



303698

P A T E N T E
D E
I N V E N C I O N

por "PERFECCIONAMIENTOS EN METODOS PARA FORMAR FILTROS", a favor de la firma estadounidense U.S. FILTER CORPORATION, residente en 8401, Jefferson Davis Highway, Richmond, Virginia, (USA).

=.=

MEMORIA DESCRIPTIVA

Este invento se refiere a filtros, y en particular a filtros de humo.

- Precedentemente se había reconocido que diversos materiales absorbentes particulados, y en especial el
5. carbón activado, poseen propiedades deseables para el uso en un filtro de humo; pero su utilidad había quedado limitada en el pasado a causa de la estructura y la composición de los filtros con que podían asociarse. Por ejemplo, en un filtro de humo convencional, del tipo de papel o estopa
 10. continuos, el carbón activado puede todo lo más adoptar la

303698



forma de un aditivo en polvo, y el aumento de eficacia filtrante que se logra está limitado por la limitada cantidad de carbón que puede retenerse satisfactoriamente en el filtro.

5. Ahora se ha descubierto, sin embargo, que pueden aglomerarse partículas de material absorbente formando un cuerpo poroso, que constituye un filtro eficaz en el que las partículas son una parte esencial y predominante de la estructura. Por ejemplo, las partículas de carbón activado aglomeradas formando cuerpo poroso con una proporción secundaria de polietileno constituyen un elemento autosustentable de resistencia mecánica adecuada para usar como filtro de humo para cigarrillos, pipas y cigarros, y esos elementos pueden conformarse, sin merma importante de la capacidad de absorción de las partículas de carbón, para obtener un filtro que conserve gran eficacia en la retención de los vapores y los sólidos durante períodos de uso prolongados. Los elementos de este tipo en forma de varilla pueden cortarse limpia y eficazmente mediante la instalación empleada convencionalmente para segmentar varillas filtrantes a fin de formar filtros individuales para cigarrillos, y en realidad causan considerablemente menos mella y perjuicio a las máquinas cortadoras que los filtros de estopa filamentosos con contenido de carbón que se han mencionado antes.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

En consecuencia, este invento proporciona un filtro, apto para usar como filtro de humo, que comprende partículas de absorbente unidas entre sí, como cuerpo poroso autosustentable, con un agente aglomerante.

30. El carbón activado es el material preferido para

303698



- usar como absorbente particulado, a causa de su gran eficacia adsorbente y baratura relativa; pero en adición al carbón activado o en lugar de él pueden usarse otros materiales particulados que tengan propiedades útiles de filtración, por ejemplo gel de sílice, alúmina activada,
5. perlita, sepiolita, sosa, tierra de batán, silicato magnésico, polvo de amianto, óxidos metálicos como el óxido de hierro y combinaciones de estas materias. El carbón es preferentemente del tipo a base de hulla, más bien que el de cáscara de nuez o de petróleo, y el carbón y el aglomerante
10. tienen de preferencia más o menos la misma densidad aparente, por ejemplo 0,16 a 0,50 para el carbón y 0,38 a 0,42 para el agente aglomerante.

- El invento proporciona también un método para
15. componer un filtro, que comprende los pasos de mezclar partículas de carbón activado, o material absorbente semejante, con un agente aglomerante para él y configurar la mezcla en un cuerpo poroso autosustentable.

- El polietileno y las resinas termoplásticas semejantes pueden emplearse como agente aglomerante, y la mezcla
20. se calienta, con presión o sin ella, para reblandecer o fundir el componente termoplástico de modo que las partículas de absorbente se unan entre sí formando una estructura de filtro autosustentable.

- Las poliolefinas disponibles en el comercio, tales como el polietileno y el polipropileno y sus copolímeros, son atóxicas y estables térmicamente y fraguan dando una
25. unión fuerte sin tapar los poros de las partículas de absorbente, que por lo tanto conservan su poder de absorción en
30. el producto acabado. Estos materiales son por lo tanto

303698



particularmente aptos para usar como agente aglomerante.

En lugar del polietileno o el polipropileno, o en adición a ellos, pueden emplearse polihidrocarburos, particularmente polímeros de hidrocarburos que contengan 4 a 10 átomos de

5. carbón, así como una variedad de otros materiales termoplásticos que tienen índices de derretimiento apropiados, como el acetato de vinilo y otros homopolímeros y copolímeros de vinilo, el acetato de celulosa plastificado, las resinas de poliéster, las resinas friables de polihidrocarburo tales como la Escorez, y combinaciones de estas materias. El polietileno microporoso posee propiedades de absorción y puede emplearse como material absorbente y/o como agente aglomerante.
- 10.

- Otros aglomerantes incluyen materiales solubles como la celulosa y la carboximetilcelulosa solubles en agua y las gomas naturales solubles en agua. El aglomerante soluble se aplica en solución a las partículas de absorbente y se calienta la mezcla, con presión o sin ella, para eliminar el disolvente y formar la estructura aglomerada de filtro poroso.
- 15.
- 20.

