

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 745 265**

51 Int. Cl.:

E01F 8/00 (2006.01)

E01C 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.10.2013 PCT/CA2013/000849**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.04.2014 WO14056074**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.10.2013 E 13845176 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2019 EP 2906754**

54 Título: **Aparato y método de control de la contaminación atmosférica**

30 Prioridad:

10.10.2012 CA 2791965

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

28.02.2020

73 Titular/es:

**ENVISION SQ INC. (100.0%)
150 Research Lane, Suite 105
Guelph, ON N1G 4T2, CA**

72 Inventor/es:

**SHAYKO, SCOTT;
QIU, XIN;
SLUSARCZYK, JASON;
VAN HEYST, WILLIAM;
MAHMUD, SHOHEL;
LUBITZ, WILLIAM y
SPENCER, JENNIFER**

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 745 265 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato y método de control de la contaminación atmosférica

5 SOLICITUDES RELACIONADAS

[0001] La presente solicitud reivindica prioridad con respecto a la solicitud de patente canadiense n.º 2.791.965, presentada el 10 de octubre de 2012, que lleva como título "APPARATUS AND METHOD FOR CONTROLLING AIRBORNE POLLUTION" (Aparato y método de control de la contaminación atmosférica), la totalidad de cuyos contenidos se incorporan a la presente a modo de referencia a todos los efectos pertinentes.

10 CAMPO TÉCNICO

[0002] Una o más de las realizaciones de la presente se relacionan con aparatos y métodos de control de la contaminación atmosférica, y en particular, de control de la contaminación atmosférica en las inmediaciones de vías públicas.

15 INTRODUCCIÓN

[0003] La contaminación atmosférica es un problema ambiental persistente. Un ejemplo particular de contaminación atmosférica es la contaminación en las vías públicas generada por las emisiones de los vehículos que se desplazan por ellas, como por ejemplo por las autovías y autopistas. Estas emisiones pueden afectar significativamente la calidad del aire en las zonas circundantes a las vías públicas, especialmente en un radio de 300 metros de la vía pública. Esta situación puede resultar especialmente problemática si la vía pública está ubicada en las inmediaciones de una zona residencial.

[0004] Se han desarrollado un número de técnicas para intentar controlar la contaminación de las vías públicas. Por ejemplo, la patente de los Estados Unidos de América n.º 8.048.204 (Qiu *et al.*) da a conocer un método por el que se mezcla aire contaminado con aire menos contaminado para crear aire moderadamente contaminado. Específicamente, el método de la patente concedida a Qiu *et al.* comporta dividir el aire de las inmediaciones de una vía pública en una "sección inferior", que suele tener un alto contenido de contaminación, y una "sección superior", que suele estar menos contaminada. Se hace que el aire contaminado de la sección inferior se desplace en dirección ascendente entre dos muros y a continuación salga por la parte superior de los muros, donde interseca con el aire menos contaminado de la sección superior. Esta intersección mezcla las dos corrientes de aire entre sí para proporcionar aire moderadamente contaminado por encima del muro. Después de ello, el aire moderadamente contaminado sigue fluendo a favor del viento.

[0005] En efecto, la patente concedida a Qiu *et al.* describe la dilución del aire contaminado mezclándolo con aire menos contaminado, reduciendo de este modo la concentración de los agentes contaminantes atmosféricos, pero sin que ello reduzca el número total de agentes contaminantes atmosféricos.

[0006] En la publicación WO 2009/058019 se da a conocer una pantalla de protección acústica que comprende un primer muro que se extiende en una dirección longitudinal y que deja un espacio respecto de un segundo muro que se extiende igualmente en dirección longitudinal con el propósito de recibir entre ellos un flujo de aire proveniente de una vía de tráfico. El primer muro deja despejado un orificio de entrada hacia el espacio, que desemboca en al menos un orificio de salida del flujo de aire. Un sistema de muros transversales a una distancia entre sí se ubica transversalmente respecto del primer muro y del segundo muro de manera que se formen canales sucesivos, cada uno de los cuales incluye al menos un orificio de entrada orientado hacia la vía de tráfico y al menos un orificio correspondiente de salida del flujo de aire. Una barrera de seguridad comprende elementos de barrera que se encuentran uno por encima del otro y que se montan por medio de soportes de barrera resistentes. Un soporte de barrera de un elemento de barrera con arreglo a la divulgación cruza un elemento de barrera ubicado debajo del mismo en un lateral trasero.

[0007] En la patente de los Países Bajos NL 1031640 se da a conocer una barrera capaz de descargar pasivamente aire de una carretera, como por ejemplo una barrera acústica, en la que al menos uno de los muros está construido con un material transparente para que la cavidad entre los muros pueda calentarse por acción de la luz solar, creando un efecto de chimenea que mejora la velocidad de extracción del aire. La patente de los Países Bajos NL 1031640 también da a conocer una instalación que de forma pasiva deja salir aire que comprende partículas y/u óxidos de nitrógeno (NO_x) de una zona en las inmediaciones de al menos una carretera, en la que la instalación comprende un soporte vertical para erigirla a lo largo del borde de la carretera, un muro interno orientado hacia el tráfico y un muro externo. Los dos muros se apoyan contra el soporte y se extienden en paralelo el uno del otro para definir una cavidad entre ambos. La porción inferior de la cavidad incluye al menos un orificio de entrada de aire proporcionado en el muro interno para hacer ingresar aire desde la carretera y la porción superior de la cavidad incluye al menos un orificio de salida de aire para expulsar aire desde la cavidad.

SUMARIO

- 5 [0008] De acuerdo con la invención, se da a conocer un aparato para el control de la contaminación atmosférica tal y como se define en la reivindicación 1.
- [0009] El o los orificios pueden adaptarse para dejar salir el flujo de aire hacia una región en la dirección contraria a la del viento, que se encuentra antes del muro de sotavento en la dirección a favor del viento.
- 10 [0010] El muro de sotavento puede tener una porción inferior ubicada por debajo de la altura del primer muro, y el o los orificios pueden estar ubicados a través de la porción inferior.
- [0011] El deflector puede tener forma angular o curvada.
- 15 [0012] El aparato también puede comprender al menos un dispositivo para la eliminación de la contaminación para eliminar los agentes contaminantes del flujo de aire. El dispositivo para la eliminación de la contaminación puede estar ubicado a favor del viento respecto del orificio o de los orificios. El dispositivo para la eliminación de la contaminación puede estar ubicado adyacente al muro de sotavento. El dispositivo para la eliminación de la contaminación puede incluir material vegetal.
- 20 [0013] De conformidad con la invención, se da a conocer un método de control de la contaminación atmosférica tal y como se define en la reivindicación 8.
- [0014] El método también puede comprender la extracción del flujo de aire hacia una región en la dirección contraria a la del viento con respecto al muro de sotavento.
- 25 [0015] En algunos ejemplos, el paso de posicionamiento puede incluir el posicionamiento del muro de barlovento y del muro de sotavento. De hecho, el muro de barlovento y el muro de sotavento pueden ser posicionados simultáneamente. Como alternativa, uno de los dos muros, o bien el muro de barlovento o el muro de sotavento, puede posicionarse después del posicionamiento del otro (es decir, del muro de barlovento o del muro de sotavento).
- 30 [0016] En otros ejemplos, el paso de posicionamiento puede incluir el posicionamiento de solo uno de los muros (ya sea el de barlovento o el de sotavento). Por ejemplo, uno de los muros (el muro de barlovento o bien el muro de sotavento) puede posicionarse como parte de un equipamiento posterior del otro muro, es decir del muro de sotavento o del muro de barlovento.
- 35 [0017] Otros aspectos y características serán evidentes para los expertos en la materia al revisar la descripción siguiente de algunos ejemplos de realizaciones.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 40 [0018] Los dibujos incluidos en la presente tienen como objeto ilustrar diversos ejemplos de artículos, métodos y aparatos de la presente memoria descriptiva, y no pretenden limitar los alcances de la materia divulgada. En los dibujos:
- 45 La Figura 1 es una vista en alzado lateral de un conjunto de muros del estado de la técnica, de la patente de referencia concedida a Qiu *et al.*, para hacer que el aire contaminado se desplace en dirección ascendente entre dos muros para mezclarse con aire menos contaminado.
- 50 La Figura 2 es una vista en alzado lateral de un aparato para el control de la contaminación atmosférica de acuerdo con una realización.
- La Figura 3 es una vista esquemática en alzado lateral del aparato de la Figura 2 con un dispositivo para la eliminación de la contaminación que incluye una planta.
- 55 La Figura 4 es una serie de gráficos en los que se comparan las concentraciones medias simuladas de agentes contaminantes en un flujo de aire a baja velocidad adyacente a una vía pública (a) sin muro, (b) con un muro recto y (c) con un ejemplo de realización de un aparato de conformidad por lo menos parcial con el material dado a conocer en la presente.
- 60 La Figura 5 es una serie de gráficos en los que se comparan las concentraciones medias simuladas de agentes contaminantes en un flujo de aire a una velocidad más elevada adyacente a una vía pública (a) sin muro, (b) con un muro recto y (c) con un ejemplo de realización de un aparato de conformidad por lo menos parcial con el material dado a conocer en la presente.

La Figura 6 es una serie de gráficos en los que se comparan las velocidades medias simuladas de un flujo de aire a baja velocidad que se desplaza (a) sin muro, (b) a través de un muro recto y (c) a través de un ejemplo de realización de un aparato de conformidad por lo menos parcial con el material dado a conocer en la presente.

5 La Figura 7 es una serie de gráficos en los que se comparan las velocidades medias simuladas de un flujo de aire a una velocidad más elevada que se desplaza (a) sin muro, (b) a través de un muro recto y (c) a través de un ejemplo de realización de un aparato de conformidad por lo menos parcial con el material dado a conocer en la presente.

10 La Figura 8 es una serie de gráficos en los que se comparan las concentraciones medias acumulativas de agentes contaminantes en un flujo de aire a baja velocidad que se desplaza (a) a través de un muro recto en un modelo de dinámica de fluidos computacional (CFD, por sus siglas en inglés, *Computational fluid dynamics*), (b) a través de un muro recto en un túnel de vientos, (c) a través de un ejemplo de realización de un aparato de conformidad por lo menos parcial con el material dado a conocer en la presente, en un modelo de CFD y (d) un ejemplo de realización de un aparato de conformidad por lo menos parcial con el material dado a conocer en la presente, en un túnel de vientos.

15 La Figura 9 es una serie de gráficos en los que se comparan las concentraciones medias acumulativas de agentes contaminantes en un flujo de aire a una velocidad más elevada que se desplaza (a) a través de un muro recto en un modelo de CFD, (b) a través de un muro recto en un túnel de vientos, (c) a través de un ejemplo de realización de un aparato de conformidad por lo menos parcial con el material dado a conocer en la presente, en un modelo de CFD y (d) un ejemplo de realización de un aparato de conformidad por lo menos parcial con el material dado a conocer en la presente, en un túnel de vientos.

20 La Figura 10 es una vista en alzado lateral de un aparato para el control de la contaminación atmosférica con un muro de sotavento con un orificio a través del muro de sotavento, de conformidad con otra realización.

25 La Figura 11 es una vista en alzado lateral de un aparato para el control de la contaminación atmosférica con un muro de sotavento con un deflector curvado, de conformidad con otra realización.

30 La Figura 12 es una vista en alzado lateral de un aparato para el control de la contaminación atmosférica que no pertenece a la invención, con un muro de sotavento con una porción superior sustancialmente recta, de conformidad con otra realización.

35 La Figura 13 es un diagrama de flujo en el que se muestra un método para el control de la contaminación atmosférica, de conformidad con otra realización.

40 DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0019] Por lo que respecta a la Figura 1, en ella se ilustra un conjunto de muros del estado de la técnica (10) como el que se describe en términos generales en la patente estadounidense n.º 8.048.204 (Qiu *et al.*). El conjunto de muros del estado de la técnica (10) hace que el aire contaminado (12) se desplace en dirección ascendente para mezclarse con aire menos contaminado (14) por encima del conjunto de muros (10) para proporcionar aire moderadamente contaminado por encima del conjunto de muros (10). El aire menos contaminado (14) normalmente se encuentra a una altura más elevada en la corriente de aire, y aunque suele incluir algunos agentes contaminantes procedentes de la vía pública, normalmente estos están presentes en concentraciones menores que en el aire contaminado (12).

[0020] El conjunto de muros (10) incluye un muro externo (20) ubicado en las inmediaciones de una región de la vía pública (16) y un muro interno (22) que está ubicado entre la región de la vía pública (16) y el muro externo (20). El muro interno (22) y el muro externo (20) están distanciados entre sí para definir un canal (24) entre ambos.

[0021] El muro interno (22) incluye una porción inferior (30) que se extiende verticalmente. La porción inferior (30) tiene un orificio (34) para dirigir una porción inferior (40) del aire contaminado (12) hacia el interior del canal (24) y a continuación hacer que dicho aire contaminado ascienda por el canal (24) de modo que se mezcle con el aire menos contaminado (14) por encima del conjunto de muros (10). Esta mezcla crea el aire moderadamente contaminado por encima del conjunto de muros (10).

[0022] El muro interno (22) también incluye un deflector (32) posicionado encima de la porción inferior (30). El deflector (32) se extiende hacia la región de la vía pública (16). De acuerdo con la patente otorgada a Qiu *et al.*, cuando una parte superior (42) del aire contaminado (12) incide en la porción inferior (30), crea una región de alta presión que desplaza la parte superior (42) de aire contaminado (12) en dirección ascendente sobre el deflector (32) para mezclarla con el aire menos contaminado (14).

- 5 [0023] En términos generales, el conjunto de muros (10) del estado de la técnica está diseñado de manera que reduzca la concentración de agentes contaminantes a baja altura en las inmediaciones de una región de sotavento (18) ubicada a favor del viento respecto del conjunto de muros (10). No obstante, la concentración de agentes contaminantes se incrementa a mayores alturas. Este hecho resulta problemático puesto que los agentes contaminantes a mayores alturas suelen ser transportados a una distancia mayor a favor del viento, más allá de la región de sotavento (18), y con el tiempo pueden depositarse en el terreno (por ejemplo, en un barrio residencial). Por lo tanto, aunque el conjunto de muros (10) puede resultar útil para reducir la concentración de agentes contaminantes en la región de sotavento (18) en las inmediaciones del conjunto de muros (10), la cantidad total de agentes contaminantes sigue igual puesto que los agentes contaminantes simplemente se dispersan por una zona más extensa.
- 10 [0024] Por lo que respecta a las Figuras 2 y 3, en ellas se ilustra un aparato (100) para el control de la contaminación atmosférica de conformidad por lo menos parcial con la materia dada a conocer en la presente.
- 15 [0025] En términos generales, el aparato (100) está adaptado para dirigir aire contaminado en dirección descendente a través de un conducto de flujo de aire entre muros opuestos entre sí. Este movimiento descendente puede contribuir a controlar el aire contaminado. Por ejemplo, el flujo de aire descendente puede inducir a los agentes contaminantes que contiene a caer y depositarse en una superficie del terreno (102) en las inmediaciones de la base del aparato (100). Esta acción puede contribuir a reducir la cantidad de agentes contaminantes atmosféricos más en la dirección a favor del viento respecto del aparato (100) y puede generar una reducción general de la contaminación en el aire.
- 20 [0026] En algunos casos, es posible que el aire contaminado en las inmediaciones de la base del muro sea recogido o retenido mediante el uso de un dispositivo para la eliminación de la contaminación (160), el cual puede promover la extracción de los agentes contaminantes atmosféricos.
- 25 [0027] En algunos casos, el aparato (100) puede aumentar la concentración de agentes contaminantes atmosféricos en, o en las inmediaciones de, la base del lateral en la dirección a favor del viento del aparato (100), lo cual a su vez puede aumentar la eficiencia general de un dispositivo para la eliminación de la contaminación (160) y puede reducir la cantidad de agentes contaminantes atmosféricos en una mayor extensión en la dirección a favor del viento respecto del aparato (100).
- 30 [0028] Con referencia nuevamente a la Figura 2, en la realización ilustrada el aparato (100) incluye un muro de barlovento (110) (también denominado muro interno) y un muro de sotavento (112) (también denominado muro externo). Los muros (110 y 112) pueden ser ubicados en, o por encima de, la superficie del terreno (102). Por ejemplo, los muros (110 y 112) pueden ser soportados por una zarpa o una base de otro tipo.
- 35 [0029] Los muros (110 y 112) por lo general son ubicados en las inmediaciones de una región contaminada (106). Por ejemplo, los muros (110 y 112) pueden ser ubicados en un radio de 50 metros respecto de una vía pública o de otra región contaminada (106). En otros ejemplos, los muros (110 y 112) podrían ubicarse a una distancia mayor o menor de la región contaminada (106).
- 40 [0030] En algunos ejemplos, los muros (110 y 112) pueden ser ubicados en la dirección a favor del viento de la región contaminada (106). Por ejemplo, como se muestra en las Figuras 2 y 3, la dirección a favor del viento ha sido definida en general con referencia a la dirección que se extiende de izquierda a derecha tal y como se indica mediante la flecha DW (del inglés *downwind*, a favor del viento), aunque como se comprenderá, la dirección real del viento puede variar en la práctica.
- 45 [0031] En términos más generales, los muros (110 y 112) pueden ser ubicados entre la región contaminada (106) y un área en la que se desea controlar la contaminación (por ejemplo, un barrio residencial).
- 50 [0032] En algunos ejemplos, la región contaminada (106) puede ser una vía pública como por ejemplo, una autovía o autopista. Por consiguiente, la región contaminada (106) puede incluir agentes contaminantes procedentes de la vía pública, como por ejemplo, emisiones de los vehículos, polvo o residuos a los lados de las carreteras y otros similares.
- 55 [0033] En algunas realizaciones, el aparato (100) podría utilizarse asimismo para controlar otros tipos de contaminación atmosférica que no necesariamente se encuentran cerca de las vías públicas. Por ejemplo, el aparato (100) podría ser ubicado en las inmediaciones de una planta industrial y utilizarse para controlar los agentes contaminantes atmosféricos emitidos desde dicha planta. El aparato (100) también podría instalarse en las inmediaciones de una zona propensa a la presencia de polvo o residuos, como por ejemplo, una obra en construcción, una vía ferroviaria o un aeropuerto.
- 60 [0034] Tal y como se muestra en las Figuras 2 y 3, el muro de barlovento (110) está situado entre el muro de sotavento (112) y la región contaminada (106). Por otra parte, el muro de sotavento (112) y el muro de barlovento (110) se encuentran distanciados entre sí con el objeto de proporcionar un conducto (o canal) de flujo de aire (116) entre ambos.
- 65

