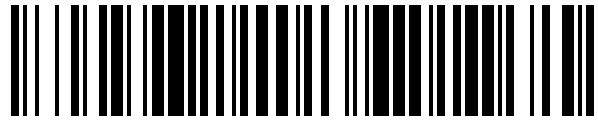


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 225 789**

21 Número de solicitud: 201930097

51 Int. Cl.:

**A23L 3/3409** (2006.01)

**A61L 9/015** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**21.01.2019**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**04.03.2019**

71 Solicitantes:

**EL MOUSSATI EL FOUNTI, Kamal (100.0%)  
Calle ALICANTE, Nº 74  
52001 MELILLA ES**

72 Inventor/es:

**EL MOUSSATI EL FOUNTI, Kamal**

54 Título: **Sistema de desinfección y desodorización para vehículos especiales de transporte de alimentos**

**ES 1 225 789 U**

## DESCRIPCIÓN

Sistema de desinfección y desodorización para vehículos especiales de transporte de alimentos.

### 5 **Campo o sector de la invención**

La presente invención concierne a un sistema de plasma frío a presión atmosférica configurado como un método de higienización o desinfección de transportes de alimentos, especialmente perecederos a temperatura regulada.

### **Objetivo de la invención**

10 Lavar (limpiar) y desinfectar son dos cosas diferentes. La limpieza se refiere sólo al uso del agua y del jabón para hacer desaparecer la suciedad y la mayoría de los gérmenes. La desinfección, en cambio, se refiere al uso de métodos físicos o químicos capaces de matar bacterias, hongos, virus, otros patógenos y parásitos.

15 La presente invención corresponde a un sistema digital, electrónico y automático de desinfección y desodorización mediante plasma frío atmosférico para la higienización de vehículos especiales de transporte terrestre y marítimo de alimentos, especialmente perecederos a temperatura regulada, vehículos como camiones rígidos, remolques y semirremolques; vagones ferroviarios y contenedores marítimos. De este modo cumplir con la Reglamentación Técnico-Sanitario nacional e internacional sobre las condiciones  
20 generales de higiene de vehículos especiales para el transporte terrestre y marítimo de productos alimentarios. Luego puede configurarse como un método de bioseguridad para los vehículos que transportan alimentos.

### **Estado de la técnica**

25 El plasma es un estado de la materia similar al gas en el que una cierta porción de las partículas se ionizan. El plasma es considerado como el cuarto estado de la materia, el concepto del cuarto estado de la materia resulta de la idea de que las transiciones de fase se producen progresivamente proporcionando energía a la materia, es decir, del estado sólido al estado líquido hasta el estado de gas. El estado de plasma es considerado como una transición de fase adicional, el cual del estado de gas pasa al estado de plasma.

30 Básicamente el plasma es un gas parcial o totalmente ionizado constituido básicamente por electrones, iones y por especies neutras. En una descripción más detallada se deben añadir especies atómicas y moleculares excitadas; fotones; radicales libres que son especies neutras altamente reactivas; y otras especies reactivas intermedias.

35 En una primera clasificación el plasma se divide en térmicos, si la energía de los electrones es igual a la de los iones y partículas neutras (especies pesadas); y en no térmicos o plasmas fríos si la energía de los electrones es superior a la de las especies pesadas, los cuales se encuentran a una temperatura próxima a la del ambiente. Sin embargo, pueden existir plasmas que sean no térmicos pero que no sean fríos, con una temperatura de las especies pesadas menos de un orden de magnitud por debajo de la  
40 temperatura de los electrones.

En una segunda clasificación del plasma se puede realizar tomando en consideración el parámetro de presión bajo la cual se producen, Se tiene el plasma de baja presión de trabajo los cuales son de fácil control, típicamente homogéneos en el espacio y requieren de descarga de gases entre 0,1 y 10 Pa de presión, además de necesitar cámaras de vacío  
5 lo que representa una importante inversión inicial de capital; y por otra parte está el plasma de alta presión de trabajo, el cual permite una alta velocidad de tratamiento y consumo de gases. Por lo que se desarrollaron procedimientos alternativos de plasma que trabajan a presión atmosférica, siendo sustancialmente más económicos y pueden integrarse de forma más sencilla en líneas de industrias, por lo tanto la ventaja más obvia  
10 de trabajar con plasma a presión atmosférica es, aparte de la ausencia de equipos de vacío y compresores, su capacidad de integración en líneas con cualquier otro sistema para distintas aplicaciones en el sector industrial, pues la presión de operación es la misma. lo que simplifica enormemente el equipo y abarata tanto los costes de producción del plasma como los costes de mantenimiento, además permiten trabajar con tejidos vivos “in situ”  
15 y con materiales especialmente sensible.

Existen diversas maneras de generar un plasma, este se crea mediante la aplicación de energía a un gas para reorganizar la estructura electrónica de las partículas neutras (átomos y moléculas) para producir las especies neutras, iones excitados, radiación electromagnética y electrones que conforman el plasma. Esta energía puede ser térmica o  
20 proporcionada por una corriente eléctrica o por radiación electromagnética (microondas). Las descargas eléctricas son las más utilizadas para producir plasma. Estas descargas eléctricas en función de cómo se produce la descarga se clasifican en descarga de corona, descarga por arco, descarga por resplandor y descarga de barrera dieléctrica (DBD) y según la morfología del plasma se clasifican en micro agujero, jet o chorro, de aguja, de  
25 SMD (Surface micro-discharge), etc. Para obtener la descarga eléctrica es necesario contar con una fuente de voltaje, la cual puede ser de corriente directa (DC), de corriente alterna (AC) trabajando a la frecuencia de red (~50 Hz) o a baja frecuencia (KHz) o a radio frecuencia (RF o AF) (MHz). Luego consiste en la aplicación de energía eléctrica a una determinada tensión y frecuencia sobre un gas portador, no requiriéndose agentes  
30 químicos. Es decir la generación de plasma resulta simplemente de la aplicación de un campo eléctrico a un gas neutro.

Las descargas de barrera dieléctrica (DBD) son descargas eléctricas que tienen lugar entre dos electrodos metálicos cuando se coloca entre ellos una o más capas aislantes, normalmente dieléctricas, en diferentes configuraciones geométricas. La presencia de  
35 estas capas obliga forzosamente a generar la descarga DBD con voltajes alternos, dado que una corriente continua no puede atravesar un material aislante. Las capas dieléctricas actúan como limitadores de la corriente, evitando la formación de arcos eléctricos o voltaicos que son descargas eléctricas que se forman entre dos electrodos sometidos a una diferencia de potencial y colocados en el seno de una atmósfera gaseosa ioniza el gas  
40 circundante generando un halo luminoso (radiación electromagnética) de color azulado, esta descarga está producida por electrones depositados en los electrodos que van desde el electrodo negativo al positivo, pero también, estos electrones al ionizar el gas a su paso aumenta el número de electrones que contribuye a la ionización inicial en un proceso denominado ionización en avalancha, provocando más arcos voltaicos y aumentando el  
45 grado de ionización (mayor densidad electrónica) alcanzándose una situación de equilibrio térmico (aumento de temperatura), entre los electrones que tienen una

temperatura de 5000°C a 100000°C y las partículas pesadas (átomos, moléculas e iones) que tienen una temperatura ambiente, del plasma. Cuando se aplica un alto voltaje entre los electrodos de un DBD, reducimos la cantidad de electrones en juego por lo tanto se reduce el grado de ionización (menor densidad electrónica), se genera miles de micro arcos o filamentos de corrientes de corta duración de forma aleatoria entre ellos debido a la acumulación de una pequeña cantidad de cargas en la superficie del material dieléctrico que genera miles de micro descargas en microsegundos lo cual proporciona el grado de ionización requerido (baja ionización) para producir un plasma estable y que no alcanza una situación de equilibrio térmico entre los electrones y la partículas pesadas del plasma, ya que el número de electrones en juego es muy pequeño comparada con las partículas pesadas del plasma, a esto se le llama plasma frío. Luego el DBD evita la formación de arcos voltaicos y el aumento de temperatura, posibilitando la formación de un plasma de baja ionización, no térmico, a presión atmosférica y estable en el tiempo.

El plasma frío a presión atmosférica de DBD han recibido recientemente una considerable atención debido a sus numerosas aplicaciones tanto industriales, tales como la modificación de superficies, la generación de ozono, los paneles de visualización de plasma, desinfección de alimentos, etc., como en medicina : tratamiento antimicótico, cuidado dental, enfermedades de la piel, asepsia de instrumentos quirúrgicos, etc.

La naturaleza de un plasma varía mucho en función del tipo de gas que se utilice, como gas del proceso sirven gases nobles (helio, argón, etc.), aire, oxígeno o nitrógeno o cualquier tipo de mezclas de combinaciones de dichos gases que generan en particular especies muy reactivas (radicales libres), especies reactivas intermedias que ambas poseen un alto poder de oxidación; y radiación ultravioleta con efecto fotoquímico, de este modo dotando al plasma de propiedades microbicida es decir con capacidad de inactivar o destruir una amplia gama de microorganismos, incluyendo bacterias, mohos, levaduras, esporas, protozoos e incluso virus, priones y parásitos.

