_1(P)$  emitida por el transmisor 503 es recibida por el receptor 600 y transmitida a la unidad 110 en forma de la señal  $S_2(P)$ .

**[0045]** Durante una etapa siguiente 1006, la unidad 110 extrae el valor de la presión  $P$  de la señal  $S_2(P)$  y compara este valor con un valor umbral  $P_0$  igual, por ejemplo, a 3,5 bares. Si la señal  $S_1(P)$  está codificada, es decodificada durante esta etapa. Durante esta etapa, el valor  $P$  de la presión es almacenado en una memoria 120 asociada a la unidad 110.

**[0046]** Si la presión  $P$  es superior a este valor de referencia, un ciclo automático es activado en una etapa 1007. En un primer momento, este ciclo corrige el valor para intentar devolver la diferencia a un nivel aceptable. Esta diferencia es medida de nuevo en la etapa 1006. Si esta diferencia no disminuye, entonces el sistema fuerza un modo seguro que tiende a una limitación de la presión, es decir un funcionamiento en modo degradado. Y si esta presión no disminuye hacia la consigna impuesta, entonces la operación de abastecimiento se detiene en una etapa 1008. Una alarma es entonces activada para que el operador pueda tomar medidas de repliegue.

**[0047]** Si el valor de la presión  $P$  es inferior al valor de referencia  $P_0$ , entonces este valor de presión  $P$  es comparado con un valor prefijado  $P_i$  en una etapa 1009. Si el valor  $P$  puede ser considerado como prácticamente igual al valor  $P_1$ , por ejemplo con una diferencia parametrizable inferior al 5%, la operación de abastecimiento continúa sin modificación de los parámetros de ajuste del regulador de presión 60, esto en una etapa 1010. Si la presión  $P$  se desvía en más del 5% del valor  $P_1$ , el ajuste del regulador 60 se ajusta en una etapa 1011 antes de que la operación de abastecimiento continúe en la etapa 1010.

**[0048]** Las etapas 1005 a 1011 se implementan después de cada recepción de una señal  $S_1(P)$ . En particular, los valores de la presión  $P$  recibidos sucesivamente de la célula 501 se almacenan en la memoria 120 durante toda la operación de abastecimiento.

**[0049]** Para fiabilizar la transmisión de la señal  $S_1(P)$  entre el transmisor 503 y el receptor 600, esta transmisión tiene lugar simultáneamente, en tres canales diferentes o con direcciones diferentes. En este caso, los datos transmitidos en los diferentes canales o recuperados por las diferentes direcciones son comparados y validados si sus valores permanecen dentro de diferencias consideradas aceptables, por ejemplo del 1%. En caso de fallo de una cadena de transmisión, en un canal o por una dirección específica, esta cadena fallida es automáticamente aislada y es emitida una pre-alerta con destino al operador. En el caso poco probable en el que dos cadenas de transmisión de señales fallen simultáneamente, se implementa un funcionamiento en modo degradado en el que el regulador de presión 60 es dirigido para regular la presión a la salida del conducto 34 a un valor estrictamente inferior al valor  $P_0$  de modo que, teniendo en cuenta las pérdidas de carga que se producen necesariamente en la manguera 40, la presión a nivel del punto de transferencia A es forzosamente inferior a este valor.

**[0050]** En modo de funcionamiento no degradado, la invención permite dirigir el regulador de presión 60 con un valor prefijado superior al valor  $P_0$ , para que la presión del flujo E a nivel del punto de transferencia y dentro del acoplador del ala 42 sea lo más cercano posible al valor  $P_1$  que puede ser igual al valor  $P_0$ , es decir 3,5 bares en el ejemplo, o inferior a éste.

**[0051]** Además o en lugar de la célula 501, el módulo 500 puede estar equipado con una célula de detección de temperatura del flujo E, con una célula de medición, eventualmente metrológica, del volumen, de este flujo y/o con una célula de medición de turbidez o de densidad del carburante distribuido, siendo el valor de estos parámetros transmitido a la unidad 110 como se ha explicado anteriormente para la señal representativa de la presión. Los medios de emisión pueden ser comunes para las diferentes células de medición cuando varias células están integradas en el módulo 500.

