

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 599 662**

51 Int. Cl.:

**B08B 9/032** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.06.2012 PCT/FR2012/051253**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.12.2012 WO12168645**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.06.2012 E 12731532 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.08.2016 EP 2718033**

54 Título: **Método de limpieza dinámica de las canalizaciones de agua de un vehículo y dispositivo que permite ponerlo en práctica**

30 Prioridad:

**06.06.2011 FR 1154902**

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

**02.02.2017**

73 Titular/es:

**PRODOSE (100.0%)  
300 route de Montauban  
31660 Bessieres, FR**

72 Inventor/es:

**BOUKARI, MOROU**

74 Agente/Representante:

**TOMAS GIL, Tesifonte Enrique**

ES 2 599 662 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**

Método de limpieza dinámica de las canalizaciones de agua de un vehículo y dispositivo que permite ponerlo en práctica

5

**CAMPO DE APLICACIÓN DE LA INVENCION**

[0001] La presente invención se refiere al dominio de la conservación de las canalizaciones que forman la red de agua de los vehículos y particularmente a las adaptaciones que permiten realizar la limpieza de dichas canalizaciones en las mejores condiciones.

10

**DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR**

[0002] Habitualmente, el agua potable distribuido en un vehículo tal como una aeronave, un vagón de tren, un barco etc ... se trata según diferentes soluciones:

15

- por medios químicos (cloro y derivados, oxígeno activo, etc ...),
- por medios de filtración (por ejemplo cartucho de filtración a carbón, por intercambio de iones, etc ...),
- etc ...

20

[0003] Sin embargo, particularmente dado el uso no continuo de las canalizaciones de distribución, a la larga estos diferentes medios no impiden el depósito de impurezas, de biopelículas y/o la aparición de bacterias sobre las paredes interiores de las canalizaciones.

25

[0004] Existen en el estado de la técnica anterior procedimientos de limpieza llamados "dinámicos" de las canalizaciones que evitan o que complementan dichas soluciones de tratamiento.

30

[0005] Entre estos procedimientos, el documento DE 102009009938 describe un procedimiento que consiste en insertar el gas en el agua que circula en los conductos de alimentación con agua de una aeronave con el fin de crear las turbulencias en el flujo circulante, turbulencias susceptibles de evitar el depósito de biopelículas y/o de desprender dicho depósito con fines de evacuación.

Las turbulencias creadas por un tal procedimiento no son sin embargo siempre suficientes para realizar una limpieza completa.

35

[0006] Existe igualmente el procedimiento conocido bajo el anglicismo de "air scouring" tal como el descrito en el documento US 5915395 que consiste originalmente en aislar una sección de conducto de alimentación y en retirar el agua del conducto utilizando aire propio comprimido.

Aire y agua son gradualmente reintroducidos en el conducto.

La acción de torbellino del aire comprimido y del agua elimina los depósitos de incrustación, sedimentos, materias y restos del conducto.

40

La aceleración y el torbellino del agua y del aire comprimido es particularmente utilizado por la abertura de un extremo de la sección aislada de conducto después de la inyección de aire comprimido.

Este documento describe más específicamente el hecho de que el aire introducido en el conducto pueda contener medios de tratamiento que evitan o ralentizan todo depósito futuro.

45

[0007] A pesar de los buenos resultados obtenidos, tal solución que utiliza como la solución precedente, un estado intermediario del fluido que circula en el conducto a saber un fluido formado por agua y gas que crea turbulencias en el conducto por limpiar, puede no ser suficiente para desprender ciertos depósitos.

50

[0008] Otra solución que propone golpes de ariete hidráulicos susceptibles de destruir las canalizaciones y no adaptables a grandes longitudes de canalizaciones, se describe en el documento WO92/21453.

**DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

55

[0009] Partiendo de este hecho, la solicitante ha realizado investigaciones que apuntan a concebir un procedimiento y un dispositivo de limpieza de los conductos de alimentación con agua potable de los vehículos permitiendo optimizar los resultados obtenidos por las soluciones del estado de la técnica anterior.

