

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 684**

51 Int. Cl.:

A61L 2/22 (2006.01)

A61L 2/24 (2006.01)

A61L 9/14 (2006.01)

F24F 3/16 (2006.01)

B05B 17/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08775678 .9**

96 Fecha de presentación: **05.03.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2131873**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.12.2009**

54 Título: **Procedimiento para la desinfección de una superficie por vía aérea**

30 Prioridad:
05.03.2007 FR 0753650

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.08.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.08.2012

73 Titular/es:
**ARECO FINANCES ET TECHNOLOGIE - ARFITEC
114, CHEMIN DE ST MARC
06130 GRASSE, FR**

72 Inventor/es:
**CORVISIER, Gérard y
GUERRIN, Fabien**

74 Agente/Representante:
Arias Sanz, Juan

ES 2 386 684 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

Procedimiento para la desinfección de una superficie por vía aérea

La presente invención se refiere al ámbito de la desinfección de superficie por vía aérea, por difusión de biocida líquido en el aire.

5 Se aplica en particular a la desinfección de salas limpias, por ejemplo de:

- salas de operaciones en medio hospitalario,
- laboratorios farmacéuticos, en particular de sus salas de fabricación y de envasado,
- laboratorios que manipulan microorganismos patógenos, o que necesitan la destrucción de tales microorganismos patógenos,

10 - salas blancas de la industria microelectrónica,

- salas limpias de la industria agroalimentaria,

- locales de animalarios y de algunos sectores de cría, por ejemplo los criaderos.

En estos locales, se efectúan regularmente desinfecciones o descontaminaciones, en primer lugar por lavado de los suelos y de las paredes mediante desinfectantes de superficie, lejía, compuestos de amonio cuaternario, cóctel de desinfectantes), y a continuación por vía aérea (DSVA) para completar la primera etapa y concluir la operación.

15

De este modo se consigue eliminar las bacterias, virus, esporas y mohos, en proporciones importantes. En efecto, se habla de desinfección en caso de reducción de la concentración de estos microorganismos en un factor 1000 (es decir, que si existiese 1 millón de microorganismos dianas por metros cúbico (m^3), después de la desinfección solo quedarían 1.000), designándose este nivel "log3", y se habla de descontaminación en caso de reducción de la concentración en un factor 1.000.000 (retomando el mismo ejemplo, solo quedaría 1 microorganismo diana por m^3), designándose este nivel "log6".

20

Del documento WO 0 170 282, se conoce un procedimiento de desinfección por vía aérea de un recinto cerrado que consiste en:

25

- reducir la humedad relativa en el recinto a un nivel bastante bajo, para que los microorganismos presentes en las paredes del recinto estén secos,

- hacer circular un gas portador en el recinto, a una temperatura superior a la temperatura ambiente,

- introducir un biocida en el gas portador, en cantidad suficiente para saturar este último de manera que el enfriamiento del gas en el recinto provoque la condensación del biocida en las paredes de la misma,

30

- mantener las condiciones favorables al mantenimiento del condensado de biocida en las paredes durante un tiempo suficiente para destruir los microorganismos,

- lavar el recinto haciendo circular aire nuevo.

Este procedimiento parece proporcionar buenos resultados, pero presenta en particular el inconveniente de que las etapas de preparación del recinto, antes de la introducción del biocida, son estrictas y consumidoras de tiempo y energía.

35

La presente invención pretende proporcionar un procedimiento que, a la vez que proporciona resultados tan buenos, o incluso mejores, no presenta este inconveniente.

La presente invención tiene por objeto un procedimiento según la reivindicación 1.

40

Preferiblemente, la dimensión de las microgotas es muy reducida y estas microgotas están calibradas (es decir que existe una homogeneidad de dimensión entre todas las microgotas). Aunque esto dependa de la higrometría del gas portador, una microgota de 2 micrómetros pasa a una dimensión inferior a 0,1 micrómetros en menos de un segundo, incluso en higrometría casi saturada. Además, la superficie total de contacto de tales microgotas es muy superior, en general 2,5 veces superior, a la de gotas de más de 5 micrómetros.

De este modo, gracias a la invención, el biocida líquido pasa a un estado asimilable a un gas y se difunde por todas partes en el recinto.