- 5 [0035] El conducto de flujo de aire (116) por lo general tiene un ancho de conducto (W) (del inglés *width*) seleccionado con el fin de facilitar el flujo de aire a través del mismo. Por ejemplo, el ancho de conducto (W) puede ser de entre aproximadamente 10 centímetros y aproximadamente 100 centímetros en algunas realizaciones. En otros ejemplos, el ancho de conducto (W) podría ser mayor o menor.
- 10 [0036] Tal y como se muestra en la Figura 2, el muro de sotavento (112) por lo general es más alto que el muro de barlovento (110). Por ejemplo, el muro de barlovento (110) de esta realización se extiende verticalmente hasta una altura del primer muro (H1) por encima de la superficie del terreno (también denominada “superficie de soporte”), mientras que el muro de sotavento (112) se extiende verticalmente hasta una altura del segundo muro (H2) que es mayor que la altura del primer muro (H1).
- 15 [0037] Las alturas de muro (H1 y H2) pueden seleccionarse basándose en las características específicas de la región contaminada (106) además de otras características o circunstancias operativas del entorno circundante. En algunos casos, las alturas de muro (H1 y H2) pueden seleccionarse con miras a controlar un porcentaje concreto de agentes contaminantes en el aire en función de las concentraciones relativas de agentes contaminantes a diferentes alturas.
- 20 [0038] En algunos ejemplos, la altura del primer muro (H1) puede ser de entre aproximadamente 2 y 3 metros. En algunos ejemplos específicos, la altura del primer muro (H1) puede ser de aproximadamente 5 metros.
- [0039] En algunos ejemplos, la altura del segundo muro (H2) puede ser entre aproximadamente 0,2 metros y aproximadamente 1 metro más alta que la altura del primer muro (H1). En algunos ejemplos específicos, la altura del segundo muro (H2) puede ser aproximadamente 0,5 metros más alta que la altura del primer muro (H2)
- 25 [0040] (por ejemplo, la altura del segundo muro (H2) puede ser aproximadamente 5,5 metros cuando la altura del primer muro (H1) es 5 metros). En otros ejemplos, la diferencia entre la altura del primer muro y la altura del segundo muro puede ser mayor o menor.
- 30 [0041] Aunque se hayan descrito algunos ejemplos de alturas de muro (H1 y H2), en otros ejemplos las alturas de muros (H1 y H2) podrían ser mayores o menores.
- [0042] Tal y como se muestra, el muro de sotavento (112) incluye una porción superior (120) que se extiende en dirección ascendente por encima de la altura del primer muro (H1). Por lo que respecta a la Figura 3, la porción superior (120) está adaptada para dirigir al menos una porción (123) del flujo de aire en dirección descendente a través del conducto de flujo de aire (116). La mencionada porción (123) del flujo de aire puede tener una mayor concentración de agentes contaminantes en comparación con otras porciones del flujo de aire (particularmente las porciones del flujo de aire a una altura más alta).
- 35 [0043] La porción (123) del flujo de aire dirigida en dirección descendente hacia el interior del conducto de flujo de aire (116) a continuación fluye hacia uno o más orificios (122). El orificio (122) por lo general se encuentra ubicado por debajo de la altura del primer muro (H1) y más en concreto, el orificio (122) puede estar ubicado en el, o en las inmediaciones del, muro de sotavento (112).
- 40 [0044] Tal y como se describe en el texto precedente, dirigir el flujo de aire en dirección descendente hacia el interior del conducto de flujo de aire (116) y hacia el orificio (122) puede contribuir a controlar la contaminación atmosférica. Por ejemplo, el flujo de aire descendente puede desplazar los agentes contaminantes atmosféricos en dirección descendente hacia la superficie del terreno (102), donde los agentes contaminantes pueden acumularse y depositarse. De hecho, dirigir el flujo de aire en dirección descendente puede concentrar los agentes contaminantes en el, o en las inmediaciones del, lateral en la dirección a sotavento del muro de sotavento, que puede ser útil para recoger los agentes contaminantes utilizando un dispositivo para la eliminación de la contaminación (160).
- 45 [0045] En algunos ejemplos, la porción superior (120) del muro de sotavento (112) puede tener la forma de un deflector (140). El deflector (140) puede ser adaptado para contribuir a dirigir o guiar el flujo de aire en dirección descendente a través del conducto de flujo de aire (116). Por ejemplo, el deflector (140) puede extenderse en la dirección a favor del viento hacia el interior del flujo de aire (por ejemplo, hacia el muro de barlovento (110)), y puede sobresalir al menos parcialmente, o incluso completamente, del conducto de flujo de aire (116). Este deflector en la dirección contra el viento (140) puede contribuir a dirigir o guiar el flujo de aire en dirección descendente hacia el interior del conducto de flujo de aire (116).
- 50 [0046] En algunos ejemplos, el deflector (140) puede tener una forma angular. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 2, el muro de sotavento (112) puede tener una porción de cuerpo principal (142) (que en esta realización es en general vertical), y el deflector (140) puede formar un ángulo (144) con la porción de cuerpo principal (142). El ángulo (144) puede ser cualquier ángulo adecuado para dirigir el flujo de aire en dirección descendente hacia el interior del conducto de flujo de aire (116). Por ejemplo, el ángulo (144) puede ser un ángulo obtuso, de más de 90 grados. Más en concreto, el ángulo (144) puede ser de entre aproximadamente 90 grados y aproximadamente 180 grados. En
- 55
- 60
- 65

algunos ejemplos específicos, el ángulo (144) puede ser de aproximadamente 135 grados. En otros ejemplos, el ángulo (144) puede ser mayor o menor.

5 [0047] El deflector en ángulo (140) por lo general tiene un largo de deflector (L). En algunos ejemplos, el largo de reflector (L) puede ser de entre aproximadamente 0,2 metros y aproximadamente 2 metros. En otros ejemplos, el largo de deflector (L) podría ser mayor o menor.

10 [0048] Aunque las Figuras 2 y 3 muestran un deflector en ángulo, en algunos ejemplos el deflector (140) puede tener otras formas y configuraciones como por ejemplo un deflector curvado (por ejemplo, como el que se muestra en la Figura 11).

15 [0049] Después de fluir en dirección descendente a través del conducto de flujo de aire (116), la porción (123) del flujo de aire sale a través del orificio (122) (por ejemplo, en forma de flujo de aire saliente(125)). En algunos ejemplos, el orificio (122) puede adaptarse para dejar salir el flujo de aire hacia una primera región (109) de la región de sotavento (108) que está ubicada en, o en las inmediaciones de, la base del muro de sotavento (112).

20 [0050] Dejar salir el flujo de aire hacia la región de sotavento (108) puede contribuir a reducir la concentración de agentes contaminantes en la dirección a favor del viento respecto del muro de sotavento (112). Por ejemplo, en algunos casos, el flujo de aire saliente (125) puede tener una velocidad suficientemente elevada como para generar un efecto Venturi. Especialmente, el flujo de aire saliente (125) a alta velocidad puede crear una región de turbulencia y baja presión en las inmediaciones de la superficie del terreno. Esto a su vez puede generar un mezclado vertical, que puede contribuir a diluir cualquier agente contaminante atmosférico restante para reducir aún más la concentración de agentes contaminantes en la dirección a favor del viento.

25 [0051] El flujo de aire saliente (125) con una mayor velocidad y turbulencia a lo largo de la superficie del terreno (102) puede contribuir asimismo a reducir la estela detrás del muro de sotavento (112). Esta acción puede reducir las zonas de flujo de retorno, que de lo contrario podrían permitir que los agentes contaminantes se acumulen en mayores concentraciones en las inmediaciones del muro de sotavento (112).

30 [0052] En algunos ejemplos, el orificio (122) puede estar ubicado en el muro de sotavento (112). Por ejemplo, el muro de sotavento (112) puede tener una porción inferior (130) ubicada debajo de la altura del primer muro (H1) y el orificio (122) puede estar ubicado en la porción inferior (130).

35 [0053] Tal y como se muestra en la Figura 2, el orificio (122) puede definirse con un recorte a lo largo de la parte inferior de la porción inferior (130) del muro de sotavento (112). El orificio (122) puede extenderse desde un borde superior (132) de la porción inferior (130) en dirección descendente hasta la superficie del terreno (102). En algunas realizaciones, el tamaño del orificio (122) puede ser de entre aproximadamente 0,2 metros y aproximadamente 2 metros. En otros ejemplos, el tamaño del orificio (122) podría ser más grande o más pequeño.

40 [0054] Puede resultar beneficioso proporcionar el orificio (122) en las inmediaciones de la superficie del terreno (102). Por ejemplo, cuando el flujo de aire sale por el orificio (122), los agentes contaminantes están en las inmediaciones de la superficie del terreno (102) en la región (109) y los agentes contaminantes pueden caer y depositarse en la superficie del terreno (102) antes que si el orificio (122) estuviese ubicado a una altura mayor.

45 [0055] Aunque en el ejemplo ilustrado se muestra un solo orificio (122), en algunos ejemplos puede haber más de un orificio (122). Por ejemplo, los muros (110 y 112) pueden extenderse cierta distancia a lo largo de la superficie del terreno (por ejemplo, a lo largo de una vía pública). En estos ejemplos, puede haber una pluralidad de orificios ubicados intermitentemente a lo largo del muro de sotavento (112). Adicionalmente, los orificios (122) pueden estar ubicados entre postes (150) que soportan el muro de sotavento (112).

50 [0056] Aunque en el ejemplo ilustrado se muestra el orificio (122) ubicado a lo largo del muro de sotavento (112), en otros ejemplos, el orificio (122) puede tener otras ubicaciones, como por ejemplo en la superficie del terreno (102) (por ejemplo, por medio de una tubería subterránea).

55 [0057] Tal y como se describe en el texto precedente, el aparato (100) puede incluir un dispositivo para la eliminación de la contaminación (160) para extraer los agentes contaminantes del flujo de aire. En algunos ejemplos, el dispositivo para la eliminación de la contaminación (160) puede incluir un filtro biológico. Por ejemplo, tal y como se muestra en la Figura 3, el filtro biológico puede incluir una o más plantas, como por ejemplo un arbusto, seto, árbol pequeño u otro material vegetal. Las plantas pueden ayudar a extraer los agentes contaminantes del flujo de aire filtrando y extrayendo las partículas o retirando o bien recogiendo los agentes contaminantes de algún otro modo. Las plantas también suelen requerir poco mantenimiento y pueden requerir poca interacción manual, o incluso pueden no requerir ninguna. Además, las plantas suelen permitir el paso del flujo de aire hacia la región de sotavento (108) sin restringir significativamente la velocidad del flujo de aire.

60

- 5 [0058] En otros ejemplos, el dispositivo para la eliminación de la contaminación (160) puede incluir un sistema activo de pulverización de agua, un precipitador electrostático (ESP, por sus siglas en inglés *electrostatic precipitator*), tratamientos químicos aplicados a los muros (110 y 112) (como, por ejemplo, dióxido de titanio), otros tipos de filtros de aire y sistemas similares.
- 10 [0059] En algunas realizaciones, el dispositivo para la eliminación de la contaminación (160) puede estar ubicado en la dirección a favor del viento respecto del orificio (122). Por ejemplo y tal como se muestra en la Figura 2, el dispositivo para la eliminación de la contaminación (160) puede estar ubicado en la superficie del terreno (102) en la dirección a favor del viento respecto del orificio (122) (por ejemplo, en la región (109)). En algunos ejemplos, el dispositivo para la eliminación de la contaminación (160) puede estar distanciado del orificio (122) (por ejemplo, en la forma indicada en la Figura 2). En otros ejemplos, el dispositivo para la eliminación de la contaminación (160) puede estar ubicado en forma generalmente adyacente al muro de sotavento (112), en la dirección a favor del viento respecto del orificio (122) (tal y como se muestra en la Figura 3).
- 15 [0060] En algunos ejemplos, el dispositivo para la eliminación de la contaminación (160) puede tener otras ubicaciones, como por ejemplo en el conducto de flujo de aire (116) (por ejemplo, en la forma mostrada en la Figura 10), dentro del orificio (122), en la superficie del terreno, etcétera.
- 20 [0061] Los muros (110 y 112) pueden estar contruidos con cualquier material apropiado. Por ejemplo, los muros pueden estar contruidos con hormigón, metal, ladrillo, vidrio u otros materiales, o bien combinaciones de los mismos. En algunos ejemplos, los muros (110 y 112) pueden estar fabricados de (o pueden incluir) un material de atenuación acústica, como por ejemplo un material de absorción del ruido o un material que refleje el ruido.
- 25 [0062] Aunque en el ejemplo ilustrado se muestra al aparato (100) ubicado a un lado de la región contaminada (106) (por ejemplo, a lo largo de un lado de una vía pública), en algunos ejemplos, puede haber dos o más aparatos (100) ubicados en dos o más laterales de la región contaminada (106) (por ejemplo, a lo largo de los lados opuestos de una vía pública). Por ejemplo, si la región contaminada (106) es una obra en construcción rectangular, el aparato (100) puede ser ubicado en los cuatro laterales de la obra para contribuir a controlar la contaminación por polvo.
- 30 [0063] En algunos ejemplos, uno de los muros, ya sea el de barlovento (110) o el de sotavento (112), puede ser un muro preexistente y el otro muro puede añadirse como parte de un equipamiento posterior en el muro existente. Por ejemplo, uno de los muros, ya sea el muro de barlovento (110) o el muro de sotavento (112), puede ser adaptado para su montaje en una estructura de muro existente a fin de dirigir aire en dirección descendente entre las estructuras de muros.
- 35 [0064] Por lo que respecta a las Figuras 4-9, se realizaron simulaciones por ordenador y pruebas físicas en un ejemplo de realización del aparato similar al que se muestra en las Figuras 2 y 3.
- 40 [0065] En la simulación por ordenador, el ejemplo de realización del aparato puesto a prueba incluía un muro de barlovento con una altura de aproximadamente 4,3 metros y un muro de sotavento con una altura de aproximadamente 5,5 metros. Los muros estaban distanciados entre sí para proporcionar un conducto con un ancho de aproximadamente 35 centímetros. El deflector tenía un ángulo de 135 grados y un largo de 0,8 metros. El orificio en la parte inferior del muro de sotavento tenía un tamaño de aproximadamente 1 metro. El ejemplo de realización del aparato no incluía un dispositivo para la eliminación de la contaminación. También se realizaron simulaciones sin el aparato (es decir, sin muro) y con un muro convencional recto de 5 metros de altura.
- 45 [0066] Las simulaciones por ordenador se llevaron a cabo utilizando software de dinámica de fluidos computacional en un entorno bidimensional con una malla de 1000 x 600. En las simulaciones, el ejemplo de realización del aparato fue ubicado a 20 metros de una región contaminada en la dirección a favor del viento. La región contaminada incluía una fuente de contaminación ubicada a 1 metro por encima de la superficie del terreno y se liberó contaminación a una velocidad de 0,025 kg/s. Se llevaron a cabo simulaciones y pruebas independientes con flujos de aire en la dirección a favor del viento de 1,39 m/s y 2,78 m/s. Se realizó el seguimiento de datos para una extensión de 60 metros respecto del aparato en la dirección a favor del viento.
- 50 [0067] Las pruebas físicas se llevaron a cabo en un túnel de vientos utilizando un modelo a una escala de 1:13,5 basado en parámetros a escala equivalentes a los utilizados en las simulaciones por ordenador.
- 55 [0068] Por lo que respecta a las Figuras 4 y 5, la concentración media de agentes contaminantes simulada se muestra para una simulación (a) sin muros, (b) con el muro convencional recto y (c) con el ejemplo de realización del aparato, para flujos de aire en dirección ascendente de 1,38 m/s y 2,78 m/s, respectivamente. Basado en las representaciones gráficas, el modelo de realización del aparato reduce la concentración media de agentes contaminantes en la dirección a favor del viento respecto del aparato en comparación con la situación (a) sin muros y (b) con un muro convencional recto.
- 60