**[0052]** Por otro lado, según un aspecto ventajoso pero opcional de la invención, un sensor de identificación está montado en el cuerpo 421 del acoplador del ala, cerca del casquillo 422. Este sensor, si solamente es alimentado con corriente eléctrica por la batería 502, está conectado al transmisor 503. Este sensor está adaptado para leer una etiqueta 800 fijada al ala 400 del avión, cerca del orificio 301 y que contiene identificadores I del avión, por ejemplo su matriculación, el tipo de carburante requerido y/o datos administrativos relativos al pago de la transacción de abastecimiento. A modo de ejemplo, la etiqueta 800 puede ser una etiqueta de tipo RFID y el sensor

700 está adaptado para recuperar datos a partir de esta etiqueta.

**[0053]** Los datos recopilados gracias al sensor 700 son dirigidos al transmisor 503 en forma de una señal electrónica  $S_{700}$  y el transmisor 503 la transmite en forma de una señal inalámbrica  $S_1(I)$  a la unidad 110, por medio del receptor 600. Esta identificación de la aeronave tiene lugar automáticamente al comienzo de la operación de abastecimiento. Esto evita los graves riesgos de incompatibilidad sobre el tipo de carburante suministrado a la aeronave que debe ser abastecida.

**[0054]** En la segunda realización de la invención representada en la figura 4, los elementos análogos a los de la primera realización llevan las mismas referencias. El acoplador del ala 42 de esta realización está asociado a un módulo 500 que comprende una célula 501 de medición de la presión, de la temperatura y del volumen, eventualmente metrológica, del flujo E. En otras palabras, la célula 501 de esta realización es una célula triple que permite determinar tres parámetros físicos del flujo E. Esto no excluye la determinación de nuevos parámetros, como la turbidez del carburante, su densidad y, de manera más global, de todas las características físicas útiles, específicas del carburante suministrado y propias del desarrollo de la operación de abastecimiento.

**[0055]** En lugar de la batería 502 de la primera realización, una turbina 505 tiene su hélice 506 instalada en el trayecto del flujo E. Esta turbina 505 está acoplada a un alternador 507 y a un rectificador 508 que permiten suministrar una corriente continua a la célula 501, a tres transmisores 503 y a un sensor 700 análogos a los de la primera realización.

**[0056]** En la práctica, el rotor del alternador 507 puede estar constituido por imanes montados en el árbol de la hélice 506 y dispuestos en frente de una bobina fija. También es posible prever la carga por inducción de una batería o de un condensador cuando el módulo 500 está almacenado en un receptáculo análogo al de la primera realización. Esto permite disponer de energía eléctrica para los elementos 501 y 502 antes incluso de que se establezca el flujo E.

**[0057]** De este modo, en las dos realizaciones consideradas, medios autónomos formados por la batería 502 de la primera realización o por el conjunto 505-508 de la segunda realización, permiten alimentar la célula de medición 501, el o los transmisores 503 y el sensor 700. No es necesario, por lo tanto, alimentar el módulo 500 y sus accesorios con corriente a partir del vehículo dispensador 1.

**[0058]** La hélice 506 puede constituir el medio de medición, eventualmente metrológico, principal o secundario, del volumen de carburante distribuido.

**[0059]** En esta realización, se utilizan tres transmisores 503 que están repartidos alrededor del cuerpo 421 del acoplador del ala 42, de tal modo que sus antenas o medios de emisión 504 puedan emitir en varias direcciones, lo que garantiza una buena transmisión de la señal tal como la señal  $S_1(P)$  mencionada para la primera realización, con destino al receptor 600. Estos transmisores 503 pueden estar configurados para emitir hacia tres direcciones distintas de receptor, pudiendo estar previstos varios receptores 600 en el equipo 1, con el objetivo de garantizar y fiabilizar los intercambios inalámbricos de datos.