Las especies reactivas (atómicas o moleculares o iones) del plasma tienen propiedades oxidantes, luego son moléculas con poder de oxidación, es decir son agentes oxidantes. La capacidad oxidante es lo que se conoce como potencial de oxidación (Eh), que cuanto más alto es, mayor es la capacidad oxidante del sistema y mayor es la concentración de la forma reducida. El potencial de oxidación se mide en voltios, aunque como su valor es muy pequeño se expresa usualmente en milivoltios (mV). Las moléculas químicas con poder oxidante son reactivas frente a la materia orgánica, microorganismos patógenos y parásitos, por lo tanto poseen cualidades microbicidas y antiparasitarias; y según sea su potencial de oxidación más efectiva será y mayor rango de acción tendrá. Las determinaciones detalladas de efectividad de valores de poder de oxidación para microorganismos de interés, los estudios terminados hasta la fecha apoyan fuertemente el uso de 650 mV como el valor umbral mínimo para una actividad antibacteriana típica.

Los mecanismos de inactivación de microorganismos (efecto microbicida) mediante plasma por oxidación se pueden explicar como sigue:

- En la oxidación de los grupos sulfhidrilo y los dobles enlaces de los enzimas de las bacterias, provocando una modificación conformacional de las proteínas que forman dichos enzimas, con la pérdida de su función, y por lo tanto, la muerte celular.

- A nivel de virus tiene la capacidad de desnaturalización de las proteínas actuando sobre las de la cápside, para que posteriormente pueda actuar sobre el material genético del virus.
- 5     ▪ A nivel de esporas puede trasladar su poder oxidante a la desorganización del ácido dipicolínico, la molécula que da la capacidad de resistencia tan importante a las formas vegetativas de estas esporas.
- Puede descomponer por oxidación los nutrientes (materia orgánica) por lo tanto la interrupción del transporte de nutrientes a través de la membrana celular, provocando inanición.
- 10    ▪ También descompone por oxidación la pared celular de los microorganismos destruyéndola, luego vaciándolas.

Luego se puede concluir que el plasma frio a presión atmosférica permite reducir la concentración de una amplia gama de microorganismos luego se comporta como un microbicida de amplio espectro.

- 15    El plasma interacciona sobre la superficie a tratar ya sea un material inerte o tejido biológico de modo indirecto o directo: a) indirecto consiste que el plasma interacciona de forma indirecta con la superficie a tratar y son la especies reactivas de larga vida media producidas por el plasma las que interaccionan con la superficie a tratar y b) directo: consiste que el plasma interacciona directamente con la superficie a tratar, y son los iones,
- 20    electrones y especies reactivas del plasma las que interaccionan directamente con la superficie a tratar. Las especies reactivas del plasma se dividen en especies de corta y media duración (vida media), es decir especies molecularmente menos y más estables en condiciones normales (presión atmosférica y temperatura ambiente).

- 25    Existe aplicaciones que utilizan generadores de plasma frio a presión atmosférica de DBD en la que el plasma interacciona de modo indirecto, es decir mediante el uso de las especies reactivas de vida media larga del plasma y en el caso que el gas del proceso sea el aire ambiental que está compuesto por un 21% de oxígeno, el plasma estará compuesto por Especies Reactivas de Oxígeno (ERO) y las ERO con mayor vida media son el ozono y peróxido de hidrogeno, este ultimo en menor proporción. Por lo tanto el ozono
- 30    reaccionaria con la superficie a tratar oxidándolas de este modo desinfectándolas, es decir aprovechando la capacidad de oxidación (acción microbicida) del ozono y su fragilidad molecular en el tiempo (vida media) y controlando la tasa de exposición (concentración y tiempo de contacto) del mismo, se configura un método de desinfección eficaz y eficiente.

- 35    La tecnología del plasma frio a presión atmosférica de DBD ha ido desarrollándose está última década, luego es conocida en la actualidad, siendo descritas en múltiples ocasiones en numerosas invenciones y literatura científica académica.

- 40    El plasma frio a presión atmosférica, la mayor parte, se genera por de descarga eléctrica como, por ejemplo, descargas en arco, en corona y en barrera dieléctrica. Plasmas en chorro generados sobre esta base son objeto de diferentes patentes. Así, por ejemplo, en la patente DE 3733492 se presenta un dispositivo para generar un plasma en chorro por medio de descarga en corona que es adecuado para el tratamiento de superficies con

plasma. En este caso, una corriente de gas es conducida a través de un trayecto de descarga en corona entre un electrodo interior de forma de varilla y un electrodo exterior de forma tubular. En la patente DE 19532412 se describe un procedimiento para el tratamiento de superficies con plasma que se basa en la generación de un chorro de plasma por descarga en arco con un arco voltaico no transmitido. Objeto de las patentes US 6194036, US 6958063 y US 6262523 son disposiciones sobre la base de la excitación de RF de plasmas de presión normal. En otro documento de patente (US 2002/122896) se describen diferentes disposiciones para generar plasmas de presión normal sobre la base de descargas inducidas por RF en tubitos de material aislante.

El documento US 2006/162741 A1 describe un método y un aparato para limpiar y acondicionar superficies mediante el uso de plasma. Un ejemplo descrito del método comprende proporcionar una pluralidad de placas de barrera dieléctrica (DBD) alargadas dispuestas de forma adyacente entre sí, donde las placas tienen electrodos interiores conectados en ellas, introducir los objetos próximos a las placas y producir una descarga de barrera dieléctrica para formar plasma entre los objetos y las placas para limpiar al menos una parte de los objetos.

El documento US 2003/0108460 describe un método y un aparato para producir una descarga de barrera dieléctrica superficial, tipo Surface micro-discharge (SMD). Un electrodo de base y un electrodo de malla se separan por un separador dieléctrico. El electrodo de malla se conecta a tierra. Se aplica una tensión alterna de 2,5-3,6 kV a 60 Hz al electrodo base para producir una descarga superficial para la producción de ozono. La descarga se forma en las aberturas del electrodo de malla. El documento US 2003/0108460 describe la esterilización de objetos en una bolsa de plástico, tales como tejidos, órganos, productos alimenticios, etc. En este caso, se forma una tapa de la bolsa de plástico con el aparato productor de ozono, separada del resto del volumen de la bolsa de plástico por una placa dieléctrica porosa. El ozono producido por el aparato productor de ozono se dispersa en los objetos de la bolsa de plástico a través de la placa dieléctrica porosa.

### **Descripción de la invención**

El sistema que la presente invención preconiza se ha desarrollado con el objetivo de proveer al sector de la logística de transporte de alimentos, especialmente perecederos y a temperatura regulada de un sistema de higienización que le genere unos beneficios y unas ventajas reales. El sistema ofrece un amplio abanico de funciones y soluciones para las empresas de transporte de alimentos perecederos, como son:

35

- 1- Desinfección de la superficie de la caja frigorífica o isoterma.
- 2- Purificación del aire de la caja frigorífica o isoterma.
- 3- Desodorización de la atmósfera interna de la caja frigorífica o isoterma.
- 4- Desinfección de los alimentos transportados.

40 Su función es básicamente germicida o desinfectante y ofrece ventajas respecto a otras técnicas de desinfección como el químico, este último es el que más se suele utilizar para

garantizar la higiene e inocuidad del transporte de alimentos perecederos (frutas, verduras, carne, pescado, etc.). Estas ventajas son:

- Más seguro que el uso de desinfectantes químicos.
- Mejora la conservación del alimento perecedero transportado.
- 5 • No genera subproductos tóxicos (residuos) que puedan llegar a contaminar al alimento.
- Mejores condiciones de trabajo comparado con el uso de desinfectantes químicos.
- Sin necesidad de desalojar la mercancía de alimentos.
- Es operativo antes de cargar, después de descargar o durante la carga. Flexibilidad.
- 10 • Aplicación limpia en seco.
- Técnica más saludable y segura para el consumidor.
- Solución ecológica.
- Más rentable.
- Tratamiento y aplicación automática, solo pulsando “ON”.
- 15 • Aparato incorporado en el vehículo de transporte sin reducir volumen útil de carga.

1. Desinfección de la caja frigorífica o isoterma.

Los gérmenes concentrados y depositados en las superficies de las cajas de transporte (en adelante receptáculo de transporte) y en la atmosfera interna del mismo puede favorecer la proliferación de microorganismos patógenos, que pueden contaminar los alimentos, dañándolos. Se deben limpiar y desinfectar las superficies de las cajas de transporte en contacto con los alimentos de forma rutinaria para minimizar la contaminación potencial.

Desinfectamos los alimentos en postcosecha olvidando que la principal fuente de contaminación no es en sí el alimento, sino la superficie en contacto con el alimento (envases, cintas transportadora, medio de transporte, etc.), por este motivo es importante garantizar la desinfección del alimentos desde su producción pasando por su procesado y transporte hasta su distribución final. Es sumamente importante mantener la cadena de higiene al igual que se mantiene la cadena de frio, puesto que resulta fundamental a la hora de garantizar la seguridad alimentaria de los alimentos.

30 En el trasporte donde se comparten alimentos o cargan y descargan distintos tipos de alimentos, los procedimientos de desinfección efectivos son imprescindibles para reducir el riesgo de los alimentos de sufrir contaminación cruzada.