- 5 [0069] Por ejemplo, tal y como se muestra en la Figura 4(c), con un flujo de aire de 1,39 m/s, la concentración media de agentes contaminantes por lo general es de 2500 pm a distancias mayores de aproximadamente 12 metros en la dirección a favor del viento respecto del aparato. Por el contrario, como se muestra en la Figura 4(b), la concentración media no se reduce tanto hasta después de aproximadamente 20 metros en la dirección a favor del viento de un muro convencional recto.
- 10 [0070] De manera similar, tal y como se muestra en la Figura 5(c), con un flujo de aire de 2,78 m/s, la concentración media de agentes contaminantes por lo general es de 1000 ppm a distancias mayores de aproximadamente 12 metros en la dirección a favor del viento respecto del aparato. Por el contrario, como se muestra en la Figura 5(b), la concentración media no se reduce tanto hasta después de aproximadamente 30 metros en la dirección a favor del viento respecto del muro convencional recto.
- 15 [0071] Por lo que respecta a las Figuras 6 y 7, en ellas se muestra la velocidad media simulada del flujo de aire (a) sin muros, (b) con el muro convencional recto y (c) con el ejemplo de realización del aparato, para flujos de aire de 1,39 m/s y 2,78 m/s, respectivamente. Basado en las representaciones gráficas, el modelo de realización del aparato tiene una menor estela en la dirección a favor del viento respecto del aparato en comparación con un muro convencional recto.
- 20 [0072] Por ejemplo, tal y como se muestra en la Figura 6(b), hay una bolsa de flujo de aire viciado de 10 metros de longitud desplazándose a menos de 1,0 m/s más allá del muro convencional recto. Por el contrario, tal y como se muestra en la Figura 6(c), solo hay una bolsa de flujo de aire viciado pequeña, de 1 metro, detrás del ejemplo de realización del aparato.
- 25 [0073] De manera similar, tal y como se muestra en la Figura 7, hay una bolsa más pequeña de aire con un desplazamiento más lento más allá del ejemplo de realización del aparato en comparación con el muro convencional recto.
- 30 [0074] Tal y como se ha descrito en el texto precedente, se entiende que la reducción del tamaño de la estela detrás del muro de sotavento puede disminuir la concentración de agentes contaminantes. Por ejemplo, una estela más pequeña puede proporcionar menos regiones de aire viciado donde puedan agruparse los agentes de contaminación atmosféricos. Asimismo, proporcionar un flujo de aire a mayor velocidad por la región de sotavento puede contribuir a aumentar la mezcla vertical, y por lo tanto, diluir el aire fresco con el resto de los agentes contaminantes para reducir aún más las concentraciones a nivel del terreno.
- 35 [0075] Por lo que respecta a las Figuras 8 y 9, en estas se presentan gráficos en los que se muestra la concentración media de agentes contaminantes a diferentes alturas y distancias en la dirección a favor del viento respecto del muro convencional recto y del ejemplo de realización del aparato, para flujos de aire en dirección ascendente de 1,39 m/s y 2,78 m/s, respectivamente. Los gráficos muestran los resultados de las simulaciones por ordenador y las pruebas físicas.
- 40 [0076] En casi la totalidad de los casos, el ejemplo de realización del aparato proporciona una menor concentración media de agentes contaminantes en comparación con el muro convencional recto. Asimismo, el ejemplo de realización del aparato muestra una reducción de la concentración de agentes contaminantes de hasta aproximadamente 50 % en comparación con el muro convencional recto. Se entiende que esta reducción puede deberse a uno o dos de los siguientes factores: (a) la mezcla turbulenta generada por el aparato o (b) una mayor velocidad de flujo de aire a través de la región de sotavento.
- 45 [0077] Por lo que respecta a la Figura 10, en ella se ilustra otro aparato (200) para el control de la contaminación atmosférica de conformidad con otra realización. El aparato (200) es similar en algunos aspectos al aparato (100) descrito anteriormente, y los elementos similares se identifican con números de referencia similares, pero con el añadido de una centena. Por ejemplo, el aparato incluye un muro de barlovento (210) y un muro de sotavento (212) con un conducto de flujo de aire (216) entre ambos. Además, el muro de sotavento (212) incluye una porción superior (220) formada con un deflector angular (240) para dirigir el flujo de aire en dirección descendente por el conducto de flujo de aire (216) hacia un orificio (222).
- 50 [0078] En esta realización, el orificio (222) está desplazado con respecto a una superficie del terreno (202) por una distancia de desplazamiento ((OD) por sus siglas en inglés *Offset distance*). Más específicamente, el orificio (222) se extiende desde un borde superior (232) de la porción inferior (230) en dirección descendente hasta un borde inferior (234), que está ubicado encima de la superficie del terreno (202) con una distancia de desplazamiento (OD). En algunas realizaciones, la distancia de desplazamiento (OD) puede ser de entre aproximadamente 0,2 metros y
- 55 [0079] Con esta configuración se entiende que es posible que algunos agentes contaminantes atmosféricos se acumulen a lo largo de la superficie del terreno (202) en un área de acumulación (250) ubicada entre los muros (210
- 60

y 212). Por ejemplo, las partículas sólidas que contiene el flujo de aire descendente pueden propulsarse hacia el interior de la zona de acumulación (250) mientras el flujo de aire sale a través del orificio (222).

5 [0080] En algunas realizaciones, el aparato (200) puede incluir un dispositivo para la eliminación de la contaminación (260), que puede ser similar al dispositivo para la eliminación de la contaminación (160). Tal y como se muestra en esta realización, el dispositivo para la eliminación de la contaminación (260) puede estar ubicado dentro del conducto de flujo de aire (216).

10 [0081] Por lo que respecta a la Figura 11, en ella se ilustra otro aparato (300) para el control de la contaminación atmosférica. El aparato (300) es similar en algunos aspectos al aparato (100) descrito anteriormente, y los elementos similares se identificarán mediante números de referencia similares pero con el añadido de dos centenas. Por ejemplo, el aparato (300) incluye un muro de barlovento (310) y un muro de sotavento (312) con un conducto de flujo de aire entre ambos. Además, el muro de sotavento (312) incluye una porción superior (320) con un deflector (340) para dirigir el flujo de aire (323) en dirección descendente por el conducto de flujo de aire hacia un orificio (322).

15 [0082] En esta realización, el deflector (340) es curvado. Por ejemplo, tal y como se muestra, el deflector (340) puede tener una forma curvada que sobresale al menos parcialmente del conducto de flujo de aire. Proporcionar un deflector curvado (340) puede contribuir a guiar gradualmente el flujo de aire en dirección descendente hacia el interior del conducto de flujo de aire y a evitar las irregularidades de la superficie, que pueden aumentar la turbulencia.

20 [0083] En esta realización, el muro de sotavento (312) es soportado por el muro de barlovento (310). Por ejemplo, tal y como se muestra, puede utilizarse uno o más soportes de montaje (370) para colgar el muro de sotavento (312) del muro de barlovento (310). Los soportes de montaje (370) pueden fijarse en cada muro respectivo (310 y 312) con medios de sujeción tales como pernos, tornillos, adhesivo y similares.

25 [0084] Una de las ventajas de colgar el muro de sotavento (312) del muro de barlovento (310) es que el orificio (322) adopta la forma de un canal continuo debajo del muro de sotavento (312). Esta disposición puede contribuir a proporcionar una salida sin restricciones para el flujo de aire (323).

30 [0085] En algunas realizaciones, los soportes de montaje (370) también pueden utilizarse como parte de un kit de equipamiento posterior para añadir el muro de sotavento (312) a un muro recto preexistente (por ejemplo, el muro de barlovento (310)).

35 [0086] Por lo que respecta a la Figura 12, en ella se ilustra otro aparato (400) para el control de la contaminación atmosférica que no pertenece a la invención. El aparato (400) es similar en algunos aspectos al aparato (300) descrito anteriormente, y los elementos similares se identificarán mediante números de referencia similares pero con el añadido de una centena. Por ejemplo, el aparato (400) incluye un muro de barlovento (410) y un muro de sotavento (412) con un conducto de flujo de aire entre ambos. Además, el muro de sotavento (412) incluye una porción superior (420) para dirigir el flujo de aire (423) en dirección descendente por el conducto de flujo de aire hacia un orificio (422).

40 [0087] En esta realización, la porción superior (420) se extiende por lo general en dirección recta y ascendente desde la porción inferior sin la presencia de un deflector. Esta configuración puede ser más fácil de fabricar. Adicionalmente, se entiende que cuando una porción del flujo de aire incide en la porción superior (420), este será dirigido en dirección descendente hacia el interior del conducto de flujo de aire (por ejemplo, como se muestra en la Figura 12).

45 [0088] Por lo que respecta a la Figura 13, en ella se ilustra un diagrama de flujo que representa un método (500) para el control de la contaminación atmosférica. El método incluye los pasos 510 y 520.

50 [0089] El paso 510 incluye el posicionamiento de por lo menos uno de los muros (ya sea el muro de barlovento o el muro de sotavento) en las inmediaciones de una región contaminada. Los muros se posicionan de modo que el muro de barlovento esté ubicado entre el muro de sotavento y la región contaminada. Adicionalmente, el muro de sotavento está distanciado del muro de barlovento para proporcionar un conducto de flujo de aire entre ambos.

55 [0090] En algunos ejemplos, el paso 510 puede incluir el posicionamiento de ambos muros. Por ejemplo, puede posicionarse tanto el muro de barlovento como un muro de sotavento simultáneamente. En otros ejemplos, uno de los muros puede posicionarse en el otro muro posteriormente.

60 [0091] En algunos ejemplos, el paso 510 puede incluir el posicionamiento de uno solo de los muros. Por ejemplo, uno de los muros puede posicionarse como parte de un equipamiento posterior del otro muro, que puede ser un muro preexistente.

65 [0092] En algunos ejemplos, el paso 510 puede incluir la modificación de un muro preexistente y a continuación el añadido del otro muro. Por ejemplo, puede modificarse un muro convencional recto para formar el muro de sotavento al formar un orificio en la parte inferior del muro, y a continuación, puede colocarse un muro de barlovento más corto entre el muro de sotavento y la región contaminada.

[0093] El paso 520 incluye dirigir el flujo de aire en dirección descendente a través del conducto de flujo de aire hacia al menos un orificio para permitir la salida del flujo de aire desde el conducto de flujo de aire.

5 [0094] En algunos ejemplos, el flujo de aire puede ser dirigido en dirección descendente a través del conducto de flujo de aire a través de una porción superior del muro de sotavento que se extiende hacia arriba por encima del muro de barlovento. Por ejemplo, la porción superior puede estar formada con un deflector para dirigir el flujo de aire en
10 dirección descendente hacia el interior del conducto de flujo de aire (por ejemplo, tal y como se muestra en los ejemplos de las Figuras 2, 3, 10 y 11). Como alternativa, la porción superior puede ser sustancialmente recta y podría no incluir un deflector (por ejemplo, tal y como se muestra en la Figura 12).

[0095] El método 500 también puede incluir el paso 530 de dejar salir el flujo de aire hacia una región de sotavento que está en la dirección a favor del viento respecto del muro de sotavento. En estos casos, el orificio puede adaptarse para dejar salir el flujo de aire hacia la región de sotavento. Por ejemplo, el orificio puede estar ubicado a lo largo o a
15 través del muro de sotavento.

[0096] Aunque la descripción precedente da a conocer ejemplos de uno o más aparatos, métodos o sistemas, los expertos en la técnica comprenderán que otros aparatos, métodos o sistemas pueden encontrarse dentro del alcance de las reivindicaciones.
20

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (100) para el control de la contaminación atmosférica. El aparato (100) comprende:
 - 5 (a) un muro de sotavento (112) ubicado en las inmediaciones de una región contaminada (106); y
 - (b) un muro de barlovento (110) ubicado entre el muro de sotavento (112) y la región contaminada. El muro de barlovento se extiende en dirección ascendente hasta una altura del primer muro (H1);
 - (c) el muro de sotavento (112) esta distanciado del muro de barlovento (110) con el propósito de definir un conducto de flujo de aire (116) entre ambos; y
 - 10 (d) el muro de sotavento (112) incluye una porción superior (120) que se extiende por encima de la altura del primer muro (H1). La porción superior (120) está adaptada para dirigir el flujo de aire (122) desde un orificio superior en un lateral en la dirección a favor del viento, en dirección descendente a través del conducto de flujo de aire (116) y hacia el exterior de por lo menos un orificio (122) ubicado en o debajo del muro de sotavento (112) y debajo de la altura del primer muro (310) para dejar salir el flujo de aire (123) desde el conducto de flujo de aire (116);
 - 15 (e) en el que la porción superior (120) tiene un deflector (140) que sobresale del conducto de flujo de aire (116) y dirige el flujo de aire en dirección descendente hacia el interior del conducto de flujo de aire; y
 - (f) en el que el muro de sotavento (112) y el muro de barlovento (110) están ubicados en o encima de una superficie del terreno.
- 20 2. El aparato (100) de la reivindicación 1, en el que al menos un orificio (122) es adaptado para dejar salir el flujo de aire (123) hacia una región de sotavento (108), que se encuentra en la dirección a favor del viento respecto del muro de sotavento (112).
- 25 3. El aparato (100) de la reivindicación 2, en el que el muro de sotavento (112) tiene una porción inferior (130) ubicada por debajo de la altura del primer muro (H1) y al menos un orificio (122) está ubicado a través de la porción inferior (130).
- 30 4. El aparato (100) de una o más de las reivindicaciones 1-3, en el que el deflector (140) tiene forma angular o curvada.
- 35 5. El aparato (100) de una o más de las reivindicaciones 1-4, que además comprende al menos un dispositivo para la eliminación de la contaminación (160) para eliminar los agentes contaminantes del flujo de aire (123), y opcionalmente, en el que el dispositivo para la eliminación de la contaminación (160) está ubicado en la dirección a favor del viento respecto del orificio o de los orificios (122), y opcionalmente, en el que el dispositivo para la eliminación de la contaminación (160) está ubicado adyacente al muro de sotavento (112).
- 40 6. El aparato (100) de la reivindicación 5, en el que el dispositivo para la eliminación de la contaminación (160) incluye material vegetal.
- 45 7. El aparato (100) de la reivindicación 5, en el que el dispositivo para la eliminación de la contaminación (160) incluye al menos uno de los siguientes elementos: un filtro biológico, un sistema activo de pulverización de agua, un precipitador electrostático y un tratamiento químico que se aplica a los muros (110 y 112).
- 50 8. Un método (500) para el control de la contaminación. Este método (500) comprende:
 - 45 (a) el posicionamiento de al menos uno de los muros, ya sea el muro de barlovento (110) o el muro de sotavento (112), en las inmediaciones de una región contaminada; estando el muro de barlovento ubicado (110) entre el muro de sotavento (112) y la región contaminada (106); estando el muro de sotavento (112) ubicado a una distancia del muro de barlovento (110) con el propósito de proporcionar un conducto de flujo de aire (116) entre ambos; y
 - 50 (b) el direccionamiento del flujo de aire (323) desde un orificio superior en un lateral de barlovento, en dirección descendente, a través del conducto de flujo de aire (116) y hacia afuera a través de uno o varios orificios (122) para dejar salir el flujo de aire (323) desde el conducto de flujo de aire (116), en el que el flujo de aire (123) es dirigido en dirección descendente hacia el interior del conducto de flujo de aire (116) por un deflector (140) que sobresale del conducto de flujo de aire, formado en la porción superior (120) del muro de sotavento (112); y el muro de sotavento (112) y el muro de barlovento (110) están ubicados en o sobre una superficie del terreno.
 - 55
- 60 9. El método (500) de la reivindicación 8, que además comprende dejar salir el flujo de aire (123) hacia una región de sotavento (108) que se encuentra en la dirección a favor del viento respecto del muro de sotavento (112).
10. El método (500) de la reivindicación 8 o la reivindicación 9, en el que el paso de posicionamiento 510 incluye el posicionamiento del muro de barlovento (110) y el muro de sotavento (112) y opcionalmente, en el que el muro de barlovento (110) y el muro de sotavento (112) son posicionados simultáneamente.