**[0060]** En esta segunda realización, la señal emitida por los transmisores 503 es representativa de los valores de la presión P, de la temperatura T y del volumen V del flujo E desde el comienzo de la operación de abastecimiento. Esta señal  $S_1(P, T, V)$  es procesada por el o los receptores 600 y por la unidad 110 de una forma comparable a la que se ha explicado para la primera realización. En particular, una señal  $S_2(P, T, V)$  representativa de los valores de presión, temperatura y volumen es transmitida por el o los receptores 600 a la unidad electrónica 110. La comparación con valores umbral es efectuada por la unidad 110 para cada uno de los parámetros físicos concernidos o solamente para algunos de ellos. Los valores de estos parámetros se almacenan en la memoria 120, como en la primera realización.

**[0061]** En las dos realizaciones, el hecho de almacenar en la memoria 120 valores representativos de ciertos parámetros del flujo E permite efectuar, a posteriori, un análisis del correcto funcionamiento del equipo 1 durante una operación de abastecimiento. Es posible, en particular, para la compañía que distribuye el carburante remitir al explotador de la aeronave o a las autoridades un listado que reúna todos los valores del parámetro o de los parámetros, por ejemplo la presión, recogidos cerca del punto de transferencia A durante una operación de abastecimiento. Esto permite garantizar que no se ha superado un valor umbral y limita la verificación periódica de los aparatos de control del flujo E tales como el regulador 60. La memoria 120 también puede utilizarse para almacenar los datos de identificación I recopilados por el sensor 700, lo que cubre las necesidades de trazabilidad

de las operaciones de abastecimiento facilitando por añadidura el trabajo de imputación de los costes de abastecimiento.

5 **[0062]** La invención se ha descrito anteriormente en el caso en el que es implementada gracias a un módulo intercalado entre el extremo aguas abajo 43 de la manguera 40 y el acoplador del ala 42, lo que permite utilizar un acoplador del ala convencional, fijando eventualmente al exterior de su cuerpo un sensor de identificación 700. Como variante, los medios de determinación del valor del parámetro de flujo, los medios de emisión y, eventualmente, los medios de identificación, tales como los elementos 501, 503 y 700 mencionados anteriormente, están integrados en un acoplador del ala diseñado a tal efecto.

10

**[0063]** La invención se ha descrito anteriormente en el caso de su implementación con un vehículo dispensador conectado a una red de hidrantes. La invención también puede, sin embargo, implementarse con un camión cisterna equipado con una cisterna de transporte de carburante hasta las proximidades de la aeronave a abastecer.

15

**[0064]** Aunque descrita anteriormente durante su utilización para el llenado de un depósito de avión, la invención es utilizable para el llenado de un depósito de cualquier tipo de aeronave, concretamente de un helicóptero.