Por lo que se propone la desinfección superficial del receptáculo de transporte, ya que representan una parte crítica y potencial de contaminación cruzada y de este modo evitarla, ya que la superficie del receptáculo puede actuar como fuente de contaminación. Por ello, es necesario desinfectarlas, se suelen desinfectar mediante desinfectantes químicos que pueden generar subproductos químicos peligrosos que pueden llegar a

contaminar al alimento y por lo tanto intoxicar al consumidor final. La desinfección mediante la presente invención además de desinfectar el receptáculo, no produce daños en el material de revestimiento que pudiera derivar en la producción de sustancias tóxicas o residuos indeseables y luego estos transmitirlo al alimento.

5           2. Purificación del aire de la caja frigorífica o isoterma.

Los microorganismos existentes en la atmosfera interna del receptáculo, como virus, bacterias, levaduras y moho, pueden contaminar los alimentos y a su vez poner en peligro la salud de los consumidores finales, como echar a perder los alimentos.

10           Es decir que el aire contenido en el interior del receptáculo, puede contener una gran cantidad de microorganismos patógenos que pueden llegar a contaminar directamente los alimentos depositados en el mismo, como también contaminar la superficie del propio receptáculo y a su vez ser una fuente potencial de transmisión de patógenos. A esto se le denomina contaminación cruzada que puede ser: a) aire → alimentos no infectado, b) aire → superficie → alimentos y c) alimento infectado → aire → alimentos no infectados.

15           Un científico de renombre mundial, Luis Pasteur, refutó la teoría de la generación espontánea de los microbios, demostrando que la existencia de las bacterias en los productos alimenticios es debida a micro-organismos transportados por el aire.

20           Con el sistema que la presente invención preconiza los microorganismos patógenos en suspensión en el aire se reducen fiablemente, mejorando las condiciones de higiene del transporte, y así evitar la contaminación del alimento vía aire.

              3. Desodorización de la atmósfera interna de la caja frigorífica o isoterma.

25           En un principio, las cámaras de conservación y frigoríficas en las que se almacenaban mercancías que desprendían olores fuertes se desinfectaban y desodorizaban mediante productos químicos, entre los que se utilizaban con mayor frecuencia el trioximetileno y el azufre, que daban resultados tangibles, pero difícilmente controlables. La operación de desinfección y desodorización no era posible más que después de desalojar las mercancías almacenadas. En efecto, el modo de aplicación consistía en hacer quemar azufre, con las pastillas de trioximetileno en la cámara. Pero debido a los gases altamente tóxicos desprendidos, era necesario tomar medidas especiales y el local quedaba herméticamente cerrado durante al menos unas 48 horas, a fin de que el gas producido tuviera el tiempo necesario para actuar de forma eficaz. Hoy se hace mediante sistemas de aplicación a presión.

35           El sistema de la presente invención también elimina los olores desagradables, por lo tanto este aparato a la vez que desinfecta el aire también lo desodoriza, ya que tiene la capacidad de neutralizar el humo y los malos olores del aire, debido a que genera ozono que es una especie reactivas de oxígeno con alto poder de oxidación. El ozono elimina por oxidación la materia orgánica (nutriente para los patógenos) suspendida en el aire o depositada en la superficie del receptáculo causante de los malos olores y neutraliza (por floculación) a los iones positivos que hay en el aire ya que estos iones positivos en su mayoría son también los responsables del mal olor del aire, llegando a neutralizar también los malos olores derivados de los compuestos de gases emanados de la maduración de frutas y

40



verduras impidiendo que se transmita los olores a los alimentos o que se mezclen los olores entre los distintos tipos de alimentos.

5 Por su acción oxidante el aparato será capaz de destruir los gases de etileno, que producen sobre todo las frutas y verduras climatéricas (los tomates son buen ejemplo de este hecho), reduciendo su concentración e impidiendo de este modo que se acelere la maduración y por tanto no aumente la tasa de actividad respiratoria de las frutas y verduras, mejorado así la vida útil de los alimentos, luego aumentado su conservación.

#### 4. Desinfección de los alimentos transportados.

10 El incremento actual en la comercialización de frutas, vegetales frescos, carne, pescado, etc., frescos (F) como mínimamente procesados (MP) se fundamenta en la conveniencia de uso, por ser saludables y estar listos para el consumo. Sin embargo, este comportamiento en los hábitos de consumo ha estado acompañado de un aumento en la aparición de brotes causados por su contaminación con microorganismos patógenos.

15 Es común que tanto frutas como hortalizas se cosechen en sistemas de producción que poseen un riesgo potencial de contaminarse con microorganismos que habitan y se transportan a través del suelo, aire, agua de riego, animales y otras fuentes. Estos, a su vez, son persistentes durante la postcosecha, el procesado y el transporte incidiendo sobre la calidad microbiológica y organoléptica del producto.

20 Como respuesta a este panorama, se están implementado tecnologías de desinfección-conservación no térmica ni química como las ondas electromagnéticas o el plasma frío directo y en su defecto ozono como tratamiento de plasma indirecto, para desinfectar la superficie de los alimentos con el objeto de minimizar pérdidas debida a alteraciones o desórdenes causadas por microorganismos patógenos además de evitar posibles daños a la salud humana debida a una intoxicación transmitida por el alimento.

25 El frío del transporte a temperatura regulada no elimina (letalmente) los microorganismos patógenos presentes tanto en los alimentos transportados como en la atmósfera que lo circunda, sino que reduce o inhibe su tasa de desarrollo y crecimiento, recobrando todo su vigor en cuanto se restablecen las condiciones favorables de nuevo. Por lo tanto el frío, por sí sólo no resuelve el problema de la desinfección, sino que inmoviliza los gérmenes  
30 temporalmente. Luego la presente invención también desempeña la función de desinfectar superficialmente los alimentos que no estén envasados durante su transporte, elevando de este modo el grado de inocuidad y seguridad higiénica del alimento transportado, bioseguridad durante el transporte de los alimentos, manteniendo así la calidad organoléptica y comercial de los productos. De este modo se reduce las pérdidas  
35 de mercancía por deterioro causados por patógenos, es decir es capaz de inactivar microorganismos que pululan en la superficie de los productos alimenticios, de este modo mejorando la conservación de los alimentos durante su transporte.

40 La presente invención se basa básicamente en un equipo de desinfección compuesto por un generador de plasma frío a presión atmosférica de DBD, alimentado de aire ambiental como gas de proceso, que haciendo uso de las ERO de mayor vida media del plasma generado como el ozono, que este al reaccionar con la superficie o elemento a tratar la oxida luego desinfectándola, es decir aprovechando la capacidad de oxidación (acción microbicida) del ozono y su fragilidad molecular en el tiempo (vida media) y controlando

la tasa de exposición (concentración y tiempo de contacto) del mismo, la presente invención se configura como un aparato ideal y adecuado para desinfectar, purificar y desodorizar los vehículos especiales de transporte de alimentos.

De acuerdo con la presente invención se proporciona un sistema para la desinfección e higienización de vehículos especiales de transporte de alimentos de montaje en pared, ubicado externamente en el margen izquierdo superior del lado frontal delantero del vehículo de tal modo que no reduzca volumen útil de carga y no obstaculice las maniobras de carga y descarga de mercancía, se caracteriza porque para su aplicación precisa de un sistema, que consta y se compone de tres partes o módulos bien ensamblados que son: 1. un equipo de desinfección que a su vez consiste en un generador de plasma frío a presión atmosférica de DBD; un generador piezoeléctrico de señal eléctrica, un compresor, un ventilador, un sensor de temperatura y una serie de actuadores tipo relé; 2. controlador-programador-medidor (en adelante controlador) y 3. Un conducto de distribución de ozono. El dimensionamiento tanto del generador de plasma como de los componentes integrantes son resultados de minuciosos estudios y cálculos. El generador de plasma se ha dimensionado en función de la producción de ozono que a su vez depende de: volumen del receptáculo, temperatura y humedad del ambiente, potencia aparente del generador piezoeléctrico, flujo de gas, configuración de electrodos, material dieléctrico y espacio de DBD conocido como espacio GAP, dosis de operación (concentración y tiempo de exposición) de inactivación de microorganismos, etc.; y los componentes auxiliares del equipo de desinfección como el compresor de aire han sido dimensionados en función de la necesidad de contar con un flujo de aire necesario tanto para regular el suministro de gas del generador de plasma como para conducir al ozono al interior del receptáculo. Y por último el ventilador se ha dimensionado en función de la necesidad de refrigerar el equipo.

El equipo de desinfección del sistema que la presente invención propone está compuesto de un equipo de desinfección que está constituido a partir de cuerpo principal como carcasa; que en su interior contiene un generador piezoeléctrico que genera señales eléctricas de corriente alterna, de bajo voltaje y de alta frecuencia incluida en el cuerpo principal de la carcasa; un generador de plasma frío a presión atmosférica de descarga de barrera dieléctrica (DBD), este generador de plasma esta compuesto por dos electrodos, un primer electrodo interno E1 con forma cilíndrica conectado a potencia es decir al generador piezoeléctrico y un segundo electrodo externo E2 también con forma cilíndrica conectado a tierra, separados por un material dieléctrico, dichos electrodos y material dieléctrico conforman un reactor o espacio de DBD, conocido como espacio GAP con un patrón sustancialmente cilíndrico, a través de este espacio de DBD el flujo gas (aire) previamente impulsado por el compresor fluye a través de este espacio y a medida que el gas lo atraviesa recibe las DBD, ionizándose el aire, formándose así plasma compuesto por átomos, iones, electrones, fotones, y especies reactivas de oxígeno como el ozono que este último es inyectado y distribuido uniformemente en el interior de los vehículos especiales de transporte de alimentos mediante la combinación del compresor (mecanismo de forzado de aire) más el conducto de distribución y vertido que está compuesto por una tubería flexible de tipo de diamante resistente e impermeable al ozono que cuenta con varias salidas o difusores de reparto .