45

Este procedimiento presenta en particular la ventaja de que el biocida se puede inyectar de manera masiva en un recinto o un conjunto de recintos a tratar, lo cual, para la mayoría de los biocidas, provoca un efecto de choque que refuerza su eficacia. Se obtienen, por ejemplo, muy buenos resultados inyectando aproximadamente 3 kg de biocidas en

el recinto en 15 a 20 minutos en un conjunto de recintos de volumen total de aproximadamente 250 metros cúbicos (m^3)

Otra ventaja del procedimiento es que las microgotas de biocida se microcondensan en las paredes del recinto sin provocar chorreo, lo cual hace particularmente posible la utilización de conductos de suministro de aire de una central de tratamiento de aire (CTA) para difundir el biocida. La invención permite entonces utilizar sinérgicamente funciones de calentamiento, enfriamiento, desecación y renovación del aire, de esta central. Por otra parte, se garantiza también la desinfección de conductos de suministro de aire y de la central de tratamiento de aire.

Gracias a la invención, la concentración de biocida en el gas portador es mayor debido a que el gas portador se calienta a la temperatura de transporte antes de que se introduzcan las microgotas de biocida. Las microgotas inyectadas, que se encuentran en un gas portador más caliente que las mismas, se evaporan bajo el efecto de este calentamiento, y disminuyen muy rápidamente en dimensión para transformarse en vapor en una corta distancia (generalmente inferior a 1 metro), lo cual aumenta la concentración del biocida, y con ello, su eficacia. Si por el contrario, el biocida se calentase a una temperatura más elevada que la del gas portador, se correría el riesgo de que las microgotas condensen agua presente el gas portador, provocando un aumento de la dimensión de las gotitas, lo cual alargaría la zona de evaporación. Asimismo, esta agua condensada diluiría el biocida y reduciría su eficacia. Esto aumentaría los riesgos de mojadura de las paredes del recinto y disminuiría la eficacia de la inyección.

De este modo, preferiblemente, las microgotas se generan a temperatura ambiente, es decir que no se calientan antes de ser inyectadas en el gas portador, y que tienen de este modo una temperatura inferior a la temperatura de transporte.

Cabe resaltar que al ser endotérmica la evaporación del agua y del biocida, la elevación de temperatura del gas portador debe ser suficiente para compensar este efecto endotérmico, y asimismo, para elevar la temperatura de los vapores vehiculados de biocida.

En una realización particular de la invención, la generación de microgotas se realiza con la ayuda de un generador de ultrasonidos de boquilla acústica del tipo descrito en la solicitud de patente del solicitante FR 2 721 839.

En otra realización de la invención, compatible con la anterior, durante la etapa consistente en reducir la temperatura del gas portador que circula en el recinto, se fija igualmente la higrometría relativa en este gas portador por debajo del 60%, incluso si fuese posible por debajo del 50%, siendo lo ideal el 40%. Se mejora de este modo la disminución de dimensión muy rápida de las microgotas, lo cual aumenta también la eficacia de la desinfección. Asimismo, con gotitas muy reducidas, del orden de 0,3 micrómetros, el biocida puede atravesar filtros de eficacia muy elevada.

En una realización preferida, se utiliza, como biocida líquido, peróxido de hidrógeno H_2O_2 . Un peróxido de hidrógeno concentrado al 30% en agua constituye un biocida líquido apropiado para la aplicación de la invención. Por ejemplo, se podrían mezclar otros agentes con el peróxido de hidrógeno, por ejemplo agentes humectantes, iones de plata, etc.

Según otras características ventajosas de la invención, que pueden ser tomadas solas o combinadas:

- El biocida líquido es ácido peracético. En este caso, los condicionantes de temperatura y de higrometría son menos importantes que en el caso en que el biocida es peróxido de hidrógeno.
- El biocida líquido es una mezcla de peróxido de hidrógeno y de ácido peracético, que comprende preferiblemente entre el 2% y el 5% de ácido peracético.
- El gas portador es aire.
- Una vez que la temperatura del gas portador es igual a la temperatura de enfriamiento, se estabiliza la temperatura de las paredes del recinto manteniendo la circulación del gas portador durante una duración de entre 20 y 50 minutos.
- La inyección de las microgotas de biocida líquido en el gas portador llevado a la temperatura de transporte dura entre 20 y 45 minutos.
- Una vez que la cantidad deseada de biocida se inyecta en el gas portador, se hace circular el gas portador cargado con el biocida en el recinto durante 30 a 60 minutos.
- Eventualmente, se ajusta la concentración del biocida en el gas portador durante este periodo de 30 a 60 minutos.
- Una vez terminado el tratamiento, se lava el recinto haciendo circular un gas libre de biocida agitando el gas a máxima velocidad, preferiblemente calentándolo. La duración de este lavado depende del volumen a lavar, del caudal de renovación de este volumen, y/o de la presencia, en los recintos tratados, de materiales susceptibles de absorber peróxido de hidrógeno y de liberarlo posteriormente. Por ejemplo, el lavado se puede efectuar durante 120 a 300 minutos.