11. El método (500) de una o más de las reivindicaciones comprendidas entre la 8 y la 10, en el que el paso de posicionamiento 510 incluye posicionar solo uno de los muros, ya sea el muro de barlovento (110) o el muro de sotavento (112).
- 5
12. El método (500) de la reclamación 11, en el que uno de los muros, ya sea el muro de barlovento (110) o el muro de sotavento (112), es posicionado como parte de un equipamiento posterior en el otro muro, es decir, el muro de sotavento (112) o el muro de barlovento (110).

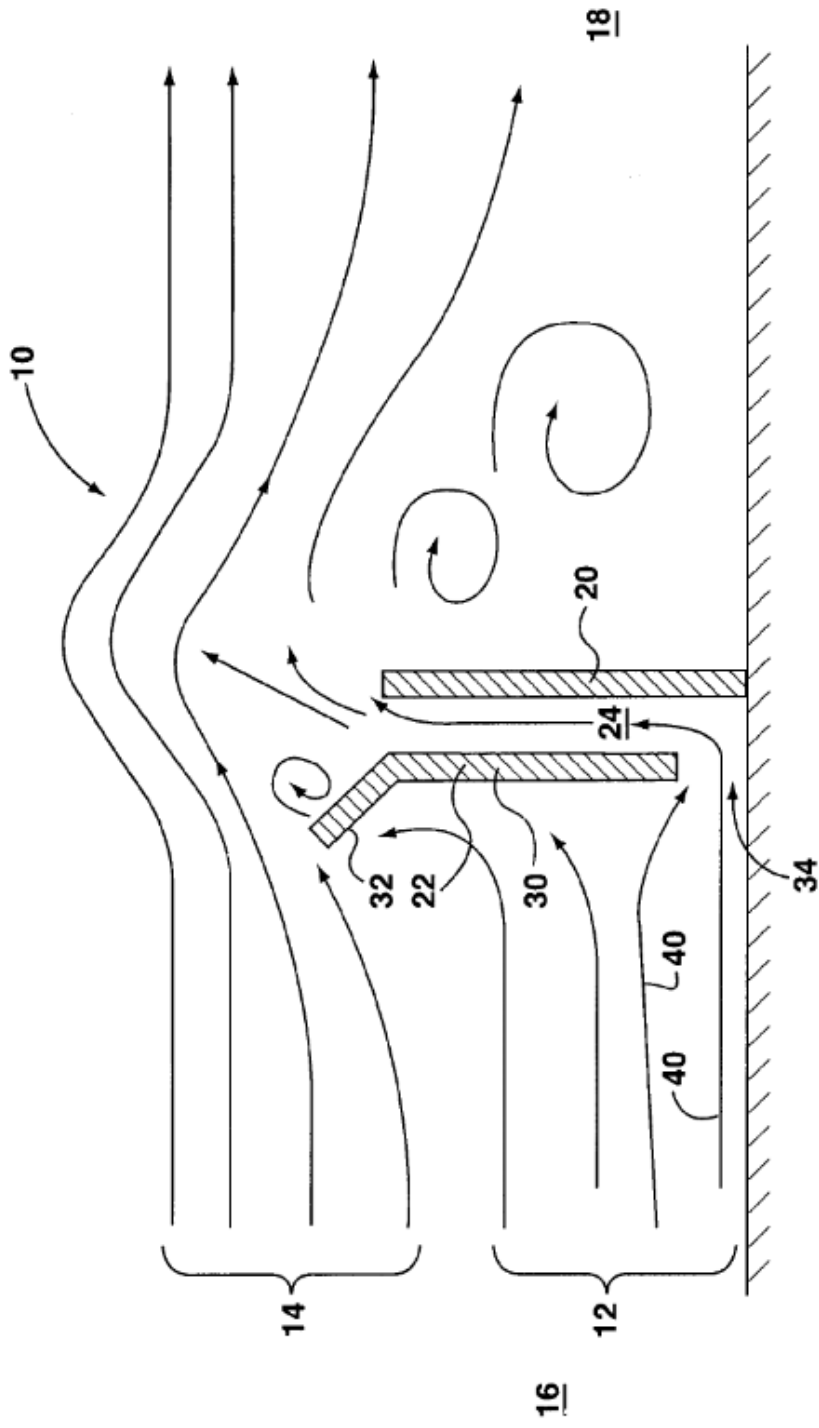


FIG. 1 (Estado de la técnica)

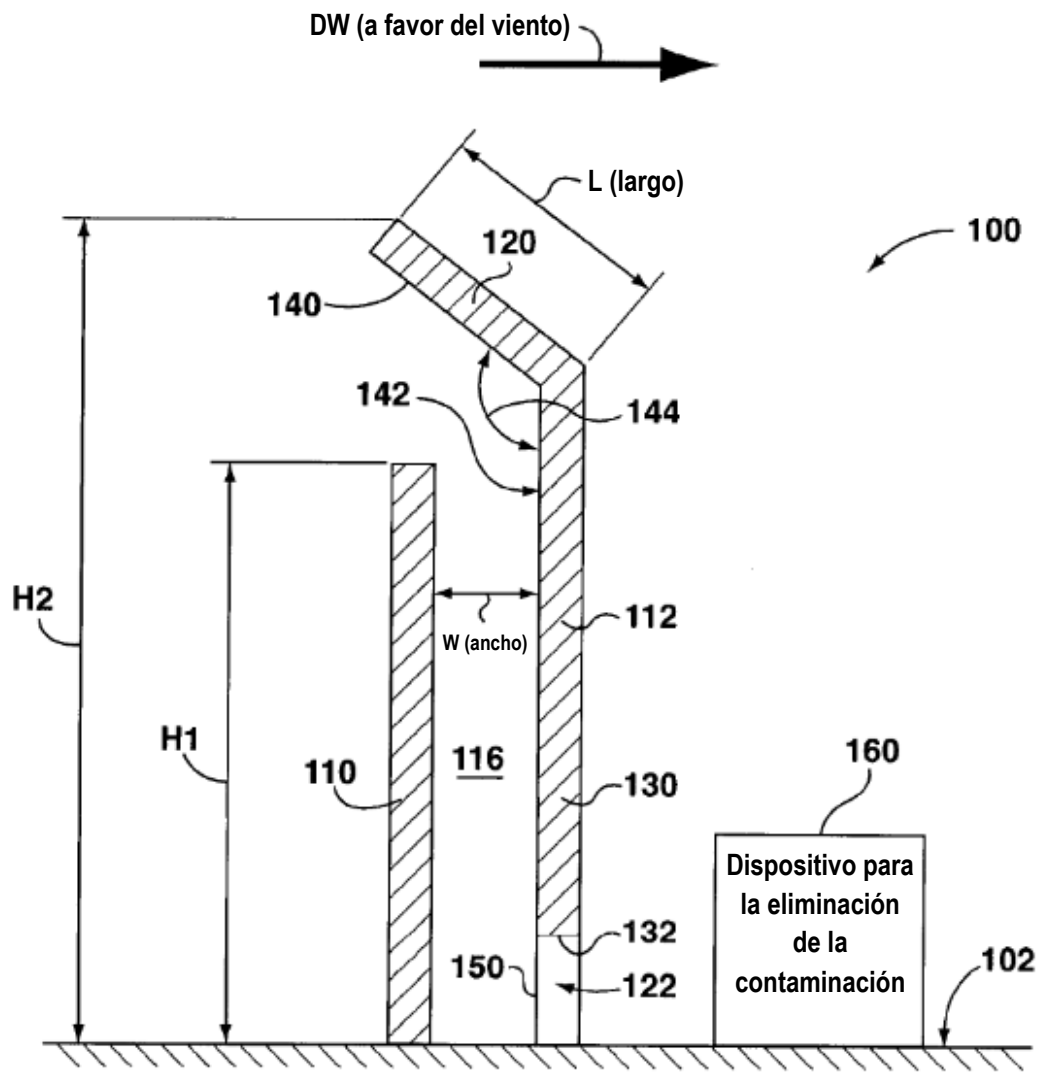


FIG. 2

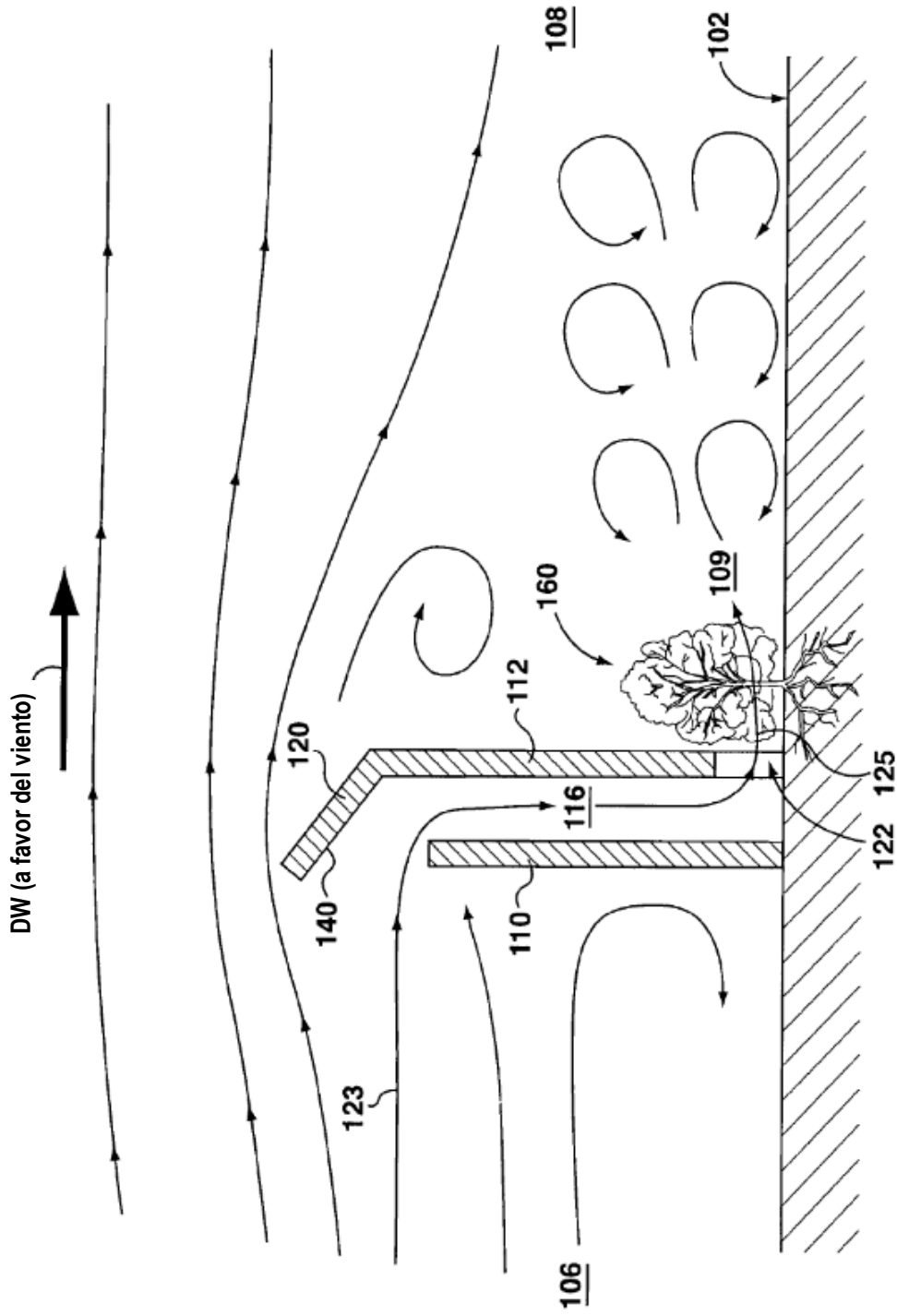


FIG. 3

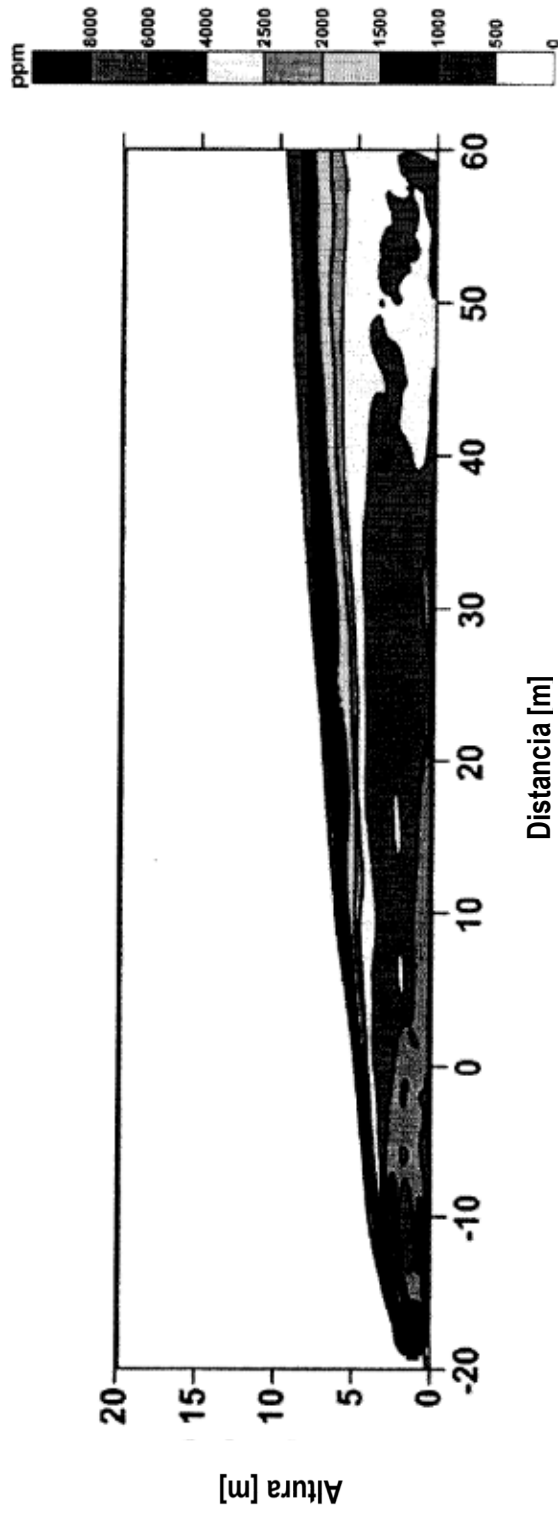


FIG. 4(a): Concentración media de agentes contaminantes para un flujo de aire de 1,39 m/s
sin muro