Este equipo de desinfección esta alimentado a partir de una fuente de alimentación, a la cual suministra la energía la batería correspondiente mediante un conector de alimentación para enchufe, capacitado para admitir tensiones de 12 y 24 V. Cuenta con protección contra cortocircuitos, sobretensiones, inversión de polaridad e interferencias.

5 Además se provee de un inversor para transformar la tensión de entrada de corriente continua a una tensión de salida de corriente alterna, con la magnitud y la frecuencia deseada. Consta de un generador o transformador piezoeléctrico integrado en la placa de  
10 circuito impreso electrónico del generador de plasma, este genera señales eléctricas de corriente alterna, de bajo voltaje y de alta frecuencia, así se evitan todos los problemas provocados por la alta tensión que manejan los generadores de plasma tradicionales. Incluye un regulador de potencia o potenciómetro integrado en la citada placa de circuito  
15 electrónico para mantener una tensión estable en la carga, con una re-alimentación negativa, que detecta variaciones de tensión de salida, gracias a este regulador se puede controlar el voltaje deseado. La causa principal para una mayor radiación electromagnética perturbadora hacia el exterior es la conexión larga por cable entre el generador de plasma y el generador de señal eléctrica, como la invención incluye en su interior ambos elementos o dispositivos se suprime esta conexión por cable, por lo que se resuelve el problema de la compatibilidad electromagnética (CEM) definido por las directivas europeas, pero además la invención cuenta con un filtro de AF como medida  
20 adicional para aumentar la seguridad y evitar la radiación electromagnética perturbadora de modo que se garantice las condiciones previas técnicas sobre CEM para una homologación con respecto a su uso.

Todo el funcionamiento del sistema que la presente invención propone es gobernado, controlado y coordinado por un controlador que físicamente adyacente al equipo de  
25 desinfección, el cual monitoreará las entradas y valores de las variables a medir (concentración de ozono, tiempo, temperatura, etc.) para luego tomar decisiones basados en los programas y subprogramas almacenados, controlando así las salidas para automatizar el aparato, este controlador a su vez hace la función de instrumento de medición de concentraciones de ozono y almacena dichas mediciones en su memoria  
30 interna. Un controlador que consiste básicamente en un microcontrolador, conectado con un convertidor analógico digital ADC, que dispone de una memoria con gran capacidad de almacenamiento, conexión a la pantalla LCD táctil, varias entradas analógicas para los sensores de ozono, y finalmente cuenta hasta con 2 puertos de comunicaciones en serie RS232/RS485.

35 El controlador dispone de un interfaz de usuario HMI fácil de manejar por medio de la pantalla LCD-táctil, que permite una navegación rápida e intuitiva mediante iconos; con cinco idiomas seleccionable; con gran capacidad de almacenamiento de datos; alarmas, calendario y reloj digital con ajuste automático; contraseña de acceso; intervalo de tiempo para el almacenamiento de mediciones (concentración de ozono) permitiendo un intervalo  
40 de registro mínimo de 1 minuto que puede ser configurable o ajustable por el usuario en pasos de un minuto, hasta un máximo de 15 minutos, ajustándolos a sus necesidades; los datos de medición son almacenados en la memoria del microcontrolador y pueden descargarse para visualizarse de varias maneras: a. Guardando un archivo en un pendrive a través de un puerto o conexión USB, b. Revisando los registros a través de la pantalla  
45 LCD y c. Por transmisión inalámbrica de datos hasta un servidor de internet mediante un

módulo GPRS; la descarga de datos se puede configurar y ajustar eligiendo tanto fecha y hora de inicio del periodo que se quiere obtener como la fecha y hora final.

El controlador cuenta hasta con 2 puertos de comunicaciones en serie RS232/RS485 en la parte lateral derecha del controlador, cubiertas y protegidas por un elemento de plástico, para la conexión a:

- Un sistema de telemetría mediante un módulo GPS/GPRS de transmisión de datos vía internet.

- Un registrador de ozono de este modo capacita a la invención a interactuar en sincronización con el registrador de ozono que básicamente es un instrumento de medición y de registro de concentraciones de ozono, que un futuro pueda que sea legalmente obligatorio su implementación para aquellos vehículos de transporte de alimentos que lleven instalados un aparato o sistema de desinfección similar a la presente invención como método de desinfección.

El controlador cuenta con un número de entradas configurables analógicas para conectar los sensores de ozono estos sensores son electroquímicos potenciométricos y de alta precisión con una longitud de cable de 2, 5, 10, 15, 20 metros, de este modo pudiendo instalarse a una distancia sustancial del aparato, estas conexiones están configuradas en forma de conexión rápida tipo Faston.

El sistema de desinfección más concretamente el equipo de desinfección cuenta con un sistema de enfriamiento compuesto por un disipador de calor de aluminio más un ventilador helicoidal, el ventilador se acciona automáticamente por orden del microcontrolador en base a un sensor de temperatura, el valor de temperatura registrado por el sensor es enviado al micro-controlador para que este envíe la orden de activación o desactivación del ventilador en función del valor de temperatura detectado por el sensor de temperatura.

El ozono contenido en el plasma producido por el generador de plasma es inyectado por el compresor en el interior del receptáculo del vehículo y es distribuido uniformemente mediante la combinación de tres elementos: 1. Compresor, 2. Conducto de distribución y vertido compuesto por una tubería flexible de tipo de diamante resistente e impermeable al ozono que recorre la longitud del receptáculo y cuenta con varias salidas o difusores de reparto y 3. Recirculación del flujo de aire frío por el ventilador de la unidad refrigeradora del vehículo. Luego el ozono puede ser distribuido uniformemente en el interior del receptáculo del vehículo tanto si la unidad de refrigeración esta operativa como si no, ya que el sistema de desinfección cuenta con su propio dispositivo mecánico de forzado de aire (compresor), luego la operatividad del sistema es independiente de la acción o funcionamiento de la unidad de refrigeración del vehículo, por tanto dotándolo de autonomía.

El usuario mediante el interfaz HMI y la pantalla LCD táctil del controlador podrá establecer: el valor del punto de consigna de operación (concentración y tiempo de exposición); modo de funcionamiento continuo o intermitente del aparato; activar el ventilador de refrigeración; apagar y encender el equipo (ON/OFF), etc., además a través de esta pantalla podrá visualizar los datos (mediciones de concentraciones) previamente

almacenados eligiendo tanto fecha y hora de inicio del periodo que se quiere obtener como la fecha y hora final, de este modo ajustándolo a sus necesidades.

El funcionamiento del sistema de desinfección es muy sencillo, basta con que el usuario autorizado inicialice el aparato con la introducción de unos pocos datos y luego el aparato, el solo se pone en marcha de modo automático, El procedimiento hará que el sistema una vez inicializado tras introducir el punto de consigna de operación (concentración y tiempo de duración), automáticamente, establezca dicha concentración en el interior del vehículo especial de transporte de alimentos y durante el tiempo previamente programado.

En la pantalla LCD puede visualizarse: a) el valor de concentración de forma instantánea, b) unidad en ppm o mg/m<sup>3</sup> del sensor o canal seleccionado, c) estado ON/OFF d) la fecha y hora, e) estado de la batería, f) punto de consigna de la unidad generadora de ozono, g) conexión inalámbrica o red, h) avisos de alertas respecto: puntos de consigna (concentración y/o tiempo) sobrepasada o no alcanzada, apertura de puertas, indica si el valor de la concentración de ozono en el interior del receptáculo está por encima o por debajo del límite de exposición recomendado profesional, otras condiciones de funcionamiento inesperado.

En toda descarga de datos almacenados independientemente de la opción seleccionada (pantalla o pendrive o inalámbricamente) figurará: el valor de la medición y su unidad en ppm o mg/m<sup>3</sup>; la fecha y la hora de cada medición para el intervalo de descarga previamente seleccionado por el usuario presentadas en forma de tabla o gráfica; los valores máximo, medio y mínimo y el tiempo total del intervalo o periodo de descarga elegido, además del sello con la fecha y la hora de la descarga.

La pantalla de visualización puede configurarse con las siguientes opciones: a) pantalla de resumen, todos los canales de sensores de ozono habilitados se visualizan de manera simultánea, con símbolos que representan las entradas de conexión/desconexión habilitadas, b) pantalla única que muestra un canal habilitado y seleccionado individualmente junto con su nombre y c) pantalla de avance alterna entre cada canal habilitado y la pantalla de resumen.

El funcionamiento interno del controlador es muy sencillo: se fija o introduce el punto de consigna de operación (concentración y tiempo) a través del interfaz HMI y mediante la pantalla LCD táctil del controlador, y a partir de la actuación del convertidor ADC que traduce la señal enviada cada 5 segundos por el sensor a un nivel de tensión que a su vez envía al microcontrolador, nivel de tensión que es leído por el microcontrolador que lo traduce a una medida de concentración (ppm y mg/m<sup>3</sup>) para luego comparar la concentración de ozono medida por el sensor con el punto de consigna previamente programado, si el valor de la concentración de ozono medido por el sensor respecto al valor de la concentración del punto de consigna de operación lo sobrepasa en 50ppb el equipo de desinfección se apaga, y cuando sea menor de 50ppb se enciende (valor del punto de consigna +/- 50 ppb) de este modo se logra establecer y mantener la concentración del punto de consigna, previamente programado, dentro del receptáculo del vehículo especial de transporte de alimentos.

