

**DISPOSITIVO RETENEDOR DE MATERIAL PARTICULADO Y
NEUTRALIZADOR DE GASES ACIDOS ATMOSFÉRICOS Y SUSTANCIA
NEUTRALIZADORA DE DICHOS GASES**

5 CAMPO DE LA INVENCION

[001] La presente invención se relaciona con la purificación del aire y la reducción de emisiones contaminantes como material particulado y gases tóxicos, principalmente gases ácidos tipo invernadero expulsados al medio ambiente por parte de motores de combustión interna y chimeneas industriales y domésticas, entre otros.

RESUMEN DE LA INVENCION

[002] La presente invención se encuentra dirigida a un dispositivo mecánico novedoso que contiene una solución líquida que recircula en el interior del dispositivo en una forma de movimientos orientados programados que logra atrapar los contaminantes resultantes de procesos de combustión de carburantes, tales como material particulado, humo, hollín, cenizas volátiles, gases tipo invernadero con el fin de retirarlos del aire y lograr su neutralización proporcionando un aire limpio y apto para reintegrarlo al medio ambiente y la sustancia obtenida por el dispositivo reincorporarla a la cadena de producción como materia prima aplicable a una pluralidad de industrias.

25 ESTADO DE LA TÉCNICA

[003] Se conocen en el estado de la técnica diversos aparatos o dispositivos para disminuir, por ejemplo, la carga de contaminación de gas carbónico y material particulado a través de válvulas y tanques interconectados, es el caso de la patente CN205392118 que reporta un dispositivo de purificación de gases de escape para un reactor, el cual se caracteriza porque comprende entradas de gases de escape conectadas en serie, múltiples unidades de lavado conectadas en serie, una unidad de adsorción adsorbente sólida y un puerto de descarga del gas. La unidad de depuración de gases incluye un tanque de almacenamiento intermedio y un tanque de lavado de gases que están dispuestos secuencialmente. Adicionalmente, las partes superiores de los tanques de protección están provistas respectivamente con

una entrada y una salida de aire y el tanque de depuración comprende una entrada de líquido y el equipo comprende válvulas en el orificio de descarga de líquido, en el orificio de adición de líquido y en el orificio de descarga de líquido.

5 **[004]** También se conoce el documento de patente CN20539159 el cual reporta un dispositivo de tratamiento de gases de escape, en donde el dispositivo comprende una torre de depuración y un estanque de adsorción de gases de escape. El cuerpo de la torre depuradora está provisto de una entrada y una salida de aire, y comprende además un separador de trampa en spray, una primera rejilla de
10 soporte, la cual se llena con el material de relleno y en la parte superior de dicho material de relleno se dispone un tubo de pulverización con una boquilla de pulverización. La salida de agua y la descarga de aguas residuales están dispuestas cerca de la parte inferior del cuerpo de la torre. La salida y el puerto de desbordamiento están conectados con un tubo de escape, el cual, a su vez, está
15 conectado a un tanque de adsorción de gas de escape. El dispositivo de tratamiento de gases de escape tiene un tratamiento exhaustivo de los gases de acuerdo con lo indicado en la descripción de dicha anterioridad.

[005] Por su parte, el documento CN205435289 reporta un dispositivo de
20 purificación de gases de escape, el cual comprende una torre de purificación física y una cámara de purificación química. La superficie de la torre de purificación física tiene una entrada del gas de escape, una compuerta de mantenimiento y una compuerta de adición de aditivo de purificación y una cámara de descontaminación por debajo de la compuerta de adición. Este sistema está conectado a una cámara
25 de limpieza química y dicha cámara está provista con una entrada de agua purificada, en donde dicha entrada de agua está conectada con una tubería en espray y la cámara de limpieza química cuenta con una serie de placas portadoras inclinadas y una cámara alterna con sistema de rociado en spray en la parte superior con una salida del gas purificado en la parte inferior.

30

[006] Existen también dispositivos que emplean filtros tal como el documento KR101848790 que enseña un dispositivo de tratamiento de gas residual para purificar dicho gas residual suministrado desde un conducto, utilizando un líquido de limpieza, en donde el aparato de tratamiento de gas residual comprende un
35 depurador para purificar el gas residual utilizando un líquido de limpieza, en donde el depurador tiene un puerto de entrada a través del cual el gas residual fluye, un

cuerpo que tiene una salida para ser descargado y al menos una porción de filtro de tratamiento de gas dispuesta dentro del cuerpo, que es capaz de tratar el gas residual utilizando el líquido de limpieza junto con una pluralidad de tubos de pulverización que tienen al menos una boquilla para pulverizar el líquido de limpieza; y un desempañador dispuesto dentro del cuerpo para atrapar y eliminar la humedad del gas residual.

[007] De acuerdo con la técnica anterior, es evidente que aún existe la necesidad no satisfecha de dispositivos de captura de material particulado atmosférico producido por combustión de carburantes, el cual sea versátil y pueda ser adaptado tanto en tamaño como en la configuración de sus módulos a fin de ser instalado a gran escala o a pequeña escala, como por ejemplo para el sistema de desfogue de un automóvil, en donde el sistema comprenda una solución líquida de componentes capaz de neutralizar los gases tóxicos y retener todo el material particulado, en donde la solución una vez esté saturada pueda ser fácilmente retirada del sistema y utilizada para otros propósitos

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS DIBUJOS

[008] La **figura 1** corresponde al esquema básico/general con vista frontal de ensamblaje final del dispositivo de acuerdo con la invención. En la figura se aprecia con la letra **A** los elementos denominados CMOP (Cilindros de movimientos orientados – programados) (**A**); Con la letra **C** se señala el denominado TCT (tanque de captura y transformación) (**C**); Con la letra **B** encontramos la placa intermedia entre CMOP y TCT; Con la letra **E** encontramos el elemento TASB (tanque de almacenamiento de la sustancia básica) (**E**); Con la letra **D** se señala la placa intermedia entre el tanque de captura y transformación (TCT) (**C**) y el tanque de almacenamiento de la sustancias básica (TASB) (**E**); Con la letra **G** se denomina la Bomba centrífuga distribuidora de sustancia; Con la letra **H** se encuentran los ductos de conducción de sustancia básica; Con la letra **I** encontramos el ducto mayor de salida de gas previamente des-particularizado-descontaminado, con la letra **F** sistema mecánico de ensamble de fuentes contaminantes directa y/o indirecta con sistema de captura y transformación TCT (**C**).

[009] La **figura 2** muestra una vista lateral derecha del ensamble final del dispositivo.

[010] La **figura 2A** que corresponde a una vista lateral izquierda, muestra una modalidad de la invención en donde el dispositivo tiene una sola entrada (**F2**) de sistema mecánico (**F**) de ensamble de fuente directa de contaminación.

5

[011] La **figura 2B** que corresponde también a una vista lateral izquierda, muestra otra modalidad alternativa del dispositivo de la invención en donde el dispositivo tiene, múltiples entradas (**F5**) en su sistema mecánico (**F**) de ensamble de fuente directa de contaminación.

10

[012] La vista lateral derecha en su superficie superior posee un sistema de ensamble para fijación de ductos marcados con la letra **I**, su función la evacuación del elemento gaseoso limpio, proveniente de la salida del TCT (**C**), VISTA LATERAL IZQUIERDA 1 corresponde a un ensamblaje para fuente directa con una sola entrada (**F1**) en el elemento **C**. Otra VISTA LATERAL IZQUIERDA 2 que corresponde a un ensamblaje para fuente indirecta con múltiples entradas (**F5**) En esta figura encontramos los siguientes elementos: Letra **A** corresponde a los CMOP (cilindros de movimientos orientados programados); Letra (**A10**) corresponde a la entrada o acople para entrada de sustancia básica en la cámara superior del cilindro; La letra (**A11**) corresponde a la entrada o acople para entrada de sustancia básica en la cámara inferior del cilindro; La letra (**C**) corresponde al TCT (tanque de captura y transformación); la letra (**E**) corresponde al TASB (tanque de almacenamiento sustancia básica); La letra (**P**) descrita en las vistas lateral derecha 1-2 corresponde a la salida de la sustancia básica según este programada su recirculación.