- A la estructura de filtro puede incorporarse una proporción secundaria de uno o más rellenos o aditivos, y estos se mezclan de preferencia con el material absorbente y el agente aglomerante en una operación inicial de mezcla.
25. Por ejemplo, pueden formar parte de la estructura de filtro fibras naturales o sintéticas cuando se requiere un producto de escasa densidad, y pueden incluirse troncos y palillos de tabaco hinchados y/o triturados, junto con aditivos como modificadores alcalinos y ácidos. Pueden
30. incluirse fibras metálicas, y el relleno puede comprender carbón fibroso si se da particular importancia al **peso**



303698

- bajo. Pueden incluirse productos químicos que afecten al sabor del humo al pasar por el filtro, y en particular pueden incorporarse ciertos aditivos activos que eliminen algunos de los constituyentes nocivos del humo del tabaco, y refuercen por lo tanto la eficacia del filtro. Los ejemplos de aditivos incluyen el acetato de polivinilo, los policarbonatos obtenidos por reacción de bisfenol A y carbonatos de difenilo, las poliamidas del tipo del nylon, por ejemplo nylon 6, nylon 6/6 y nylon 6/10, resinas celulósicas modificadas, por ejemplo acetato de celulosa y dimetilcelulosa, gomas naturales en polvo, hidratos de carbono, por ejemplo los diversos azúcares, carbonato cálcico en polvo y pulpa de madera fibrilada. Los aditivos que tienen una temperatura mediana de fusión a la temperatura o por debajo de la temperatura a que se calienta subsiguientemente la mezcla pueden actuar de aglomerante adicional. Algunas resinas mencionadas como aditivos, por ejemplo el acetato de polivinilo, se han indicado ya como agentes aglomerantes apropiados.
5. Ejemplos de aditivos incluyen el acetato de polivinilo, los policarbonatos obtenidos por reacción de bisfenol A y carbonatos de difenilo, las poliamidas del tipo del nylon, por ejemplo nylon 6, nylon 6/6 y nylon 6/10, resinas celulósicas modificadas, por ejemplo acetato de celulosa y dimetilcelulosa, gomas naturales en polvo, hidratos de carbono, por ejemplo los diversos azúcares, carbonato cálcico en polvo y pulpa de madera fibrilada. Los aditivos que tienen una temperatura mediana de fusión a la temperatura o por debajo de la temperatura a que se calienta subsiguientemente la mezcla pueden actuar de aglomerante adicional. Algunas resinas mencionadas como aditivos, por ejemplo el acetato de polivinilo, se han indicado ya como agentes aglomerantes apropiados.
10. Los aditivos que tienen una temperatura mediana de fusión a la temperatura o por debajo de la temperatura a que se calienta subsiguientemente la mezcla pueden actuar de aglomerante adicional. Algunas resinas mencionadas como aditivos, por ejemplo el acetato de polivinilo, se han indicado ya como agentes aglomerantes apropiados.
15. El filtro puede comprender el 5% en peso o menos de agente aglomerante, o hasta el 50% en peso, y de 50% a 95% en peso de partículas absorbentes. De preferencia no se emplea más del 40% en peso de aglomerante ni menos del 60% en peso de partículas absorbentes. Los filtros más satisfactorios incluyen 6.1/2% a lo menos hasta 30% a lo sumo, en peso, de aglomerante y de 85% a 93.1/2% en peso de partículas de carbón activado.
20. El filtro puede comprender el 5% en peso o menos de agente aglomerante, o hasta el 50% en peso, y de 50% a 95% en peso de partículas absorbentes. De preferencia no se emplea más del 40% en peso de aglomerante ni menos del 60% en peso de partículas absorbentes. Los filtros más satisfactorios incluyen 6.1/2% a lo menos hasta 30% a lo sumo, en peso, de aglomerante y de 85% a 93.1/2% en peso de partículas de carbón activado.
25. Cuando ha de emplearse como agente aglomerante una resina termoplástica, las partículas absorbentes, junto con cualquier relleno o aditivo que deba incluirse,
30. Cuando ha de emplearse como agente aglomerante una resina termoplástica, las partículas absorbentes, junto con cualquier relleno o aditivo que deba incluirse,

303698



- pueden mezclarse íntimamente con las partículas de la resina y a la mezcla fundamentalmente homogénea puede darse la forma que se quiera, según se ha descrito antes. Las partículas de resina son de preferencia notablemente más pequeñas que las partículas de material absorbente, de modo que se adhieren a éstas como una capa de polvo durante la mezcla. Una porción predominante, por ejemplo el 80% a lo menos, de las partículas absorbentes puede ser por ejemplo de 9 a 200, y preferente de 9 a 60, veces mayor que las partículas de resina. Cada partícula absorbente de la mezcla queda así separada de las partículas absorbentes vecinas por una capa continua de polvo termoplástico que se reblandece o funde con el calentamiento, de manera que está asegurada la formación de un producto firmemente aglomerado, pero poroso. Las partículas de resina de un diámetro medio de 100 micras o menos, y preferentemente de 50 micras o menos, son particularmente aptas, y es preferible que el 80% por lo menos de las partículas absorbentes sean de unas 100 a 12-10 mallas de la norma norteamericana, pero pueden ser finas hasta 200 mallas. Todo relleno o aditivo que se emplee es preferible que sea de tamaño pequeño de partículas, por ejemplo de 50 micras o menos.
- En lugar de esta mezcla de absorbente discreto y partículas de agente aglomerante, pueden emplearse partículas de absorbente revestidas de resina termoplástica. Por ejemplo, puede mezclarse una emulsión acuosa de polietileno con partículas de carbón activado, para formar sobre éstas una capa termoplástica, y luego se forma a base de las partículas revestidas, junto con material de relleno o aditivo si se requiere, la estructura de filtro que se ha descrito
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.