La presente invención permite que el tratamiento de higienización establecido por el sistema pueda efectuarse de modo continuo o puntual:

1. Tratamiento de mantenimiento se recomienda durante el transporte de los alimentos, es decir cuando el vehículo va cargado de mercancía, se trata de una acción desinfectante leve y continua que consiste en una baja concentración (0,5 ppm a 1 ppm) y tiempo de exposición largo, a partir de 4 horas como mínimo.
  - 5 2. tratamiento moderado se recomienda para: durante el transporte de alimentos o antes de cargar o después de descargar, se trata de una acción moderada, se trata de una acción desinfectante media que consiste en una concentración moderada (1 a 5 ppm) y tiempo de exposición medio, de minutos a horas.
  - 10 3. Tratamiento de choque se recomienda para antes de cargar o después de descargar, luego sin presencia de mercancía, se trata de una acción desinfectante fuerte, intensa y puntual que consiste en una alta concentración (5 a 10 ppm) y tiempo de exposición corto, de segundos a minutos.
- Es compatible y recomendable la combinación del tratamiento 3 con el tratamiento de mantenimiento 1, este último como tratamiento vigilante o de guardia durante el transporte de los alimentos.
- 15

El controlador dispone de una serie de programas de desinfección previamente instalados, es decir el aparato va provisto de programas específicos y concretos de tratamiento de desinfección en función de las circunstancias o tipo de alimentos o necesidades del usuario, que se inician automáticamente, presionando solo un “un botón” de la pantalla LCD táctil. El usuario podrá inicializar el funcionamiento del aparato de modo manual y directo o de modo automático y autónomo ya que la acción de introducir los datos correspondientes al punto de consigna de operación (concentración y tiempo) se puede ejecutar de modo manual y directo a elección personal o de modo automático y autónomo mediante la opción de los citados programas de desinfección instalados en el controlador.

20

25

Preferentemente, la presente invención incluye un sensor de detección de puerta (abierta o cerrada), la señal de detección del sensor es enviada al micro-controlador del controlador para que este envíe la orden de activación o desactivación del generador plasma y de este modo el sistema funcione únicamente cuando las puertas del vehículo estén cerradas físicamente y en caso que las puertas se abran cuando el sistema este operativo este se desactiva y cuando nuevamente se cierran se restablece su funcionamiento. De esta manera, este sensor de detección actúa como un elemento de seguridad, para evitar que el sistema de desinfección genere ozono en presencia de personas y de este modo evitar cualquier posible exposición al mismo por tanto evitar una posible intoxicación.

30

La presente invención cuenta con una unidad GPS que lo geo-posicionará en un mapa a tiempo real, quedando registrado en un historial de datos el cual permitirá trazar el trayecto o la travesía de viaje, trayecto que quedará plasmado en una gráfica o mapa de recorrido. Ofreciendo una descripción general y exacta de su ubicación del por ende también del vehículo.

35

El controlador cuenta con unas salidas tanto acústicas como visuales (luces) de alarmas o avisos para alertar sobre: punto de consigna (concentración y/o tiempo) sobrepasado o no alcanzado; estado de las puertas (abierta); si el valor de la concentración en el interior del receptáculo está por encima o por debajo del valor límite de exposición recomendado

40

profesional y de la apertura de puertas cuando el valor de concentración este por encima del valor límite; y otras condiciones de funcionamiento inesperado.

El sistema de desinfección podrá en su totalidad ser controlado y monitoreado remotamente a tiempo real, gracias al módulo de comunicación GPRS del controlador por cualquier un usuario autorizado desde cualquier conexión a internet mediante un ordenador, Tablet o móvil, ya que el módulo GPRS estará continuamente enviando datos (concentración, posición, alarmas, tiempos, etc.) a un servidor web, por lo tanto desde cualquier dispositivo como una pc, Tablet o móvil conectado a internet cualquier usuario autorizado podrá monitorear remotamente dichos datos telemétricos. Los usuarios podrán consultar tanto el valor de concentración instantáneo y la ubicación actual como el informe histórico de los mismos presentados gráficamente o en tabla para un intervalo de tiempo deseado, basta con elegir la fecha y hora de inicio y la fecha y hora del final del periodo deseado según necesidades del usuario. También la invención dispone de un protocolo de notificaciones o mensajes de alerta vía SMS para usuarios autorizados.

### 15 **Descripción de los dibujos o figuras**

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, se acompaña a la presente memoria descriptiva, como parte integrante de la misma, una hoja de planos en la cual con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado lo siguiente:

20 La Figura número 1.- Muestra una vista en perspectiva del equipo de desinfección de acuerdo con la presente invención.

La Figura número 2.- Muestra una vista en sección transversal esquemática del interior del equipo de desinfección de acuerdo con la presente invención.

25 La Figura número 3.- Muestra una vista en sección transversal esquemática parcial del generador de plasma de acuerdo con la presente invención.

La Figura número 4.- Muestra una vista en sección transversal esquemática parcial del generador de plasma de acuerdo con la presente invención.

La Figura número 5.- Muestra una vista en perspectiva de la carcasa de protección del controlador representado en la Figura número 4 de acuerdo con la presente invención.

30 La Figura número 6.- Muestra una vista en perspectiva de la pieza de fijación de los objetos representado en las Figuras 4 y 5 de acuerdo con la presente invención.

La Figura número 7.- Muestra un diagrama de los módulos del sistema para la desinfección e higienización de vehículos de transporte de alimentos objeto de acuerdo con la presente invención.

### 35 **Realización preferente de la invención o Descripción detallada de las modalidades preferidas**

En referencia a la Figuras 1 a 7 se explica una realización de la presente invención. La Figura 1 muestra la apariencia del equipo de desinfección (1) del sistema que preconiza la presente invención, puede observarse como está constituido a partir de un cuerpo general y principal (2) compacto y rígido de acero inoxidable como cuerpo de soporte

con forma rectangular, cuenta con dos rejillas de ventilación (3), uno a cada lado del cuerpo (2), en oposición, una rejilla del ventilador (4) en la parte inferior del lado frontal delantero del cuerpo (2) y una válvula y junta (5) en la parte superior del lado frontal trasero del cuerpo (2) para la conexión al tubo de distribución y vertido de ozono (37).

5 La Figura 2 muestra el interior del equipo de desinfección (1) que incluye en su interior un generador piezoeléctrico (6) que genera señales eléctricas de corriente alterna, de bajo voltaje y de alta frecuencia; un generador de plasma (7) frío a presión atmosférica de descarga de barrera dieléctrica (DBD), un regulador de potencia (8) para la generación de una tensión AF adecuada; un filtro AF (no mostrada) para evitar radiaciones  
10 electromagnéticas perturbadoras hacia el exterior que pueda afectar a los usuarios; un compresor de aire (9); un ventilador helicoidal (10) para la refrigeración del equipo, este ventilador (10) se acciona automáticamente por orden del controlador (24) en base a un sensor de temperatura (11), el valor de temperatura registrado por el sensor de temperatura (11) es enviado al controlador (22) para que este envíe la orden de activación  
15 o desactivación del ventilador (10) en función del valor de temperatura detectado por el sensor de temperatura.

La Figura 3 muestra el generador de plasma (7) más detalladamente, puede observarse como está constituido a partir de un cuerpo general (13) con forma tubular, compacto y rígido de aluminio como cuerpo de soporte y disipador de calor. El funcionamiento del  
20 equipo de desinfección (1) es muy sencillo y es el siguiente: el compresor (9) aspira aire del ambiente y lo impulsa hacia el generador de plasma (7), a través de un conducto tubular (12), de este modo alimentando de gas (aire) el proceso, el generador de plasma (7) que está compuesto por dos electrodos, un primer electrodo interno (14) de forma cilíndrica conectado a tensión (15) y un segundo electrodo externo (16) con forma  
25 cilíndrica conectado a tierra (17), separados por un material dieléctrico (18), el electrodo interno (14) y el material dieléctrico (18) conforman un espacio de DBD, conocido como GAP (19), con un patrón sustancialmente cilíndrico y cuando el flujo de gas (20) previamente impulsado por el compresor (9) fluye a través de este espacio GAP (19) recibe descargas eléctricas (DBD) a medida que lo atraviesa resultando ser ionizado,  
30 luego produciendo de este modo plasma compuesto por átomos, iones, electrones, fotones, y especies reactivas de oxígeno como el ozono (21), este último atraviesa el conducto (12) y finalmente es inyectado en el interior del receptáculo del vehículo especial de transporte de alimentos a través de la de válvula y junta (5) de conexión al conducto de distribución y vertido que distribuye uniformemente el ozono en el interior  
35 del vehículo como se muestra más claramente en la Figura 7.

La Figura 4 muestra la apariencia del controlador (22) que preconiza la presente invención, puede observarse como está constituido a partir de un cuerpo general (23) compacto y rígido de plástico ABS como cuerpo de soporte con forma rectangular la cual se adapta fácilmente a una carcasa de protección (24) con tapa de seguridad incluida (25),  
40 como se muestra más claramente en la Figura 5, mediante cuatro tornillos y sus correspondientes perforaciones (26); carcasa de protección (23) fabricada en plástico ABS con un índice de protección IP65, que se acopla de manera sencilla y rápida a una pieza de fijación rectangular (29), mostrada más claramente en la Figura 6, la cual permite tanto instalar el controlador (1) en cualquier carrocería como de extraer fácilmente el  
45 controlador (22) para los correspondientes controles metrológicos o reparaciones.



