

P-2022/8172

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

E. S. D.

Re: Solicitud de patente No. **NC2022/0007164** a nombre de **Mariana Perez Palacio**.

Yo, CAROLINA DAZA MONTALVO identificada como aparece al pie de mi firma, domiciliada en la Carrera 11 No. 86-53, obrando como apoderada de **Mariana Perez Palacio**, domiciliada en Medellín, Antioquia, Colombia, solicitante de la patente de la referencia, en respuesta al Oficio No. 7149 notificado electrónicamente el 13 de mayo de 2025, relacionado con el requerimiento de fondo de la solicitud, atentamente me permito presentar la siguiente información:

1. Descripción

Con fundamento en la facultad que confiere el artículo 34 de la Decisión 486 al solicitante para modificar la solicitud de patente en cualquier momento del trámite, presento junto con este memorial nuevo capítulo descriptivo que reemplaza completamente lo presentado anteriormente. En donde se realizaron las siguientes modificaciones:

Se ha modificado la pagina 13, líneas 21 a 22 para ahora recitar "También es almacenado por poco tiempo, entre 1 y 2 segundos en la segunda cavidad superior" y así dar claridad a la materia reclamada.

Se han incluido los números de referencia de cada uno de los elementos que hacen parte de la invención de acuerdo con la numeración empleada en los dibujos, con el fin, de hacer más fácil la comprensión de la materia reivindicada.

En cuanto a estas modificaciones, me permito decir que las mismas no amplían de ninguna manera la materia objeto de la presente solicitud y se realizaron con el ánimo de superar las objeciones de claridad planteadas por el examinador en su concepto técnico.

2. Modificación a las Reivindicaciones

Con fundamento en la facultad que confiere el Artículo 34 de la Decisión 486 al solicitante para modificar la solicitud de patente en cualquier momento del trámite, presento junto con este memorial un nuevo capítulo reivindicatorio, el cual consta de quince (15) reivindicaciones y reemplaza completamente el capítulo presentado el 26 de mayo de 2022. Específicamente, se realizaron las siguientes modificaciones:

- Se modificó la reivindicación 1 de modo que ahora indica “en donde el cuerpo tiene una geometría cilíndrica conformado por una pluralidad de llantas usadas (13) para reciclaje apiladas de forma vertical una sobre otra y selladas herméticamente; en donde el filtro sólido (7) tiene una forma helicoidal y está fabricado con material vegetal; y en donde la máquina propulsora de aire mantiene un flujo continuo de aire y está dispuesta en la pared externa del cuerpo”. Esta modificación encuentra soporte en la descripción como fue originalmente presentada, en las antiguas reivindicaciones 3, 4, 5, 7 y 11, y las Figuras 1, 5, 6 y 7.
- Además, se modificó la reivindicación 1 de modo que:
 - Se ha eliminado la expresión “al menos” y se ha reemplazado la expresión “comprende” por “incluye” y así dar claridad a la materia reclamada.
- Se modificó la antigua reivindicación 19 (nueva reivindicación 15) de forma similar a la reivindicación 1.
- Además, se modificó la nueva reivindicación 15 de modo que se almacena el aire durante un periodo de tiempo entre 1 y 2 segundos en la segunda cavidad superior, y así dar claridad a la materia reclamada.

- Se rescribió la antigua reivindicación 11 (nueva reivindicación 9) para ahora recitar que "el filtro solido (7) se comprime a alta presión para permitir una mayor captura de elementos contaminantes".
- Se han eliminado las antiguas reivindicaciones 3, 4, 5, 7 y 20.
- Se reenumeran las reivindicaciones y su dependencia de acuerdo con los anteriores cambios.
- Se han incluido los números de referencia de cada uno de los elementos que hacen parte de la invención de acuerdo con la numeración empleada en los dibujos, con el fin, de hacer más fácil la comprensión de la materia reivindicada.

Visto lo anterior, me permito señalar que las modificaciones realizadas no amplían de ninguna manera la materia objeto de la presente solicitud y se realizan con el ánimo de superar las objeciones de claridad y patentabilidad planteadas por el examinador en su concepto técnico.

3. Pago de tasas

En primer lugar, teniendo en cuenta que se presenta un nuevo capítulo descriptivo y reivindicatorio, me permito adjuntar recibo por concepto de pago de tasa de modificación a la solicitud, según lo establecido en la **Resolución No. 59669 de 2020**.

Por otra parte, en relación con el número de reivindicaciones, atentamente me permito decir que no se adjunta pago de tasa por concepto reivindicaciones adicionales, toda vez que el nuevo capítulo reivindicatorio presenta un menor número de reivindicaciones que el presentado anteriormente.

4. Sobre la claridad y la concisión de las Reivindicaciones

El solicitante desea manifestar que mediante el nuevo capítulo reivindicatorio quedan subsanadas la totalidad de las objeciones, ya que las nuevas reivindicaciones definen la invención de manera clara y concisa, cuentan con pleno soporte en la descripción de la solicitud en estudio, y además siguen las recomendaciones realizadas por el examinador

en su concepto técnico. En particular, frente a cada objeción, me permito señalar lo siguiente:

El examinador señala que, el enlace gramatical "que comprende" en la reivindicación 1, se menciona varias veces y por tanto no permiten tener claridad sobre el objeto de la invención. Tal como se mencionó previamente, se han reemplazado dichas expresiones por "incluye". Por tales razones, se solicita amablemente el retiro de dicha objeción y se dé por superada.

El examinador señala que, los elementos esenciales de la invención, que deberían ser parte de la reivindicación principal, se encuentran distribuidos en diferentes reivindicaciones. Contrario, a lo mencionado por el examinador, el solicitante desea aclarar que la reivindicación 1 está definida por características técnicas estructurales (un cuerpo que aloja una cavidad inferior y una cavidad superior, una salida de aire filtrado, una entrada de aire contaminado, una máquina propulsora de aire, una base estructural, un cilindro perforado, un actuador, una placa de contacto, una membrana gelatinosa interna, una membrana gelatinosa externa, una placa de protección, un tanque de sustancia líquida, un ducto comunicador, un filtro sólido, un ducto comunicador de salida y una pluralidad de llantas) y por características técnicas funcionales que explican la relación que hay entre sus diversas características estructurales. Por ejemplo, en donde la máquina propulsora de aire mantiene un flujo continuo de aire y está dispuesta en la pared externa del cuerpo.

De igual manera las reivindicaciones dependientes se encuentran definidas por sus características técnicas y funcionales por sí solas y por su dependencia con la reivindicación independiente 1, en donde se definen las características técnicas esenciales necesarias para que la persona normalmente versada en la materia pueda implementar el sistema y método reclamado.

Por tales razones, se solicita amablemente el retiro de dicha objeción y se dé por superada.

El examinador señala que, los términos "al menos" y "periodo de tiempo", mencionados en las reivindicaciones 1, 19, son relativos. Tal como se mencionó previamente, se han eliminado dichas expresiones. Por tales razones, se solicita amablemente el retiro de dicha objeción y se dé por superada.

El examinador señala que, el capítulo reivindicatorio carece de números de referencia y sugiere incluir entre paréntesis () los números de referencia de cada uno de los elementos que hacen parte de la invención, con el fin, de hacer más fácil la comprensión de la materia reivindicada.

Tal como se mencionó previamente, se han incluido las referencias donde se han citado en el capítulo descriptivo, además el solicitante desea manifestar respetuosamente que la materia reclamada en cada una de las reivindicaciones es clara para su entendimiento en la descripción de la presente solicitud, en donde se definen las características técnicas esenciales necesarias para que la persona normalmente versada en la materia pueda implementar el aparato y método reclamado.

Por tales razones, se solicita amablemente el retiro de dicha objeción y se dé por superada.