25

[013] La **figura 3** muestra una vista lateral derecha en corte longitudinal en el elemento TCT (**C**) donde se muestra los espiráculos finales (**D5**) del dispositivo, el dispositivo se muestra en completo ensamble. Encontramos los siguientes elementos: Letra (**D5**) son los espiráculos finales del dispositivo o denominada salida del gas, que se produce por los movimientos orientados programados MOP con sentido de dirección ascendente – descendente con una pluralidad de mecanismos internos apreciados en la **figura 3** vista superior (fig. 3A) e inferior (fig. 3C) del detalle (**D5**); La letra (**A**) corresponde a los CMOP (Cilindros movimientos orientados programados); Con la letra (**C**) encontramos el TCT (tanque de captura y transformación); Con la letra (**E**) se denomina el TASB (Tanque de almacenamiento de sustancia básica). Las figuras **3A**, **3B** y **3C** muestran

35

respectivamente la vista superior, frontal e inferior del elemento (**D5**) ubicado en el interior del tanque de captura y transformación TCT (**C**).

[014] La **figura 4** muestra el elemento **BEFC** (boquilla fuente entrada contaminante) para la modalidad de la invención correspondiente a la presentación de fuente directa. (Para ver fuente indirecta ver **figura 5**). Con la letra (**F**) encontramos la placa fijadora de la BEFC, perforada en el centro para permitir el flujo de gas; Con la letra (**F2**) se denomina la boquilla de recepción unitaria que es intercambiable; Con la letra (**F3**) encontramos el cono distribuidor fijo de direccionamiento del gas. En la figura 4A y 4B se presentan detalles de la boquilla (**F2**) y del cono (**F3**) en vistas de planta y lateral de dichos elementos.

[015] La **figura 5** enseña el elemento BEFC (boquilla fuente entrada contaminante) para la modalidad de la invención correspondiente a la presentación de fuente indirecta. Con la letra (**F**) encontramos la placa fijadora de la BEFC, perforada por el medio con 3 orificios señalados con la letra (**F4**) donde se permite el flujo del gas; Con la letra (**F5**) se denomina la boquilla de recepción múltiple que es intercambiable; con la letra (**F6**) encontramos el cono distribuidor fijo de direccionamiento del gas. La figura 5A enseña una vista frontal de la figura 5 para una modalidad de a invención con tres orificios F4 donde se instalan las boquillas F5.

[016] La **figura 6** muestra una figura en despiece del elemento CMOP (**A**) del dispositivo (1) de acuerdo con la invención, con vista frontal, en corte, longitudinal.

[017] Las **figuras 6A, 6B, 6D y 6C** muestran respectivamente una vista superior, frontal, inferior y un detalle de una unidad cilíndrica (**A'**) del subsistema CMOP (**A**). Las **figuras 6A, 6B, 6D** muestra respectivamente la vista superior, frontal e inferior, en donde los elementos que componen el CMOP son denominados: con la letra (**A1**) la placa superior del cilindro; con la letra (**A2**) el cilindro exterior o pared exterior; Con la letra (**A3**) la placa de tronco de cono; Con la letra (**A4**) la placa homogeneizadora (ver detalle 1); Con la letra (**A5**) tenemos la placa divisora de cámaras superior e inferior; con la letra (**A6**) tenemos la Placa reguladora de flujo; con la letra (**A7**) encontramos el Cilindro interior o pared interior; Con la letra (**A8**) está la placa homogeneizadora inferior (ver detalle 1); Con la letra

(A9) la placa tronco de cono inferior; Con la letra (A10) la entrada de alimentación SBP (sustancia básica programable) cámara superior y con la letra (A11) la entrada de alimentación SBP (sustancia básica programable) cámara inferior; Con la letra (A12) se denomina la placa ascendente que es el soporte de tronco de cono (A3).

5

[018] Además, la **figura 6C** muestra una vista en planta del elemento (A4) que circunda el cilindro interno (A7). La figura 6E muestra en el literal (a) y (b) las formas euclidianas X y f formadas por el flujo de la SBP a través de los orificios d y j.

10

[019] La **figura 7** corresponde respectivamente a una vista en planta y frontal de la placa intermedia entre los elementos CMOP (A) y TCT (C). Con las letras (B1) y (B2) se señala el orificio de ensamble con las dos unidades cilíndricas (A') del subsistema CMOP (A); con las letras (B3) encontramos los dos orificios de salida del gas (ver **figura 3** elemento D5). La placa es sujeta al TCT (C) por medio de tornillos, en los orificios señalados con la letra (B4). En la vista frontal encontramos la placa que tiene un accesorio denominado con la letra (B5) ubicado en perforación denominada (B3), es un accesorio roscado que sirve de sujeción al ducto I. En dicha figura se muestra la sección BB asociado a las secciones D2 y D5, una vista superior de los filtros asociado a la sección D4, una sección CC asociado al canal de desagüe de recirculación, y una sección DD y EE asociada a la sección D2.

[020] La **figura 8** muestra un corte longitudinal lateral del subsistema TCT (C) (tanque de captura y transformación) en donde el literal (b) muestra la configuración interna del subsistema TCT (C) del literal (a), en donde los componentes que tiene este elemento se distribuyen en 8 compartimentos, estos elementos son: Con la letra (C1) tenemos la entrada principal o receptora: fuente contaminante (ver **figura 4 y 5**); Con la letra (C2) representamos la placa de distribución de ductos los cuales se denominan y señalan con la letra (BM) (bronquiolos mecánico); Con la letra (C3.2) denominamos el primer compartimiento de precipitación de SBP (sustancia básica programable) donde está la direccionalidad de material particulado por ductos; Con la letra (C4.1) se señala el primer compartimiento de alveolos mecánicos (AM) (señalados con la letra C4.1.1) que son elementos mecánicos de MOP receptores del gas; Con la letra (C3.1) encontramos el segundo compartimiento de precipitación de SBP (sustancia básica

25

30

35

programable) donde está igualmente la direccionalidad de material particulado por ductos Bronquiolos mecánicos (BM); Con la letra (**C4.2**) se señala el segundo compartimiento de alveolos mecánicos (AM) (señalados con la letra **C4.2.1**); La cavidad señalada con la letra (**C8**) describe un sistema de transferencia de temperatura por sistema solar y con la letra (**C6**) se señala los ductos de conducción de calor de este sistema en (**C8**); La letra (**C7**) describe el último compartimiento de la recirculación, medición y salida final del gas.

[021] La **figura 9** enseña una vista en planta de la placa intermedia (**D**) entre el subsistema TCT (**C**) y el subsistema TASB (**E**). También muestra una vista frontal de dicha placa en donde se observan los elementos (**D5**) y (**D3**). El elemento (**D5**) corresponde a uno o más espiráculos (**D5**) que permiten la recirculación en el interior del compartimiento (**C7**) del gas o aire tratado posterior a su salida hacia los ductos (I). Estos espiráculos (**D5**) comprenden un sistema mecánico interno que contiene uno o más cilindros concéntricos formando un sistema de laberinto que facilita la recirculación ascendente y descendente del gas proveniente del subsistema TASB (**E**).