El controlador (22), presenta en la parte frontal de un botón de ON/OFF (27), y una pantalla LCD táctil (28), para interactuar con el software de gestión o interfaz HMI y visualizar los datos de medición y otras informaciones ya citadas, El circuito interno consta básicamente de un microcontrolador (no mostrado), conectado con un convertidor  
 5 analógico digital ADC (no mostrado), disponiendo de una memoria con gran capacidad de almacenamiento de datos, así como de un ADC y una conexión a la pantalla LCD táctil (28), incluye una serie de entradas analógicas (no mostrada) para los sensores de ozono en la base o lado inferior del cuerpo (23), estas conexiones están configuradas en forma de conexión rápida tipo Faston y dispone de un par de salidas tanto acústicas como  
 10 visuales (luces) para las correspondientes alarmas o avisos del sistema.

Todo el sistema está alimentado a partir de una fuente de alimentación, a la cual suministra la energía la batería correspondiente mediante un conector de alimentación para enchufe (no mostrado) situada en la base o lado inferior del cuerpo (23) junto a la terminal de entradas de sensores, capacitada para admitir tensiones de 12 y 24 V, además  
 15 dispone de protección contra cortocircuitos, sobretensiones, inversión de polaridad e interferencias.

El funcionamiento interno del controlador es muy sencillo y es el siguiente: se fija o introduce el punto de consigna (concentración y tiempo de operación) a través del interfaz HMI y mediante la pantalla LCD táctil (28) del controlador (1), a partir de la  
 20 actuación del convertidor ADC que traduce la señal enviada cada 5 segundos por el/los sensor/es (36) a un nivel de tensión que ADC que envía al microcontrolador, y este nivel de tensión es leído por el microcontrolador y lo traduce en una medida de concentración (ppm y mg/m<sup>3</sup>) y finalmente el microcontrolador compara la concentración de ozono medida por el sensor con el punto de consigna previamente programado, sí el valor de la  
 25 concentración de ozono medida por el sensor/es (36) respecto al valor de la concentración del punto de consigna de operación lo sobrepasa en 50ppb el aparato se apaga, y cuando sea menor de 50ppb se enciende (valor del punto de consigna +/- 50 ppb), y de este modo se lograr establecer y mantener la concentración del punto de consigna, previamente programado, dentro del vehículo especial de transporte de alimentos.

30 El controlador está capacitado para descargar los datos almacenados por varias vías en función de la opción seleccionada: pantalla LCD táctil (28), por pendrive mediante el minipuerto USB (30) o inalámbricamente mediante un módulo GPRS. El usuario por descargar o exportar los datos almacenados, para un periodo o intervalo de tiempo deseado, basta con elegir la fecha y hora de inicio y la fecha y hora del final.

35 Cuenta hasta con 2 puertos de comunicaciones en serie RS232/RS485 (31) en la parte lateral derecha del cuerpo (2), cubiertas y protegidas por un elemento de plástico, para la conexión a:

- Un sistema de telemetría mediante un módulo GPS/GPRS de transmisión de datos a un servidor web.
- 40 • Un registrador de ozono, de este modo capacita a la invención a interactuar en sincronización con este registrador.

La presente invención está capacitada en su totalidad para ser controlada, monitoreada y geo-localizada remotamente a tiempo real gracias al módulo de comunicación GPRS del

controlador por cualquier un usuario autorizado desde cualquier conexión a internet mediante un ordenador, Tablet o móvil.

La Figura 7 muestra un diagrama de los módulos del sistema para la desinfección e higienización de vehículos de transporte de alimentos objeto de la invención que se preconiza en el presente Modelo de Utilidad, puede observarse que el equipo de desinfección (33) y el controlador (34) están ubicados en el exterior y margen izquierdo superior de la parte frontal delantera del vehículo especial de transporte de alimentos (32) y próximos a la unidad de refrigeración (35) de dicho vehículo, de tal modo que el equipo (33) no reduzca volumen útil de carga y no obstaculice las maniobras de carga y descarga de mercancía, el ozono contenido en el plasma producido por el generador de plasma (7) es inyectado mediante el compresor (9) al interior del vehículo (32) y distribuido uniformemente mediante la combinación de tres elementos: 1. Compresor (9), 2. Conducto de distribución y vertido compuesto por una tubería de silicona flexible (37) de tipo de diamante resistente e impermeable al ozono que cuenta con varias salidas o difusores de reparto (38), Preferentemente, el aparato incluye un sensor de detección (39) de puerta (abierta o cerrada). La señal de detección del sensor (39) es enviada al micro-controlador del controlador (34) para que este envíe la orden de activación o desactivación del equipo de desinfección (33), de este modo garantiza que el sistema de desinfección opere únicamente cuando las puertas del vehículo estén cerradas físicamente. Incluye un numero de sensores de ozono (36), este número depende de las dimensiones del vehículo de transporte (32), estos sensores son electroquímicos potenciométricos y de alta precisión con una longitud de cable de 2, 5, 10, 15, 20 metros, de este modo pudiendo instalarse a una distancia sustancial del controlador (34).

Por el carácter del invento tanto de la entidad física como de su actividad, no se considera necesario hacer más extensa esta descripción de las figuras para que cualquier experto en la materia comprenda el funcionamiento, el alcance de la invención y las ventajas que de la misma se derivan.

Los términos en que se ha descrito esta memoria deberán ser tomados siempre con carácter amplio y no limitativo.

30

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema digital, electrónico y automático de desinfección y desodorización mediante plasma frío atmosférico (en su efecto ozono) para la higienización de vehículos especiales de transporte terrestre y marítimo de alimentos, especialmente perecederos a temperatura regulada, vehículos como camiones rígidos, remolques y semirremolques, vagones ferroviarios y contenedores marítimos y de este modo cumplir con la Reglamentación Técnico-Sanitario Nacional e Internacional sobre las condiciones generales de higiene de vehículos especiales para el transporte terrestre y marítimo de productos alimentarios, que se caracteriza porque para su aplicación precisa de un sistema que consta y se compone de tres partes o módulos bien ensamblados que son: equipo de desinfección, controlador-programador-medidor (en adelante controlador) y conducto de distribución y vertido.
2. Sistema de desinfección que de acuerdo con la reivindicación anterior, se caracteriza porque el equipo de desinfección está constituido a partir de un cuerpo general y principal compacto y rígido de acero inoxidable como cuerpo de soporte con forma rectangular, con dos rejillas de ventilación en cada lado, una rejilla del ventilador en parte frontal e inferior y un conector al conducto de distribución en la parte central superior y frontal del aparato; e incluye en su interior un generador de plasma frío a presión atmosférica de descarga de barrera dieléctrica (DBD); un generador piezoeléctrico que genera señales eléctricas de corriente alterna, de bajo voltaje y de alta frecuencia; un regulador de potencia; un filtro AF; un compresor de aire; un ventilador para la refrigeración del equipo de desinfección.
3. Sistema de desinfección que de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, se caracteriza porque consta de un generador o transformador piezoeléctrico integrado en la placa de circuito impreso electrónico del generador de plasma, con un diseño de placa adecuado para la CEM, este generador piezoeléctrico genera señales eléctricas de corriente alterna, de bajo voltaje y de alta frecuencia, evitando así todos los problemas provocados por la alta tensión que manejan los generadores de plasma tradicionales. Incluye un regulador de potencia o potenciómetro integrado en la citada placa de circuito electrónico para generar y mantener la tensión deseada estable. Cuenta con un filtro AF como medida adicional para aumentar la seguridad y evitar la radiación electromagnética perturbadora hacia el exterior que pueda afectar a los usuarios.
4. Sistema de desinfección que de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, se caracteriza porque su funcionamiento está gobernando, controlado y coordinado totalmente por un controlador que está constituido a partir de un cuerpo compacto y rígido de plástico ABS como cuerpo de soporte de forma rectangular, el cual fácilmente se adapta a una carcasa de protección con su correspondiente tapa de seguridad, fabricadas en plástico ABS con un índice de protección IP65, que se acopla de manera sencilla y rápida a una pieza de fijación rectangular, esta pieza permite tanto instalar el controlador en cualquier carrocería como de extraerlo fácilmente para los correspondientes controles o reparaciones, dispone en la parte frontal de una pantalla LCD táctil para visualizar información e interactuar con el software de gestión o interfaz HMI ; el circuito interno está compuesto básicamente por un convertidor analógico/digital ADC, un microcontrolador, una memoria de gran capacidad de almacenamiento y de las

correspondientes entradas de conexiones tanto a sensores (ozono, detección y temperatura) como a la fuente de alimentación y salidas tanto acústicas como visuales.

5 5. Sistema de desinfección que de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, se caracteriza porque consta de un número de entradas configurables analógicas para conectar los sensores de ozono, estos sensores son electroquímicos potenciométricos y de alta precisión con una longitud de cable de 2, 5, 10, 15, 20 metros, pudiendo instalarse a una distancia sustancial de la invención, estas conexiones están configuradas en forma de conexión rápida tipo Faston, además incluye un sensor de detección de puerta (abierta o cerrada), garantizando de este modo que la invención funcione únicamente cuando las  
10 puertas del vehículo estén cerradas físicamente.