Haciendo referencia a la objeción con respecto a la alegada falta de concisión de las reivindicaciones 1, 12 y 19. es deseo del solicitante manifestar su desacuerdo y aclarar que el objeto de cada una de dichas reivindicaciones es diferente. En este sentido, es importante tener en cuenta que el preámbulo de la reivindicación define el objeto reclamado, es decir, la protección no se otorga a las características técnicas por sí solas. Por lo tanto, el examinador debe tener en cuenta todo el contenido de las reivindicaciones y las características técnicas reclamadas.

Así, se hace notar que la reivindicación independiente 1 hace referencia a un sistema de captura directa de contaminantes (10) para filtrar aire (...).

A su vez, la reivindicación dependiente 12 (nueva reivindicación 8) hace referencia a "El sistema de captura directa de contaminantes (10) para filtrar aire de acuerdo con la

reivindicación 1, caracterizado porque la placa de protección es un cono, en donde el cono funciona como una protección para evitar que las membranas gelatinosas interiores (1) y membranas gelatinosas exteriores (2) de la placa de contacto entren en contacto con la sustancia líquida”.

Por su parte, la reivindicación independiente 19 (nueva reivindicación 15) hace referencia a un método para filtrar aire contaminado empleando un sistema de captura directa de contaminantes (10) (...).

Por lo tanto, la reivindicación independiente de método 15, y las reivindicaciones de producto 1 y 8, tienen categorías diferentes, y son claras, concisas y debidamente sustentadas en la descripción.

Por otra parte, el solicitante respetuosamente señala que, según nuestra práctica actual, las reivindicaciones independientes o dependientes para la misma categoría (producto/proceso) son admisibles sólo si dichas reivindicaciones definen características diferentes o alternativas que son esenciales para la realización del producto/proceso. Además, la legislación colombiana es clara al establecer que el objeto reivindicado debe ser claro y sustentado en la descripción, así como debe cumplir con los requisitos de unidad de invención, los cuales se cumplen en la presente solicitud. Además, ningún documento en la legislación colombiana indica que el capítulo reivindicatorio deba restringirse a un número limitado de reivindicaciones independientes.

Por tales razones, se solicita amablemente que dicha objeción sea retirada.

El examinador señala que, las características “(...) almacenar el aire durante un periodo de tiempo en la segunda cavidad superior” en la reivindicación 19; y “(...) el periodo de tiempo comprende entre 1 y 2 segundo” en la reivindicación 20, no se encuentran sustentadas en la descripción. Tal como se mencionó previamente, se ha modificado la descripción para incorporar dichas características y así dar el debido sustento a la materia reclamada.

Por tales razones, se solicita amablemente que dicha objeción sea retirada.

Considerando todos los anteriores argumentos y explicaciones, se considera que se ha respondido a las observaciones hechas por el examinador en este respecto, por tanto, se superan las objeciones planteadas y, en consecuencia, las nuevas reivindicaciones 1 a 15 se ajustan a las disposiciones de la Decisión 486/00.

5. Nivel inventivo

El examinador establece en su concepto técnico que las antiguas reivindicaciones 1 a 20 carecerían de nivel inventivo a la luz de la combinación de las enseñanzas descritas en los documentos **D1** (US 2013192471) y **D2** (US 5298043).

Con respecto a lo anterior, me permito resaltar las disposiciones del artículo 18 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, que establecen que “se considerará que la invención tiene nivel inventivo, si para una persona del oficio normalmente versada en la materia técnica correspondiente, esa invención no hubiese resultado obvia ni se hubiese derivado de manera evidente del estado de la técnica”.

Lo anterior significa que el análisis de nivel inventivo **NO** es una comparación de los objetos de las anterioridades y la solicitud en estudio. Por el contrario, el análisis de nivel inventivo **debe demostrar** la obviedad de la invención y establecer cómo ésta **no** contiene un salto cualitativo, que demuestre su altura inventiva, teniendo en cuenta que se hace **necesario demostrar** que la invención analizada carece de nivel inventivo y hubiese sido obvia para una persona versada en la materia.

Ahora bien, dichas condiciones no se cumplen para el caso en cuestión, pues, tal como se mostrará más adelante, las características técnicas mencionadas en las nuevas reivindicaciones no pueden derivarse de manera obvia o evidente a partir de las enseñanzas del estado de la técnica representadas en los documentos D1 y D2, y, por lo tanto, la materia reclamada es inventiva a la luz del arte previo.

Características de la materia reclamada

En primer lugar, el solicitante desea resaltar que la presente solicitud se refiere a un sistema de captura directa de contaminantes (10) para filtrar aire, caracterizado porque comprende:

- un cuerpo que aloja una cavidad inferior y una cavidad superior;
- una salida de aire filtrado (15) dispuesta en la parte superior del cuerpo;
- una entrada de aire contaminado (14) dispuesta lateralmente al cuerpo, la entrada de aire está acoplada a una máquina propulsora de aire, la cual se acopla a su vez a un ducto horizontal; y
- una base estructural (12) que soporta el cuerpo;
- en donde la cavidad inferior para la filtración líquida incluye:
 - un cilindro perforado dispuesto concéntricamente al cuerpo;
 - un actuador para suministrar un líquido, en donde el actuador está dispuesto sobre la superficie del cilindro perforado;
 - una placa de contacto ubicada concéntricamente a la cavidad inferior (3), en donde la placa de contacto incluye una membrana gelatinosa interna (1) ubicada en la superficie interna de la placa de contacto y una membrana gelatinosa externa (2) ubicada en la superficie externa de la placa de contacto;
 - una placa de protección dispuesta sobre la placa de contacto, que cubre la membrana interna (1) y la membrana externa (2); y
 - un tanque de sustancia líquida dispuesto en la parte inferior del cuerpo;
- en donde la cavidad superior para el almacenamiento de aire incluye:
 - un ducto comunicador (6) acoplado entre la cavidad inferior y la cavidad superior;
 - un filtro sólido (7) ubicado en la parte central de la cavidad superior;
 - una membrana gelatinosa (8); y
 - un ducto comunicador de salida (9);
- en donde el cuerpo tiene una geometría cilíndrica conformado por una pluralidad de llantas usadas (13) para reciclaje apiladas de forma vertical una sobre otra y selladas herméticamente;
- en donde el filtro sólido (7) tiene una forma helicoidal y está fabricado con material vegetal; y
- en donde la máquina propulsora de aire mantiene un flujo continuo de aire y está dispuesta en la pared externa del cuerpo.

La presente invención, hace referencia a un sistema de captura directa de contaminantes para filtrar aire, el cual está diseñado con un enfoque integral de

sostenibilidad, eficiencia multietapa y reutilización de materiales. Su objetivo general es retirar partículas contaminantes y gases nocivos de un volumen específico de aire, a través de una configuración vertical que combina procesos mecánicos y fisicoquímicos de tratamiento, empleando una estructura fabricada a partir de llantas recicladas como cuerpo funcional y contenedor activo del sistema.

Este dispositivo comprende dos cavidades principales, la primera es una cavidad inferior destinada a la filtración líquida, donde el aire cargado de partículas y gases es conducido hacia un cilindro perforado rodeado de placas de contacto con membranas gelatinosas y rociado con una solución líquida absorbente preferiblemente alcalina, en las cuales se retiene partículas y algunos gases solubles. La segunda es una cavidad superior que permita la recirculación y almacenamiento o retención temporales del aire en tratamiento, en la cual se dispone un filtro sólido helicoidal comprimido, que está acompañado igualmente de membranas gelatinosas para capturar contaminantes residuales y garantizar una segunda etapa de depuración.

El sistema en torre incorpora un accesorio como máquina propulsora de aire, que genera un flujo continuo desde una entrada lateral de la torre tipo tolva, este está soportado por una base estructural en forma de araña que permite múltiples puntos de fijación. La geometría de la torre es cilíndrica y constituido por llantas usadas que son dispuestas horizontalmente y unidas herméticamente, esto confiere modularidad, resistencia mecánica y viabilidad económica. Este enfoque permite que el sistema sea implementado en zonas urbanas, rurales, industriales o móviles con alta eficiencia, bajo consumo energético y mínimo impacto ambiental.