[022] Los elementos que componen este elemento son: con la letra (**D**) encontramos una vista de la placa generalizada; con la letra (**D3**) encontramos las guías donde se deposita el sistema de canal de desagües y recirculación señalado como (**D1**) que direccionan la SBP (sustancia básica programada) hacia el interior del TASB (**E**), en la **figura 9**, se describen los mecanismos intercambiables que producen MOP obteniendo en su movimiento refrigeración en la sustancia básica programada señalados con la sección **D-D** y la sección **E-E**, las cuales son sujetadas a la placa (**D**) por medio de los amarres señalados como (**D4**); Con la letra (**D2**) señalamos el accesorio de ajuste para el accesorio (**D5**) (ver **figura 3** – elemento **D5**).

[023] La **figura 10** muestra una vista en corte longitudinal lateral del subsistema TASB (**E**) (tanque de almacenamiento de sustancia básica) en su vista frontal y lateral respectivamente, y la configuración interna de elementos que comprenden esta pieza, en donde con la letra (**E3**) encontramos las placas escalonadas en longitud para desplazamiento, enfriamiento y precipitación de la SBP (sustancia básica programable); Con la letra (**E4**) se denomina una placa vertical de sujeción de las placas (**E3**); Con la letra (**E5.2**) señalamos un sistema de

drenaje y con la letra (**E5.1**) encontramos una válvula para la extracción de la SBP (sustancia básica programable); con la letra (**G**) encontramos la bomba centrífuga re-circulante de SBP (sustancia básica programable), que es surtida por el mecanismo (**E5**) ubicado en el TASB (**E**).

5

[024] La **figura 11** corresponde a una vista lateral del dispositivo (1) de acuerdo con la invención, en donde se muestra el sistema de recirculación y direccionamiento de la SBP (sustancia básica programable) contenida en el subsistema TASB (**E**). Con las letras (**H1**) y (**H2**) señalamos el primer desplazamiento o primer ducto del TASB (**E**) a la bomba centrífuga (**G**).

10

[025] La **figura 11A** muestra una vista superior de los elementos que componen el sistema de recirculación y direccionamiento de la sustancia básica programable. Estas piezas son: Con las letras (**H1**) y (**H2**) señalamos el primer desplazamiento o primer ducto del TASB (**E**) a la bomba centrífuga (**G**), surtido con el mecanismo señalado como (**E5**) (Ver **figura 10**); Con la letra (**H3**) encontramos el segundo acople de la bomba centrífuga, que surtirá con SBP los elementos señalados como (**H6.1**, **H6.2**, **H6.3** y **H6.4**); con la letra (**H4**) encontramos dos dispositivos de medición de presión y temperatura de la SBP; Con la letra (**H5**) encontramos el regulador de presión de la sustancia; Con las letras (**H6.1**, **H6.2**, **H6.3** y **H6.4**) tenemos los ductos de acoples a las unidades cilíndricas (**A'**) del subsistema CMOP (**A**).

15

20

[026] La **figura 12** corresponde a la vista superior esquema general y desenglobado de cada una de las piezas del sistema de captura y transformación.

25

[027] La **figura 13** ilustra una modalidad de la invención en su vista superior, en donde el tanque o subsistema **TASB (E)** se encuentra separado y distanciado del tanque de captura y transformación **TCT (C)** y del subsistema **CMOP (A)** y en donde el subsistema TASB (**E**) puede tener una o más placas verticales (**E4**) de sujeción de placas (**E3**).

30

[028] El despiece se evidencia por letras donde cada una acompañada de un número pertenece a un sistema unitario, al final hay unión de todos los sistemas para crear el organismo funcional. Las letras iniciales del despiece responden a los siguientes sistemas: la letra (**A**) y sus despieces en números corresponden al sistema "circulatorio" de las unidades cilíndricas (**A'**) del subsistema **CMOP (A)**; La

35

letra **C** y sus despieces numerales corresponden al sistema “respiratorio” para el gas en el subsistema **TCT (C)**; La letra **(E)** y sus despieces numerales corresponden al subsistema **TASB (E)**; La letra **(F)** y sus numerales corresponden al acople de la fuente contaminante; Con la letra **(B)** se describen las características técnicas y los procesos de la placa intermedia; al igual que con la letra **(D)** (separaciones entre sistemas), con la letra **(G)** se señala el mecanismo comercial Bomba centrífuga y su función es realizar en todo el sistema la recirculación de la sustancia Básica Programada (**SBP**).

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

[029] La contaminación del aire proviene de diversas fuentes. Por una parte, los procesos naturales que afectan la calidad del aire incluyen actividad volcánica que producen material particulado y los incendios forestales que producen humo y monóxido de carbono.

[030] Por otra parte, los procesos artificiales creados por el hombre son una fuente de contaminación del aire ya que producen una alta tasa de contaminantes gaseosos producto de fuentes de contaminación fijas (industrias) y otras móviles (parque automotor); Estas fuentes de contaminación producen sustancias tales como dióxido de carbono, monóxido de carbono, hidrocarburos, óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, compuestos clorofluorocarbonados y ozono, entre otras que sumadas a fuentes de contaminación de la industria química, se transforman en material particulado, el cual está en suspensión, convirtiéndose en los contaminantes más complejos, ya que son una serie de imperceptibles elementos sólidos dispersos en la atmosfera generados a partir de alguna actividad antropogénica y/o natural.

[031] La presente invención está dirigida a un dispositivo el cual consta de un ensamble de tecnología mecánica de básicamente tres elementos con movimientos orientados y programados, en donde su diseño y creación se hace en fomento y analogía con tres sistemas morfológicos de los seres vivos: El primero es al sistema cardiovascular, relatando un proceso de hematosis, el segundo es al sistema respiratorio (una mecánica respiratoria: la inspiración y la espiración) y finalmente el sistema digestivo.

[032] El conjunto de los elementos tiene como principio capturar y transformar el material particulado y gases expulsados de una fuente externa variable. El dispositivo trabaja a partir del aprovechamiento de energías renovables y combinación de magnitudes vectoriales en espacios tridimensionales formados por una sustancia líquida básica que es expulsada con determinada presión a través de un sistema de recirculación dentro del mismo dispositivo, esto permitido a partir de sistemas de tuberías en el interior de los sub-sistemas CMOP (A) y TCT (C) (que se encuentran unidos al sub-sistema TASB (E)). Por medio de la combinación de procesos mecánicos con sustancias líquidas básicas programadas, se presentan resultados en captura y transformación del material particulado por captura físico-química, logrando en ello una materia prima la cual es útil para su aplicación posterior en procesos industriales.

[033] En este orden de ideas, el dispositivo de acuerdo con la presente invención comprende tres elementos mecánicos de diferentes dimensiones y geometrías. La construcción de cada uno es realizada y ensamblada por partes individuales y unidas por tornillos y soldaduras eléctricas de argón y/o eléctrica de aporte, cumpliendo con los planos mecánicos de diseño como se muestra en las figuras que acompañan esta descripción. Los tres elementos mecánicos son unidos por placas intermedias y unión de tornillos. Cada uno se sitúa en un lugar estratégico, donde se realiza la transformación por la continua recirculación de la sustancia básica hasta obtener una concentración programada que funcionara como materia prima de pluralidad de usos industriales.