La presente invención tiene también por objeto una central de tratamiento del aire que incluye, además de sus medios usuales de utilización de calentamiento, enfriamiento, secado, y renovación del aire, de medios para generar microgotas

de un biocida, de granulometría próxima a 2 micrómetros, así como medios para inyectar estas microgotas en el aire que circula en dicha central.

5 En una realización particular, la central de tratamiento de aire, o un conducto de suministro de aire situada corriente arriba o corriente abajo de esta central de tratamiento de aire, incluye un bucle aerólico en paralelo de los medios de generación de las microgotas, comprendiendo materiales destinados a catalizar el peróxido de hidrógeno durante la fase de lavado. El flujo de gas de lavado sólo pasa por este bucle aerólico en la fase de lavado.

La invención tiene también por objeto un generador de microgotas por ultrasonidos de boquilla acústica, que incluye la utilización de medios de alimentación y de evacuación alternas de biocida y de agua para fases de inyección de microgotas de biocida y fases de limpieza del generador.

10 En una realización particular, el generador incluye una reserva de un catalizador para catalizar el peróxido de hidrógeno durante la fase de lavado.

Con el objetivo de entender mejor la invención, se describirá ahora un ejemplo de realización con referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

- 15
- la figura 1 es una vista de conjunto de una central de tratamiento de aire utilizada según un ejemplo de realización de la invención,
 - la figura 2 es una vista de conjunto de un generador de ultrasonidos conectado a la central de tratamiento del aire de la figura 1,
 - la figura 3 es una vista en corte según II-II del generador de la figura 2,
 - la figura 4 representa las etapas de un procedimiento de desinfección según la invención.

20 Se ha representado en la figura 1 una central de tratamiento de aire utilizada según un ejemplo de modo de realización de la invención. Esta central de tratamiento de aire se designa mediante la referencia general 10.

25 Típicamente, la central de tratamiento del aire 10 incluye medios 17 de filtración, por ejemplo rampas de filtración, medios clásicos 11 de climatización, que comprenden medios de calentamiento 12 y de enfriamiento 14, y medios 15 de secado de gas. La central 10 incluye, además, medios 16 de puesta en circulación del gas y de renovación de este gas. Generalmente, este gas puesto en circulación es aire.

30 Los medios 16 de puesta en circulación del gas y de renovación de aire comprenden por ejemplo ventiladores de soplado 16A y de recuperación de aire 16B, dispuestos respectivamente en la entrada y en la salida de un recinto 18, con el fin de hacer circular aire tratado por la central y con el fin de renovar este aire. En una variante, el aire tratado podría ser puesto en circulación en una pluralidad de recintos 18 dispuestos en serie o en derivación. Preferiblemente, se disponen filtros 19 de eficacia muy elevada corriente arriba de cada recinto 18.

La central de tratamiento de aire incluye, además, un generador de ultrasonidos 20, representado más en detalle en las figuras 2 y 3.

Este generador 20 de ultrasonidos comprende medios 22 para generar microgotas de un biocida, de granulometría próxima a 2 micrómetros, así como medios para inyectar estas microgotas en el aire que circula en dicha central.

35 Con este propósito, el generador 20 incluye una carcasa 24 alimentada con corriente eléctrica por un hilo conductor. Un depósito de biocida 21 y una bomba de dosificación 23 vinculada al generador 20 alimentan este generador 20 con biocida. Un primer conducto 26 flexible, de diámetro 100 mm aproximadamente, conecta el generador 20 a una llegada de aire 27 de la central de tratamiento de aire, mientras que otro conducto flexible 28, más grueso, por ejemplo con un diámetro de 250 mm, conecta el generador 20 a al menos un conducto de suministro de aire 16A. En una variante, el
40 conducto de suministro de aire 29 se podría situar también corriente arriba o corriente abajo del ventilador de recuperación 16B. En una variante, el generador 20 podría incluir varios conductos 26 de entrada o varios conductos 28 de salida. Cabe resaltar que el conducto de salida 28 es preferiblemente más grueso que el conducto de entrada 26, para efectuar una expansión del aire, así como una reducción de su velocidad, y por lo tanto reducir las condensaciones.