Diferencias de la materia reclamada y el documento D1

Ahora bien, al realizar un análisis del contenido de D1, es posible notar que este proporciona una unidad de eliminación de contaminantes del aire que pueda eliminar eficazmente contaminantes del aire y partículas de polvo con una estructura relativamente sencilla. Para lograr lo anterior, D1 proporciona una unidad de eliminación de contaminantes del aire que comprende: un tanque con un puerto de entrada en un lado, por el cual fluye humo, incluyendo partículas de polvo y contaminantes del aire;

un puerto de escape en el otro lado, por el cual fluye aire filtrado; y un espacio interno formado en su interior; un tubo de entrada que se inserta a través del puerto de entrada y se extiende hacia el interior del tanque; y una unidad de absorción conectada al tubo de entrada e instalada dentro del tanque. La unidad de absorción se caracteriza por entrar en contacto con el agua del interior del tanque y absorber partículas de polvo y contaminantes del aire del humo. Sin embargo, las configuraciones técnicas, funciones y efectos de sus componentes difieren en forma sustancial a la presente invención.

La presente invención es un cuerpo cilíndrico ensamblado a partir de llantas usadas dispuestas verticalmente, dividido en una cavidad inferior (filtración líquida) y una cavidad superior (recirculación de aire y filtración sólida).

Aunque ambos sistemas tienen un "cuerpo" que aloja componentes internos, el de la presente invención es modular, vertical y segmentado en dos cavidades funcionales que son completamente independientes. Mientras que D1 describe un tanque unitario, sin segmentación ni modularidad funcional. Adicional, en la presente invención el uso de llantas recicladas como parte activa de la estructura es único, **no es mencionado ni sugerido** en D1.

La presente invención tiene una cavidad inferior hermética con cilindro perforado, placas de contacto con doble membrana gelatinosa, actuadores de líquido, sistema de aspersión y tanque con sustancia de naturaleza básica. D1 **no describe** una estructura interna definida como una cavidad inferior para una filtración líquida. La presente invención en cambio establece una arquitectura con múltiples componentes que actúan de forma coordinada para provocar colisiones dirigidas del flujo del aire con las membranas, adicional una absorción líquida controlada y la recolección del contaminante en la solución reactiva (por su naturaleza) que NO es agua.

Por otra parte, la presente invención tiene una cavidad superior cerrada, con recirculación interna, filtro sólido helicoidal vegetal comprimido, con membrana gelatinosa lateral y ducto de salida superior. En D1 **no existe** una cavidad superior separada, el aire filtrado sale del tanque tras pasar por el filtro húmedo (un único cuerpo). Esta diferencia es sustancial, D1 **no** contempla ninguna etapa de

almacenamiento o recirculación del aire que se está tratando. En la presente invención, la cavidad superior cumple funciones técnicas adicionales como la retención temporal para promover un mayor contacto con superficie (en este caso las membranas), mejora de eficiencia y siendo una segunda etapa de filtración, es decir se aumenta el tiempo de residencia de flujo de manera mecánica. **No** es un simple compartimiento de paso como en D1.

Además, en la presente invención se incluyen unas placas de contacto dispuestas concéntricamente con doble membrana gelatinosa (interna y externa), ubicadas en múltiples niveles con protección superior. D1 divulga una envoltura de tela no tejida o malla que recubre perforaciones en tubo de entrada, humedecida por agua y con flujo ascendente. En D1 el filtro es pasivo y dependiente de humedad ambiental o recirculación acuosa, mientras que en la presente invención la membrana es un material activo, gelatinosa con componentes vegetales y glicerina, que cumplen funciones biofísicas y químicas de contacto superficial de manera selectiva. Además, la membrana es protegida estructuralmente para evitar el lavado por exceso de líquido, lo cual **no** se contempla en D1.

Por su parte, en la presente invención el líquido es una solución absorbente especializada, que es pulverizada mediante actuadores internos (aspersores, rociadores, nebulizadores) sobre o insertados en un cilindro cónico perforado. En D1 el agua del tanque es bombeada y rociada sobre el filtro envolvente. D1 trabaja con agua convencional; contrario a la presente invención que utiliza un líquido programado químicamente para reaccionar con gases, lo que implica una función mucho más compleja y específica. Además, en la presente invención los actuadores son múltiples y dirigidos a zonas estratégicas del sistema, lo cual **no** se detalla en D1.

A su vez, en la presente invención, el tanque inferior es hermético con una sustancia de naturaleza básica en circulación por el cuerpo del sistema. En D1, la parte inferior del tanque contiene agua estancada. En D1 el agua es simplemente para humedecer el filtro y captar partículas. Contrario a la presente invención, el tanque forma parte de una lógica de proceso, donde la sustancia absorbe contaminantes y luego es procesada para generar subproductos valorizables.

Además, la presente invención tiene una entrada lateral tipo tolva, conectada a la maquina propulsora (puede ser centrifuga, axial, tangencial, etc.) y esta acoplada a un ducto vertical. Por lo contrario, en D1, la tubería de entrada está conectada a un ventilador de succión. En D1, el ventilador simplemente impulsa el aire por el tubo hacia el tanque, en la presente invención, la tolva y la maquina propulsora forman parte de una arquitectura interna de admisión que controla: presión, dirección y caudal de aire.

Por otra parte, en la presente invención la salida de aire en la cavidad superior incluye un ducto comunicador posterior a recirculación. En D1, la salida superior está conectada a un ducto de escape. Aunque ambos tienen una salida superior, en D1 la salida del aire es inmediata después del paso por el filtro. Contrario a la presente invención, el aire debe pasar por un segundo conjunto de membranas y un filtro solido helicoidal, lo cual aumenta el nivel de retención de contaminantes residuales y extiende el tiempo de procesamiento. Adicional, el ducto de salida del aire también tiene arquitectura interna que promueve solo la salida de gas y evita la salida de líquido y entrada de otros compuestos.

Además, en la presente invención, el aire es conducido de la cavidad inferior a la superior, se almacena y recircula por un periodo de tiempo antes de salir. D1 no retiene ni recircula el aire tratado. Contrario a la presente invención en donde se retiene intencionalmente el flujo de aire en una cámara secundaria, aumentando el tiempo de residencia para lograr mayor eficiencia. Esta diferencia tiene implicaciones críticas en la calidad del aire de salida.

Finalmente, la presente invención y D1 se basan en principios completamente distintos, aunque ambos capturen aire contaminado.

- Con el principio de **captura de contaminantes**, en D1 cuenta con filtro húmedo pasivo (tela o malla humedecida con agua) que atrapa partículas por paso del flujo. En la presente invención hay una captura multietapa de: membranas gelatinosas, absorción liquida, contacto con filtro solido comprimido y con recirculación del flujo. Entonces la diferenciación clave es que la presente invención **NO** depende de un solo evento de paso, sino de una serie de mecanismos que colisionan, lavan, retienen, absorben y reconduce.

- Con el principio de **naturaleza del líquido**, en D1 es agua simple. En la presente invención es una solución básica orgánica que es formulada para capturar gases y partículas. Entonces la diferenciación es que, en la presente invención, la sustancia interactúa químicamente con los contaminantes, el agua **NO** tiene dicha capacidad. Esto cambia totalmente el alcance del sistema.
- Con el principio de **materiales filtrantes**, en D1 se utiliza una tela sintética o malla. En la presente invención se utilizan membranas gelatinosas vegetales y filtros vegetales comprimidos que son helicoidales. Entonces la diferenciación es el uso de biomateriales activos diferenciados para cada cavidad exclusivamente de la invención y que **NO** aparece en D1.
- Con el principio de **configuración de flujo de aire**, en D1 es un ingreso forzado con ventilador, que pasa a una unidad filtrante y luego a la salida. En la presente invención hay un ingreso forzado a una arquitectura mecánica, permite un contacto líquido - gelatinoso, pasa a otra cavidad superior, hay un almacenamiento y recirculación (segunda colisión) y finalmente la salida. Entonces la diferenciación es que el flujo en la presente invención atraviesa dos cámaras y múltiples procesos, mientras que en D1 solo fluye linealmente hacia el escape.