**REIVINDICACIONES**

1. Equipo de abastecimiento de carburante (1) de una aeronave, comprendiendo este equipo un conducto (40) equipado con medios de conexión (42) a un orificio de entrada (301) de un depósito de carburante (300) de una aeronave (400) y, a nivel o en las inmediaciones de los medios de conexión (42), medios de determinación (501) del valor de al menos un parámetro (P, T, V) representativo de un flujo de carburante (E) que transita por los medios de conexión, **caracterizado porque** el equipo comprende,
- 5
- al menos un receptor (600) incorporado en el equipo de abastecimiento (1)
- 10
- medios de emisión (503, 504), hacia el receptor (600), de una señal ( $S_1(P)$ ,  $S_1(P, T, V)$ ) representativa de un valor de parámetro (P, T, V) determinado por los medios de determinación (501),
  - una unidad electrónica (110) capaz de recibir de parte del receptor (600) una señal ( $S_2(P)$ ,  $S_2(P, T, V)$ ) representativa del parámetro (P, T, V) y de dirigir al menos un dispositivo (50, 60) de regulación y/o de control del flujo (E) en función de la señal recibida del receptor,
- 15
- porque** los medios de determinación (501) son capaces de determinar un valor de la presión (P) del flujo de carburante (E), **porque** los medios de emisión (503, 504) son capaces de emitir hacia el receptor una señal ( $S_1(P)$ ,  $S_1(P, T, V)$ ) representativa del valor de la presión (P) determinado por los medios de determinación y **porque** la unidad electrónica es capaz de comparar el valor de presión (P) con un valor de referencia ( $P_0$ ) y de corregir o limitar el valor de la presión del flujo (E) si el valor de presión (P) es superior al valor de referencia ( $P_0$ ).
- 20
2. Equipo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** los medios de determinación comprenden un sensor (501) de presión (P) del flujo (E), un sensor (501) de volumen (V) del flujo (E) y/o un sensor (501) de temperatura (T) del flujo (E).
- 25
3. Equipo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende además, a nivel o en las inmediaciones de los medios de conexión (42), medios de identificación (700) de una aeronave y medios de emisión (503, 504) hacia un receptor (600) incorporado en el equipo de abastecimiento de una señal  $S_1(I)$  representativa del resultado de la identificación obtenido por los medios de identificación.
- 30
4. Equipo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los medios de emisión son medios de emisión inalámbricos (503, 504).
- 35
5. Equipo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los medios de emisión son capaces de emitir la señal representativa ( $S_1(P)$ ,  $S_1(P, T, V)$ ,  $S_1(I)$ ) en al menos dos canales distintos, preferentemente tres canales distintos, o hacia al menos dos direcciones distintas, preferentemente tres direcciones distintas.
- 40
6. Equipo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende medios de registro (120) de los valores determinados del o de los parámetros (P, T, V) y, eventualmente, datos de identificación (I) de la aeronave.
- 45
7. Equipo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende, a nivel o en las inmediaciones de los medios de conexión (42), medios autónomos de alimentación (502; 505-508) de los medios de determinación (501), de los medios de emisión (503, 504) y, llegado el caso, de los medios de identificación (700).
- 50
8. Equipo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** se trata de un vehículo dispensador (1) equipado con una manguera (20) que permite conectarlo a una boca de salida (200) de una red fija (R) de distribución de carburante y **porque** la unidad electrónica (110) dirige dispositivos (50, 60) que regulan y controlan el flujo (E) entre la boca (200) y la entrada (301) del depósito de la aeronave (400), en función de la señal ( $S_2(P)$ ,  $S_2(P, T, V)$ ) recibida del receptor (600).
- 55
9. Equipo según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** se trata de un camión cisterna equipado con una cisterna y porque la unidad electrónica (110) dirige dispositivos que regulan y controlan el flujo (E) entre la cisterna y la entrada (301) del depósito de la aeronave (400), en función de la señal ( $S_2(P)$ ,  $S_2(P, T, V)$ ) recibida del receptor (600).

10. Procedimiento de abastecimiento de carburante de una aeronave en el que se conecta, mediante medios de conexión (42), un conducto (40) portado por un equipo de abastecimiento (1) a la entrada (301) de un depósito de carburante (300) de la aeronave (400) y se hace circular un flujo (E) de carburante por el conducto hasta el depósito, **caracterizado porque** comprende etapas que consisten, durante una operación de abastecimiento, en:
- 5 a) determinar (1003) el valor de al menos un parámetro (P, T, V) representativo del flujo (E) a nivel o en las inmediaciones de los medios de conexión (42), como la presión (P) de este flujo (E);
- 10 b) emitir (1004) hacia al menos un receptor (600) incorporado en el equipo de abastecimiento (1) una señal ( $S_1(P)$ ,  $S_1(P, T, V)$ ) representativa del valor de presión (P) determinado durante la etapa a);
- c) recibir (1005 por medio del receptor, la señal ( $S_1(P)$ ,  $S_1(P, T, V)$ ) representativa de la presión;
- 15 d) comparar (1006) el valor de la presión (P) con un valor de referencia ( $P_0$ );
- e) dirigir automáticamente, en función de la señal ( $S_1(P)$ ,  $S_1(P, T, V)$ ) recibida por el receptor (600), al menos un dispositivo de regulación y/o de control (50, 60) del flujo (E) implementando, cuando la presión (P) es superior a la presión de referencia ( $P_0$ ), una corrección (1007) del valor de la presión para reducir la diferencia entre estas presiones, un paso a modo de funcionamiento seguro con limitación de la presión o una detención (1008) de la operación de abastecimiento.
- 20
11. Procedimiento según la reivindicación 10, **caracterizado porque** las etapas a) y b) son efectuadas de forma continua o repetida durante una operación de abastecimiento y los valores del parámetro (P, T, V) determinados durante la etapa a) (1003) son registrados (1006) durante la duración de la operación de abastecimiento.
- 25