303698

antes. Combinando por lo menos una porción de la resina como una emulsión en un vehículo líquido se facilita considerablemente la formación de una mezcla homogénea y se hace posible el control más estricto de la calidad del producto.

5. La mezcla inicial de las partículas absorbentes y la resina termoplástica, con relleno o aditivo o sin ellos, puede efectuarse en un molino de mazos o en una máquina amalgamadora conveccional. Las máquinas amalgamadoras del tipo que incorpora un agitador de cinta en espiral o similar son particularmente adecuadas, porque proporcionan una acción simultánea de mezcla y amasamiento, de manera que las partículas resultan trabajadas conjuntamente durante la mezcla. Las máquinas de esta índole dan resultados particularmente buenos cuando se añade una porción de la resina en forma de una emulsión como la que se ha descrito antes.
- 10.
- 15.

- La mezcla resultante puede formarse por una diversidad de vías en la estructura autosustentable de filtro poroso que se requiere. En un método, se extruye la mezcla en forma de varilla, aplicando calor cuando se prensa la mezcla o se la pasa por un tubo o una zona confinada, de manera que las partículas termoplásticas se reblandecen temporalmente y se adhieren a las partículas adyacentes de absorbente.
- 20.

- En otro método, la mezcla, arrastrada en una corriente gaseosa, se alimenta continuamente a un extremo de un tubo colector y formador, donde la mezcla se deposita de la corriente gaseosa y es modelada y aglomerada, mediante la inyección de vapor, en una varilla porosa que se extrae continuamente por el otro extremo del tubo. En un tercer procedimiento, la mezcla se alimenta a un tamiz o cinta
- 25.
- 30.



303698

- y se recoge en forma de varilla. La mezcla se calienta durante la formación de la varilla para aplicar a la estructura definitiva de filtro autosustentable las partículas de agente aglomerante que sirven para unir las partículas adyacentes de carbón activado. La mezcla se alimenta de preferencia al interior de una cinta sin fin porosa y flexible, que luego se modela para dar a la mezcla la configuración requerida; a continuación puede hacerse pasar vapor a través de la cinta porosa hacia dentro de la mezcla modelada que contiene, a fin de reblandecer el componente termoplástico para unir las partículas absorbentes formando una varilla de filtro poroso autosustentable, que luego se separa de la cinta.
- 5.
- 10.

- El uso de vapor para reblandecer el componente termoplástico de la mezcla es particularmente ventajoso porque contribuye a asegurar la producción de un medio de gran eficacia absorbente, al activar el material inactivo o desactivado de la mezcla. Cuando la mezcla comprende partículas absorbentes espolvoreadas con polvo termoplástico, se la puede someter con ventaja a suave calentamiento previo, para unir inicialmente la capa de polvo con mayor firmeza, impidiendo así cualquier disrupción de la capa que de otro modo podría producirse en la subsiguiente inyección de vapor, relativamente violenta.
- 15.
- 20.

- El polietileno con un índice de fusión de 5 o más es el aglomerante preferido para usar en estos procedimientos con tratamiento por vapor.
- 25.

- Las varillas de filtro formadas tal como se ha descrito antes pueden envolverse, segmentarse y fijarse a cigarrillos de la manera convencional.
- 30.

303008



- Puede formarse un filtro que tenga gradiente radial de aglomeración llenando un recipiente alargado con partículas absorbentes, o una mezcla de partículas disolventes con uno o más rellenos y/o aditivos, aplicando una solución de un aglomerante soluble a la mezcla del recipiente, para producir mayor concentración de aglomerante en la periferia de la mezcla que a lo largo de su eje, o viceversa, y calentando el recipiente y su contenido para eliminar el disolvente y formar un cuerpo poroso y autosustentable de partículas absorbentes aglomeradas, en el cual la concentración del aglomerante varía radialmente. El recipiente, que de preferencia es poroso, puede hacerse girar sobre su eje durante el paso de calentamiento, a fin de inhibir la difusión de la solución. Si se deja difundir la solución por la mezcla o se la mixtura inicialmente del todo con ella, se forma un filtro prácticamente homogéneo.
- 5.
 - 10.
 - 15.

- También puede lograrse un gradiente radial de aglomeración si se emplea una mezcla seca de partículas absorbentes y de agente de aglomeración termoplástico y se reduce el calentamiento de la mezcla del recipiente antes de alcanzar el equilibrio térmico, de modo que la resina de la periferia de la mezcla fluya más extensamente, para formar uniones más fuertes que la del interior, más frío, de la mezcla. Puede luede lograrse un efecto semejante con cualquiera de los métodos que implican fusión o reblandecimiento de un agente de aglomeración termoplástico, si se detiene el calentamiento antes de alcanzar el equilibrio térmico en la mezcla.
- 20.
 - 25.