Diferencias de la materia reclamada y el documento D2

Ahora bien, de una revisión del documento D2 se puede observar que dicho documento se relaciona con un sistema de tratamiento de aire mediante filtración y lavado, utilizando conductos, pulverizadores, una torre de lavado y un filtro adicional. Si bien D2 presenta un enfoque más complejo que D1, su arquitectura y lógica operativa siguen siendo sustancialmente distintas a la presente invención objeto de esta solicitud, tanto en estructura como en propósito funcional.

En claro contraste con la presente invención, el documento D2 es un sistema de tratamiento distribuido en conductos horizontales (1), cámara de pulverización (2), torre de lavado (3) y filtro posterior (4). La presente invención es un sistema vertical y compacto, de tipo cilíndrico, con dos cavidades internas (una líquida y otra sólida). La presente invención presenta una configuración modular cilíndrica vertical,

completamente diferente al esquema horizontal y tubular de D2. No hay correspondencia arquitectónica directa entre ambos.

Por otra parte, el documento D2 hace énfasis en módulos separados conectados en serie (conducción, lavado y filtración). Contrario, a lo que se describe en la presente invención la cual hace referencia a una cavidad inferior y una cavidad superior integradas en un solo cuerpo. La presente invención integra funcionalmente el sistema completo en un solo cuerpo vertical, sin requerir tramos distribuidos ni estructuras externas.

A su vez, el sistema de D2 emplea materiales estructurales como acero, plásticos industriales y mallas metálicas. El sistema de la presente invención tiene un cuerpo y un soporte contruidos con llantas recicladas herméticamente apiladas y unidas verticalmente una sobre otra. El uso de material reciclado como parte activa del cuerpo filtrante es exclusivo del sistema de la presente invención. D2 no contempla materiales reutilizados ni estructura modular reutilizable.

Además, en D2 la entrada de aire es por una entrada axial horizontal con circulación por zonas de lavado y una salida vertical con ventilador. Contrario a la presente invención, en donde la entrada de aire es por una entrada lateral en tolva con un recorrido ascendente por cavidades, recirculación y salida superior. El flujo de aire de la presente invención es vertical con recirculación, en D2 es horizontal sin retorno interno. La lógica del movimiento es distinta.

Adicional a lo anterior, podemos encontrar diferencias en los principios de tratamiento de flujo de aire y sistema filtrante.

- Con **el flujo de aire**, en D2 el aire recircula de forma horizontal y lineal a través de varios tramos, sin almacenamiento. En la presente invención el flujo es ascendente con recirculación y retenciones temporales en la cavidad superior antes de salir. La diferencia radica en que la presente invención retiene el aire entre etapas, mientras D2 solo lo conduce linealmente.

- Con **el sistema de lavado/pulverización**, en D2 hay múltiples boquillas de pulverización de agua en una cámara específica. En la presente invención el sistema de aspersión es direccional sobre el cilindro perforado y hacia las membranas gelatinosas utilizando una sustancia de naturaleza básica. La diferencia radica en que D2 emplea agua como fluido inerte y la presente invención utiliza un líquido reactivo. Además, la geometría de aplicación y los objetos son distintos.
- Con **el elemento filtrante final**, en D2 hay un filtro adicional al final del sistema, en posición vertical, generalmente tipo malla o cartucho. En la presente invención hay un filtro helicoidal vegetal comprimido en la cavidad superior antes del ducto de salida. La diferencia radica en que la presente invención integra el filtro como parte de una cavidad funcional con recirculación, D2 lo ubica al final sin retención previa. Además, el material filtrante vegetal y su geometría NO existen en D2.
- Con **presencia de membranas gelatinosas**, en D2 es ausente y en la presente invención están presentes de forma doble (interna y externa), con función de contacto superficial multietapa. La diferencia radica en que D2 no contempla membranas ni materiales bioinspirados. Las membranas de la presente invención tienen funciones de captura selectiva y de contacto extendido, que NO existen en D2.
- Con **la recirculación del aire tratado**, en D2 no es prevista. En la presente invención el aire es almacenado y reintroducido en una etapa superior antes de salir. La diferencia radica en que el tiempo de residencia del aire en la presente invención si es controlado, en D2 el flujo de aire es continuo y directo.
- Con **función del filtro sólido**, en D2 hay un filtro pos-lavado, sin interacción con líquido. En la presente invención hay un filtro helicoidal vegetal comprimido en la cavidad superior sin contacto directo con líquido, pero SI con contacto con membranas y aire recirculado. La diferencia radica en que D2 no propone un filtro vegetal helicoidal comprimido, ni lo ubica en una cavidad de recirculación, la disposición y la función son diferentes.

Combinación NO evidente entre D1 y D2

Uno de los argumentos planteados por la superintendencia es que una persona versada en la técnica podría combinar los documentos D1 y D2 para obtener la invención. No obstante, esta hipótesis carece de fundamento técnico real, por las siguientes razones:

A. Diferencias estructurales incompatibles.

En D1 se presenta una arquitectura compacta, unitaria y vertical, con una única cavidad donde se aloja el filtro húmedo. En D2, por su parte se propone una configuración horizontal y segmentada con varios módulos consecutivos (conductos, cámara de pulverización, torre de lavado y filtro final). La presente invención integra una estructura modular vertical de doble cavidad ensamblada con llantas recicladas como componente estructural activo, y sin la lógica de tramos distribuidos ni derivación horizontal.

NO existe una compatibilidad lógica ni física entre el diseño compacto de D1 y la arquitectura extendida en D2 que permita una combinación coherente sin rediseño completo.

B. NO existe motivación técnica razonable para su combinación.

D1 y D2 no están orientados al mismo problema técnico. D1 se centra en la remoción de polvo en espacios reducidos con agua y tela. D2 en el lavado de gases alientes mediante ductos. Ninguno sugiere o motiva el uso de membranas gelatinosas vegetales, ni la recirculación de un aire tratado, ni estructuras (llantas) de caucho reciclado, ni mucho menos un sistema que una: filtro húmedo con recirculación y con un filtro solido helicoidal en un mismo cuerpo.

Una persona técnica no encontraría en D1 ni en D2 indicios, sugerencias, ni referencias cruzadas que justifiquen o que inspiren una integración como la propone la presente invención.

C. Ausencia de equivalencia funcional en algunos componentes claves

El filtro solido helicoidal vegetal de la presente invención NO tiene un equivalente funcional en D1 ni en D2. El primero (D1) no posee ningún filtro sólido, el segundo (D2) incluye un filtro plano convencional que NO comparte geometría, material ni propósito.

Las membranas gelatinosas vegetales no son mencionadas ni en D1 ni en D2, y su función de contacto viscoso y adhesión selectiva NO pueden derivarse lógicamente de los medios filtrantes tradicionales descritos en esos documentos.

La solución absorbente de naturaleza básica, con propiedades químicas diseñadas para absorber gases y permitir valorización del residuo, NO guarda relación técnica ni conceptual con el uso de agua común que se observa tanto en D1 como en D2.

Los componentes técnicos esenciales de la invención NO tienen equivalentes funcionales en D1 o en D2, ni son obvios por simple sustitución.

D. La invención presenta efectos técnicos NO sugeridos por D1 ni por D2.

- La retención activa del flujo de aire para extender el tiempo de contacto.
- La captura simultánea de gases y partículas en un solo paso
- El diseño autosuficiente, portátil y replicable con insumos de desecho.

Con lo anterior, podemos indicar que las características de nuestra invención representan una solución técnica no anticipada por el estado de la técnica, con beneficios claros que cumplen los requisitos de patentabilidad.

Dado que tanto D1 como D2 presentan diferencias drásticas con la presente invención, las cuales se relacionan con un efecto técnico sorprendente. Además, D1 y D2 no proporcionan sugerencias o indicios que pudieran guiar a la persona normalmente versada en la materia hacia la presente invención, ni mucho menos al efecto técnico, es evidente que el objeto reivindicado no puede considerarse obvio y, por lo tanto, cumple con los requisitos de los artículos 14, 16 y 18 de la Decisión 486 de 2000.