60

[0010] Estas investigaciones han desembocado en la concepción de un procedimiento de limpieza dinámica de los conductos de alimentación con agua potable de un vehículo que consiste en crear una onda de choque en el conducto por limpiar.

65

[0011] Según la invención, la creación de esta onda de choque es ventajosamente ejecutada por el procedimiento de la invención que consiste:

- en rellenar parcialmente un volumen por un líquido,
- en rellenar con gas a presión, el volumen no ocupado por el líquido,
- en liberar el líquido a través de un estrangulamiento que comunica con el o dichos conductos por limpiar mientras

que se mantiene la presión de manera que:

- se crea un desplazamiento acelerado del líquido en primer lugar y creándose una mezcla de gas y de líquido en segundo lugar luego,
- se genera una onda de choque, una vez vaciado el volumen, onda de choque que se propaga hacia abajo de dicho estrangulamiento a través de la mezcla.

[0012] Esta característica es particularmente ventajosa por el hecho de que el choque creado define una tensión sobre los depósitos de biopelículas, de bacterias, de incrustación a la cual ellos no pueden resistirse asegurando así su desprendimiento y su evacuación.

[0013] Con el fin de aislar el conducto en el cual la onda de choque debe propagarse, basta cerrar el conjunto de los grifos a excepción del grifo situado en la extremidad del conducto en cuestión.

[0014] Esta onda de choque se realiza por la disposición de una discontinuidad brutal en la naturaleza del fluido que pasa a través el conducto.

[0015] Según otra característica particularmente ventajosa de la invención, el procedimiento consiste en crear un fluido por la mezcla de un líquido con gas a presión y en propagar dicha onda de choque en dicho fluido.

La creación de esta mezcla va a permitir no sólo soportar la onda de choque sino también crear una fase turbulenta propicia para la eliminación de toda impureza en el conducto.

El procedimiento de la invención permite así asociar las ventajas de una fase intermediaria gas y líquido a aquellas de una onda de choque que optimiza las restricciones sometidas sobre los depósitos por eliminar y garantizando su desprendimiento con fines de evacuación.

[0016] El procedimiento de la invención permite por lo tanto asociar la creación de una onda de choque a una fase intermediaria gas/líquido susceptible de crear turbulencias en el conducto por limpiar.

[0017] La aceleración se obtiene por puesta en presión del volumen no ocupado y mantenimiento de la presión a pesar del escape del líquido por el estrangulamiento.

La mezcla de gas y líquido es obtenida cuando el volumen es casi vaciado y donde el líquido en su aceleración más fuerte (debido al mantenimiento de la presión) se lleva el gas en su desplazamiento y la onda de choque es generada debido a la ausencia repentina de líquido por desplazar debido al vaciado total y aceleración del volumen.

[0018] Según otra característica particularmente ventajosa, el procedimiento consiste en hacer calentar el agua que rellena el volumen que participa así en la limpieza.

[0019] Según otra característica particularmente ventajosa, el vehículo es una aeronave.

[0020] La invención se refiere también al dispositivo que permite poner en práctica el procedimiento arriba descrito.

Así, según una característica de este dispositivo, dicho estrangulamiento se crea por la diferencia de diámetro entre el volumen y el conducto en el cual se propaga la onda de choque.

[0021] Según una característica particularmente ventajosa de la invención, dicho volumen es el de un depósito de agua del vehículo.

[0022] Según otra característica particularmente ventajosa de la invención, dicho volumen es el de un depósito independiente que se conecta al exterior de la red de conductos del vehículo.

[0023] Este depósito se puede asociar dentro de un mismo módulo a diferentes subconjuntos funcionales que participan en el procedimiento de limpieza.

Así, según una característica particularmente ventajosa, dicho depósito independiente se incluye en un módulo de limpieza móvil que reúne sobre una misma plataforma, los subconjuntos siguientes:

- depósito de agua que constituirá el volumen llenado parcialmente aquí de agua,
- medio de calentamiento del agua contenido en el depósito que entonces se volverá un líquido de limpieza,
- medio de puesta en presión asociada al depósito para poner en presión este último y para mantener esta presión,
- termómetro que permite controlar la temperatura del agua,
- bomba dosificadora, y
- un medio de filtración del agua.