45 Por ejemplo, la llegada de aire 27 se conecta a un ventilador 16C situado corriente debajo de los medios de calentamiento 12 y de enfriamiento 14, y de los medios de secado de gas respecto del sentido de circulación del aire.

La salida 29 de aire cargado con microgotas de biocida se conecta entonces al ventilador 16A, corriente arriba del recinto 18, con el fin de hacer circular en este recinto 18 aire que comprende microgotas generadas por el generador de ultrasonidos 20.

50 Como se ve más particularmente en la vista en corte de la figura 2, la llegada de aire 27 se produce lateralmente respecto de un colector 31, aquí de forma paralelepípedica, que posee una hendidura 32 que desemboca en una cámara 30, por encima de una boquilla acústica 33 destinada a generar las microgotas, como es conocido a partir del

documento FR 2 721 839. Una placa 34 de desviación de aire se dispone en la salida de la hendidura 32 con el fin de desviar el aire a la vez hacia la boquilla acústica 33, para llevarse las microgotas generadas en este flujo de aire, y hacia el conducto de salida 28 con el fin de transportar estas microgotas.

5 Cabe resaltar que la cámara 30 está conformada para formar en su fondo 3A una reserva de fluido líquido en el cual está sumergida la boquilla 33 como es conocido.

Las flechas F de la figura 2 representan la circulación del aire en el generador 20.

10 El generador 20 incluye, corriente abajo de la boquilla acústica 33 respecto del sentido de desplazamiento del aire, una boca de boquilla 35 que desemboca en el segundo conducto flexible 28, de forma ensanchada para reducir la velocidad del aire, aumentar el tiempo de evaporación y limitar lo más posible las condensaciones que podrían producirse en las paredes internas de los conductos y de dicha boca 36.

15 Una central de tratamiento de aire 10 que comprende tal generador de ultrasonidos 20 permite realizar un procedimiento de desinfección de superficie por vía aérea, por difusión de biocida líquido en el aire, del tipo en el cual se envía un biocida en un gar portador que circula en uno más recintos 18, por ejemplo una esclusa de desinfección de volumen comprendido entre 10 y 40 m³, o un conjunto de recintos distintos de volumen total comprendido entre 40 y 1000 m³. En el caso de un conjunto de recintos 18, estos recintos se pueden disponer en serie o en paralelo respecto de la central de tratamiento de aire.

20 El procedimiento de desinfección, cuyas etapas se representan en la figura 4, incluye una primera etapa 100 de reducción de la temperatura del gas, preferiblemente del aire, que circula en el recinto hasta una temperatura de enfriamiento de como máximo 22°C, preferiblemente 19°C, por ejemplo 18°C, hasta que las paredes del recinto alcancen esta misma temperatura. Esta reducción de la temperatura del aire se realiza gracias a los medios de enfriamiento 14 de la central de tratamiento del aire.

Preferiblemente, una vez que la temperatura del gas portador es igual a la temperatura de enfriamiento, se estabiliza la temperatura de las paredes del recinto 18 manteniendo la circulación del gas portador durante una duración dependiente de la inercia del local y de su aislamiento térmico, de entre 20 y 50 minutos.

25 También preferiblemente, durante esta etapa 100 de reducción de la temperatura del aire portador que circula en el recinto, se fija asimismo la higrometría relativa en este gas portador por debajo del 60%, incluso si fuese posible por debajo del 50%, siendo lo ideal el 40%, con la ayuda de los medios 15 de secado del aire.

30 El procedimiento incluye a continuación una etapa 110 de calentamiento del aire que circula en el recinto hasta una temperatura de transporte de al menos 35°C, preferiblemente al menos 40°C, por ejemplo a 41°C. Este aumento de la temperatura del aire se realiza gracias a los medios de calentamiento 12 de la central de tratamiento del aire.

El procedimiento incluye también una etapa 120 de generación de microgotas de biocida, de granulometría próxima a 2 micrómetros, y de inyección de estas microgotas en el aire portador que circula en el recinto a la temperatura de transporte. Esta etapa 120 se realiza con la ayuda del generador 20 descrito anteriormente.

35 Para una desinfección eficaz, se utiliza preferiblemente, como biocida líquido, peróxido de hidrógeno (H₂O₂), por ejemplo una solución de peróxido de hidrógeno concentrado al 30% en agua. En una variante, el biocida líquido podría ser ácido peracético o cualquier otro biocida líquido eficaz, por ejemplo una mezcla de peróxido de hidrógeno y de ácido peracético, que comprende entre el 2% y el 5% de ácido peracético.