6. Conclusiones

Con las modificaciones introducidas y los argumentos presentados puede concluirse que:

- i) El nuevo pliego reivindicatorio se ajusta a las disposiciones del Artículo 34 de la Decisión 486/00;

- ii) La invención de la presente solicitud es clara y cuenta con el debido sustento en el capítulo descriptivo, a la vez que se encuentra divulgada de manera suficientemente completa, cumpliendo así con los requerimientos de los Artículos 30 y 28 de la Decisión 486;
- iii) La invención de la presente solicitud no resulta obvia ni se derivada de manera evidente del estado de la técnica, cumpliendo así con los requerimientos del Artículo 18 de la Decisión 486.

Por tanto, atentamente me permito solicitar a ese Despacho otorgar el privilegio de patente solicitado a la solicitud en estudio, toda vez que cumple a cabalidad con los requerimientos de la Decisión 486/00.

En consecuencia, solicitamos a ese Despacho pronunciarse en relación con todos los argumentos presentados en este memorial dando estricta aplicación al principio del debido proceso consagrado en el artículo 29 de la Constitución Nacional.

7. Anexos

- Nuevo capítulo reivindicatorio conformado por quince (15) reivindicaciones.
- Nuevo capítulo descriptivo modificado.
- Comprobante de pago de la tasa por modificación de la solicitud.

Señora Directora,



CAROLINA DAZA MONTALVO

C.C. 66.783.790 de Palmira Valle

TP-141563 CSJ

notificaciones@clarkemodet.com.co

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de captura directa de contaminantes (10) para filtrar aire, caracterizado porque comprende:

un cuerpo que aloja una cavidad inferior y una cavidad superior;

una salida de aire filtrado (15) dispuesta en la parte superior del cuerpo;

una entrada de aire contaminado (14) dispuesta lateralmente al cuerpo, la entrada de aire está acoplada a una máquina propulsora de aire, la cual se acopla a su vez a un ducto horizontal; y

una base estructural (12) que soporta el cuerpo;

en donde la cavidad inferior para la filtración líquida incluye:

un cilindro perforado dispuesto concéntricamente al cuerpo;

un actuador para suministrar un líquido, en donde el actuador está dispuesto sobre la superficie del cilindro perforado;

una placa de contacto ubicada concéntricamente a la cavidad inferior (3), en donde la placa de contacto incluye una membrana gelatinosa interna (1) ubicada en la superficie interna de la placa de contacto y una membrana gelatinosa externa (2) ubicada en la superficie externa de la placa de contacto;

una placa de protección dispuesta sobre la placa de contacto, que cubre la membrana interna (1) y la membrana externa (2); y

un tanque de sustancia líquida dispuesto en la parte inferior del cuerpo;

en donde la cavidad superior para el almacenamiento de aire incluye:

un ducto comunicador (6) acoplado entre la cavidad inferior y la cavidad superior;

un filtro solido (7) ubicado en la parte central de la cavidad superior;

una membrana gelatinosa (8); y

un ducto comunicador de salida (9);

en donde el cuerpo tiene una geometría cilíndrica conformado por una pluralidad de llantas usadas (13) para reciclaje apiladas de forma vertical una sobre otra y selladas herméticamente;

en donde el filtro solido (7) tiene una forma helicoidal y está fabricado con material vegetal; y

en donde la máquina propulsora de aire mantiene un flujo continuo de aire y está dispuesta en la pared externa del cuerpo.

2. El sistema de captura directa de contaminantes (10) para filtrar aire de acuerdo con la reivindicación **1**, caracterizado porque el cilindro perforado es un cilindro perforado en forma de cono.

3. El sistema de captura directa de contaminantes (10) para filtrar aire de acuerdo con la reivindicación **1**, caracterizado porque la pluralidad de llantas (13) se unen mutuamente a través de un sistema hermético de fijación de empaques, pegamento y tornillería, en donde se evita la filtración de aire y de líquido, fuera del sistema.

4. El sistema de captura directa de contaminantes (10) para filtrar aire de acuerdo con la reivindicación **1**, caracterizado porque la máquina propulsora de aire puede ser al menos uno de un ventilador centrífugo, un ventilador helicoidal, un ventilador axial o un ventilador tangencial.

5. El sistema de captura directa de contaminantes (10) para filtrar aire de acuerdo con la reivindicación **1**, caracterizado porque el líquido es un líquido pulverizado que es suministrado por al menos un actuador que puede ser al menos uno de una pluralidad de nebulizadores, aspersores, rociadores, regadores, pulverizadores, humificadores o generadores de niebla.

6. El sistema de captura directa de contaminantes (10) para filtrar aire de acuerdo con la reivindicación **1**, caracterizado porque la membrana gelatinosa (8) está fabricada de extractos vegetales y glicerina.

7. El sistema de captura directa de contaminantes (10) para filtrar aire de acuerdo con la reivindicación **1**, caracterizado porque el filtro solido (7) se comprime a alta presión para permitir una mayor captura de elementos contaminantes.

8. El sistema de captura directa de contaminantes (10) para filtrar aire de acuerdo con la reivindicación **1**, caracterizado porque la placa de protección es

un cono, en donde el cono funciona como una protección para evitar que las membranas gelatinosas interiores (1) y membranas gelatinosas exteriores (2) de la placa de contacto entren en contacto con la sustancia líquida.

9. El sistema de captura directa de contaminantes (10) para filtrar aire de acuerdo con la reivindicación **1**, caracterizado porque la base estructural (12) comprende al menos un soporte lateral.

10. El sistema de captura directa de contaminantes (10) para filtrar aire de acuerdo con la reivindicación **9**, caracterizado porque la base estructural (12) tiene forma de araña y comprende ocho soportes laterales.

11. El sistema de captura directa de contaminantes (10) para filtrar aire contaminado de acuerdo con la reivindicación **10**, caracterizado porque los soportes laterales se fijan en un lugar de instalación por medio de tornillería fija.

12. El sistema de captura directa de contaminantes (10) para filtrar aire de acuerdo con la reivindicación **1**, caracterizado porque la al menos una placa de contacto es de una geometría cilíndrica o circular.

13. El sistema de captura directa de contaminantes (10) para filtrar aire de acuerdo con la reivindicación **1**, caracterizado porque la entrada de aire (14) tiene forma de una tolva.

14. El sistema de captura directa de contaminantes (10) para filtrar aire de acuerdo con la reivindicación **1**, caracterizado porque la salida de aire (15) tiene forma de una tolva.

15. Un método para filtrar aire contaminado empleando un sistema de captura directa de contaminantes (10), caracterizado porque comprende:

introducir aire contaminado a una primera cavidad inferior (3) de un cuerpo cilíndrico, a través de un ducto horizontal acoplado a una máquina de propulsión de aire que suministra un flujo continuo de aire por medio de una entrada de aire (14);

colisionar por primera ocasión el aire contaminado con la membrana gelatinosa de la superficie de una placa de contacto, donde la placa de contacto se encuentra ubicada en el centro de la primera cavidad inferior (3) para capturar por contacto primeras partículas contaminantes del aire contaminado;

colisionar por segunda ocasión el aire contaminado con la membrana gelatinosa de la superficie de otra placa de contacto, donde la otra placa de contacto se encuentra ubicada en los laterales de la primera cavidad inferior (3) para capturar por contacto segundas partículas contaminantes del aire contaminado;

suministrar un líquido pulverizado mediante un actuador para precipitar partículas contaminantes pesadas;

almacenar el líquido precipitado con partículas contaminantes en un tanque de almacenamiento;

dirigir, hacia la segunda cavidad superior, el aire tratado en la primera cavidad inferior, mediante un ducto de comunicación (6);

recircular el aire en el interior de una segunda cavidad superior;