[0024] Este único módulo puede así, conectándose a la red de canalizaciones, poner en práctica el procedimiento de la invención.

Permite además de poner en práctica otra característica del procedimiento de la invención que consiste en hacer calentar el agua que rellena el volumen del depósito de manera que el agua asegura, por su temperatura, una función de tratamiento.

[0025] Según otra característica, dicho líquido es agua y particularmente agua ya presente en el tanque de

almacenamiento del vehículo.

5 [0026] Según otra característica, la ejecución del procedimiento de la invención consiste en pilotar el llenado y el vaciado de un depósito del vehículo así como su puesta en presión con el fin de realizar las diferentes etapas necesarias para la obtención de una fase intermedia de fluido y para la propagación de la onda de choque a través de dicho fluido.

10 [0027] Los conceptos fundamentales de la invención que acaban de ser expuestos arriba en su forma más elemental, otros detalles y características resultarán más claramente en la lectura de la descripción que sigue y con respecto a los dibujos anexos, dando a modo de ejemplo no limitativo, varios modos de realización de un procedimiento y de un dispositivo conforme a la invención.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

15 [0028]  
La figura 1 es un dibujo esquemático de un circuito de alimentación con agua potable de una aeronave sobre la cual se aplica el procedimiento de la invención de un depósito integrado en dicha aeronave;  
La figura 2 ilustra la difusión de la onda de choque en el circuito de la figura 1;  
20 La figura 3 es un dibujo esquemático de un circuito de alimentación con agua potable de una aeronave sobre la cual se aplica el procedimiento de la invención a partir de un depósito independiente de la aeronave;  
La figura 4 ilustra la difusión de la onda de choque en el circuito de la figura 3.

#### DESCRIPCIÓN DE LOS MODOS DE REALIZACIÓN PREFERIDOS

25 [0029] Como se ilustra en los dibujos de las figuras 1 y 2, el procedimiento de la invención se aplica a la red de alimentación con agua potable de una aeronave arriba mencionada A en su conjunto la cual comprende un depósito de agua 100 al igual que una pluralidad de canalizaciones 200 que forman dicha red de alimentación con agua que permite distribuir el agua hasta los grifos disponibles para los usuarios de tal grifo 300 ilustrado.

30 [0030] El procedimiento de la invención de eliminación de los depósitos se aplica a la porción de un conducto 210 haciendo transmitir dicho depósito 100 a dicho grifo 300.

35 [0031] Para poner en práctica los principios de la invención, el depósito 100 presenta un diámetro ampliamente superior al del conducto 210 por limpiar.

[0032] Esta diferencia de diámetro crea un estrangulamiento en el punto de unión P entre dicho conducto 210 y dicho depósito 100.

40 [0033] El depósito 100 comprende además en su versión de origen o con fines de ejecución del procedimiento de la invención:

- una válvula de entrada 110 del agua que comunica con el exterior de la aeronave A,
- al menos una válvula que controla la salida 120 del agua del depósito 100,
- una válvula de entrada de gas 130 permitiendo la puesta en presión del contenido del depósito 100,
- una válvula de salida del gas 140 que permite regular dicha presión.

45 [0034] Las operaciones siguientes son entonces puestas en práctica:

- el grifo 300 es cerrado así como las válvulas 120 y 130,
- la válvula 140 es abierta y agua y/o líquido desinfectante es inyectado desde el exterior en el depósito 100 por la válvula 110,
- 50 • cuando el líquido alcanza el nivel alto N1 en el depósito 100, la alimentación con agua se detiene y la válvula 110 correspondiente es cerrada,
- la válvula 140 se cierra y la válvula 120 que da acceso al conducto 210 se abre.
- el gas se inyecta en el depósito por la válvula 130,
- cuando la presión alcanza el valor deseado dentro del depósito 100, el grifo 300 es abierto para iniciar el desplazamiento del líquido dentro del conducto 210.