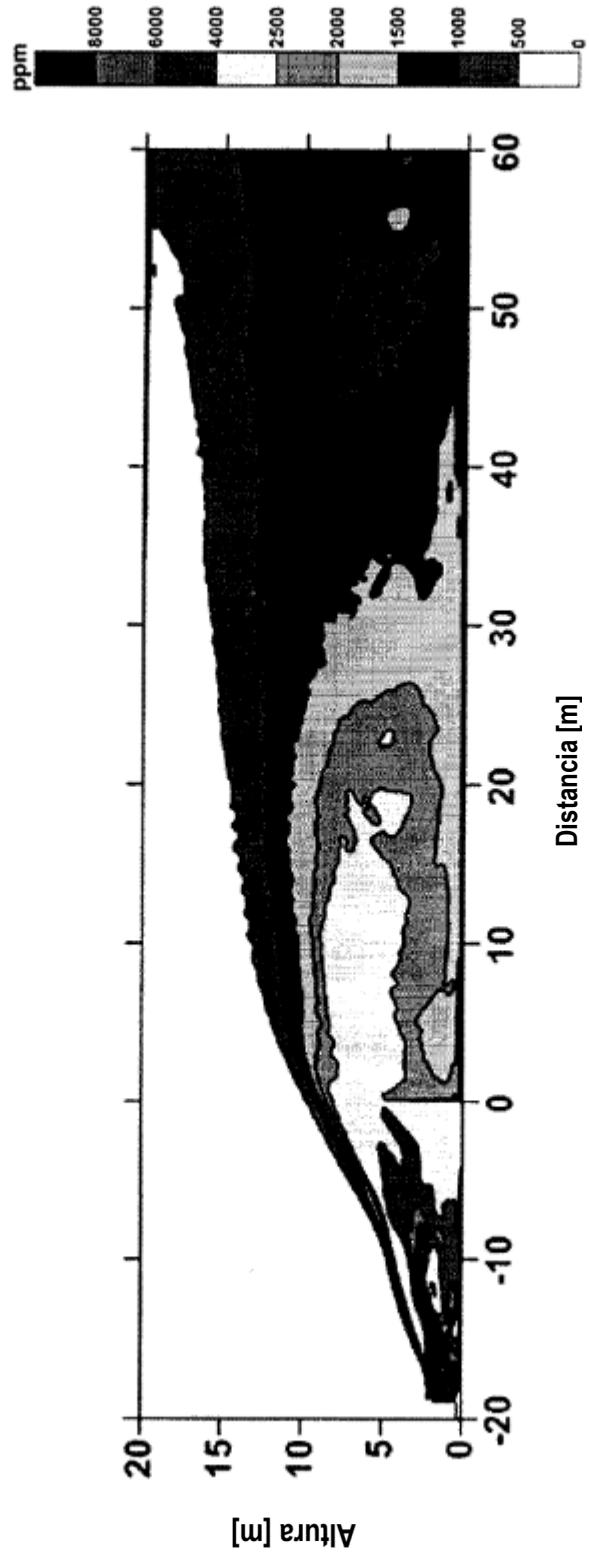


FIG. 4(b): Concentración media de agentes contaminantes para un flujo de aire de 1,39 m/s con muro convencional recto

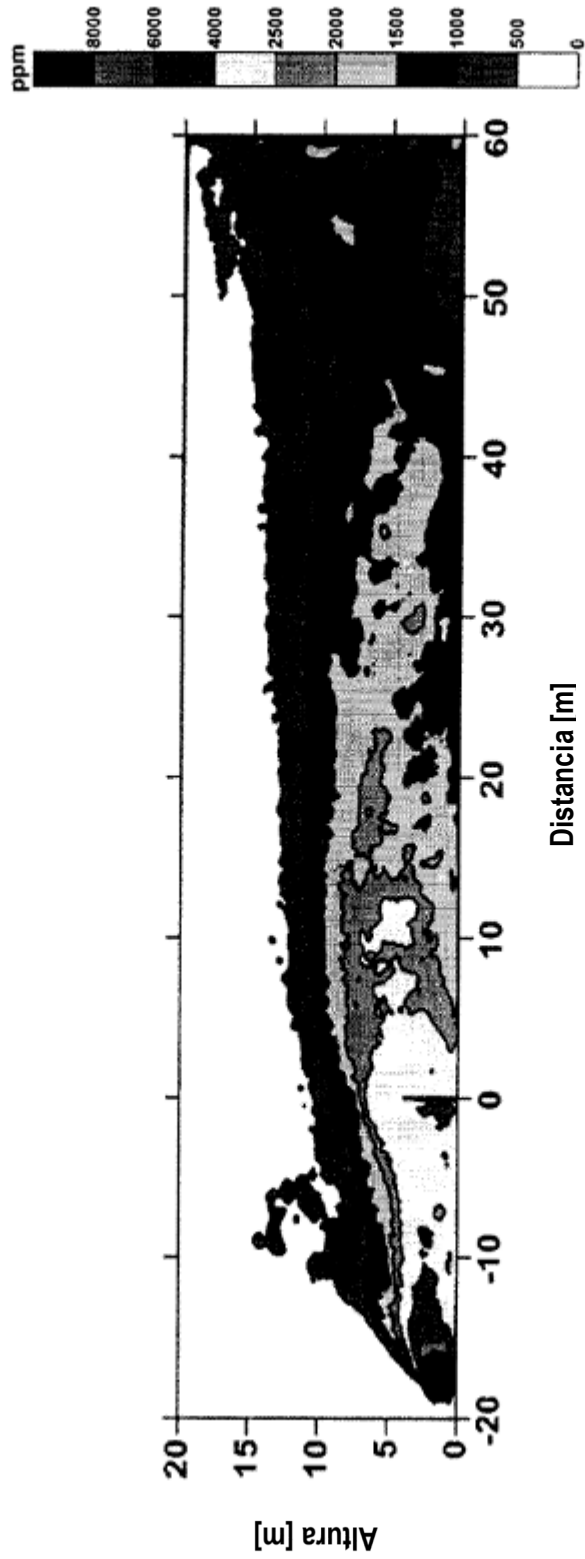


FIG. 4(c): Concentración media de agentes contaminantes para un flujo de aire de 1,39 m/s con un ejemplo de realización del dispositivo

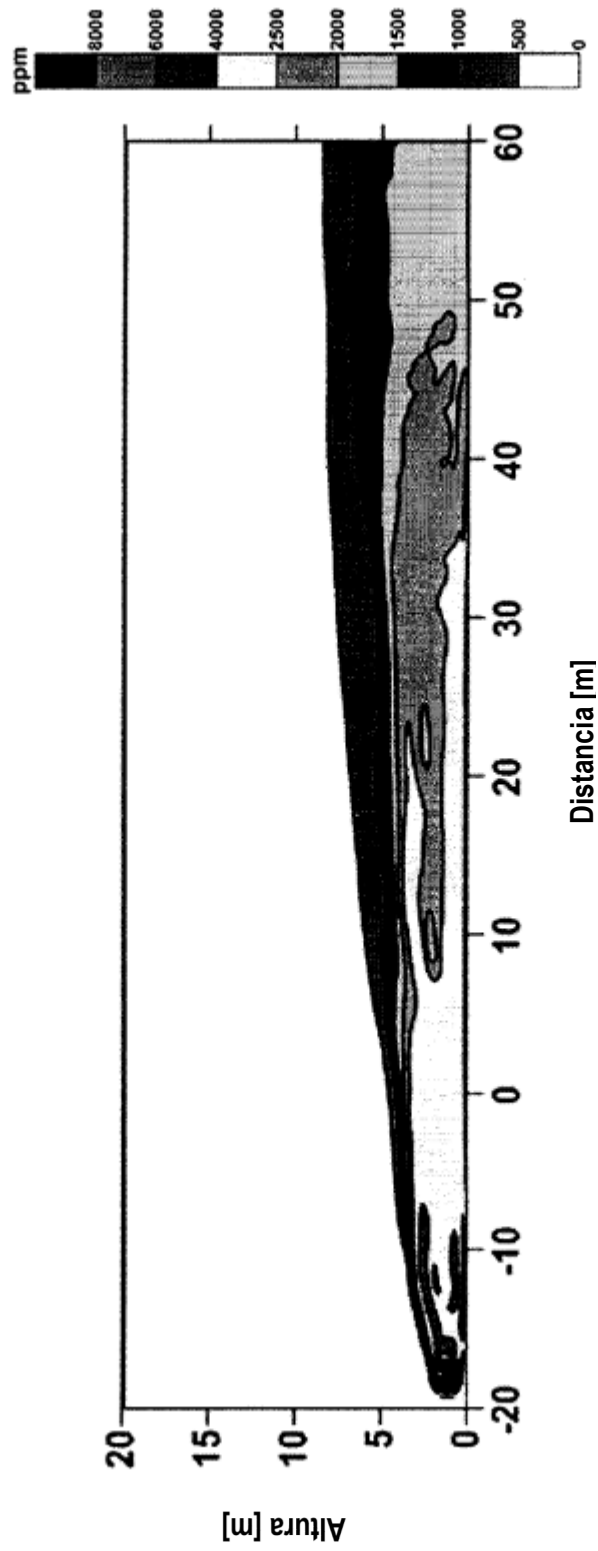


FIG. 5(a): Concentración media de agentes contaminantes para un flujo de aire de 2,78 m/s
sin muro

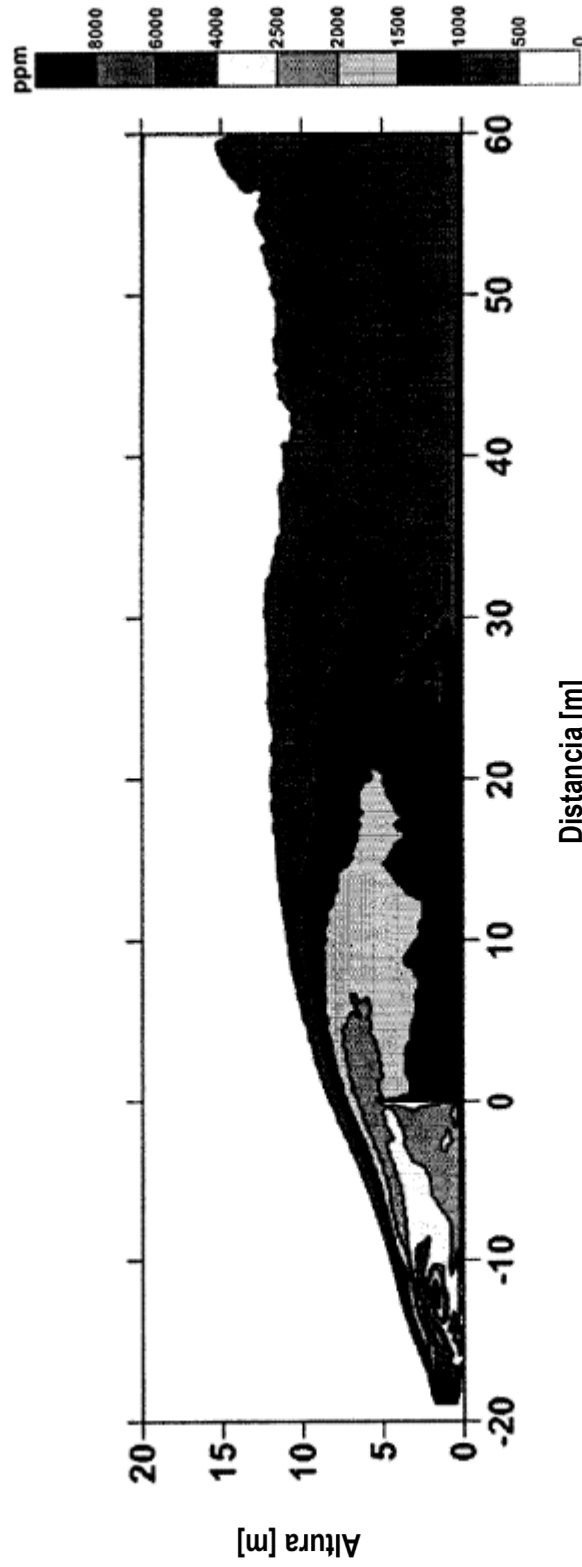


FIG. 5(b): Concentración media de agentes contaminantes para un flujo de aire de 2,78 m/s con muro convencional recto

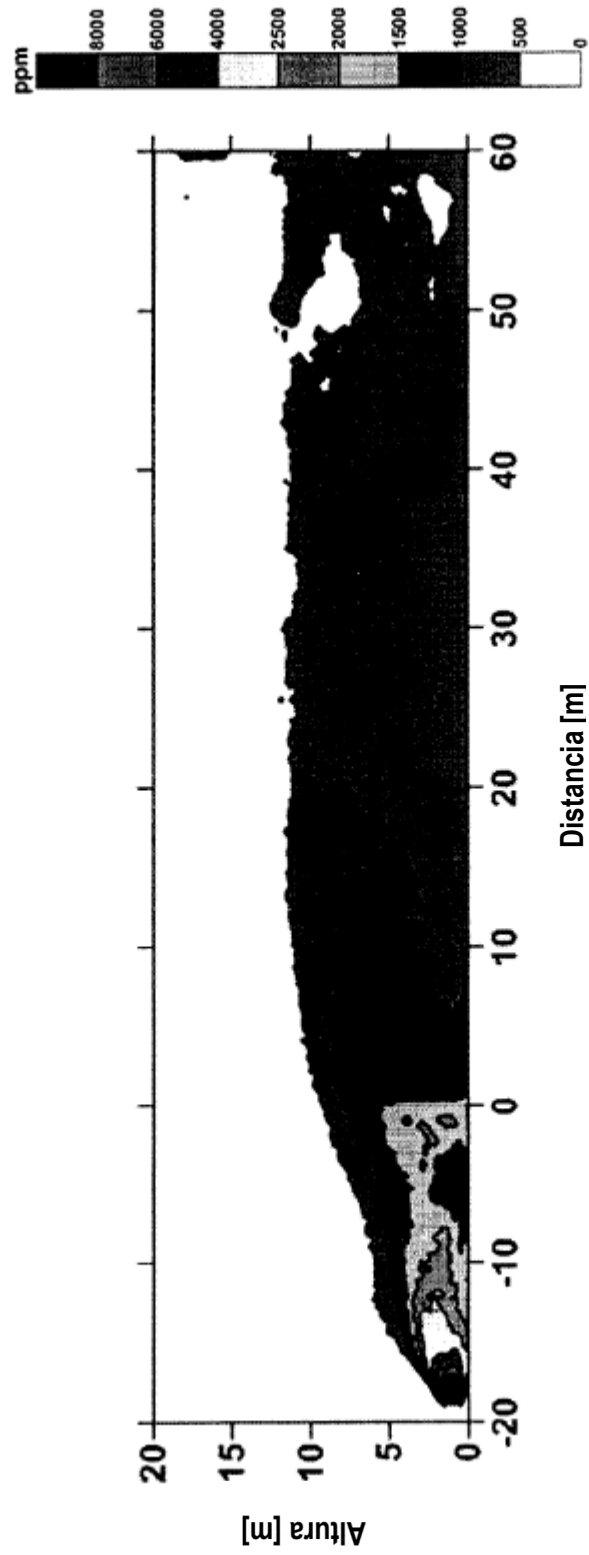


FIG. 5(c): Concentración media de agentes contaminantes para un flujo de aire de 2,78 m/s con un ejemplo de realización del dispositivo