[034] Los elementos mecánicos generales que conforman el dispositivo son: CMOP (A): Cilindros de movimientos orientados programados; TCT (B): tanque de captura y transformación) y TASB (E): tanque de almacenamiento de sustancia básica como se muestra en la **figura 1**.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

[035] La presente invención se encuentra dirigida a un dispositivo retenedor de material particulado (1), el cual comprende un sub-sistema CMOP (A) el cual es un conjunto de elementos de geometría externa cilíndrica que en su interior tiene una pluralidad de elementos mecánicos que producen unos movimientos orientados Programados, el cual puede ser fabricado en materiales tales como acero,

polímeros y otros materiales, dependiendo de la naturaleza de la sustancia de pH básico que circule en su interior. Este sub-sistema CMOP (**A**) se caracteriza, además, por tener en su interior, una pluralidad de perforaciones (ver en **figura 6, 6A, 6B, 6C, 6D**) en un proceso mecánico orientado y direccionado para crear movimientos transversales definidos y fijos por medio de un flujo continuo con presión, tensión y aplicación de fuerzas provenientes de una bomba centrífuga (**G**) sobre la sustancia de pH básico o sustancia básica programada (SBP). La función del sub-sistema CMOP (**A**) es el desplazamiento de la sustancia de pH básico sobre los ejes x, y, z de los elementos cilíndricos o unidades cilíndricas (**A'**).

10

[036] En este sentido, el dispositivo de la invención puede comprender uno o más sub-sistemas CMOP (**A**), los cuales a su vez, pueden comprender dos o más elementos independientes o unidades cilíndricas (**A'**), pero con mismo objetivo funcional y diseñados de manera idéntica como se ilustra en la **figura 6**, cada una de las unidades cilíndricas (**A'**) del sistema CMOP (**A**) tiene una geometría cilíndrica y son semi-huecas y se encuentran ubicadas en la parte superior de la placa (**B**).

15

[037] El funcionamiento de las unidades cilíndricas (**A'**) es desplazar la SBP (sustancia básica programada) que proviene de los ductos que han sido impulsados por la bomba centrífuga (**G**). (ver **figura 11 y 12**). La recirculación de la SBP (sustancia básica programable) dentro de las unidades cilíndricas va en dirección tanto ascendente como descendente. La circulación de la SBP (sustancia básica programable) en el interior del sub-sistema CMOP (**A**) formará una geometría de un cilindro en arco, homogéneo y hueco de líquido, ubicado en el interior inferior de la o de las unidades cilíndricas (**A'**) del sub-sistema CMOP (**A**) (En la placa **A9** – ver **figura 6**), precipitándose hacia el interior del sub-sistema TCT (**B**) y una geometría de un cilindro lineal, compacto y homogéneo creado por la precipitación de la SBP (sustancia básica programable) por la cámara superior de la o de las unidades cilíndricas del sub-sistema CMOP (**A**) (en línea media del cilindro **A7** – ver **figura 6**) , igualmente precipitándose hacia el interior del sub-sistema TCT (**C**).

25

30

[038] Esta recirculación de la SBP (sustancia básica programada) en el interior de las unidades cilíndricas (**A'**) del sub-sistema CMOP (**A**) aporta un vacío oxigenado por las geometrías creadas en la precipitación de la SBP (sustancia básica programable), vacío que será lugar de encuentro de la SBP (sustancia básica

35

programable) y la cantidad de material particulado en áreas internas del subsistema TCT (C).

[039] El subsistema CMOP (A) tiene en el interior de cada unidad cilíndrica (A') una pluralidad de placas con diversas dimensiones, perforaciones y ángulos de ensamble, este diseño promueve un movimiento orientado interno que es programado para la sustancia líquida (SBP) que pasa por dichas placas, cumple variedad de funciones en el desplazamiento del líquido (SBP), el objetivo es aumentar el contacto del líquido con el gas (Contacto por superficie) para la captura y transformación del material particulado, otra función es dirigir el líquido (SBP) a todos los espacios internos del dispositivo, por este motivo las placas diseñadas tienen pluralidad de perforaciones en diversas direcciones. Su material de construcción es variable; desde material polimérico reciclado hasta materiales metálicos ferrosos o no ferrosos, livianos o pesados. Como se mencionó anteriormente, cada unidad cilíndrica (A') está ubicada en la parte superior del subsistema TCT (C) ensambladas con tornillos al mismo subsistema TCT (C) y separadas entre sí, simétricamente.

[040] La posición de las placas está distribuida de manera funcional para aumentar la presión del SBP al momento de hacer su desplazamiento, así la impregnación de la SBP con el material particulado será mayor, esto es por medio de un proceso físico-químico que se denomina adhesión/cohesión.

[041] Cada unidad cilíndrica (A') del subsistema CMOP (A) consta de 12 piezas, de acuerdo con lo mostrado en la **figura 6**, se puede apreciar un cilindro exterior (A2) con funcionamiento de pared o recubrimiento exterior de la unidad cilíndrica (A'); una placa divisora (A5) que divide cada una de las unidades cilíndricas (A') en dos cámaras, una ascendente y una descendente; un cilindro interior (A7) concéntrico al cilindro exterior (A2) que permite la unión de la placa divisora (A5) para mayor firmeza en la estructura; cada cámara (ascendente y descendente) son surtidas por los ductos provenientes de la bomba centrífuga (G) que se unen a los racores de entradas (A10 y A11).

[042] En relación con las cámaras ascendentes éstas cuentan con una progresión de 4 discos. El primer disco es la placa (A4) que, como se ilustra en la **figura 6**, está unido al cilindro interior (A7) y al cilindro exterior (A2), ubicado dorsalmente a la placa (A5), es de geometría circular, hueca en el centro y perforada

en la totalidad de su superficie para permitir el desplazamiento del líquido SBP de manera ascendente. El segundo disco es la placa ascendente (**A12**) de geometría circular, hueca en el centro y ubicada en la longitud intermedia ascendente de la cámara superior de la unidad cilíndrica (**A'**) y unido al cilindro interior (**A7**), su función es direccionar la SBP hacia las paredes externas y superiores del interior de la cámara ascendente, así obtener presión direccionada a la cara inferior de la placa (**A1**) y a las paredes angulares de la placa (**A3**) como se muestra en la **figura 6**.

[043] . El tercer disco es la placa ascendente (**A3**) ubicada en la superficie superior interna de la unidad cilíndrica (**A'**), su forma geométrica es un segmento de cono de base inferior de mayor diámetro y base superior de menor diámetro, diseñado con una pluralidad de perforaciones escalonadas en su generatriz y dirección de 45° cada una, perpendiculares al eje Y de las coordenadas cartesianas de la base del segmento de cono, en donde ésta placa ascendente (**A3**) esta sujeta por sistema de tornillos y sistema mecánico de sellado en su base inferior por medio de un o-ring con la placa (**A12**), la parte superior del segmento de cono, se realiza un sello interior con la placa (**A1**) de la unidad cilíndrica (**A'**) en su superficie superior por medio de un alojamiento a un o-ring. La SBP al desplazarse por la placa ascendente (**A3**), debido a la pluralidad de perforaciones a 45 ° realizará una geometría programada de la sustancia que se dirige al punto cero (e) de la proyección (ver **figura 6E**, líneas punteadas – media y laterales); creando un cilindro con apariencia compacta y maciza de líquido, que esta direccionado a cumplir función de captura y transformación al interior del subsistema TCT (**C**) (cuando desciende). El cuarto disco es la placa exterior (**A1**) que su función es de tapa exterior de recubrimiento de cada una de las unidades cilíndricas (**A'**) del subsistema CMOP (**A**). En cuanto a las formas euclidianas, como se muestra en la figura 6E(a) corresponden a los espacios o vacíos (X) y (f) formados por el flujo continuo de la SBP (sustancia básica programada) a través de los orificios (d) en el elemento A3 que convergen en el punto (e) (figura 6E.a) y los orificios (j) en el elemento (A9).