30. Un método preferido para formar un filtro de acuerdo

303698



con el invento, empleando un agente aglomerante termoplástico, es el que a continuación se describe, a título de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos acompañantes, en los cuales:

5. la figura 1 es una representación diagramática que muestra la disposición de las diversas partes de la instalación empleada en el método;

la figura 2 es una vista en sección, tomada por la línea II-II de la figura 1;

10. la figura 3 es una vista en sección, tomada por la línea III-III de la figura 1;

la figura 4 es una elevación lateral, en sección tomada por las líneas IV-IV de la figura 1;

15. la figura 5 es una elevación lateral en sección, tomada por la línea V-V de la figura 1; y

la figura 6 es una gráfica que compara la eficacia filtrante de un filtro hecho de acuerdo con el invento con la de un filtro convencional.

20. Con referencia a la figura 1, desde una tolva 2, que aparece en ella, la mezcla de partículas absorbentes y resina termoplástica, con material de relleno y/o aditivos o sin ellos, se alimenta a una cinta sin fin 6, porosa y flexible, que la transporta por una estación de succión 22, una estación de tratamiento con vapor 24 y una estación
25. refrigeradora 26, después de lo cual la varilla acabada 30 deja la cinta, que vuelve pasando por el rodillo accionador 10 y los rodillos tensores 11. La mezcla puede comprender



303698

partículas absorbentes junto con resina termoplástica finamente pulverizada, o partículas absorbentes revestidas de resina, o ambas cosas, preparado tal como se ha descrito antes, siendo los materiales preferidos el carbón activado de un tamaño de partículas de 12 a 50 mallas, patrón norteamericano, y el polietileno con índice de fusión mayor de 5 y un tamaño de partículas de 50 micras o menos.

5. La cinta 6 es preferentemente de nylon tejido, revestido de una emulsión de silicona cocida encima y suficientemente poroso para permitir el paso del aire y el vapor a través de él. El revestimiento mejora la resistencia de la cinta al agua e inhibe la adhesión de la cinta al material particulado. Cuando se emplean mezclas que incluyen partículas finamente pulverizadas, el polvo tiende a adherirse a la superficie de las partículas mayores de absorbente, incluso en la mezcla inicial, de modo que los poros de la cinta solo necesitan ser menores que estas partículas mayores.

10. Cuando la cinta 6 pasa por debajo de la tolva 4 hacia la estación de succión 22, está costenida en un formador 46 que le da configuración semicilíndrica, con lo que se evita el derrame de la mezcla. La mezcla se alimenta a la cinta por medio de una caja o canaleta vibradora inclinada y la velocidad de alimentación se controla ajustando el ritmo de vibración.

15. En la estación de succión 22, la cinta no está sostenida en su cara inferior, como se ve en la figura 2, o está sostenida solamente en una rejilla semicilíndrica y se mantiene un vacío parcial debajo de la cinta al pasar ésta por allí, a fin de retirar cualquier material pegado

20. 25. 30.



303698

a su cara inferior. El vacío parcial creado tiende también a impedir que vapor escapado de la estación de tratamiento por vapor 24, ataque a la mezcla sobre la cinta.

5. Cuando la cinta de la estación de succión 22 a la estación de tratamiento con vapor 26, se cierra para formar un cilindro por la acción de los formadores 61 y 61', que como se ve en la figura 3, constituyen un pasaje cilíndrico.

10. Al pasaje 63 desemboca una pluralidad de agujeros de admisión 64 (fig. 4) que comunican con una canal de suministro 66. El vapor se suministra a la canal 66 por una admisión 68 y de ahí se dirige por los agujeros 64 y a través de la cinta porosa que pasa por el pasaje. El agente aglomerante de la mezcla retenida en la cinta se
15. reblandece al contacto con el vapor y une entre sí las partículas de absorbente, tal como se ha expuesto antes. Si la cinta 6 no está completamente llena al entrar en la estación 24, el vapor sirve también para dispersar las partículas de modo que la mezcla llene el tubo por completo
20. y se produzca la formación de una varilla de porosidad relativamente alta y densidad baja. La porosidad, la densidad y la caída de presión de la varilla acabada pueden así controlarse ajustando la velocidad de alimentación de la mezcla procedente de la tolva 4 respecto a la velocidad
25. de la cinta. La cinta, todavía en forma de un cilindro cerrado, pasa de la estación 24 a una estación refrigeradora 26 (figura 5), que comprende una caja 70 provista de un pasaje cilíndrico 72 en que desemboca una pluralidad de agujeros 74. Por una admisión 78 y pasando por una canal
30. 76 se suministra aire a los agujeros, que luego pasa a

303698



- través de la cinta para enfriar la varilla de filtro contenida en ella. Como se ve en la figura 5, el aire se alimenta en contracorriente respecto a la cinta en movimiento. A parte del efecto refrigerante del aire, en este paso se
5. elimina la condensación dentro de la varilla y se mantiene su porosidad. El enfriamiento causa el encogimiento de la varilla, que así se separa fácilmente de la cinta cuando esta última es aplanada para el retorno a la tolva 4. La varilla de filtro 30 puede hacerse pasar continuamente a medida que se la forma, a la bancada 32 de una máquina de cigarrillos convencional, donde es envuelta en una envoltura prácticamente impermeable, por ejemplo de papel, y dividida en unidades de filtro de longitud múltiple por medio del cortador 34. Estas unidades pueden pasarse
10. luego a una máquina de cigarrillos, en la que son subdivididas en filtros individuales y unidas a cigarrillos.
- 15.