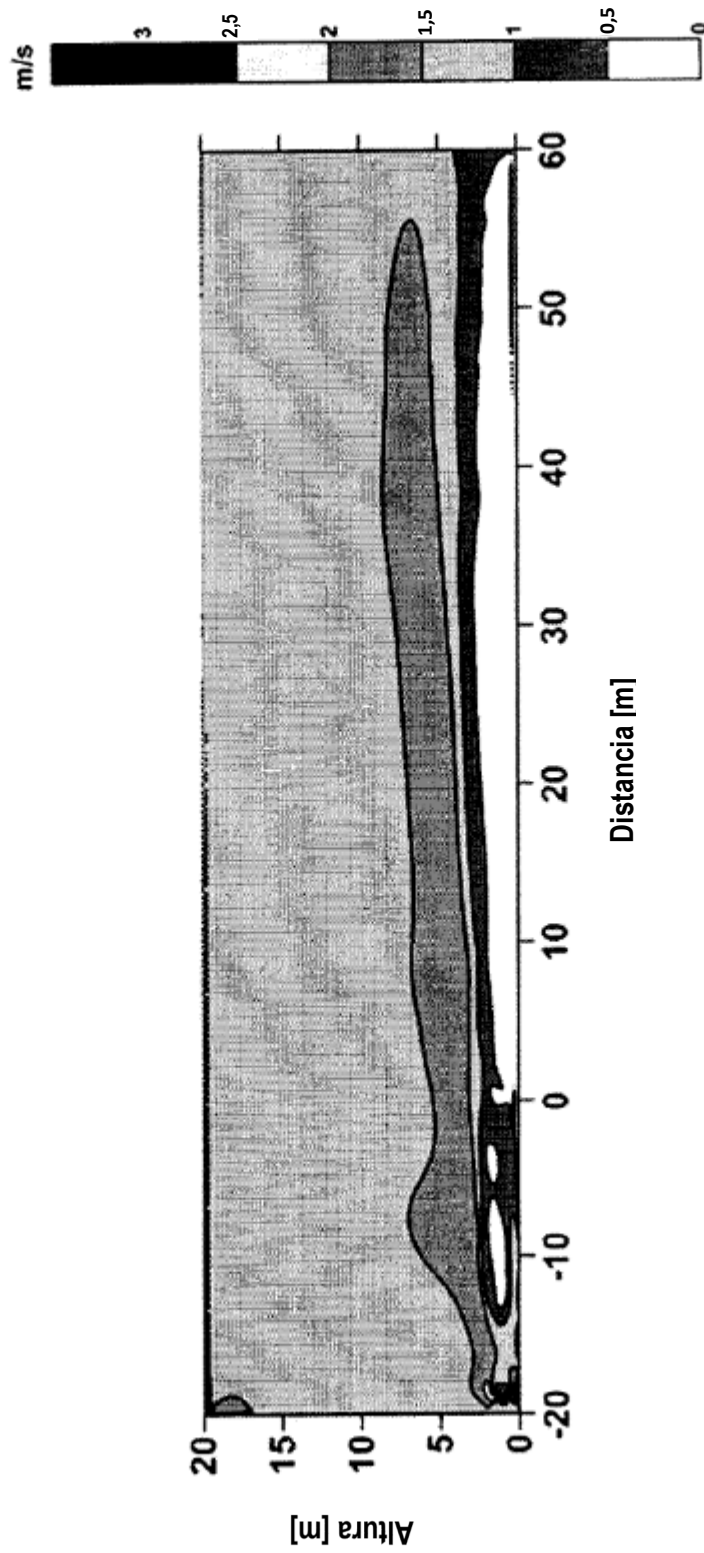


FIG. 6(a): Velocidad media de flujo de aire para un flujo de aire de 1,39 m/s sin muro

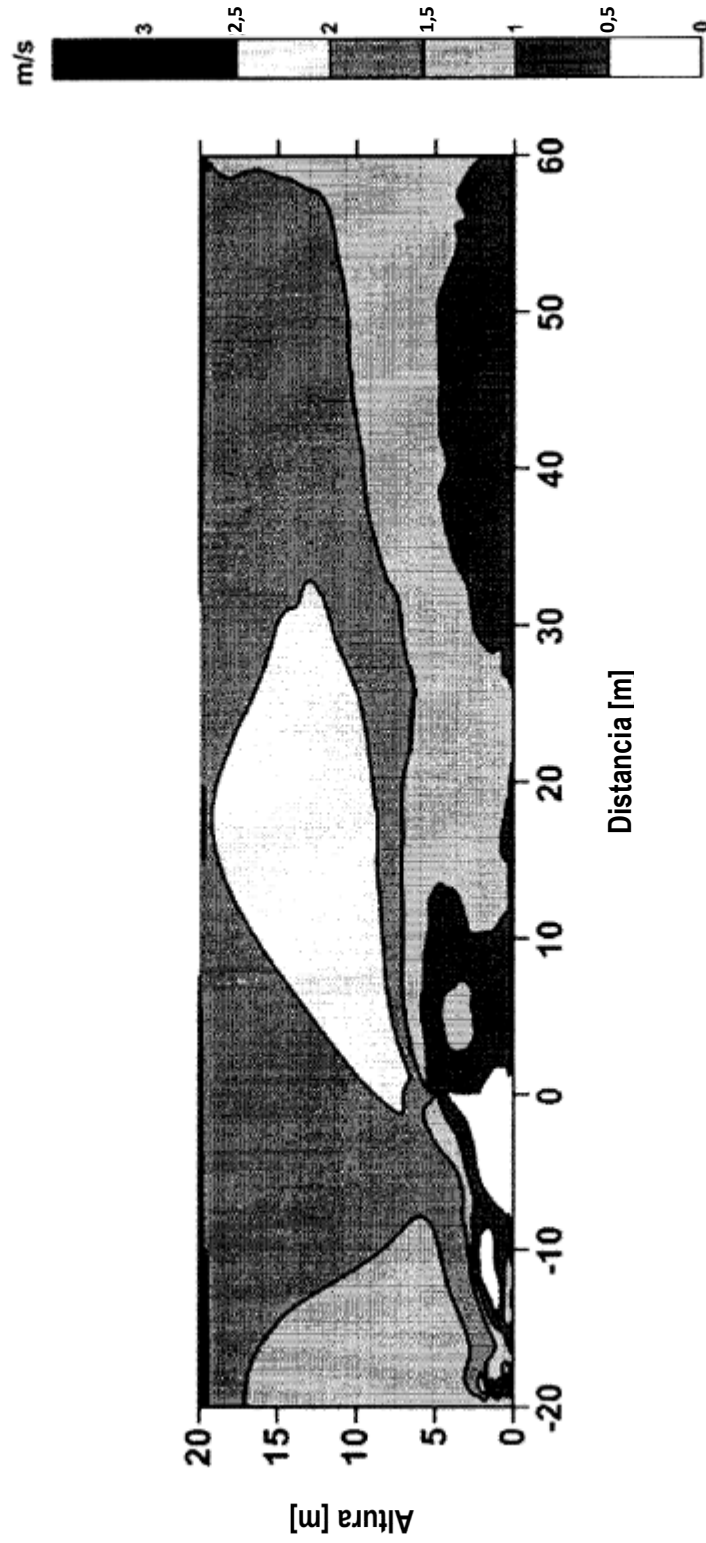


FIG. 6(b): Velocidad media de flujo de aire para un flujo de aire de 1,39 m/s con muro convencional recto

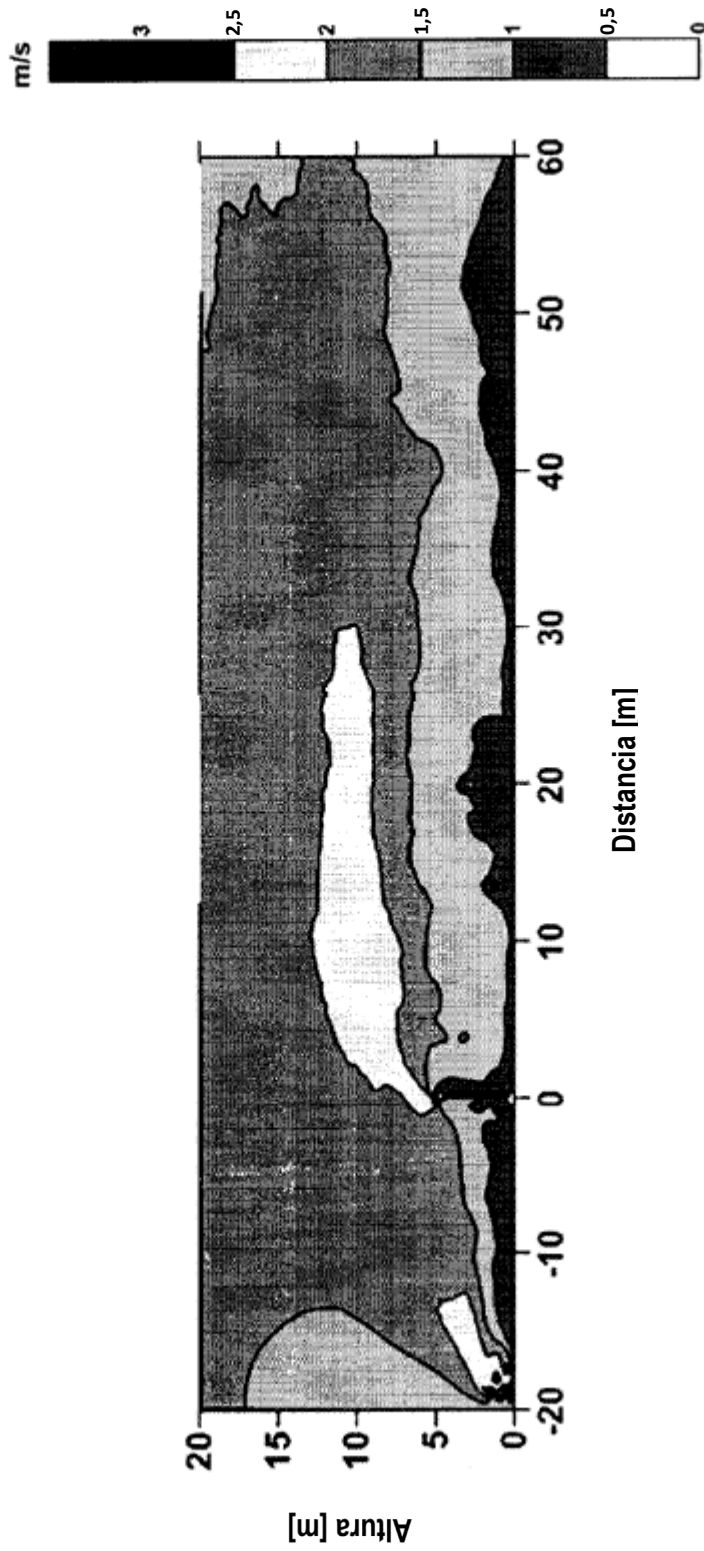


FIG. 6(c): Velocidad media de flujo de aire para un flujo de aire de 1,39 m/s con un ejemplo de realización del dispositivo

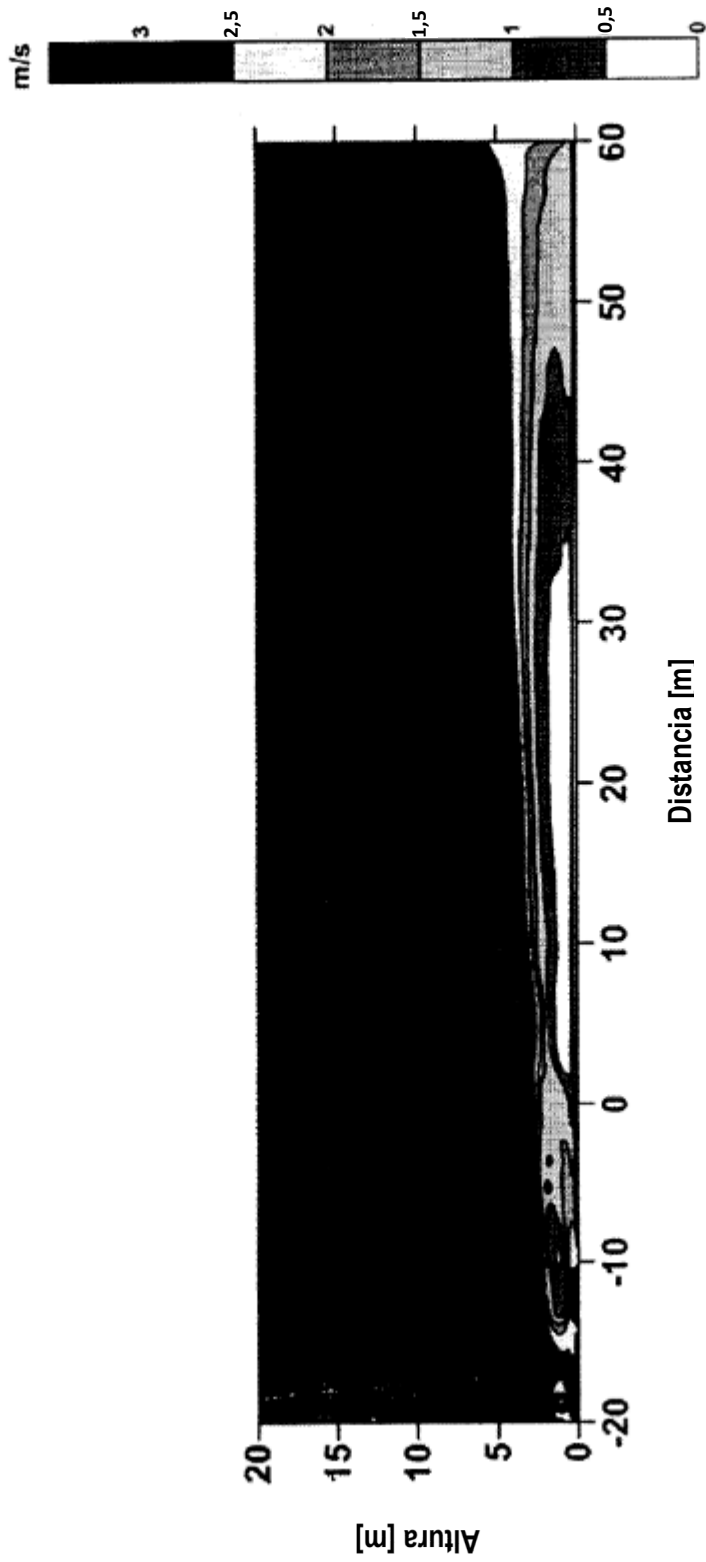


FIG. 7(a): Velocidad media de flujo de aire para un flujo de aire de 2,78 m/s sin muro

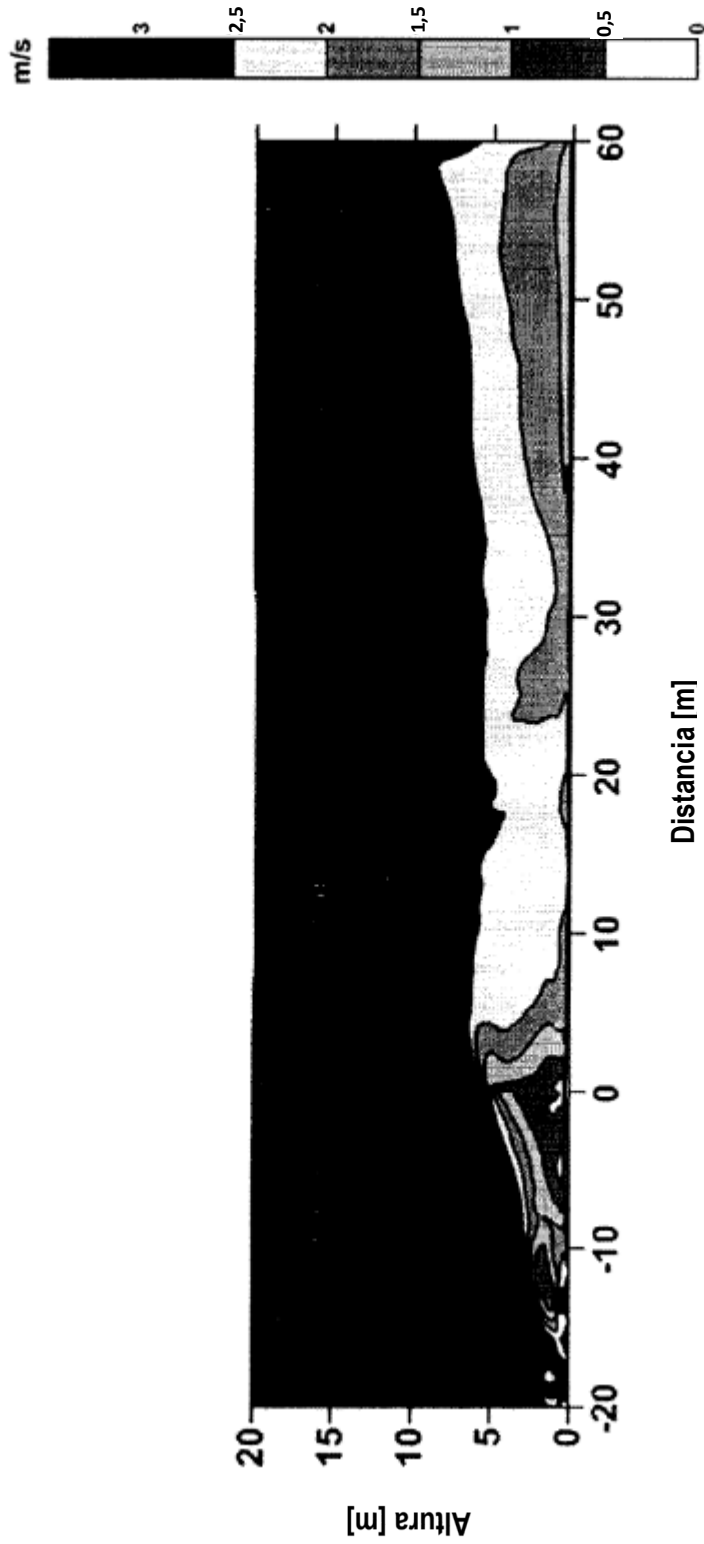


FIG. 7(b): Velocidad media de flujo de aire para un flujo de aire de 2,78 m/s con muro convencional recto