[044] Ahora en cuanto a la cámara descendente, ésta cuenta con una progresión de 3 discos. La SBP que se desplaza por esta área, entra por la conexión del racor externo (**A11**) como se ilustra en la **figura 6** y **6B** y es impulsada por la acción mecánica de la bomba centrífuga (**G**) hacia el interior inferior de las unidades cilíndricas (**A'**) del subsistema CMOP (**A**). El primer disco de la cámara

descendente, es la placa **(A8)** (**fig. 6**), con forma geométrica circular y hueca, soldada en su diámetro exterior con el interior del cilindro **(A2)** y soldada en su diámetro interior con el exterior del cilindro concéntrico **(A7)**, este primer disco **(A8)** cuenta con una pluralidad de perforaciones en su cara superior en variedad de diámetros, distribuidas a 30° con relación al punto 0 del eje X del plano cartesiano, su función es homogenizar en velocidad y caudal la SBP en la entrada inicial en el interior de cada unidad cilíndrica **(A')** del subsistema CMOP **(A)** en el sentido descendente. El segundo disco es la placa **(A6)** ubicada en la longitud intermedia descendente de la cámara inferior de cada unidad cilíndrica del subsistema CMOP **(A)**, soldada en el perímetro interior con el cilindro concéntrico interno **(A7)**, bajo la placa **(A8)**, con un diámetro exterior correspondiente al diámetro medio de la placa **(A8)**, en su periferia exterior torneado a 45°, su función es direccionar la SBP hacia las paredes externas en el interior del cilindro **(A2)** y obtener presión del líquido direccionado a las paredes externas inferiores del cilindro **(A2)** y hacia las paredes angulares de una placa **(A9)** ubicado en la parte inferior de cada unidad cilíndrica **(A')** del subsistema CMOP **(A)**.

[045] En relación con dicha placa **(A9)**, ésta corresponde a una forma geométrica de semi-cono de base inferior de menor diámetro y base superior de mayor diámetro, está diseñada con una pluralidad de perforaciones escalonadas ubicadas en la superficie media de la generatriz del semi – cono, distribuidas en 3 diámetros de su longitud media y con dirección de 45° perpendicular al eje “Y” de las coordenadas simétricas de las bases del semi-cono de la placa **(A9)**. Esta placa se encuentra sujeta por un sistema de tornillos y un sistema mecánico de sellado en su base mayor inferior por medio de o-ring y en contacto con la placa intermedia **(B)** (**Fig. 7 y 7A**) que a su vez contacta al subsistema TCT **(C)**. La función generalizada de la cámara descendente se completa con la placa **(A9)** ya que la SBP se precipita y, al pasar por la pluralidad de perforaciones de dicha placa **(A9)**, se proyecta en una forma geométrica cilíndrica, uniforme y homogénea con precipitación en el interior del subsistema sistema TCT **(C)**, donde se produce el resultado de captura y transformación del material particulado.

[046] El diseño interno de las unidades cilíndricas **(A')** del subsistema CMOP **(A)** está basado en el principio de funcionamiento de un sistema “cardiovascular” de un organismo de un ser vivo superior. El corazón de un ser vivo cuenta con dos atrios (aurículas) y dos ventrículos. Para el caso del dispositivo descontaminador de

la invención, por ejemplo, con dos unidades cilíndricas (**A'**), éste cuenta con 4 cámaras circulantes, dos superiores o ascendentes y dos inferiores o descendentes, es decir, que comprendería “dos corazones”, asemejándose a un sistema circulatorio en términos de recolección, recirculación y aumento de presión de una sustancia clave, que para el caso de la presente invención, es denominada SBP, siendo esta la sustancia análoga a la sangre ya que transporta y transforma los componentes contaminantes, que como solutos, están presentes en dicha sustancia.

[047] Ahora, haciendo referencia a las placas (**B**) y (**D**) que separan los subsistemas CMOP (**A**), TCT (**C**) y TASB (**E**) respectivamente. La placa intermedia superior (**B**) (ver **figura 7** y **7A**), se caracteriza por su geometría rectangular y porque tiene una pluralidad de perforaciones roscadas (**B4**) y otras perforaciones de ensamble (**B1**) y (**B3**) de diferente diámetro. La placa intermedia superior (**B**) es el soporte y alojamiento en las perforaciones de ensamble (**B1**) para las placas (**A9**) de las unidades cilíndricas (**A'**) del subsistema CMOP (**A**), también permite en el área superior interior del subsistema TCT (**C**), un control hermético en sello que evita una fuga de la SBP proveniente de las unidades cilíndricas (**A'**) del subsistema CMOP (**A**) o una fuga del material particulado. Esta placa intermedia (**B**) como se ilustra en la **figura 7**, en la superficie superior lateral posee dos racores (**B3**) que son el ensamble de los ductos (**I**) (ver **figura 1**), que transportan el gas limpio hacia el área exterior del dispositivo de la presente invención.

[048] El segundo sub-sistema mecánico es de geometría rectangular convexa que se ha denominado tanque de Captura y Transformación (TCT) (**C**), el cual se fija a la parte inferior de las unidades cilíndricas (**A'**) del subsistema CMOP (**A**), por medio de la placa intermedia superior (**B**) descrita anteriormente. El sub-sistema TCT (**C**) puede ser fabricado en acero inoxidable, polímeros, aluminio u otros materiales adecuados y resistentes, dependiendo de la sustancia de pH básico (SBP) que se aplicará al sistema completo. En uno de los extremos del sub-sistema TCT (**C**) se ubica la entrada (**F2**) para una sola entrada o (**F5**) para entradas múltiples de material particulado, es decir, la fuente de contaminación, por ejemplo, por combustión de carburantes. El sub-sistema TCT (**C**) comprende en su interior ductos estratégicamente ubicados denominados bronquiolos mecánicos (BM), en dimensiones variables, depositando el material particulado en una pluralidad de

celadas o alvéolos mecánicos (**AM**) diseñados para la captura y transformación por medio de la SBP.

[049] Hay un ensamble de las unidades cilíndricas (**A'**) del subsistema CMOP (**A**) alineadas con la placa intermedia (**B**) como se muestra en las figuras 3, 8 y 12; ésta permite la admisión de la SBP precipitada por dichas unidades cilíndricas (**A'**) hacia el TCT (**C**), en donde éste último mediante el ensamble con la placa intermedia inferior (**D**) (**figura 3, 8 y 12**) se une con la unidad TASB (**E**); con lo cual se crea el vacío de captura y transformación del material particulado, el cual es distribuido por medio de los bronquiolos mecánicos (**BM**) dentro del subsistema TCT (**C**) (**figura 8**) hacia los alvéolos mecánicos (**AM**), los cuales están representados como un cuadrado señalado por los componentes: (**C4.1, C4.1.1, C4.2, y C4.2.1.**).

[050] El direccionamiento final del gas hacia la salida del TCT (**C**) se encarga de llevar el gas del compartimiento C7 que es un compartimiento de recirculación hacia la salida (**B3**) (ver **figura 7, 8 y 12**); como salida de gas limpio,

[051] El TCT (**C**) cuenta con una distribución programada de barras con transferencia de temperatura solar en el compartimiento **C6 – C8** señaladas como BCT (ver **figura 8**).