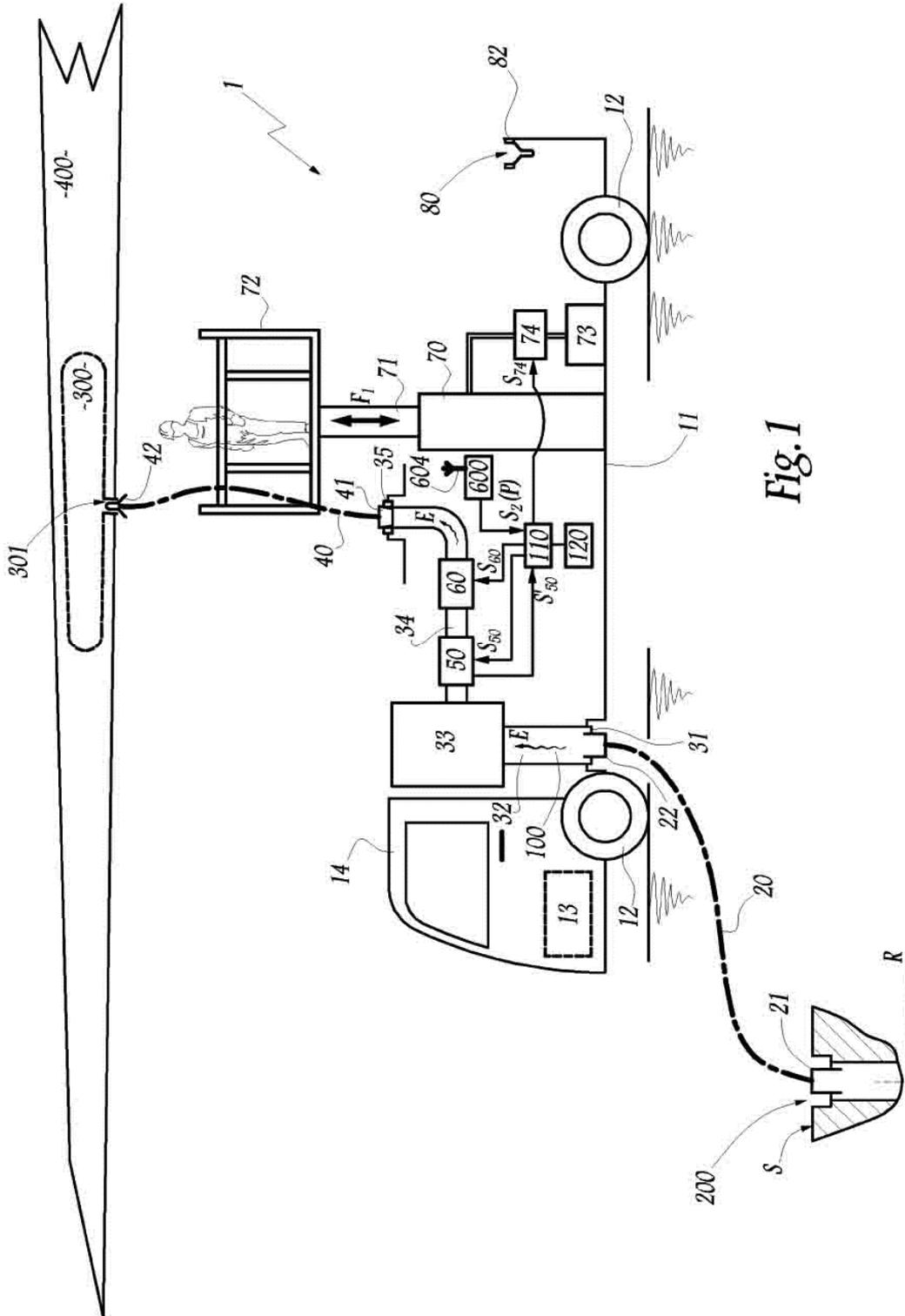


Fig. 1