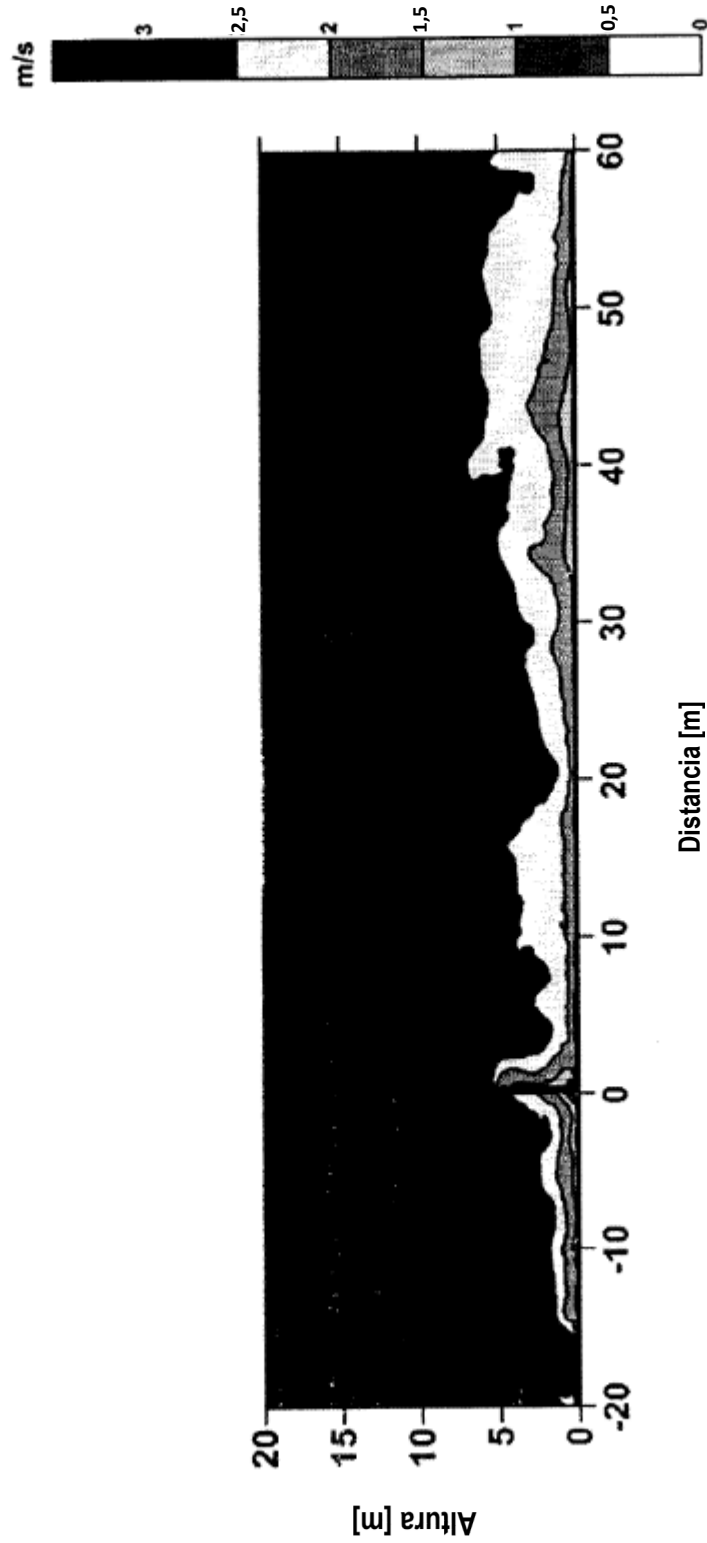


FIG. 7(c): Velocidad media de flujo de aire para un flujo de aire de 2,78 m/s con un ejemplo de realización del dispositivo

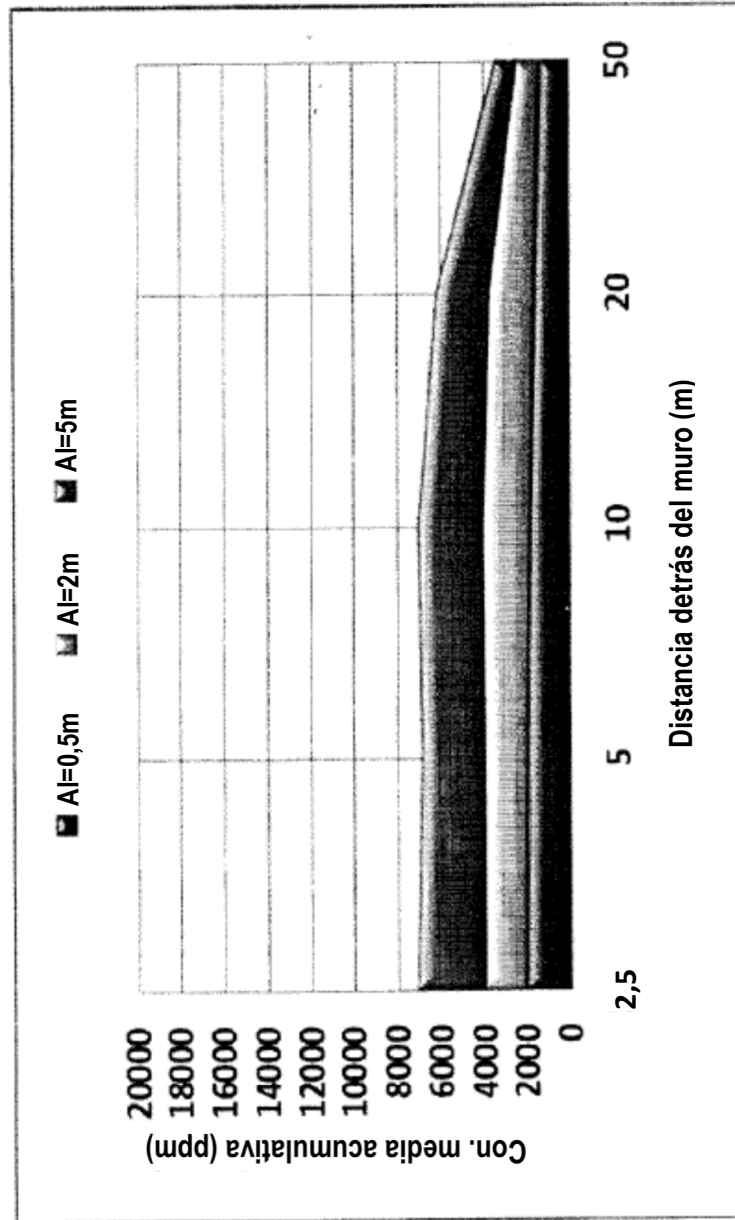


FIG. 8(a): Concentración media acumulativa de agentes contaminantes para un flujo de aire de 1,39 m/s con muro convencional recto - modelo de CFD

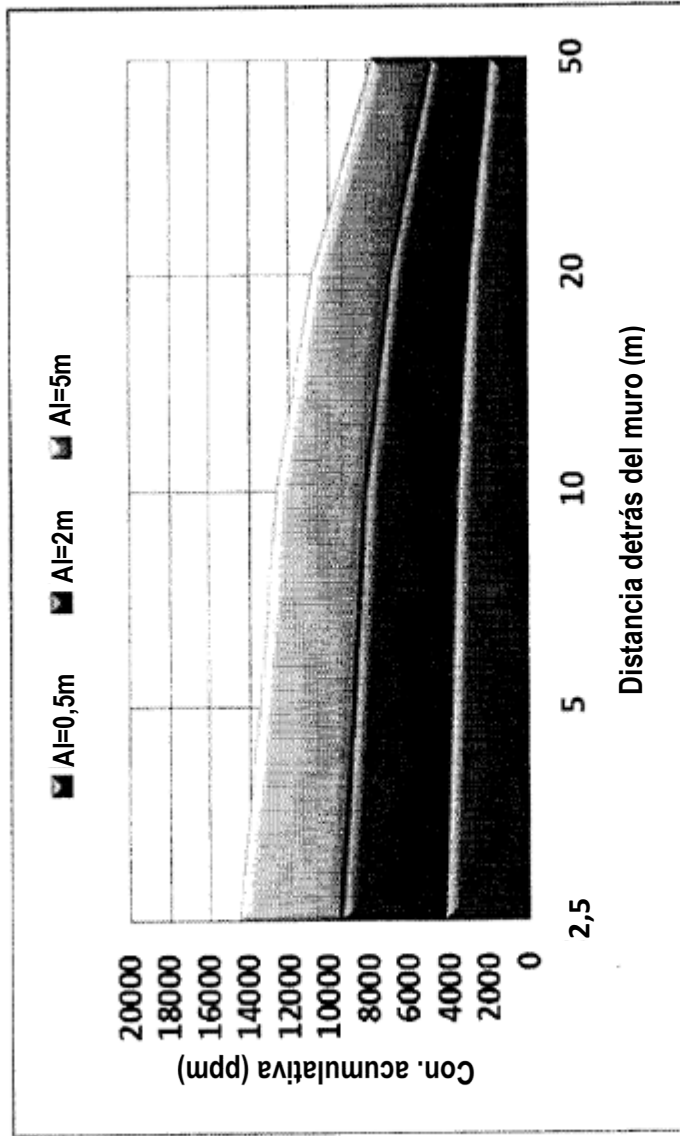


FIG. 8(b): Concentración media acumulativa de agentes contaminantes para un flujo de aire de 1,39 m/s con muro convencional recto - túnel de vientos

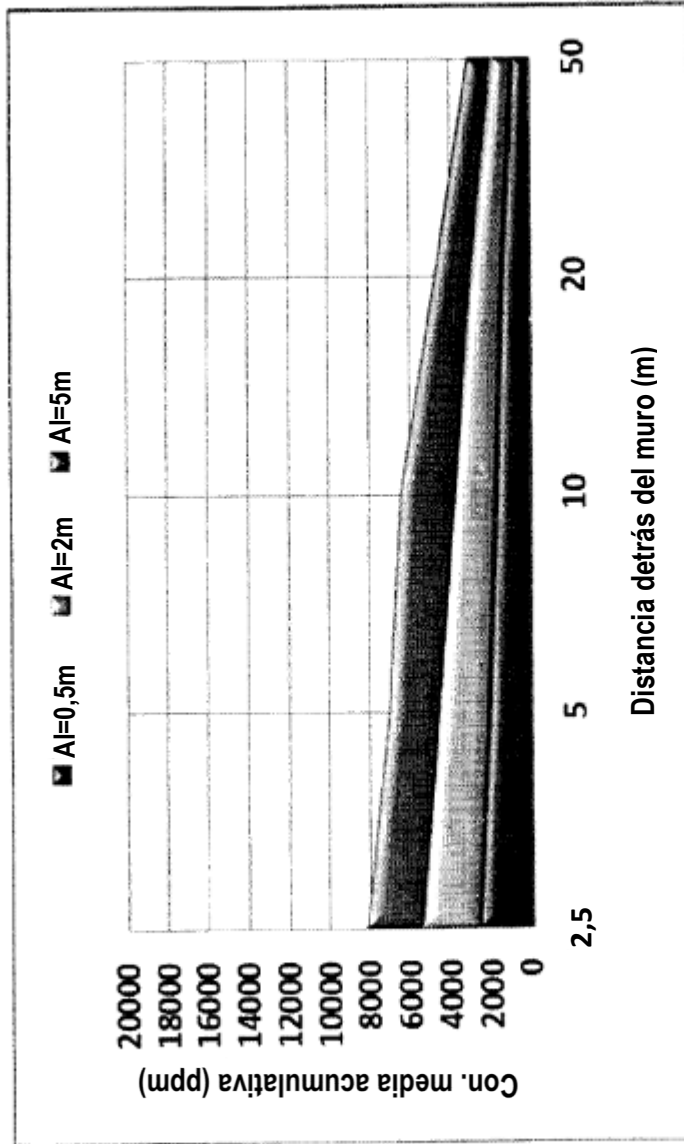


FIG. 8(c): Concentración media acumulativa de agentes contaminantes para un flujo de aire de 1,39 m/s con un ejemplo de realización del dispositivo - modelo de CFD

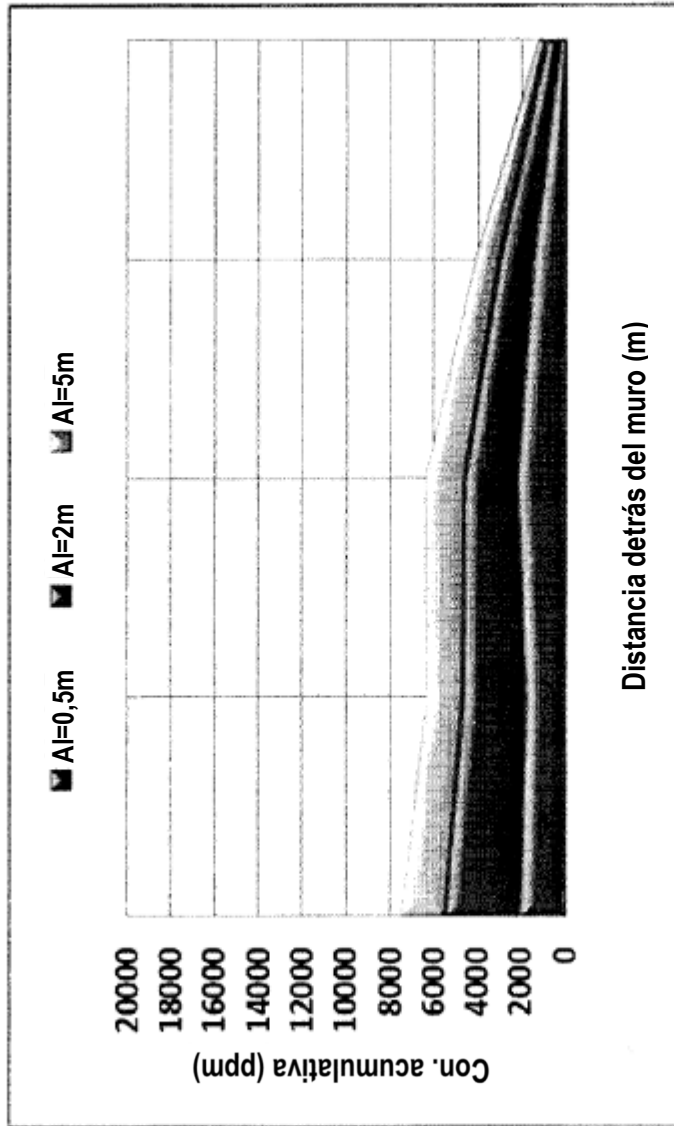


FIG. 8(d): Concentración media acumulativa de agentes contaminantes para un flujo de aire de 1,39 m/s con un ejemplo de realización del dispositivo - túnel de vientos

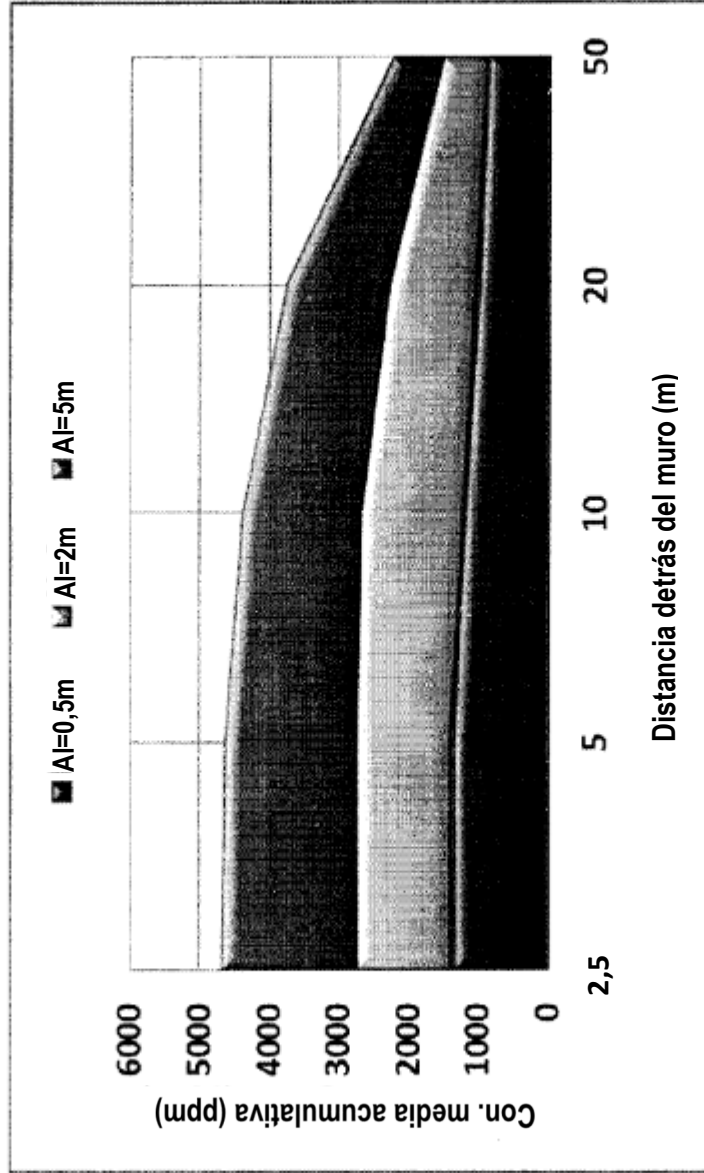


FIG. 9(a): Concentración media acumulativa de agentes contaminantes para un flujo de aire de 2,78 m/s con muro convencional recto - modelo de CFD