[052] Como se mencionó anteriormente, el subsistema TCT (**C**) tiene forma rectangular convexa (ver **figura 8 y 2**), y está compuesto por 8 compartimientos. Cada uno de los compartimientos aloja el gas con material particulado que ha sido emitido por la fuente contaminante indirecta o directa, pero en los mismos se produce la precipitación y des-particularización del gas de manera estratégica gracias al contacto entre los alveolos mecánicos (**AM**)/bronquiolos mecánicos (**BM**) y la SBP. Los compartimientos están señalados con las letras (**C1**), (**C2**), (**C3.1**) – (**C3.2**), (**C4.1**) (**C4.1.1 – C4.2.1**), (**C4.2**), (**C6**), (**C7**) y (**C8**) como se ilustra en la **figura 8**. Todos éstos son elementos del TCT (**C**) y en donde (**C1**) corresponde a un compartimiento de geometría cilíndrica – ovalada, su forma geométrica interior es hueca, con perforaciones de salidas roscadas (3/4 NPT) y se une al cuerpo principal del subsistema TCT (**C**).

[053] El primero de los compartimientos es (C1) que es la entrada del gas, donde el subsistema TCT (C) se conecta directa o indirectamente con la fuente contaminante a través de una conexión o entrada (F2) y (F3). Esta conexión está dada por un elemento descrito y señalado para fuente directa como (F2) y (F3) (ver **figura 4**). En otra modalidad de la invención mostrada en la **figura 5** se ilustra una posible configuración de conexión o entrada para fuente indirecta como (F5) y (F6), donde la función, tanto de la conexión **F2/F3//F5/F6** es la recepción del material particulado que proviene de la fuente y direccionarla al interior del subsistema TCT (C). Para el caso de la entrada de fuente directa, la pieza (F3) que se aloja en el compartimiento (C1) tiene una geometría exterior rectangular y ovalada en los extremos, ensamblada por una serie de placas sujetas por sistema de unión por tornillos; y en donde dicha pieza (F3) en el interior, es un tronco cónico cerrado, donde su base menor está ubicada y sujeta por tornillos en la entrada lateral del subsistema TCT (C) y sus paredes perforadas dirigen el material particulado en diferentes direcciones angulares ubicados en la generatriz del tronco cónico (F3 ver **figura 4**), por ejemplo, las perforaciones pueden estar proyectadas hacia cámaras de entrada de la placa distribuidora con un eje de perforación a 77° del eje X-Y como se muestra en la **figura 4**.

[054] Cuando se habla de fuente directa e indirecta, se hace referencia al mecanismo de recepción del gas por parte del compartimiento (C1). Una fuente directa necesita un sistema señalado como (F2) (**figura 4**), donde se conecta el mecanismo contaminante con el dispositivo descontaminador de la invención en contacto lineal. Para la modalidad de acuerdo con la invención en donde la fuente es una fuente indirecta, se entiende que es aquella donde se produce combustión en espacios abiertos y se requiere que la recolección sea llevada a cabo mediante diversas conexiones (F5) que lleven la fuente indirecta hacia el dispositivo descontaminador (ver **figura 5**).

[055] El segundo compartimiento C2 del subsistema TCT (C) es un sistema mecánico de forma geométrica rectangular, hueco o perforado, donde su ubicación es adyacente a la entrada principal del compartimiento (C1) del material particulado (ver **figura 8**), su función es la recepción y distribución del material particulado, que es realizada por una pluralidad de ductos alimentadores roscados (ver **figura 8A** - detalle) y por un sistema de ensamble de racores que son la conexión inicial de bronquiolos mecánicos (BM) señalados como líneas en la cavidad (C3.2) de la

figura 8, distribuidas a distancias equidistantes y programadas del punto de origen 0 del plano cartesiano con relación de los ejes X – Y en la superficie frontal de la placa distribuidora (**C2**). Su destino en la distribución del material particulado, por medio de bronquiolos mecánicos (**BM**) es a los puntos designados como captura y transformación dentro del subsistema TCT (**C**), es decir la distribución va dirigida a los alveolos mecánicos (**AM**) señalados como (**C4.1**) – (**C4.2**) (Ver **figura 8**). Es ensamblado por medio de tornillos roscados en el compartimiento (**C2**) del TCT (**C**).

[056] En este sentido, el tercer compartimiento mencionado en el párrafo anterior es la cavidad (**C3.2**) de precipitación que es un alojamiento adyacente al compartimiento de la placa distribuidora (**C2**). Su ubicación es el centro de los ejes de simetría de este compartimiento donde se ensambla el CMOP (**A**). En el interior de este compartimiento cavidad (**C3.2**), se encuentra una pluralidad de bronquiolos mecánicos (**BM**), distribuidos en direcciones de orden programado, en donde unos vienen de la placa distribuidora (**C2**) alimentada por la fuente contaminante (**C1**) y otros en forma regresiva vienen del compartimiento de los alveolos mecánicos (**AM**) (**C4.1**). En este sistema de bronquiolos mecánicos (**BM**) se proporciona la circulación de material particulado, hasta este sistema alveolar mecánico (**C4.1**), por técnica de recirculación de celadas o movimientos orientados programados en los laberintos formados por los bronquiolos mecánicos (**BM**) de la cavidad (**C3.2**), todos los bronquiolos mecánicos (**BM**) cumplen la función de depositar el material particulado en el vacío de precipitación creado por el sub-sistema CMOP (**A**) y la SBP; es el primer encuentro directo de la SBP y el material particulado para llevar a cabo la primera captación de gas. Realizada esta combinación de función mecánica de las unidades cilíndricas (**A'**) del subsistema CMOP (**A**) con la SBP y la recirculación del material particulado por los bronquiolos mecánicos (**BM**) y alveolos mecánicos (**AM**) (**C4.1**), se obtiene la captura y transformación, y se precipita mediante un sistema mecánico de drenaje **D3** ubicado (ver **figura 9**) en el interior del subsistema TCT (**C**) en su superficie inferior hacia el TASB (**E**) por conexión directa de estos dos elementos base.

[057] El cuarto compartimiento es el compartimiento de alvéolo mecánico (**AM**) (**C4.1**) (ver **figura 8**), en donde los alveolos mecánicos (**AM**) (**C4.1.1**) son un sistema automático de recepción de material particulado proveniente de la fuente contaminante, distribuidos en la longitud del subsistema TCT (**C**) (Ver **figura 8**), que es direccionado hacia estos por medio de los bronquiolos mecánicos (**BM**), ejercen

inicial recepción del material particulado y luego de la circulación mecánica del gas en forma de movimientos descendente y ascendente en su interior, logrando hacer captura del material particulado en este recorrido interior del área de los alveolos mecánicos (C4.1), luego realizan distribución regresiva y otra avanzada por mecanismos de salida en los ductos. El material particulado que ha realizado este recorrido en los alveolos mecánicos (C4.1) nuevamente es conducido por medio de nueva distribución de salida de los alveolos mecánicos (C4.1) hacia los bronquiolos mecánicos (BM) de la cavidad (C3.2), ubicados estratégicamente para direccionar el material particulado hacia los vacíos (ver figura 6E).

[058] En relación con los vacíos, éstos son creados por la precipitación de la SBP por medio de las unidades cilíndricas (A') del subsistema CMOP (A) en el interior del subsistema TCT (C), específicamente en los compartimientos (C3.1) y (C3.2). El compartimiento de alvéolos mecánicos (C4.1), está ubicado adyacente al compartimiento de precipitación (C3.2). En este compartimiento (C4.1) se alojan tres (3) sub-elementos (C4.1.1) de los alvéolos mecánicos (C4.1), cada uno ejerce función de recirculación de material particulado ascendente – descendente en su interior, y por mecanismo de recirculación se reparte a los bronquiolos mecánicos (BM), quienes de nuevo lo harán recircular (ver **figura 8**). Su geometría es de forma rectangular y su ubicación lateral a los alvéolos mecánicos (AM), permite realizar la recepción de material particulado en forma directa proveniente de los ductos o bronquiolos mecánicos (BM) distribuidos en la longitud del interior del subsistema TCT (C). El material particulado circula en el interior de los alveolos mecánicos (AM) por mecanismos interiores (ver **figura 8**, C4.1.1 y C4.2.1) y a realizar junto con la SBP.