almacenar el aire durante un periodo de tiempo entre 1 y 2 segundos en la segunda cavidad superior;

forzar el flujo de aire, a través de un filtro sólido (7), con aire proveniente de la primera cavidad;

colisionar el aire que atravesó el filtro sólido (7) con la membrana gelatinosa de la superficie de contacto de otra placa de contacto, donde la otra placa de contacto se encuentra ubicada en los laterales de la segunda cavidad superior para capturar por contacto partículas contaminantes que atravesó el filtro sólido (7);

en donde el cuerpo cilíndrico está conformado por una pluralidad de llantas usadas (13) para reciclaje apiladas de forma vertical una sobre otra y selladas herméticamente para evitar la filtración de aire y la filtración de líquido hacia el exterior;

en donde el filtro sólido (7) tiene una forma helicoidal y está fabricado con material vegetal, el filtro sólido (7) se comprime a alta presión para permitir una mayor captura de elementos contaminantes; y

en donde la cavidad inferior tiene un sistema de filtración líquida por medio de nebulización, aspersión o riego de una sustancia vegetal preparada, y dentro

de la cavidad inferior se encuentra una placa concéntrica para que el aire que ingresa obtenga inmediatamente contacto con sus superficies.

SISTEMA DE CAPTURA DIRECTA DE CONTAMINANTES PARA FILTRAR AIRE REUTILIZANDO LLANTAS

CAMPO DE LA INVENCIÓN

5

La presente invención se relaciona con la purificación de aire y la reducción de emisiones contaminantes tales como material particulado, gases tóxicos y gases residuales industriales, como pueden ser, gases ácidos de tipo invernadero expulsados al ambiente por motores de combustión interna, chimeneas industriales, chimeneas domésticas, entre otros. En específico, la presente invención se refiere a un sistema de captura directa longitudinal para filtrar el material particulado presente en el aire contaminado mediante el uso de materiales reciclables, en este caso particular se utilizaron llantas.

15 ESTADO DE LA TÉCNICA

Con el rápido desarrollo de las industrias en todo el mundo, especialmente el desarrollo de la industria manufacturera y la industria química, la emisión de gases residuales industriales ha ido en aumento, convirtiéndose en una de las principales razones de la compleja contaminación del aire en las ciudades. Razón por la cual, el control de la contaminación de los gases residuales industriales se ha convertido en el objetivo más importante para el control de la contaminación en todo el mundo.

25 Los dispositivos de purificación existentes tienen problemas de alto costo, estructura compleja y generación de contaminación secundaria; por lo tanto, es de alta importancia desarrollar una tecnología o dispositivo de purificación de gases residuales industriales de bajo costo, eficiente y limpio.

Se conocen en el estado de la técnica varios aparatos y dispositivos para reducir, por ejemplo, la carga de contaminación por gas carbónico y material particulado a través de aspersores y materiales derivados de llantas, como es el caso de la patente CN106310883A que divulga una invención pertenece al campo

5 técnico de sistemas de purificación de gases de escape, especialmente se refiere a un dispositivo de purificación de gases residuales para la producción de alambre de cobre recubierto de caucho, que comprende un cuerpo de torre, el cuerpo de torre está provisto, ordenadamente de abajo hacia arriba, de una capa de rociado de agua, una caja de calentamiento, una capa de filtro, una capa de adsorción y un

10 conducto de escape; la parte inferior de la capa de rociado está provista de una pluralidad de cabezales de rociado, la caja de calentamiento está provista de un tuberías de calentamiento; la capa de absorción está provista de un soporte y un ventilador; y el ventilador está ubicado en la parte inferior del soporte; el canal de escape de aire está ubicado en la parte superior del cuerpo de la torre, a un lado

15 del cuerpo de la torre está provisto de una entrada de aire, el otro lado está provisto de una caja de filtro, la caja de filtro está conectada a la capa de rociado de agua a través de una tubería de salida de agua de circulación; la parte superior de la caja de filtro está conectado a una bomba de circulación; el fondo de la caja de filtrado está provisto de una salida de agua. El dispositivo tiene efectos beneficiosos de alta

20 eficiencia, limpieza, respeto al medio ambiente y bajo costo de operación.

También se conoce el documento de patente CN103230729A, que divulga un dispositivo de tratamiento de gases de escape colocado respectivamente encima de cada estación, en donde el dispositivo comprende una pluralidad de tapas

25 colectoras de viento, y la tapa colectora de viento a través del tubo de entrada de aire de la torre auxiliar, y el puerto de escape auxiliar conectado con el torre de desulfuración y purificación, ventilación que está conectada con la torre de desulfuración y purificación para forzar el aire hacia la cubierta de recolección de viento y finalmente se descarga por un ventilador de tiro exterior en serie torre de

30 filtro de carbón activo entre la torre de desulfuración y purificación y un ventilador

de tiro o ultravioleta dispositivo de purificación de gases residuales de oxidación catalítica ligera fijado en la salida de tiro del quemador de oxihidrógeno, y medios para suministrar líquido de procesamiento dispositivo de circulación del líquido de procesamiento a la torre de desulfuración y purificación. campo de procesamiento de caucho del sistema de purificación de gases de escape de la invención en primer lugar, el gas residual de alta temperatura que reduce las partículas de impureza y las gotas en el gas de escape se separarán gradualmente del gas de escape y se acumularán en la cubierta colectora, la tasa de recuperación auxiliar puede alcanzar el 70%.

10

Por su parte, el documento CN214382600U enseña un modelo de utilidad que reclama un dispositivo de filtrado de aire que comprende una carcasa de entrada y salida de aire, un núcleo de filtro y un sujetador; la carcasa de entrada y salida de aire comprende una carcasa de salida de aire formada integralmente y hecha de caucho y una carcasa de entrada de aire montada de forma desmontable sobre la carcasa de salida de aire; la carcasa de salida de aire comprende un disco circular de salida de aire, un orificio pasante de salida de aire situado en la parte media del disco de salida de aire; una ranura de fijación colocada en los dos bordes laterales del disco de salida de aire para fijar y sujetar el disco de salida de aire y una primera ranura de goma colocada en una superficie lateral del disco de salida de aire que mira hacia la carcasa de entrada de aire. El modelo de utilidad tiene una gran practicabilidad y puede resolver eficazmente el problema de la generación de ruido de la fluctuación del material metálico; al mismo tiempo, evita el problema de que la pieza de conexión se caiga y la eficiencia de influencia del agua que cae.

25

En vista de esto, con el fin de resolver los problemas mencionados anteriormente en el estado de la técnica, la presente invención proporciona un sistema de captura directa para filtrar aire reutilizando llantas, que utiliza el aire contaminado de diversas fuentes para crear una materia prima útil.

30

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

5

El propósito de la presente invención es proporcionar un sistema de captura directa para filtrar aire reutilizando llantas, que puede lograr efectos beneficiosos a bajo costo operativo y con alta eficiencia para la limpieza y protección ambiental.

10

Por un lado, la contaminación del aire proviene de varias fuentes de procesos naturales que afectan la calidad del aire que incluyen la actividad volcánica que produce material particulado y los incendios forestales que producen humo y monóxido de carbono.

15

Por otro lado, los procesos artificiales creados por el hombre son una fuente contaminante del aire, ya que producen una alta tasa de gases contaminantes producidos por diversas fuentes contaminantes como las industrias y como los automóviles. Adicionalmente, existen diferentes producciones o fabricas que realizan emisiones de diversos gases contaminantes y estas emisiones se concentran en el aire de espacios abiertos.

20

25

Estas fuentes contaminantes producen sustancias como dióxido de carbono, monóxido de carbono, hidrocarburos, óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, clorofluorocarbonos y compuestos de ozono, entre otros, que junto con las fuentes contaminantes de la industria química, se transforman en material particulado, el cual se encuentra en suspensión, convirtiéndose en la forma más contaminantes compleja, ya que se trata de una serie de elementos sólidos imperceptibles dispersos en la atmósfera y generados a partir de cualquier actividad antrópica y/o natural.