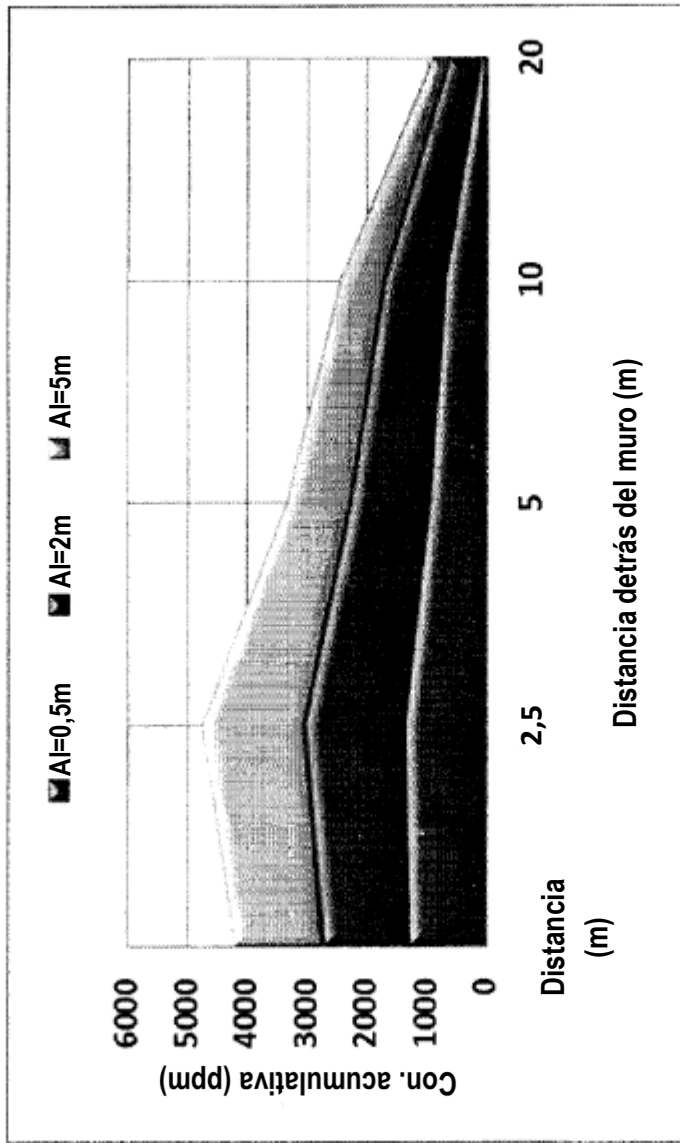


FIG. 9(b): Concentración media acumulativa de agentes contaminantes para un flujo de aire de 2,78 m/s con muro convencional recto - túnel de vientos

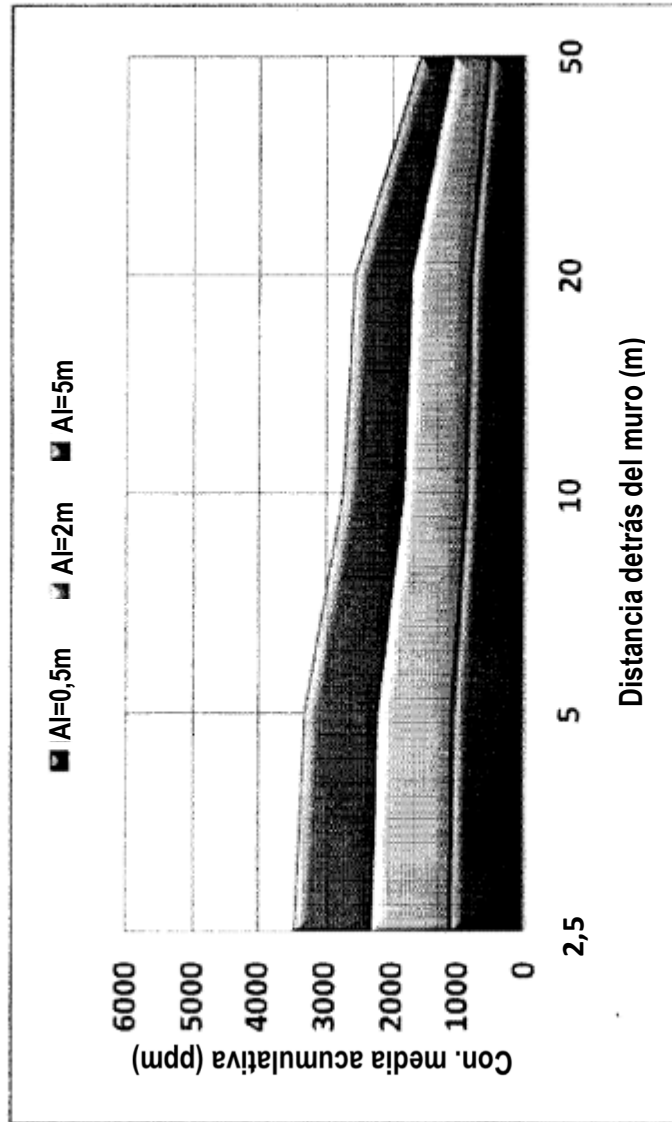


FIG. 9(c): Concentración media acumulativa de agentes contaminantes para un flujo de aire de 2,78 m/s con un ejemplo de realización del dispositivo - modelo de CFD

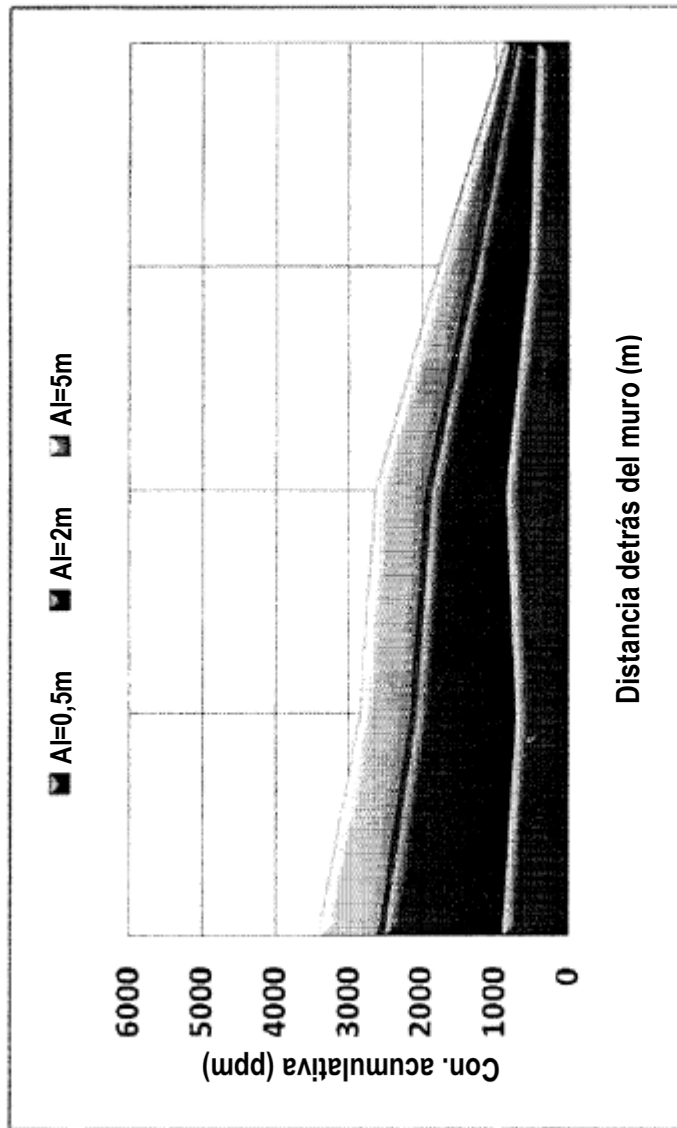


FIG. 9(d): Concentración media acumulativa de agentes contaminantes para un flujo de aire de 2,78 m/s con un ejemplo de realización del dispositivo - túnel de vientos

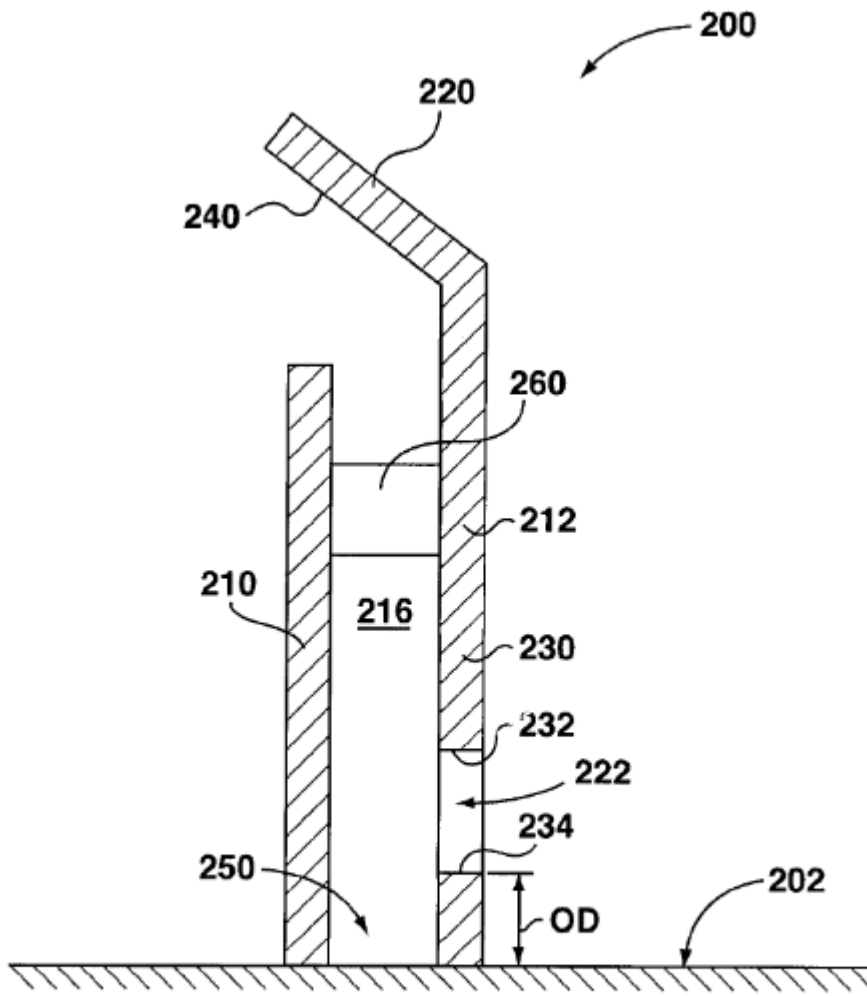


FIG. 10

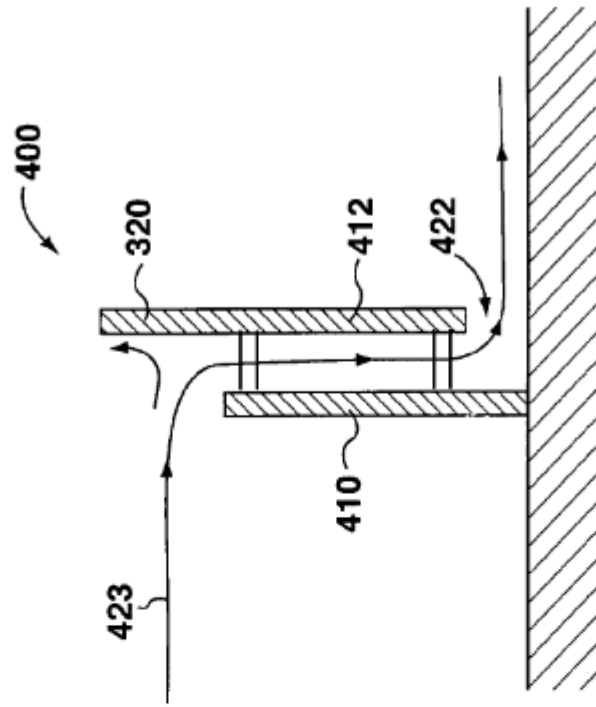


FIG. 11

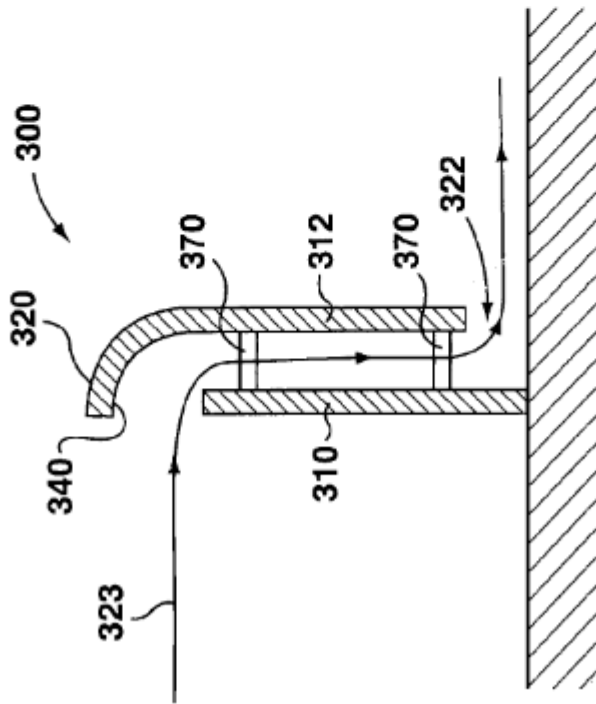


FIG. 12

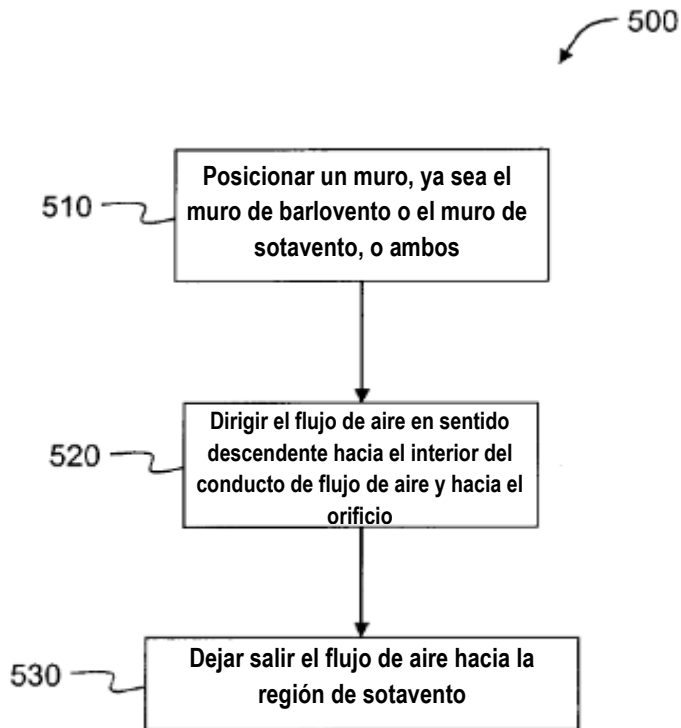


FIG. 13