- Los mejores resultados se logran si la distancia que recorre la cinta en la cámara de vapor, antes de llegar a las lumbreras de inyección de vapor, es mayor que
20. la longitud de los segmentos en que se corta finalmente la varilla.

- El método que aquí se ha descrito es mecánicamente sencillo y puede realizarse continuamente a gran velocidad en combinación con las máquinas convencionales para hacer
25. cigarrillos, en tanto que las propiedades de filtración del producto pueden variarse a voluntad y se controlan con facilidad y exactitud durante la producción.

- Los filtros que proporciona este invento son más eficaces que los filtros de humo de que se disponía hasta
30. ahora, por lo que atañe a la retención de vapores y materias sólidas. Los filtros pueden usarse solos o en combinación,



303698

por ejemplo, con un filtro de estopa convencional. En este filtro compuesto para cigarrillos, la sección de partículas aglomeradas puede disponerse entre el elemento de estopa y el tabaco del cigarrillo y constituye de preferencia la mitad por lo menos (por ejemplo, los dos tercios o más) del filtro total.

5.

El invento se describe a continuación haciendo referencia a los ejemplos específicos que se acompañan.

10.

La expresión "caída de presión" que aquí se usa se refiere a una medición de la caída de presión entre los extremos de una varilla de filtro que tiene una envoltura prácticamente impermeable sobre su superficie cilíndrica; se pasa aire a través del filtro envuelto, a velocidad de 17,5 cc/segundo, y se mide en centímetros de nivel de agua

15.

la diferencia de presión entre los extremos de entrada y salida. Para determinar el porcentaje de retención de partículas, se coloca el filtro en serie con un filtro Cambridge (un patrón aceptado como de 100% de retención de partículas) y se une un cigarrillo, que es fumado en condiciones estandarizadas, o sea volumen de fumada 35 cc,

20.

duración de la fumada 2 segundos y frecuencia de fumadas una fumada por segundo. El peso del material seco (W_1) recogido en el filtro del cigarrillo y el del recogido en el filtro Cambridge (W_2) dan, sumados, el total de materia en partículas. El porcentaje de retención de materia sólida se calcula como $W_1 \times 100 / W_1 + W_2$ %.

25.

EJEMPLO 1.

Por el método que se ha descrito antes con detalle, se formó una varilla de filtro empleando carbón activado



303698

y polietileno con un índice de fusión de 20 aproximadamente, determinado por medio del ensayo definido en la norma ASTM D 1238-57T. Las partículas de carbón eran tales que pasaban por un cedazo de 20 mallas, pero no por un cedazo de 50 mallas, y el polvo de resina tenía un tamaño de partículas inferior a 50 micras.

5.

Las condiciones empleadas fueron las siguientes:

- 10. velocidad de la cinta - 30 m/minuto
- presión de succión - -2,5 cm de agua
- temperatura del vapor - 127°C a 149°C
- coeficiente de paso del vapor - 4,5 kg por hora
- coeficiente de paso del aire - 283 litros por minuto.

Se suministró la mezcla a la cinta a un ritmo tal que se obtuviera una varilla con una caída de 2,5 cm de agua por 10 mm de longitud de varilla y la varilla acabada tuviera un diámetro de 8 mm.

15.

En la figura 6 de los dibujos que se adjuntan, la línea A es una representación del número de fumadas respecto a la concentración de componentes objetables en la fase gaseosa del humo de la corriente principal de un cigarrillo provisto de un filtro producido como en el ejemplo 1 aquí expuesto. La línea B es una representación correspondiente obtenida en el caso de un cigarrillo con un filtro convencional que comprende carbón suelto retenido entre tacos de estopa filamentosos; y la línea C es la representación obtenida en el caso de un cigarrillo semejante, sin filtro.

20.

25.

303698



EJEMPLO 2.

5. Partículas de carbón activado que pasaban por un cedazo de 80 mallas se mezclaron íntimamente con partículas de polietileno finamente divididas, de un tamaño de 50 micras aproximadamente, para formar una mezcla que contenía 75% en peso de partículas de carbón y 25% en peso de partículas de polietileno. Se extruyó la mezcla por una matriz con orificio de 8 mm de diámetro y calentada a 100°C aproximadamente. Como boquilla filtrante del humo se empleó un segmento de 17 mm de la varilla extruída resultante, que tenía una envoltura prácticamente impermeable sobre su superficie cilíndrica. Esta boquilla manifestó en el ensayo una caída de presión de 6 cm de agua y proporcionó la separación prácticamente completa del acetaldehído y el isopreno. (El acetaldehído y el isopreno son componentes indeseables de los alquitranes del humo, y los que dan un efecto picante e impiden que el humo sea, como se dice, "suave".)
- 10.
- 15.