6. Sistema de desinfección que de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, se caracteriza porque dispone de una pantalla LCD táctil y una interfaz HMI sencilla, intuitiva y con 5 idiomas seleccionables, como herramienta principal con la cual los usuarios podrán monitorear, configurar y programar el aparato.

15 7. Sistema de desinfección que de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, se caracteriza porque registra las mediciones de concentración de ozono en la memoria de almacenamiento del controlador en un intervalo personalizable, mínimo de 1 minuto y máximo de 15 minutos y configurable en pasos de un minuto; por descargar o exportar los datos (valores de concentración de ozono, hora, fecha, etc.) almacenados, para un  
20 periodo o intervalo de tiempo deseado por el usuario (basta con elegir la fecha y hora de inicio y la fecha y hora del final); y por permitir descargar estos datos por varias vías en función de la opción seleccionada por el usuario: pantalla LCD, por Pen Drive (memoria USB) mediante un puerto USB y remotamente por transmisión inalámbrica de datos hasta servidor de internet mediante un módulo GPRS/GPS.

25 8. Sistema de desinfección que de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, se caracteriza porque dispone de una serie de programas de tratamientos de desinfección específicos y concretos instalados en el controlador, seleccionables en función de las circunstancias o tipo de alimento o necesidades del usuario. Estos programas se inicializan automáticamente, presionando solo un “un botón” de la pantalla LCD táctil  
30 del controlador, de este modo el usuario puede inicializar el funcionamiento del sistema de modo manual y directo o de modo automático y autónomo mediante el manejo de los citados programas de desinfección instalados.

9. Sistema de desinfección que de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, se caracteriza por disponer de dos puertos de comunicaciones en serie RS232/RS485, para  
35 la conexión a: a) Un sistema de telemetría mediante un módulo GPS/GPRS de transmisión de datos (valores de concentración de ozono, tiempos, alarmas, ubicación, etc.) a un servidor web y b) Un registrador de ozono, de este modo capacita a la invención a interactuar en sincronización con este registrador. Además dispone de un módulo de comunicación GPS/GPRS que capacita en su totalidad a la invención a ser controlada,  
40 monitoreada y geolocalizada remotamente a tiempo real por cualquier usuario autorizado desde una conexión a internet mediante un ordenador, Tablet o móvil y dispone de un protocolo de notificaciones o mensajes de alerta vía SMS para usuarios autorizados.

10. Sistema de desinfección que de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, se caracteriza porque cuenta con su propio dispositivo mecánico de forzado de aire, compresor, que inyecta el ozono contenido en el plasma producido por el generador de plasma en el interior del vehículo especial de transporte de alimentos que a su vez este
- 5 ozono es distribuido uniformemente en el interior del vehículo a través de un conducto de distribución y vertido compuesto por una tubería flexible de tipo de diamante resistente e impermeable al ozono que cuenta con varias salidas o difusores de reparto. Además dicho compresor garantiza que la operatividad del sistema sea independiente a la acción o funcionamiento de la unidad de refrigeración del vehículo, luego dotándolo de
- 10 autonomía.