30

La presente invención para lograr el objetivo propuesto anteriormente adopta las siguientes soluciones técnicas:

5 El conjunto de elementos se basa en el principio de captar y transformar el material particulado y los gases expulsados de una fuente externa variable.

El dispositivo funciona a partir del uso de energías renovables y la combinación de cantidades vectoriales en espacios tridimensionales formados por una sustancia líquida básica la cual es expulsada con una presión determinada a través de un sistema de aspersión con recirculación en el mismo dispositivo, esto se permite desde sistemas de tuberías y cavidades de captura y transformación.

Mediante la combinación de procesos mecánicos con una sustancia líquida básica, se obtienen resultados de captura y transformación del material particulado vía captura físico-química, logrando así una materia prima útil para su posterior aplicación en procesos industriales.

En este sentido, el dispositivo según la presente invención comprende al menos un elemento mecánico de diferentes tamaños y geometrías.

La construcción de cada uno está realizada y ensamblada por piezas individuales, placas intermedias que se unen mediante tornillería y soldadura eléctrica de argón, cumpliendo con los planos mecánicos de diseño como se muestra en las figuras que acompañan a esta especificación.

Cada uno está ubicado en un lugar estratégico, donde la transformación se realiza mediante la recirculación continua de la sustancia básica hasta obtener una concentración que sirva como materia prima para una pluralidad de aplicaciones industriales.

Los elementos generales que componen el dispositivo son un cuerpo de torre de llantas, donde las llantas están ubicadas longitudinalmente, ordenadamente de abajo hacia arriba; estas forman dos cavidades, una primera cavidad de filtración líquida, una segunda cavidad de almacenamiento y filtración sólida de aire, externamente comprende una tolva de entrada de aire acoplada a un ducto horizontal para el suministro de aire contaminado, la tolva de entrada de aire contaminado y la tolva de salida de aire sirven para orientar la dirección de flujo de entrada de aire o de salida de aire respectivamente. En la parte interior de la de la primera cavidad de filtración líquida está provista de una pluralidad de tuberías, una pluralidad de aspersores de rociado de sustancia líquida básica y una pluralidad de placas concéntricas; el sistema además comprende de un ventilador acoplado sobre la tubería de entrada de aire; donde un ventilador puede estar ubicado sobre la superficie de la tolva de entrada; la tolva de salida de aire está ubicada en la parte superior del cuerpo de la torre; debajo de la tolva de salida está provisto de una cavidad de almacenamiento de aire, la cavidad de almacenamiento de aire está conectada por una pluralidad de entradas laterales de aire que asciende desde la primera cavidad de filtración líquida por medio de una pluralidad de tuberías de entrada de aire ascendente y una pluralidad de placas circulares; el fondo de la caja de filtrado está provisto de una salida de descarga de sustancia líquida básica.

20

En comparación con el estado de la técnica, la presente invención tiene las siguientes ventajas y efectos técnicos:

- Debido a los materiales usados para su fabricación es un sistema de bajo coste.
- Su diseño y disposición de elementos principales de filtrado permiten una eficiencia considerable con respecto a otros dispositivos similares.
- El sistema es de fácil instalación y de poco mantenimiento.
- El sistema puede ser construido con materiales reciclados, por lo que se considera que es respetuoso con el medio ambiente.

30

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FIGURAS

A continuación, se describirá a detalle el sistema de captura directa para filtrar aire reutilizando llantas de la presente invención con referencia a los dibujos.

5

La **Figura 1** es un diagrama en isométrico de un sistema longitudinal de captura directa de contaminantes (10) para filtrar aire, fabricado a partir de llantas recicladas ubicadas sobre una plataforma de soporte (12), en donde se muestra una torre exterior de llantas (13) apiladas, sobre una plataforma de soporte (12), de forma longitudinal, según una modalidad preferida de la presente invención; una entrada de aire contaminado (14) y una salida de aire filtrado (15).

15

La **Figura 2** es una vista en un primer corte lateral del dispositivo del sistema de captura directa para filtrar aire reutilizando llantas (10).

La **Figura 3** es una vista en un primer corte superior del sistema de captura directa para filtrar aire reutilizando llantas (10).

20

La **Figura 4** es una vista en un segundo corte lateral del dispositivo del sistema de captura directa para filtrar aire reutilizando llantas (10), en donde se muestra la salida del aire filtrado.

25

La **Figura 5** es una vista en un segundo corte superior del sistema de captura directa para filtrar aire reutilizando llantas (10).

30

La **Figura 6** es otro diagrama detallado en isométrico desde otra perspectiva del sistema de captura directa de contaminantes (10) para filtrar aire, en donde se indica una cavidad superior y una cavidad inferior, el sistema se encuentra sobre una base estructural (12); además se muestra una entrada de aire contaminado (14) y una salida de aire filtrado (15).

La **Figura 7** es otra vista detallada del primer corte lateral del dispositivo del sistema de captura directa para filtrar aire reutilizando llantas (10), donde se muestra el ventilador, el cilindro perforado con nebulizadores (4), la primera cavidad inferior (3), el cilindro con membrana gelatinosa externa (2), el cilindro con membrana gelatinosa interna (1) y un tanque de sustancia líquida básica.

La **Figura 8** es otra vista detallada del primer corte superior del sistema de captura directa para filtrar aire reutilizando llantas (10), donde se muestra el cilindro perforado con nebulizadores (4), la primera cavidad inferior (3), el cilindro con membrana gelatinosa externa (2) y el cilindro con membrana gelatinosa interna (1).

La **Figura 9** es otra vista detallada del segundo corte lateral del dispositivo del sistema de captura directa para filtrar aire reutilizando llantas (10), en donde se muestra la salida del aire filtrado (5), el ducto comunicador de salida (9), la membrana gelatinosa (8), el filtro sólido (7) y un ducto comunicador (6).

La **Figura 10** es otra vista detallada del segundo corte superior del sistema de captura directa para filtrar aire reutilizando llantas (10), donde se indica el ducto comunicador de salida (9), la membrana gelatinosa (8) y el filtro sólido (7).

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

El sistema se describirá a continuación y se especificará las modalidades preferidas, sin embargo, la presente invención no se limita a ellas.

5

La presente invención se refiere a un sistema mecánico de captura directa de partículas contaminantes (10) para el filtrado de aire. Como partículas contaminantes llámese también material particulado, gases de efecto invernadero, gases residuales, gases de escape, gas carbónico, entre otros. El sistema
10 propuesto tiene como objetivo la extracción de los contaminantes criterio del lugar donde está instalado.

Dependiendo de los materiales utilizados para la fabricación del sistema, se puede tener diferentes geometrías, esto sin perjudicar la captura directa de
15 contaminantes que tiene como objetivo la presente invención. En una modalidad preferida, el material de fabricación del sistema está conformado básicamente por llantas (13). Se requiere al menos una llanta para la fabricación del sistema. Cabe destacar que no es una limitante un número máximo de llantas para la fabricación del sistema, ya que depende del tamaño de las mismas y de la finalidad u objetivo
20 de instalación del dispositivo.

Las llantas usadas en este sistema son materiales reciclados que finalizan su vida útil, mismas que derivan de desechos generados por la industria automotriz. Las llantas son ordenadas mutuamente de forma horizontal una sobre otra, éstas
25 además son fijadas y selladas herméticamente mediante empaques, tornillería y pegamento, para formar un sistema hermético que evita la filtración de aire y la filtración de líquido hacia el exterior.

La unión de las llantas da como resultado que el sistema adquiera una
30 geometría cilíndrica de forma longitudinal. Esta geometría forma un cuerpo cilíndrico

que permite alojar en su interior al menos una cavidad. En una modalidad preferida, el sistema en su interior se divide principalmente en al menos dos cavidades que por su ubicación pueden ser definidas, la primera en la parte inferior y la segunda en la parte superior del sistema.