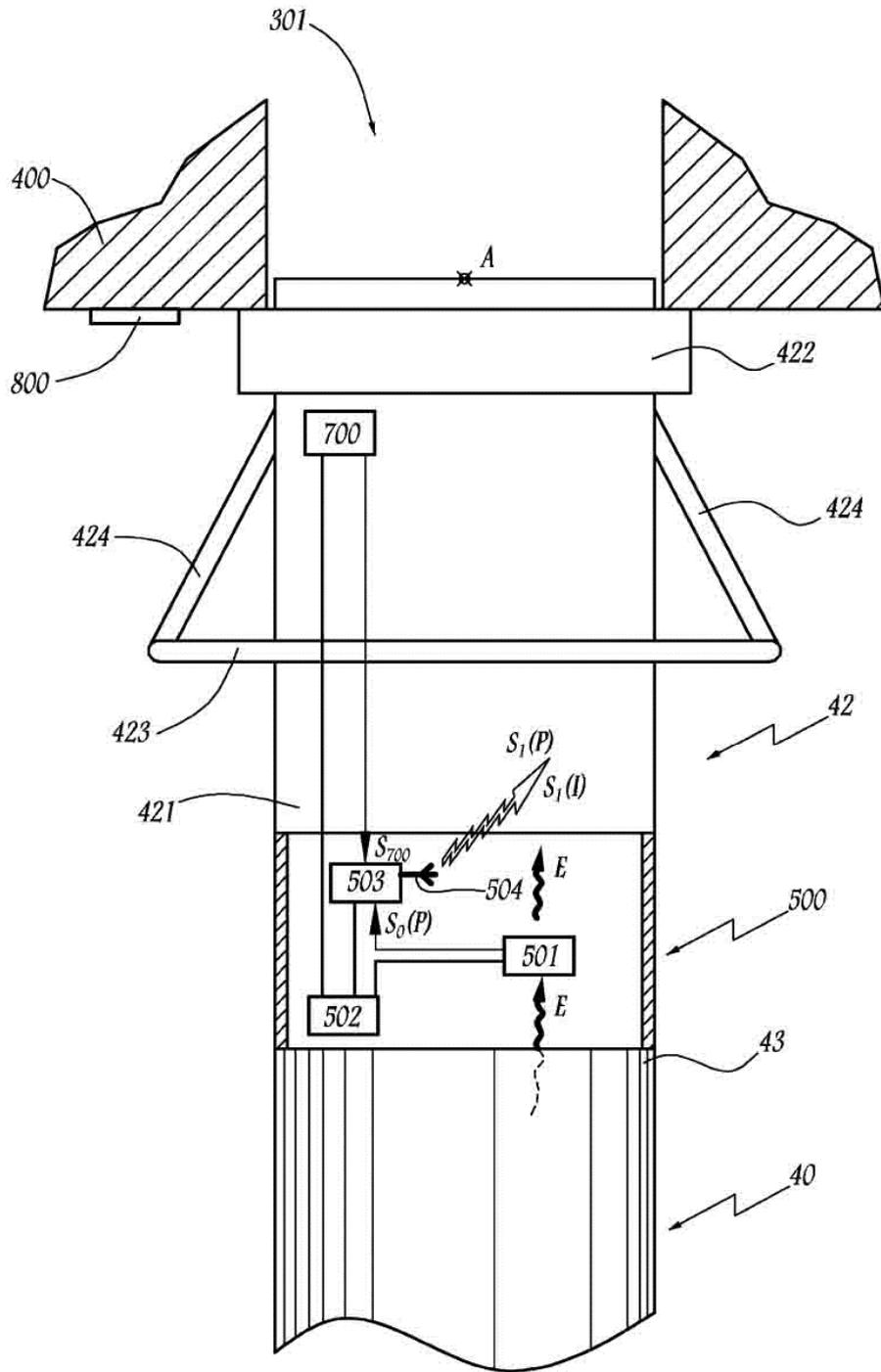


Fig.2