55 [0035] Estas operaciones ofrecen los efectos físicos siguientes

- cuando el líquido se desplaza en el conducto 210, su nivel baja en el depósito 100,
- 60 • una vez que el líquido alcanza el nivel bajo N2, es decir que alcanza el nivel del estrangulamiento P, una discontinuidad repentina de masa, de velocidad y de presión es entonces generada,
- una velocidad supersónica se alcanza al nivel del punto P,
- una onda de choque O de alta intensidad acompañada de una gran turbulencia es entonces generada hacia abajo del punto P y se propaga dentro del conducto 210 por limpiar.

65 [0036] Según una prueba medida, la velocidad en el punto P pasa de menos de 10 metros por segundo a una velocidad que va más allá de 440 metros por segundo que es la velocidad de gas en el punto P en el momento de la

generación de la discontinuidad.

[0037] Tres zonas de propagación se crean en el conducto 210:

- una primera zona de contacto entre el gas y el líquido,
- 5 • una segunda zona situada más arriba de la primera donde solo el líquido está presente y en la cual la onda de choque se propaga,
- una tercera zona hacia abajo de dicha zona de contacto donde solo gas está presente y dentro de la cual se propaga la onda de enrarecimiento o de ampliación volumétrica.

10 [0038] Los dibujos de las figuras 3 y 4 ilustran la ejecución del mismo procedimiento por un dispositivo ligeramente diferente en cuanto a que se compone de un depósito 400 independiente de la aeronave A que se conecta a la red de canalización 200 y asociado a los subconjuntos funcionales que permiten asegurar las diferentes fases del procedimiento.

15 Como para el dispositivo arriba descrito, este último se basa en una gran diferencia de diámetro entre el del depósito 400 y el del conducto 220 de conexión con el conducto 210 por limpiar.

Así, un estrangulamiento en el punto P' de enlace entre el conducto 220 y el depósito 400 permite crear la discontinuidad deseada.

20 [0039] Como se ilustra en el dibujo de la figura 4 y según el procedimiento de la invención, la llegada del líquido al fondo del depósito 400 crea la discontinuidad creadora de la onda de choque deseada O' que se propaga a través del conducto 220 luego 210 en el gas, la mezcla aire/líquido y en el líquido.

[0040] Se entiende que el procedimiento y el dispositivo, que acaban de ser arriba descritos y representados, lo han sido en vista de una divulgación antes que de una limitación.

25 Por supuesto, diversos acondicionamientos, modificaciones y mejoras podrán ser aportados a los ejemplos anteriores, sin salirse del campo de la invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento de limpieza dinámica de los conductos de alimentación con agua potable de un vehículo (A), que consiste en crear una onda de choque (O) en el conducto (210) por limpiar,
- 5 **caracterizado por el hecho de que** consiste en:
- rellenar parcialmente un volumen (100) por un líquido,
  - rellenar el volumen no ocupado por el líquido por gas a presión,
  - liberar el líquido a través de un estrangulamiento (P) comunicando con el extremo del o de dichos conductos por limpiar cuyo otro extremo es abierto manteniendo la presión,
- 10 de manera que:
- se crea un desplazamiento acelerado del líquido en primer lugar y se crea una mezcla de gas y de líquido en un segundo lugar luego
  - se genera una onda de choque (O) una vez vaciado el volumen (100), onda de choque que se propaga a través la mezcla.
- 15
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** consiste en crear un fluido por mezcla de un líquido con gas a presión y en propagar dicha onda de choque en dicho fluido.
3. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** consiste en hacer calentar el agua que rellena el volumen (100).
- 20
4. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** el vehículo (A) es una aeronave.
5. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** dicho estrangulamiento se crea por la diferencia de diámetro entre el volumen (100) y el conducto (210) en el cual se propaga la onda de choque.
- 25
6. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** dicho volumen es el de un depósito de agua (100) del vehículo (A).
- 30
7. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** dicho volumen es el de un depósito independiente (400) que se conecta desde el exterior a la red (200) de conductos del vehículo (A).
8. Dispositivo que permite poner en práctica el procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado por el hecho de que** dicho depósito independiente (400) se incluye en un módulo de limpieza móvil que reúne sobre una misma
- 35 plataforma los subconjuntos siguientes:
- depósito de agua (400) constituyendo el volumen llenado parcialmente de agua,
  - medio de calentamiento del agua contenido en el depósito que entonces se volverá un líquido de limpieza,
  - medio de puesta en presión asociado al depósito para poner en presión este último y para mantener esta presión,
  - termómetro que permite controlar la temperatura del agua,
- 40
- bomba dosificadora, y
  - un medio de filtración del agua.