5

Adicionalmente, al exterior del cuerpo cilíndrico se encuentra una entrada (14) por donde puede ingresar el aire contaminado. Sobre la superficie de esta entrada se encuentra fija una máquina propulsora de aire que permite la succión de aire del lugar donde se encuentra instalado el sistema. Dicha máquina propulsora de aire permite el ingreso de un flujo continuo de aire hacia el interior del sistema (10). En una modalidad preferida de la presente invención, la entrada de aire (14) tiene forma de tolva.

En la parte inferior del sistema se encuentra una base estructural (12) que puede tener cualquier geometría y puede tener al menos un soporte lateral. La base estructural tiene por objetivo proporcionar estabilidad y soporte al sistema para evitar vibraciones derivadas del método de suministro del aire contaminado. El anclaje de la base estructural se puede realizar mediante tornillería fija y en una modalidad preferida, la base estructural (12) tiene forma de araña con ocho soportes y está hecha de un material metálico.

El sistema además comprende de una salida de aire filtrado (15) o aire ya tratado, que está dispuesta en la cara superior alejada del sistema de ventilación, para dirigir el aire, permitir un mejor flujo y mantener la velocidad de salida del aire. La salida de aire filtrado (15) está acoplada a un ducto comunicador de salida (9) que está en comunicación fluida con la cavidad superior más próxima. El ducto de comunicación tiene un diámetro amplio que es compatible con el diámetro de la llanta que forman el cuerpo cilíndrico. En una modalidad preferida de la presente invención, la salida de aire (15) tiene forma de tolva.

30

En la cavidad superior, se encuentra alojado de forma concéntrica, un filtro solido de aire (7) con forma helicoidal que ocupa la mayor parte de la cavidad superior. Dicho filtro está sujetado a la pared interior del cuerpo cilíndrico por medio de tornillería. El filtro solido (7) es de forma helicoidal y está fabricado con un material vegetal. En donde el filtro se comprime a alta presión para permitir una mayor captura de elementos contaminantes.

En la superficie de la cavidad superior se encuentra sobre la superficie de sus paredes una membrana gelatinosa (8). La membrana gelatinosa (8) está fabricada a partir de extractos vegetales y glicerina, la cual permite una mayor captura de partículas contaminantes por principio de contacto directo con las superficies.

El sistema (10) además comprende una cavidad inferior, que se encuentra en comunicación fluida con la entrada de aire (14) por medio de una conexión horizontal acoplada a una máquina propulsora de aire. La cavidad inferior tiene un sistema de filtración líquida por medio de nebulización, aspersión o riego de una sustancia vegetal preparada. Además, dentro de la cavidad inferior se encuentra al menos una placa concéntrica para que el aire que ingresa obtenga inmediatamente contacto con sus superficies. Sobre la superficie de las paredes de estas placas concéntricas se encuentran ensambladas con al menos una membrana gelatinosa de extractos vegetales, las cuales se encuentran protegidas por una placa superior que se ubica sobre las placas centrales y tiene la función de proporcionar un techo para evitar que entre en contacto con la sustancia esparcida en la nebulización o aspersión. La placa superior en una modalidad preferida tiene una forma de cono. También existen otras placas más cerca de los extremos laterales y se encuentran conectadas a un cilindro perforado. El cilindro perforado permite insertar nebulizadores o aspersores (4) como accesorios comunes para continuar con el tratamiento del aire. En la modalidad preferida del cilindro perforado tiene una forma

de cono que permite y conectar dicho cilindro perforado a un tanque que almacena la sustancia líquida básica en la parte inferior de la cavidad inferior.

El sistema además comprende de un ducto comunicador (6) que este acoplado entre la cavidad inferior y la cavidad superior. El propósito de este ducto comunicador es el de proporcionar un medio por el cual atraviesa el aire que proveniente del primer proceso que se llevó a cabo en la primera cavidad inferior para continuar con el tratamiento del aire en el segundo proceso que se lleva a cabo en la segunda cavidad superior.

El proceso para llevar a cabo la filtración de las partículas contaminantes se realiza mediante la combinación de un proceso mecánico y un proceso físico-químico.

El proceso mecánico consiste principalmente en ingresar rápidamente hacia una primera cavidad inferior, un flujo continuo de aire contaminado al sistema por medio de ventilación a través de una máquina propulsora de aire. En una modalidad preferida, la máquina propulsora de aire puede ser al menos uno de entre un ventilador centrífugo, un ventilador helicoidal, un ventilador axial o un ventilador tangencial. Cabe destacar que para la operación del sistema no es necesario fijar una capacidad del ventilador, ya que dicha capacidad puede variar en función del volumen del sistema y depende de la finalidad u objetivo del dispositivo.

El primer proceso mecánico comprende en colisionar, impactar o contactar el aire contaminado contra al menos una superficie cubierta de una membrana gelatinosa. Cuando ingresa el aire contaminado empieza el proceso de captura de partículas contaminantes mediante el principio de contacto de superficie. En esta etapa el aire contaminado se dirige directamente de modo que las partículas contaminantes colisionan con las placas de membrana gelatinosa capturando en una primera fase las partículas contaminantes pesadas. Las membranas

gelatinosas que se encuentran ubicadas concéntricamente a la primera cavidad inferior capturan las partículas contaminantes pesadas por impactación.

5 Las placas de membrana gelatinosa (1, 2) en una modalidad preferida se ensamblan de manera circular, de modo que permiten el movimiento dirigido del aire para que sea circulante durante un periodo corto de tiempo.

10 Posteriormente conforme va entrando más caudal de aire, el que ingreso primeramente se desplaza hacia las superficies o placas más laterales de ese cuerpo de la primera cavidad inferior (3). Estas placas que están sujetas o ancladas al cilindro perforado que puede tener forma de cono, el cual cuenta con el sistema de nebulización o aspersion que permite que el aire sea precipitado y mezclado con la sustancia liquida tratante, lo que ocasiona que, el aire contaminado disminuya de forma efectiva su concentración de contaminantes. La mezcla de la sustancia líquida
15 con el aire contaminando, precipita los contaminantes y el material particulado pesado del aire ingresado y los dirige hacia la parte interior e inferior del cuerpo cilíndrico del sistema, en donde se encuentra un tanque de almacenamiento de ese líquido, para permitir su reutilización y un menor gasto del mismo.

20 El aire tratado en la primera cavidad inferior (3) por comportamiento natural empieza a ascender atravesando el ducto de comunicación (6) e ingresando a la segunda cavidad superior. Una vez que ingresa se lleva a cabo una recirculación en el interior de la segunda cavidad superior. También es almacenado por poco tiempo, entre 1 y 2 segundos en la segunda cavidad superior y entra en contacto
25 con el filtro solido de forma helicoidal, permitiendo un mayor contacto e impactación del material particulado pesado y del material gaseoso. El flujo de aire permite sobrepasar el filtro sólido (7), de manera que el aire asciende nuevamente hacia la parte superior de la segunda cavidad superior, en la cual además comprende de otras paredes con membranas gelatinosas (8), donde se genera la última captura
30 de partículas contaminantes mediante el contacto por superficie, finalmente el aire

ya filtrado sale por el ducto comunicador de salida (9) que comunica hacia la salida de aire (15) del sistema.



Superintendencia de
Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT: 800.176.089-2

COMPROBANTE DE RECAUDO SISTEMA SIPI

Radicado: NC2022/0007164
Recibo: 25-171963
Fecha: 05/08/2025

CAROLINA MERCEDES DAZA MONTALVO
CC: 66.783.790
Pago PSE No: 1144707
CUS: 1680489119

Patente de Invención Nacional
SISTEMA DE CAPTURA DIRECTA DE CONTAMINANTES PARA FILTRAR AIRE REUTILIZANDO LLANTAS

Detalle del pago

Id.	Rentístico	Concepto y Servicio	Cant.	Val. Unit.	Subtotal
1	50005-01-03	Modificaciones / Correcciones al registro Patente PCT (DESCUENTO INTERNET)	1	\$ 225,000	\$ 225,000
TOTAL					\$ 225,000