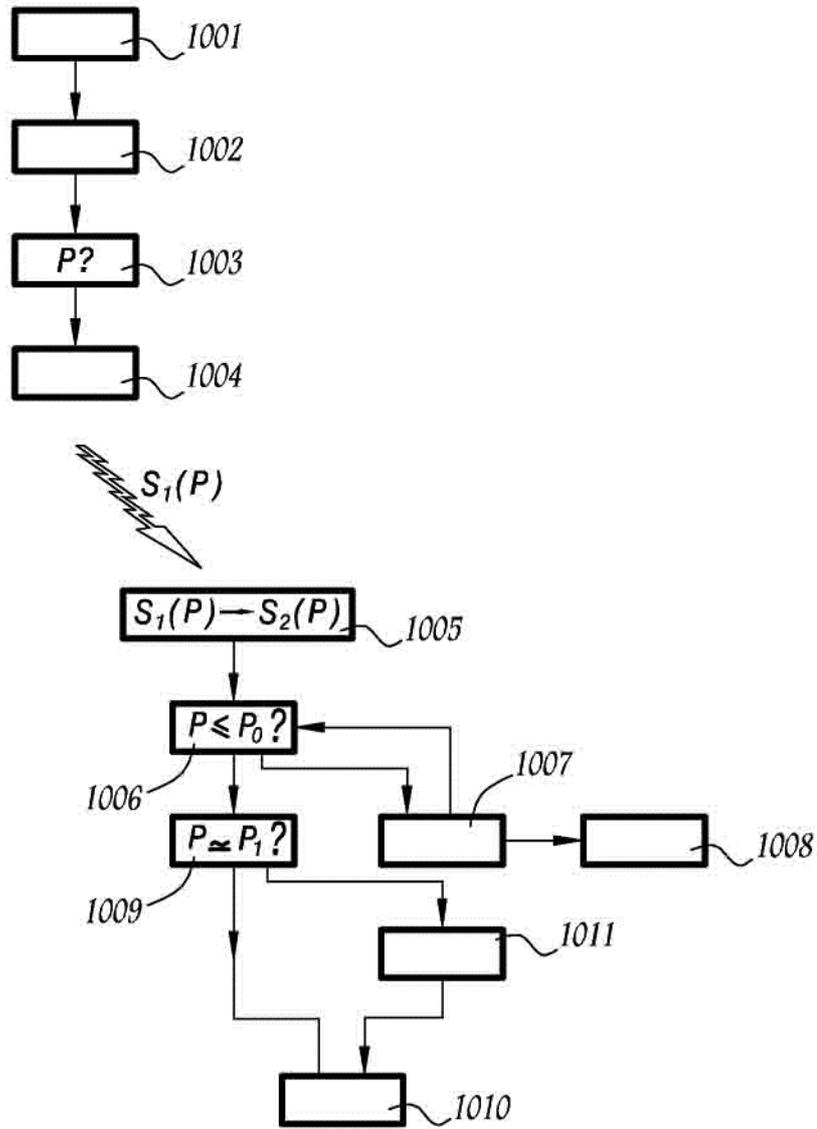


Fig.3