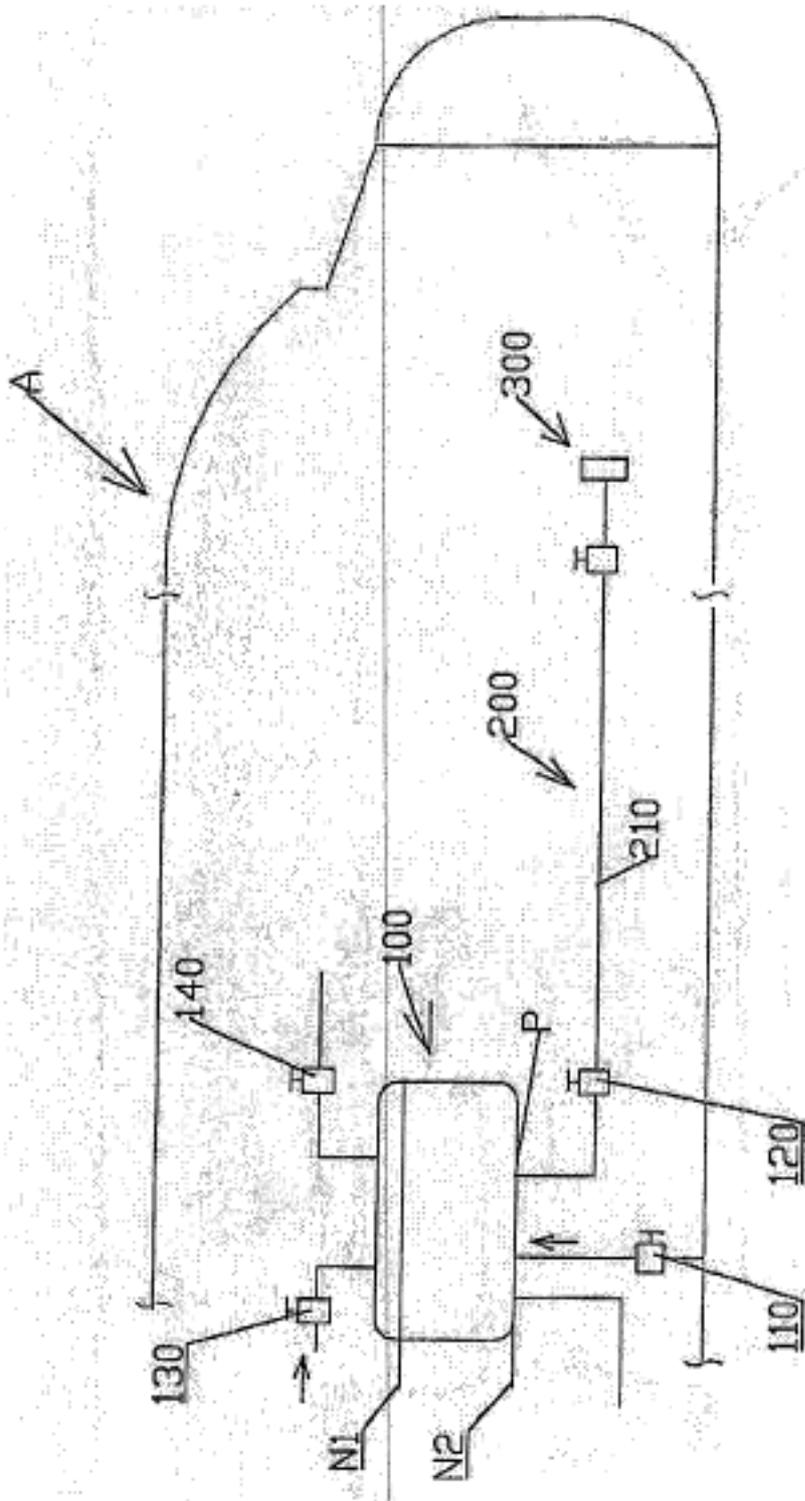


Fig. 1