40 Las microgotas de biocidas se generan a temperatura ambiente con la ayuda del generador de ultrasonidos 20 de boquilla acústica 33 de manera conocida en sí. Estas microgotas, inyectadas en el aire portador gracias al generador 10, circulan entonces con este aire portador en el recinto 18, desinfectándose de este modo sus superficies.

La duración de la inyección de las microgotas de biocida líquido en el gas portador llevado a la temperatura de transporte 20 de biocida es dependiente del volumen del recinto 18 y de la potencia del generador 20 de biocida aplicado. Por ejemplo, esta inyección puede durar entre 20 y 45 minutos. Una vez inyectada la cantidad deseada de biocida en el gas portador, se hace circular el gas portador cargado con el biocida en el recinto durante 30 a 60 minutos.

45 Generalmente, se ajusta la concentración del biocida en el gas portador durante este periodo de 30 a 60 minutos. A lo largo de esta etapa, se ajusta la temperatura del aire para que la diferencia entre la temperatura del recinto y la temperatura a la cual se condensa el biocida permanezca sensiblemente comprendida entre 5 y 10°C. Estas regulaciones están habitualmente controladas por un software diseñado con este fin, capaz de determinar la cantidad de biocida a pulverizar en el aire y de determinar la temperatura del aire.

50 Finalmente, el procedimiento incluye, una vez terminado el tratamiento, una etapa 130 de lavado del recinto haciendo circular en el mismo aire libre de biocida, y por ejemplo durante 120 a 300 minutos, agitando el aire a gran velocidad, por ejemplo a máxima velocidad, gracias a los medios 16 de circulación de aire de la central de tratamiento de aire. Cabe señalar que, cuando el biocida utilizado es peróxido de hidrógeno, este peróxido de hidrógeno termina, durante esta etapa, por deteriorarse en agua H₂O y en dióxido O₂, dejando de este modo en el recinto sólo estos elementos no

tóxicos una vez terminado el procedimiento.

Preferiblemente, el aire agitado durante esta etapa se calienta entre 30 y 40°C por los medios de calentamiento 12. En efecto, el aire caliente favorece la evaporación del biocida microcondensado en las paredes del recinto 18 y por lo tanto se favorece el lavado de este recinto 18.

- 5 Cabe resaltar que el generador 20 de microgotas incluye preferiblemente medios de alimentación y de evacuación alternas de biocida y de agua para las fases de inyección de microgotas de biocida y de limpieza de este generador 20.

- 10 Preferiblemente, el sistema aerólico incluye un bucle aerólico 35 dispuesto en paralelo al generador 20, para que el aire circule por este bucle aerólico 35 en fase de lavado 130 y por el generador 20 durante las otras fases. Tal bucle aerólico 35 incluye materiales catalizadores destinados a catalizar el peróxido de hidrógeno durante la fase de lavado 130, por ejemplo materiales chapados de platino.

En una variante, es posible catalizar el biocida pulverizando un producto catalizador químico u orgánico.

En efecto, en una variante, las microgotas de biocida podrían ser aspiradas en el recinto en lugar de sopladas. Además, las microgotas podrían ser inyectadas en el aire indistintamente corriente arriba o corriente abajo de los medios de climatización de la central de tratamiento de aire.

15

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de desinfección de superficie por vía aérea, por difusión de biocida líquido, del tipo en el cual se envía un biocida en un gas portador que circula en al menos un recinto (18), caracterizado porque incluye las siguientes etapas:
 - 5 - reducción (100) de la temperatura del gas que circula en el recinto (18) hasta una temperatura de enfriamiento de cómo máximo 22°C, preferiblemente de cómo máximo 19°C, hasta que las paredes del recinto (18) alcancen esta misma temperatura,
 - calentamiento (110) del gas que circula en el recinto (18) hasta una temperatura de transporte de al menos 35°C, preferiblemente al menos 40°C,
 - 10 - generación (120) de microgotas de biocida, de granulometría de 2 micrómetros, e inyección de estas microgotas en el gas portador que circula en el recinto (18) a la temperatura de transporte,