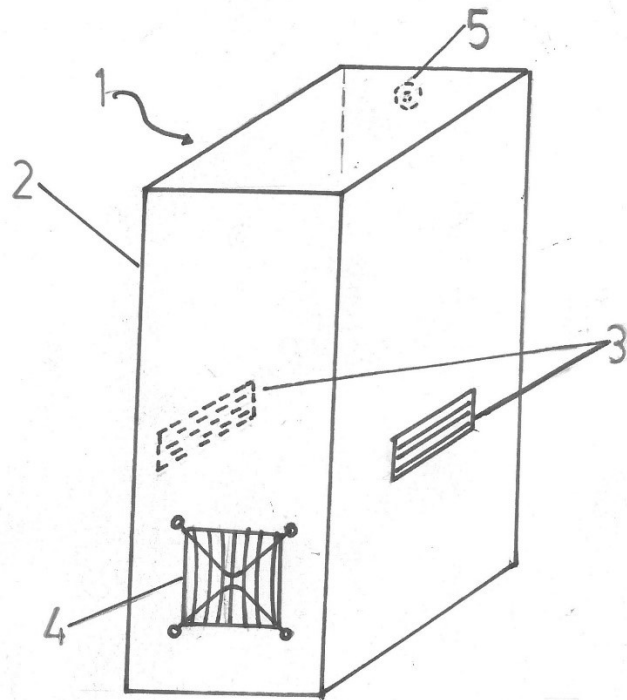


FIG-1

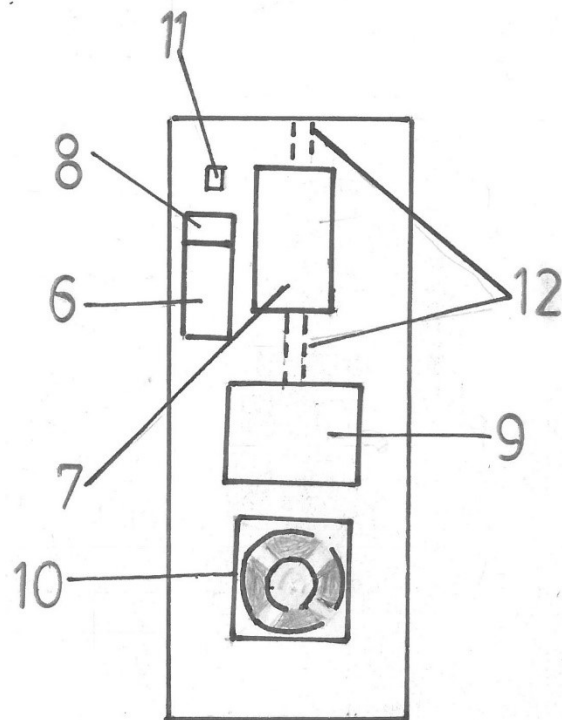


FIG-2

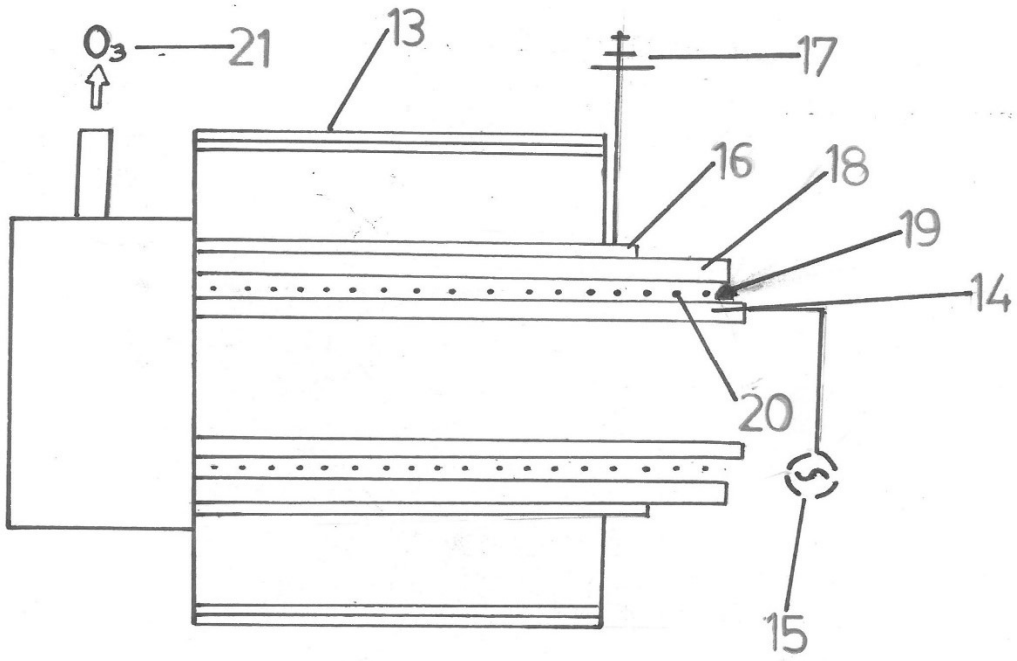


FIG-3

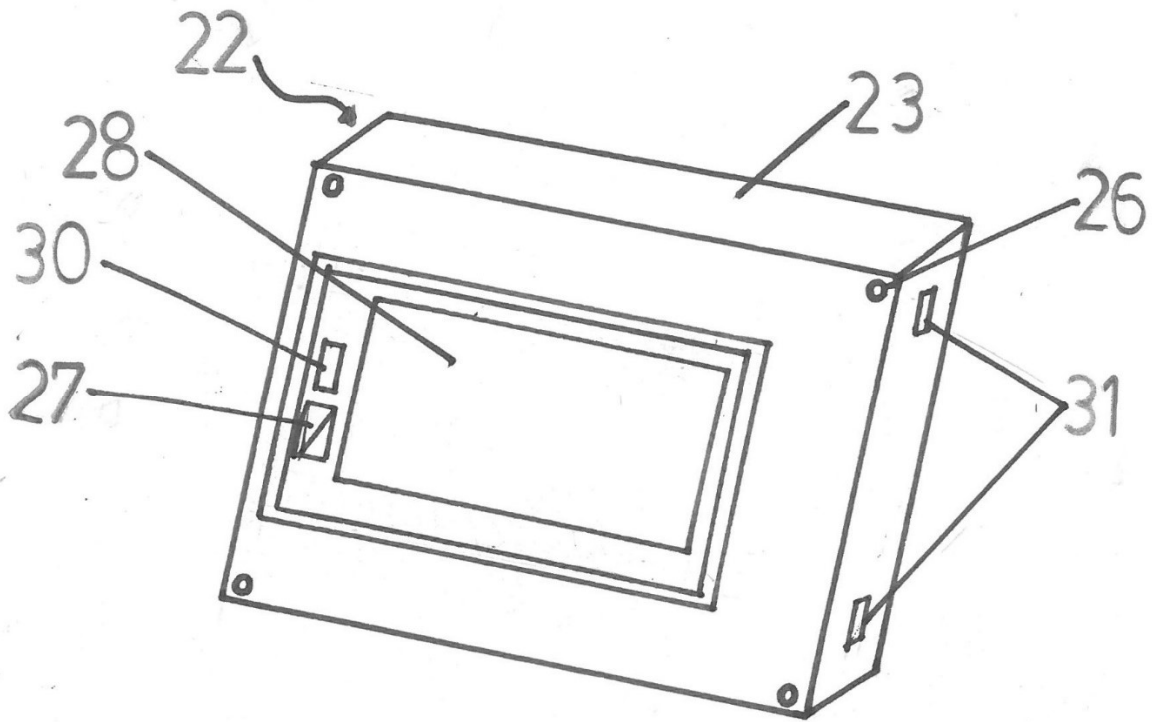


FIG-4

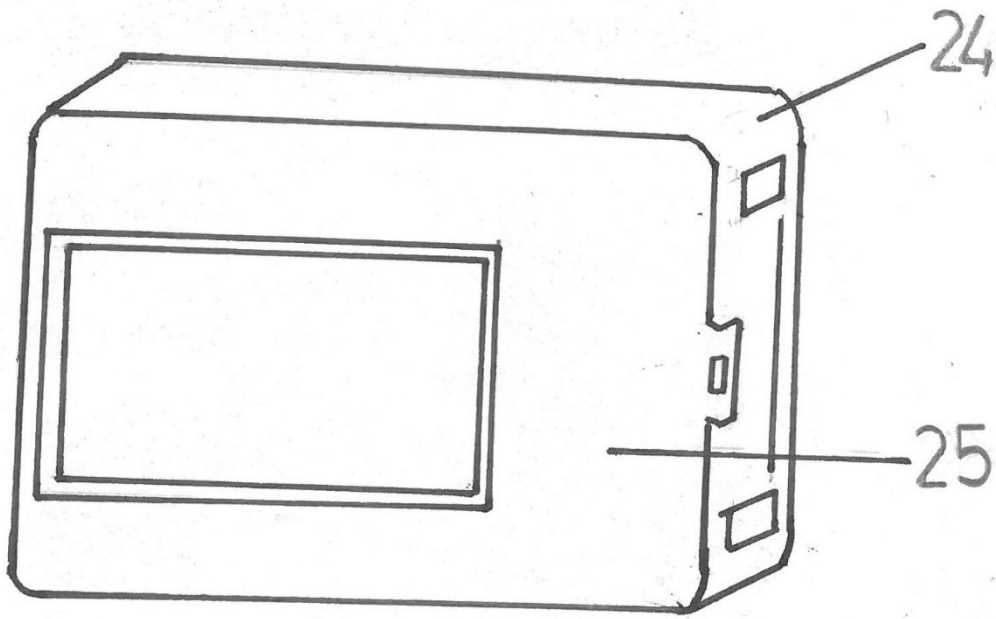


FIG-5

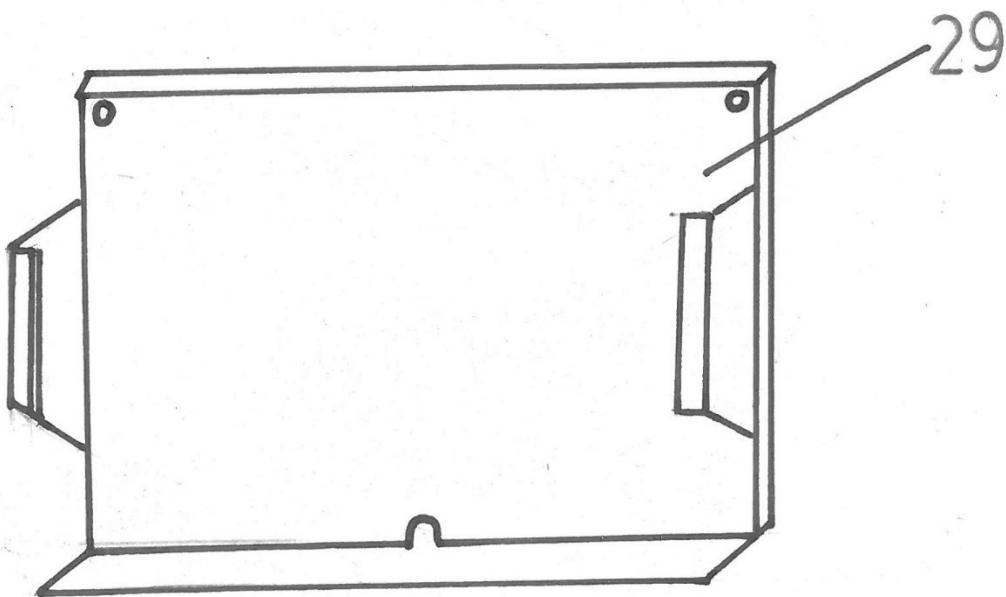


FIG-6



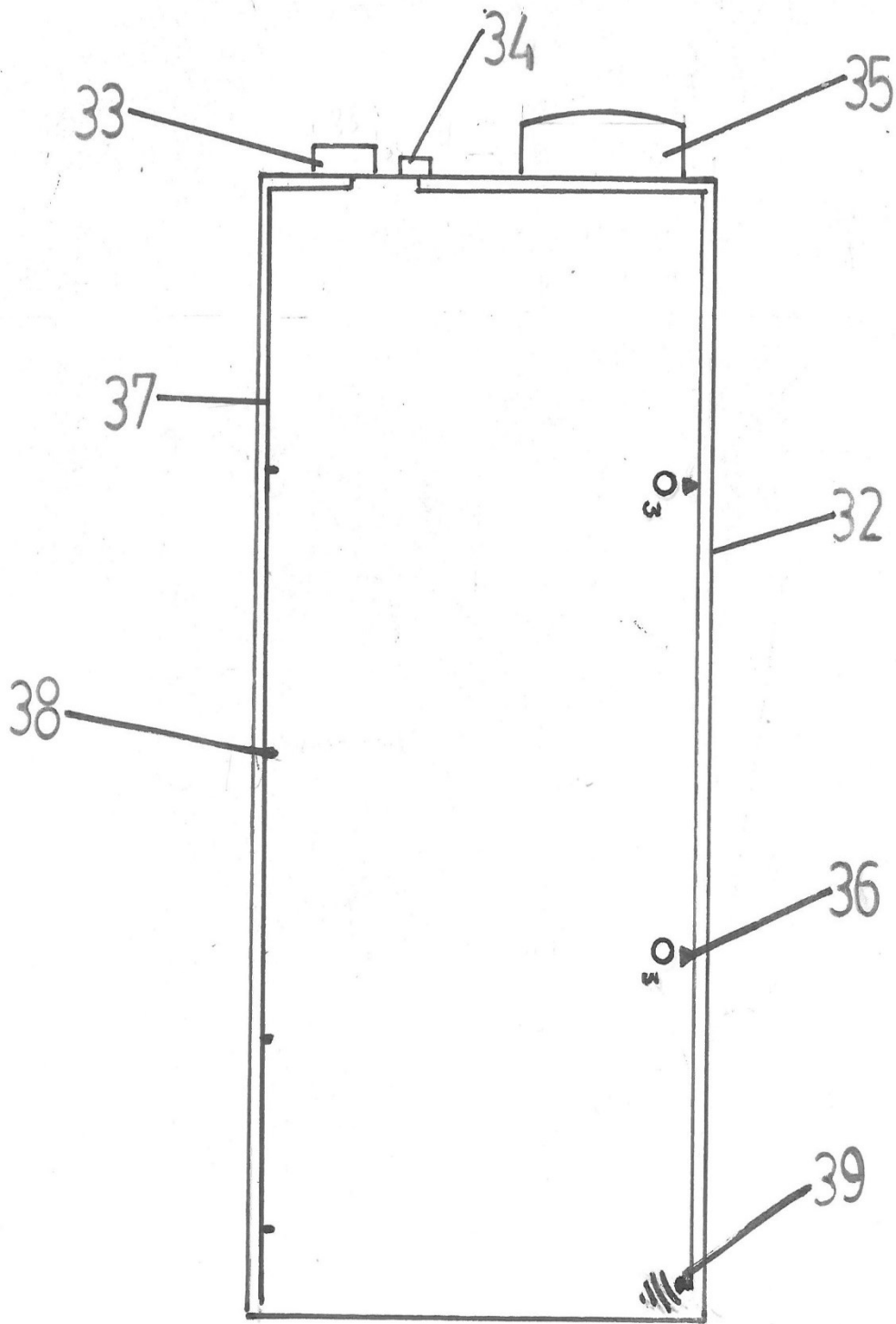


FIG:7