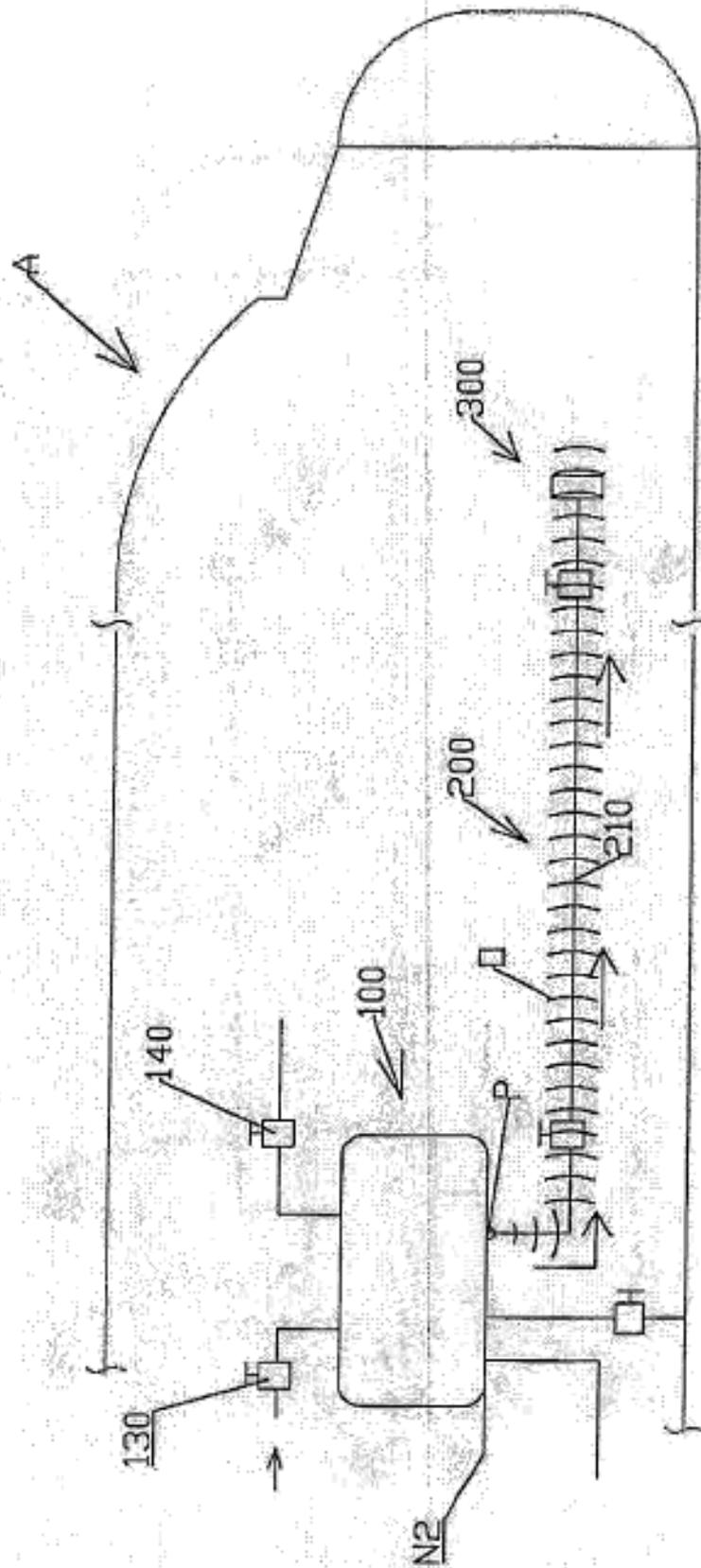


Fig. 2