[059] El quinto compartimiento es el compartimiento de precipitación (**C3.1**), el cual como puede observarse en la **figura 8**, se ubica entre los sistemas alveolares (**C4.1**) y (**C4.2**) del subsistema TCT (**C**), este quinto compartimiento (**C3.1**), se ensambla con el subsistema CMOP (**A**) en la superficie superior del subsistema TCT (**C**), permitiendo el ensamble por medio de geometrías paralelas del subsistema CMOP (**A**), la placa intermedia (**B**) y la plataforma superior del TCT (**C**). Su ensamble es por medio de accesorios mecánicos, por ejemplo, tornillos, empaques y otros. En el interior de este compartimiento son distribuidos una pluralidad de bronquiolos mecánicos (**BM**) que son alimentados desde los alveolos mecánicos (**C4.1**) y son direccionados en lugares programados hacia el vacío

creado por el subsistema CMOP (**A**) y la SBP. Los bronquiolos mecánicos (**BM**) y la SBP en su precipitación es el segundo contacto directo de la captura y transformación del material particulado. La SBP, una vez impregnada del material particulado, se precipita por medio de drenajes ubicados en el interior y parte inferior del quinto compartimiento del TCT (**C**) (Ver **figura 9**, elemento **D3**).

[060] El sexto compartimiento es el compartimiento de sistema alveolar mecánico (**C4.2**) (ver **figura 8**). En este compartimiento se alojan igualmente 3 sub-elementos alveolares mecánicos (**AM**) de geometría rectangular que son alimentados por el sistema de bronquiolos mecánicos (**BM**) provenientes del quinto compartimiento de precipitación (**C3.1**) en su contacto frontal interior e igual surtido por el sistema bronquiolo mecánico (**BM**) de distribución directa de la placa distribuidora del segundo compartimiento (**C3.2**), el cual en su altura media, realiza su repartición de material particulado por los corredores laterales; en su interior realiza contacto con los alveolos mecánicos (**AM**) del compartimiento (**C4.2**), siendo estos receptores de este material particulado y con función re-circulatoria en el interior por medio de los movimientos descendentes y ascendentes para luego ser distribuidos por mecanismos internos hacia los bronquiolos mecánicos (**BM**) que se direccionan hacia los vacíos del compartimiento de precipitación (**C3.1**).

[061] El séptimo compartimiento es el compartimiento de recirculación y salida de gas (**C7**, ver **figura 8**), el cual es adyacente al compartimiento (**C4.2**) y es el compartimiento que recibe el gas proveniente de todo el subsistema re-circulatorio del TCT (**C**), alimentado por los movimientos del sub-sistema de bronquiolos mecánicos (**BM**), alveolos mecánicos (**AM**), el subsistema CMOP (**A**) y la SBP, este gas es el gas limpio resultado de la captura del material particulado durante todo el proceso de purificación llevado a cabo con el dispositivo de acuerdo con la presente invención. En su interior hay un mecanismo (**D5**) (ver **figura 3A, 3B, y 9**) por donde se realiza la salida del gas que se ha filtrado al TASB (**E**), en salida por medio de ductos ensamblados en la placa intermedia (**B4**) (ver **figura 7 y 8**).

[062] El octavo compartimiento es el sistema de transferencia de temperatura solar (**C8**) (ver **figura 8**). En el interior del subsistema TCT (**C**) se encuentra una barra con conductividad térmica (ver **figura 8**, elemento **BCT**), en donde su ubicación es alrededor de toda la periferia interna superior del subsistema TCT (**C**) y externa de los compartimientos C2 a C6, la cual realiza captura de material particulado por contacto directo en zonas de calor transferido. Es decir, el

subsistema TCT (**C**) comprende mecanismos de forma cilíndrica longitudinal fijados de manera paralela a las paredes laterales en su superficie superior interna, por ejemplo, pero sin limitarse, a tubos que conducen calor, conectados a sistemas de energías renovables, ubicadas en el exterior del dispositivo, que ayudan a la captura del material por medio de la temperatura generada por el sistema, donde ese calor es conducido al interior del dispositivo. (ver **figura 8 C6**).

[063] El término “celada” en el contexto de la presente invención, hace referencia a la geometría formada por la superficie líquida de la SBP, cuando ésta es expulsada con una presión específica por las ranuras del sub-sistema CMOP (**A**). El concepto de celada surge del resultado de la forma geométrica euclidiana formada gracias a la tensión superficial en donde la película formada por la SBP expulsada por los orificios, crea una superficie que ofrece resistencia al rompimiento por gas, en donde dicha película de líquido atrapa, encierra o confina el gas con el material particulado que entra directamente por la (**C1**) del sistema TCT (**C**) (ver **figura 8**), sucediendo una reacción físico-química sobre la superficie del líquido de la SBP a fin de neutralizar químicamente los gases y ácidos presentes en el aire contaminado, atrapando la mayor cantidad de material particulado posible gracias al volumen depositado.

[064] El dispositivo de la invención cuenta con una placa intermedia inferior denominada (**D**) (ver **figura 9**), su geometría es de forma rectangular, con una pluralidad de perforaciones roscadas señaladas como (**D4**) en los laterales longitudinales y transversales, cuya función es la salida del gas por medio de un sistema de funcionamiento interno mecánico que se ha depurado en el interior del subsistema TASB (**E**), además que sirven de fijación y sello por medio de tornillos y empaques, por ejemplo, pero sin limitarse a neopreno, a dicho sub-sistema TASB (**E**) en su superficie superior con la placa (**D**). Igualmente, sirve de sujeción y sello al sub-sistema TCT (**C**) por medio de tornillos y empaque o sello, por ejemplo, pero sin limitarse a neopreno en su superficie inferior con la placa (**D**) (ver **figura 12**). Esta placa (**D**), en su superficie superior tiene una pluralidad de guías (**D3**) (ver **figura 9**) que son alineadas simétricamente en el interior inferior de la salida del subsistema TCT (**C**) y el área de precipitación de la SBP. Las celadas formadas con la sustancia básica (SBP) son guías que sirven de direccionamiento para la SBP al interior del subsistema TASB (**E**) y para contener los gases contaminados que entran al dispositivo de la invención. En la superficie inferior de la placa intermedia

(D), están ubicados los sistemas de drenaje (D1), que son elementos de forma geométrica rectangular y su sujeción realizada por sistema de tornillos, ubicados paralelamente a las guías (D3). Los sistemas de drenaje y recirculación denominado (D1), direccionan la SBP hacia el interior del subsistema TASB (E), proveniente del subsistema TCT (C) y direccionadas por las guías (D3) hacia los sistemas de drenaje y recirculación (D1) que pueden ser, pero sin limitarse a canales de desagüe. En la superficie lateral superior de la placa intermedia (D), se encuentran accesorios (D5) (ver **figura 9**), ubicados en las perforaciones de la placa (D) para alojamiento del elemento (D2), este proporciona la fijación de los accesorios (D5-**espiráculos**) en la superficie de la placa intermedia inferior (D), cuya función es la salida del gas que se ha filtrado al interior del subsistema TASB (E). Este accesorio (D5) se fija por medio de un sistema mecánico de tornillos, donde su liberación de gas se realiza en el compartimiento (C7) del subsistema TCT (C).