En el cual se utiliza un biocida líquido elegido entre un compuesto a base de peróxido de hidrógeno (H₂O₂), por ejemplo una solución de peróxido de hidrógeno concentrado al 30% en agua, ácido peracético, o una mezcla de peróxido de hidrógeno y ácido peracético, que comprende preferiblemente entre el 2% y el 5% de ácido peracético.
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el cual las microgotas se generan a temperatura ambiente.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, en el cual la generación de microgotas se realiza con la ayuda de un generador de ultrasonidos (20) de boquilla acústica (33).
4. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual, durante la etapa (100) que consiste en reducir la temperatura del gas portador que circula en el recinto, se fija también la higrimetría relativa en este gas portador por debajo del 60%, incluso si fuese posible por debajo del 50%, siendo lo ideal el 40%.
- 20 5. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual el gas portador es aire.
6. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual, una vez que la temperatura del gas portador es igual a la temperatura de enfriamiento, se estabiliza la temperatura de las paredes del recinto manteniendo la circulación del gas portador durante una duración de entre 20 y 50 minutos.
- 25 7. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual la inyección de las microgotas de biocida líquido en el gas portador llevado a la temperatura de transporte dura entre 20 y 45 minutos.
8. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual, una vez inyectada la cantidad deseada de biocida en el gas portador, se hace circular el gas portador cargado con biocida en el recinto durante 30 a 60 minutos.
- 30 9. Procedimiento según la reivindicación anterior, en el cual se ajusta la concentración del biocida en el gas portador durante un periodo de 30 a 60 minutos.
10. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual, una vez terminado el tratamiento, se lava (130) el recinto (18) haciendo circular en el mismo un gas libre de biocida, y durante 120 a 300 minutos, agitando el aire a máxima velocidad, y preferiblemente calentando el gas que circula en el recinto entre 30 y 40°C.

35

Fig. 1

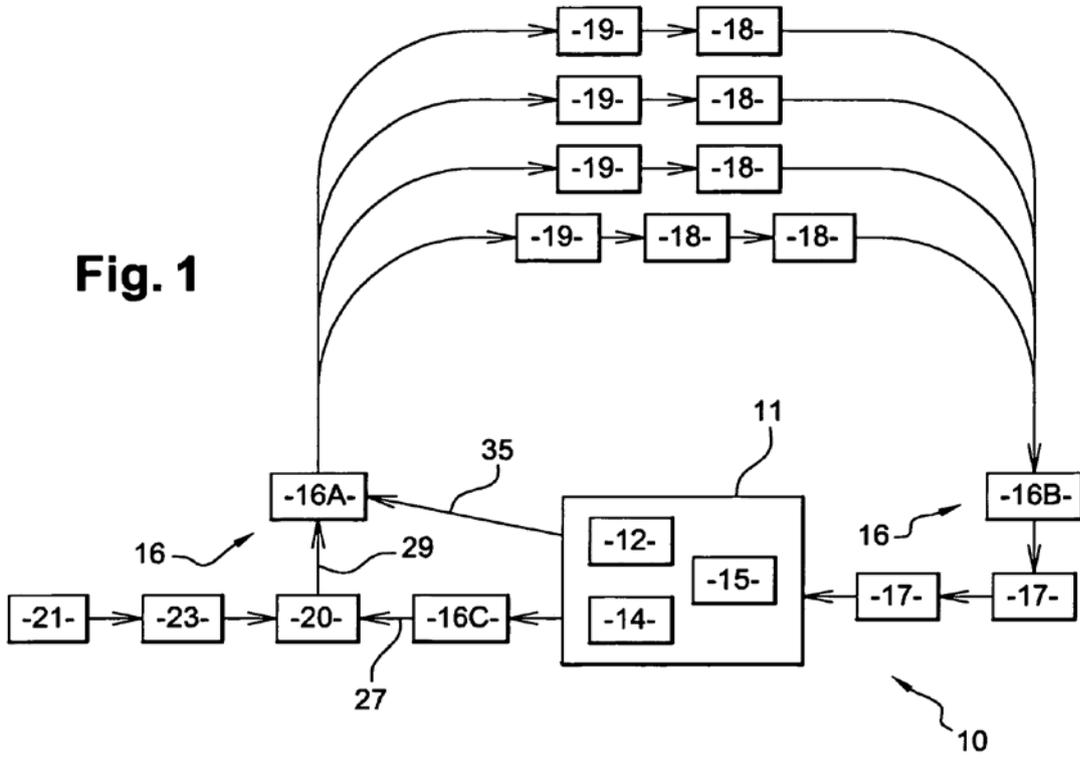


Fig. 4