EJEMPLO 3.

20. Por el mismo procedimiento expuesto en el ejemplo 2, se formó un filtro utilizando una mezcla que contenía 5% en peso de partículas de polietileno y 95% en peso de carbón. La caída de presión en la varilla de filtro resultante fue de 3,6 cm de agua, y la retención de partículas, del 84%.

25. EJEMPLO 4.

30. Por el mismo procedimiento expuesto en el ejemplo 2, se formó un filtro empleando una mezcla que contenía 10% en peso de partículas de polietileno y 90% en peso de partículas de carbón. La varilla de filtro resultante manifestó una caída de presión de 5,8 cm de agua y una



retención de partículas del 58%.

303698

EJEMPLO 5.

5. Por el mismo procedimiento expuesto en el ejemplo 2, se formó un filtro utilizando una mezcla que contenía 15% en peso de partículas de polietileno y 85% en peso de partículas de carbón. La varilla de filtro resultante manifestó una caída de presión de 6,0 cm de agua y una retención de partículas de 53,5%.

10. La gran eficacia de las varillas de filtro formadas de acuerdo con este invento, en comparación con la de las varillas de filtro actualmente existentes en el comercio, se demuestra comparando el porcentaje respectivo de retención de materia sólida. Los filtros de humo convencionales de acetato de celulosa, formados a base de una estopa
15. filamentosa continua y de las mismas dimensiones que se han expuesto en los ejemplos precedentes, mostraron porcentajes de retención de partículas entre 35% y 45%, considerablemente inferiores a los valores obtenidos en los ejemplos 1 a 4 anteriores.

20. EJEMPLO 6.

25. Partículas de carbón activado que pasaban por un tamiz de 80 mallas se mezclaron íntimamente con partículas de polipropileno finamente dividido, de 50 micras aproximadamente de tamaño, para formar una mezcla que contenía 75% en peso de carbón y 25% en peso de polipropileno. Se extruyó la mezcla por una matriz con orificio de 8 mm de diámetro y calentada a 140°C aproximadamente. Un segmento de 17 mm de la varilla extruída resultante, que tenía una

303698



- envoltura prácticamente impermeable sobre su superficie cilíndrica, se utilizó como boquilla de filtro de humo. En la prueba, esta boquilla manifestó una caída de presión de 6,0 cm de agua y proporcionó la separación prácticamente completa del acetaldehído y el isopreno.
- 5.

EJEMPLO 7.

- Partículas de carbón activado se mezclaron íntimamente con partículas de polietileno, para formar una mezcla que contenía 25% en peso de polietileno y 75% en peso de carbón activado. La mezcla se suministró, arrastrada en una corriente de aire, a la lumbrera de entrada de un aparato del tipo expuesto en la solicitud de patente inglesa nº 21.776/64.
- 10.

- Este aparato comprende una lumbrera de entrada que tiene paredes laterales divergentes y que está contiguo en su extremo mayor, más interno, a un miembro formador tubular, provisto de lumbreras de inyección de vapor en torno a su periferia. Las partículas de la mezcla arrastradas se desparraman, llenando prácticamente el miembro formador tubular, y se hace pasar vapor dentro de la masa para que las partículas termoplásticas aglomeren entre sí las partículas absorbentes, formando una varilla porosa, que cierra efectivamente el extremo de salida del miembro formador y que es extraída continuamente de él. El aire en que se arrastra la mezcla escapa a través de una malla fina en el extremo del miembro formador más cercano a la lumbrera de entrada. También puede hacerse pasar vapor y/o aire
- 15.
- 20.
- 25.

303698



a través de la varilla formada, que finalmente se envuelve, se corta y se convierte en cigarrillos emboquillados tal como se ha descrito en el ejemplo 1.

EJEMPLO 8.

5. Se realizaron las operaciones expuestas en el ejemplo 2 empleando una mezcla que contenía 75% en peso de partículas de carbón activado, 15% en peso de partículas de polietileno y 10% en peso de pulpa de madera triturada.

10. Se hicieron otras varillas de filtro por el método del ejemplo 2, empleando los ingredientes expuestos antes. En cada caso las partículas de carbón y las partículas de agente aglomerante tenían el tamaño indicado en el ejemplo 2.

EJEMPLO 9.

15.	carbón activado	60% en peso
	polietileno	25% "
	acetato de polivinilo	15% "

EJEMPLO 10.

20.	carbón activado	85% en peso
	polietileno	10% "
	acetato de polivinilo	5% "

EJEMPLO 11.

25.	carbón activado	85% en peso
	polietileno	10% "
	polímero de policarbonato	5% "



303698

EJEMPLO 12.

carbón activado	85% en peso
polietileno	10% "
carbón cálcico en polvo	5% "

5. EJEMPLO 13.

carbón activado	85% en peso
polietileno	10% "
pulpa de madera fibrilada	5% "

EJEMPLO 14.