[065] En relación con el tercer sub-sistema denominado (TASB) (E) (ver **figura 1 a 3**), su ubicación puede ser directa o indirecta al sub-sistema TCT (C), es decir, puede estar unido o separado-distanciado del mismo como se muestra en la modalidad ilustrada en la figura 13. Dicho tanque (TASB) (E) tiene como función almacenar una sustancia SBP (sustancia básica programable). El tanque (TASB) (E) tiene una forma rectangular en su exterior y en su interior comprende una pluralidad de placas (E3) en ubicación estratégica (ver **figura 10**), en donde dichas placas (E3) proporcionan enfriamiento a la sustancia líquida SBP al descender de manera escalonada. Además, este elemento tiene como función proveer de SBP a la bomba centrífuga (G) (ver **figura 10**), que alimenta todo el sistema de recirculación del dispositivo de la presente invención con la SBP. Adicionalmente, el tanque (TASB) (E) posee mecanismos de clasificación llamados “pasa – no pasa”, que clasifican el material particulado en peso y dimensión (señalados como E1 y E6), separa el material particulado en su interior (ver **figura 10**) que son de geometría cónica perforados con diámetros de baja medida, como filtros del material particulado de gran tamaño y mecanismos de recirculación de líquidos. El tanque (TASB) (E) tiene en su parte exterior, elementos y dispositivos que miden la presión, temperatura, pH, nivel y válvulas de alivio de presión, entre otros. En la superficie inferior del subsistema TASB (E) (ver **figura 10**) se encuentra un sistema de drenaje señalado como (E5.2), con función de mantenimiento de limpieza del subsistema TASB (E) y una válvula (E5.1) para la extracción de la SBP en recirculación para efectos de medición de saturación.

[066] Un sub-sistema adicional es el sub-sistema de distribución de la sustancia SBP para la uniforme distribución de la sustancia proveniente del subsistema TASB (**E**), en donde la distribución se hace por medio de una bomba centrífuga (**G**) que puede ser alimentada por energía renovable solar, eólica, eléctrica (ver **figura 11**). El sub-sistema de distribución de la sustancia SBP es un sistema que comprende además acoples (**H1**) conectados en un extremo al subsistema TASB (**E**) (ver **figura 11** numeral **H1**) y en otro extremo al subsistema CMOP (**A**) (ver **figura 6** numerales **A10** y **A11**). Ambos extremos van unidos a la bomba centrífuga (**G**) (ver **figura 11**) que se encarga de hacer la recirculación por todo el dispositivo de la invención.

[067] DESCRIPCIÓN DEL RECORRIDO DEL GAS CON MATERIAL PARTICULADO (para guía ver figura 12).

Se tiene una fuente contaminante (ver **figura 1** y **12**, señalada como fuente exógena), directa o indirecta. A esta fuente de emisión constante de gases con material particulado se une el dispositivo descontaminador, por medio del Sub-sistema TCT (**C**), específicamente en el elemento señalado como **F2** o **F5** (ver **figura 4** y **5**). El gas pasa al primer compartimiento señalado como (**C1**) en el TCT (**C**) (ver **figura 12**), allí el gas aumenta de presión debido a la disminución de área de las perforaciones. Se hace un direccionamiento del material particulado hacia el segundo compartimiento (**C2**), allí es re-distribuido y direccionado hacia el tercer compartimiento por medio de un ensamble de ductos denominados bronquiolos mecánicos (**BM**) que están anclados a la placa (**C2**). Una vez traspasan hacia el compartimiento (**C3.2**), entran en un vacío o celada, creada por el CMOP (**A**) y por una barrera de la SBP, que hace el primer contacto de la sustancia SBP con el material particulado, dando lugar a la precipitación de los contaminantes del gas. El gas nuevamente es conducido por los ductos o bronquiolos mecánicos **BM** de la cavidad (**C3.2**) hacia el cuarto compartimiento (**C4.1**) del TCT (**C**) (ver **figura 12**). Allí realiza una recirculación interna por los llamados alveolos mecánicos (**AM**) (**4.1.1**) que son sistemas rectangulares de geometría menor, que obligan al gas a hacer una recirculación ascendente y descendente permitiendo impregnación del mismo en las paredes de su sistema. De este compartimiento (**C4.1**) salen otros ductos o bronquiolos mecánicos (**BM**) hacia el quinto compartimiento (**C3.1**) (ver **figura 12**). Estos ductos o bronquiolos mecánicos (**BM**) “respiratorios” conllevan al

segundo lugar de vacío, donde se dará nuevamente la impregnación de la SBP con el gas y su material particulado, permitiendo una mayor precipitación del contaminante proveniente del gas, que es recolectado de nuevo por otros bronquiolos mecánicos (C4.2) o ductos que lo dirigen hacia el sexto compartimiento del subsistema TCT (C) (ver **figura 12**). Aquí se hace la última recirculación impregnante de gas en los alveolos mecánicos (C4.2.1) allí alojados en este compartimiento (C4.2). Finalmente, el gas restante que es mínimo, debido a la gran precipitación e impregnación anterior, pasa al séptimo compartimiento (C7) (ver **figura 12**) para ser regresado a los alveolos del compartimiento (C4.2) o para ser liberados por presión. El gas que se escapa por orificios hacia la parte inferior debido a la densidad del líquido es retomado en el compartimiento (C7) por medio del accesorio (D5), que es una unidad final para luego ser liberado el gas des particularizado por el ducto señalado como (B6) (ver **figura 12**).

15 **[068] DESCRIPCION DEL RECORRIDO DE LA SBP (SUSTANCIA BASICA PROGRAMABLE** (guía - ver figura 12)

El recorrido de la sustancia SBP puede comenzar en el sub-sistema TASB (E) donde la SBP (sustancia básica programada) se encuentra depositada, y por medio de la bomba centrífuga (G) (ver **figura 12**), que está anclada al sistema de ductos para recirculación (H) (ver **figura 12**), se direcciona a las unidades cilíndricas (A') del subsistema CMOP (A). A estas unidades, entra la SBP específicamente a las cuatro cámaras de las dos unidades cilíndricas (A'), por medio del racor (A10) y (A11) (ver **figura 6 y 12**). Por el Racor (A10), la SBP se desplaza de manera ascendente hacia la cámara superior, aumentando la presión al pasar por las placas (A4) y (A3), al llegar a la placa (A3) se crea una geometría euclidiana de arco de la SBP gracias a la angulosidad y diámetro de las perforaciones (Ver **figura 6E**). Allí, la SBP pasa por el medio de la placa cilíndrica (A7), donde se dirige hacia el subsistema TASB (E) nuevamente. Por el racor (A11), la SBP se desplaza de manera descendente hacia la cámara inferior de las unidades cilíndricas (A'), allí hay contacto con las placas (A8), (A6) y (A9). Al llegar a la placa cónica (A9) se crea igualmente una geometría euclidiana de arco de la SBP, por la misma angulosidad y diámetro de las perforaciones de esta placa (A9) (ver **figura 6 y 6E**). Esta geometría es la que crea el primer vacío del compartimiento (C3.2) y (C3.1) del sub-sistema TCT (C). Finalmente, este desciende al sub-sistema TASB (E), proporcionando nuevamente el llenado que permite la recirculación de la SBP sin gasto continuo de la misma, es decir, la misma cantidad de llenado inicial en el

subsistema TASB (**E**), será la misma cantidad de SBP durante todo el tiempo de la recirculación y ciclo del dispositivo de acuerdo con la presente invención. En relación con la sustancia básica programada (SBP) esta sustancia puede ser una solución acuosa que contenga un soluto de características básicas, tales como

5 bases inorgánicas seleccionadas de KOH, NaOH, CaO, CaCO₃, u otras sustancias básicas orgánicas seleccionada de aminas, bien sea primarias, secundarias o terciarias, amoníaco e hidróxido de amonio.