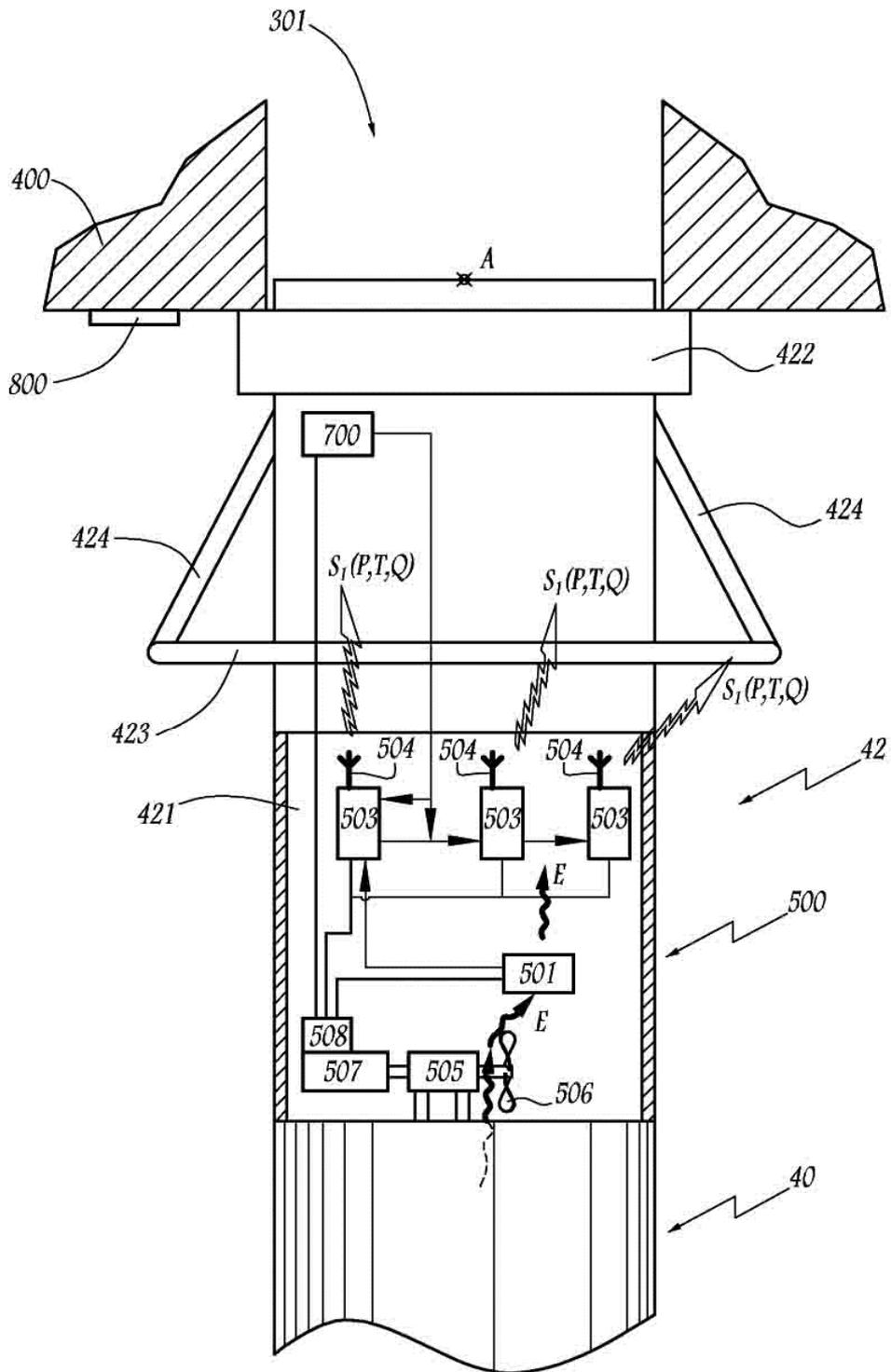


Fig.4