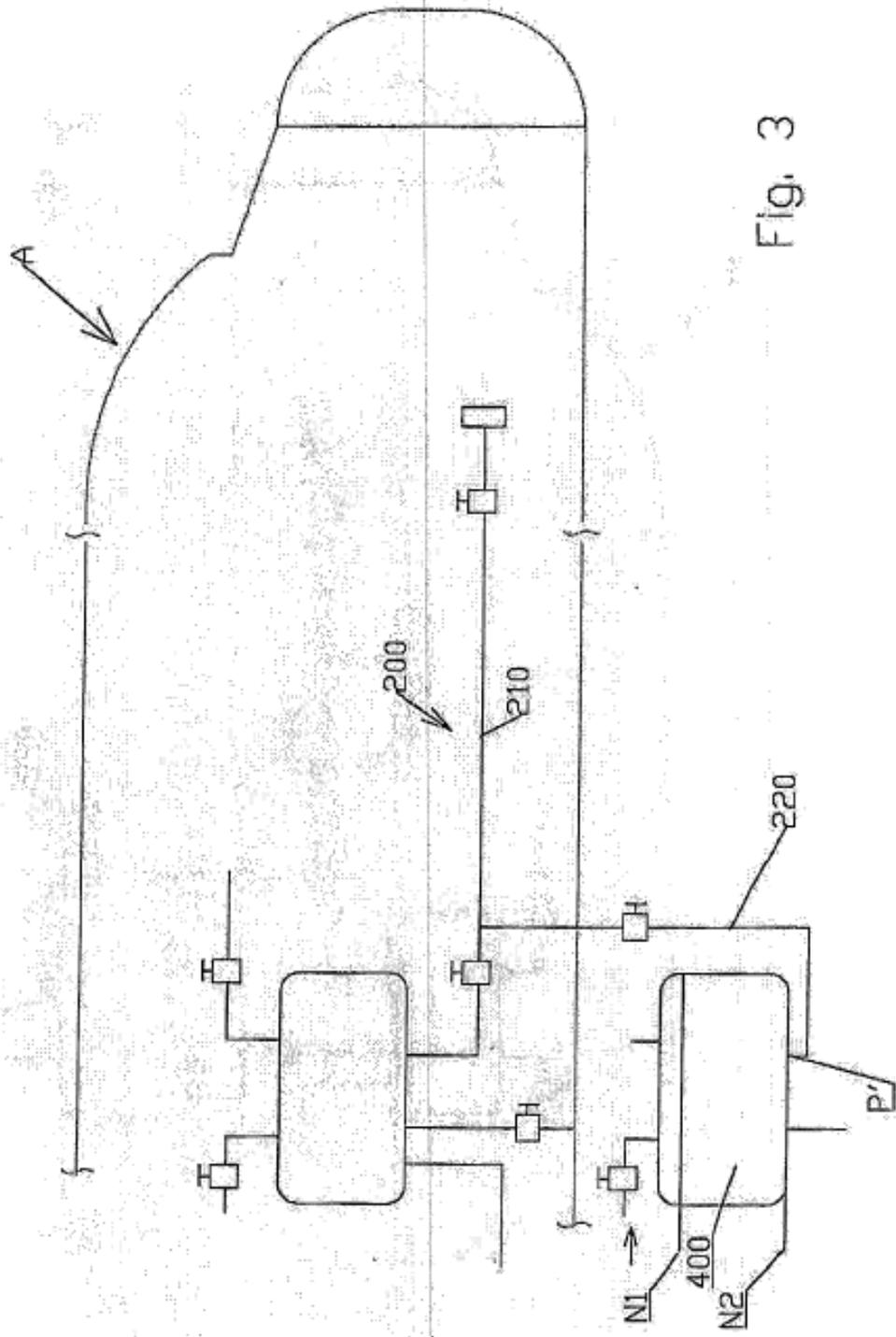


Fig. 3

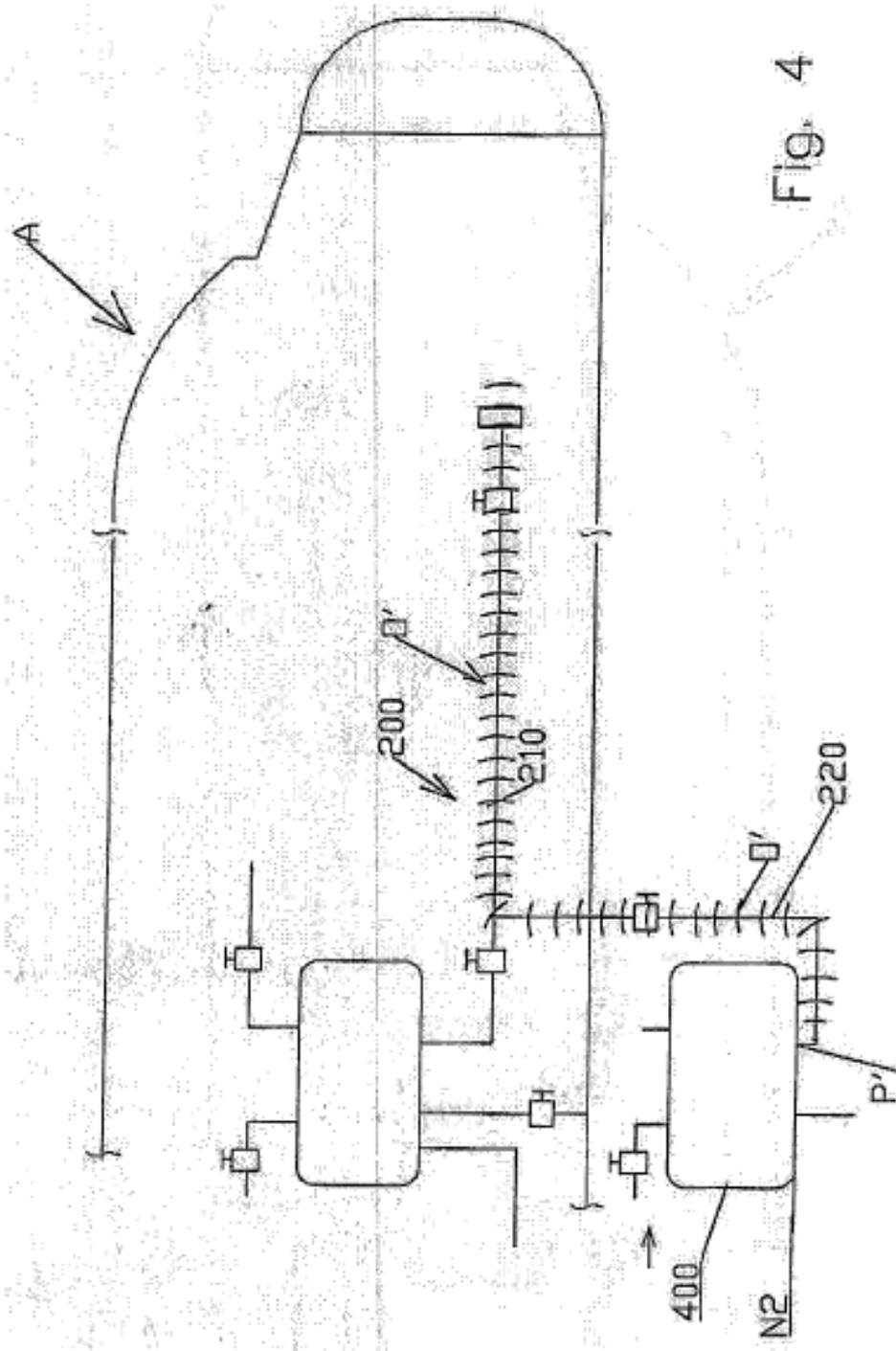


Fig. 4