10.	carbón activado	85% en peso
	polietileno	10% "
	nylon 6	5% "

EJEMPLO 15.

15.	carbón activado	85% en peso
	polietileno	10% "
	nylon 6/6	5% "

EJEMPLO 16.

20.	carbón activado	70% en peso
	polietileno	20% "
	acetato de celulosa en polvo	10% "

303698



EJEMPLO 17.

carbón activado	85% en peso
polietileno	10% "
sacarosa	5% "

5. EJEMPLO 18.

carbón activado	60% en peso
polietileno	10% "
acetato de polivinilo en polvo	15% "
acetato de celulosa en polvo	15% "

10. EJEMPLO 19.

carbón activado	70% en peso
polietileno	10% "
carbonato cálcico	10% "
nylon 6	10% "

15. La eficacia de filtración de los filtros producidos tal como se ha descrito en los ejemplos 7 a 9 fue del mismo orden que la citada en los ejemplos 2 a 6 y en todos los casos la retención de partículas superó el 45%.



303698

N O T A

Descrito el objeto del presente invento, se declaran nuevas y de propia invención, las siguientes reivindicaciones con prioridad de las solicitudes de patentes estadounidenses Serial núm. 306.343 del 3 de Septiembre de 1963,

5. Serial núm. 343.463 del 10 de Febrero de 1964,
Seriales núms. 351.161 y 351.162 del 11 de Marzo de 1964,
existiendo en ellas unidad de invención.

10. 1. Perfeccionamientos en métodos para formar filtros, que se caracterizan porque comprende mezclar partículas de material absorbente con un agente aglomerante para ellas y formar con la mezcla un cuerpo poroso autosustentante.

2. Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizados por el hecho de que el material absorbente comprende partículas de carbónb activado.

15. 3. Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizados por el hecho de que el material absorbente comprende partículas de uno o más de los cuerpos siguientes: gel de sílice, alúmina activada, perlita, sapiolita, sosa, tierra de batán, silicato magnésico, polvo de amianto y
20. polietileno microporoso.

4. Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las



303698

23

- reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por el hecho de que comprende un agente aglomerante que es un material termoplástico y por el hecho de que se calienta la mezcla de manera que el componente termoplástico se reblandezca o funda, para unir entre si
5. las partículas de absorbente como una estructura de filtro autosustentable.
5. Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizados por el hecho de que el agente aglomerante comprende una resina termoplástica que tiene un índice de derretimiento de 5 o más.
10. 6. Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, caracterizados por el hecho de que el agente aglomerante comprende una poliolefina.
7. Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizados por el hecho de que el agente aglomerante comprende polietileno o polipropileno.
15. 8. Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, caracterizados por el hecho de que las partículas de absorbente están mezcladas con partículas del agente aglomerante termoplástico.
20. 9. Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizados por el hecho de que las partículas del agente aglomerante termoplástico son fundamentalmente menores que



las partículas de absorbente.

303698

10. Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizados por el hecho de que al menos 80% de las partículas de absorbente son de 9 a 60 veces mayores que las partículas del agente aglomerante.

11. Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 9 a 10, caracterizados por el hecho de que las partículas de absorbente tienen un tamaño medio de 10 a 200 mallas del patrón norteamericano.

10. 12. Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 11, que se caracterizan por el hecho de que al menos el 80% de las partículas de absorbente tienen un tamaño de partícula de 10 a 100 mallas del patrón norteamericano.

15. 13. Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, que se caracterizan por el hecho de que las partículas de agente aglomerante tienen 100 micras o menos de tamaño.

20. 14. Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizados por el hecho de que las partículas de agente aglomerante tienen 50 micras o menos de tamaño.

15. Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las



303698

reivindicaciones 4 a 14, caracterizados por el hecho de que las partículas de absorbente están revestidas de un agente aglomerante termoplástico.

5. 16. Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizados por el hecho de que una porción al menos del agente aglomerante está amalgamada con las partículas de absorbente como una emulsión en un vehículo líquido, para formar una capa sobre ellas.

10. 17. Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4ca 16, caracterizados por el hecho de que la mezcla se convierte en una estructura de filtro poroso auto-sustentable mediante extrusión por una matriz caldeada.

15. 18. Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 16, caracterizados por el hecho de que se arrastra la mezcla en una corriente gaseosa y se la alimenta continuamente a un extremo de un tubo formador, en el que la mezcla se deposita de la corriente gaseosa, se configura y se calienta mediante la inyección de vapor que se extrae continuamente por el otro extremo del tubo.

20. 19. Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 16, caracterizados por el hecho de que la mezcla se alimenta a un cedazo o cinta transportadora, se recoge en una varilla y se calienta para formar una varilla



303698

de filtro poroso autosustentable.

20. Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 19, caracterizados por el hecho de que el calentamiento se efectúa mediante la aplicación directa de vapor.

21. Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 20, caracterizados por el hecho de que se somete la mezcla a un paso de calentamiento previo suave.

22. Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 19 a 21, caracterizados por el hecho de que la mezcla se alimenta a una cinta transportadora flexible, que luego se modela para dar a la mezcla la configuración requerida.

23. Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 22, caracterizados por el hecho de que se alimenta la mezcla a una cinta sin fin, flexible y porosa, que luego se modela dándole forma de cilindro, para recoger la mezcla en una varilla, haciéndose pasar vapor a través de la cinta porosa y hacia dentro de la mezcla moldeada dentro de ella, para unir las partículas de absorbente en una varilla de filtro poroso autosustentable, la cual se separa luego de la cinta.

24. Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 23, caracterizados por el hecho de que la mezcla sobre la cinta se pasa primeramente por una estación de succión, donde se



303608

aplica un vacío parcial a la cara inferior de la cinta.

25. Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 23 o 24, caracterizados por el paso adicional de insuflar aire a través de la cinta porosa para enfriar la varilla de filtro antes de separarla de la cinta.

26. Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 25, caracterizados por el hecho de que se pasa el aire hacia dentro de la varilla en contracorriente respecto a la dirección de movimiento de la cinta.

10. 27. Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 23 a 26, caracterizados por el hecho de que la cinta es de nylon tejido, revestido con una emulsión de sílica cocida encima.

15. 28. Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 23 a 27, que se caracterizan por el hecho de que la mezcla se alimenta continuamente a la cinta sin fin en movimiento, con un ritmo predeterminado y constante respecto a la velocidad de la cinta, lo que hace que se produzca continuamente una varilla filtrante de porosidad y densidad uniformes predeterminadas.

20. 29. Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 17 a 28, que se caracterizan por el hecho de que



303608

se calienta la mezcla de manera que se produzca un filtro que tenga un gradiente radial de aglomeración.

5. 30. Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 29, caracterizados por el hecho de que se rebaja el calentamiento de la mezcla antes de alcanzar el equilibrio térmico.

10. 31. Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que se caracterizan por el hecho de que las partículas de absorbente se mezclan con una solución de un agente aglomerante soluble y se calienta la mezcla para eliminar el disolvente y para aglomerar entre si las partículas de absorbente formando una estructura de filtro porosa y autosustentable.

15. 32. Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 31, caracterizados por el hecho de que las partículas de absorbente se mezclan con una solución acuosa de celulosa, carboximetilcelulosa o gomas naturales, solubles en agua.

20. 33. Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 31 o 32, caracterizados por el hecho de que la solución se aplica a las partículas de absorbente en un recipiente, a fin de producir una mezcla en la cual la concentración del agente aglomerante varíe radialmente.

34. Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las



303698

reivindicaciones 1 a 33, caracterizados por el hecho de que se mezcla inicialmente con las partículas de absorbente y/o el agente aglomerante una proporción secundaria de uno o más rellenos y/o aditivos.

5. 35. Perfeccionamientos, de acuerdo con la reivindicación 34, caracterizados por el hecho de que el relleno o aditivo comprende uno o más de los siguientes cuerpos: fibras naturales o sintéticas, fibras metálicas, carbón fibroso, troncos y palillos de tabaco hinchados y/o triturados,
10. pulpa de madera fibrilada y material de hidratos de carbono en polvo o en forma de fibra.

15. 36. Perfeccionamientos, de acuerdo con la reivindicación 34 o 35, caracterizados por el hecho de que el relleno o aditivo comprende uno o más de modificadores del humo a base de yeso, álcali y ácido.

20. 37. Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 36, caracterizados por el hecho de que la mezcla inicial incluye una proporción secundaria de uno o más de los siguientes cuerpos: acetato de polivinilo y otros homopolímeros y copolímeros de vinilo, acetato de celulosa plastificado, dimetilcelulosa y otras resinas celulósicas modificadas, resina de poliéster, resina friable de polihidrocarburo, polietileno microporoso, policarbonatos obtenidos por reacción de bifenol A y carbonato de difenilo,



303698

poliamidas del tipo del nylon y gomas naturales en polvo.

5. 38. Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 34 a 37, caracterizados por el hecho de que las partículas de relleno o aditivo incluídas en la mezcla inicial tienen un tamaño particular medio de 50 micras o menos.
10. 39. Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 38, caracterizados por el hecho de que la mezcla inicial comprende de 50 a 95% en peso de partículas de absorbente y de 5 a 50% en peso de agente aglomerante.
10. 40. Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 39, caracterizados por el hecho de que la mezcla inicial contiene del 85% al 93,1/2% en peso de partículas de absorbente y de 6,1/2% a 30% en peso de agente aglomerante.
15. 41. Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 40, caracterizados por el hecho de que las partículas de absorbente y el agente aglomerante tienen más o menos la misma densidad aparente.
20. 42. Perfeccionamientos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 41, caracterizados por el hecho de que la estructura del filtro se hace en forma de una varilla extendida y luego se envuelve y corta en extensiones individuales de filtro, que se fijan a los cigarrillos.



303698

43. Perfeccionamientos en métodos para formar filtros.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 31 hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras, acompañadas de 2 láminas de dibujos.

5.

Madrid, a 2 de Septiembre de 1964

U.S. FILTER CORPORATION

p.a.

P. P. JAIME ISERN
[Handwritten signature]



Fig. 1.

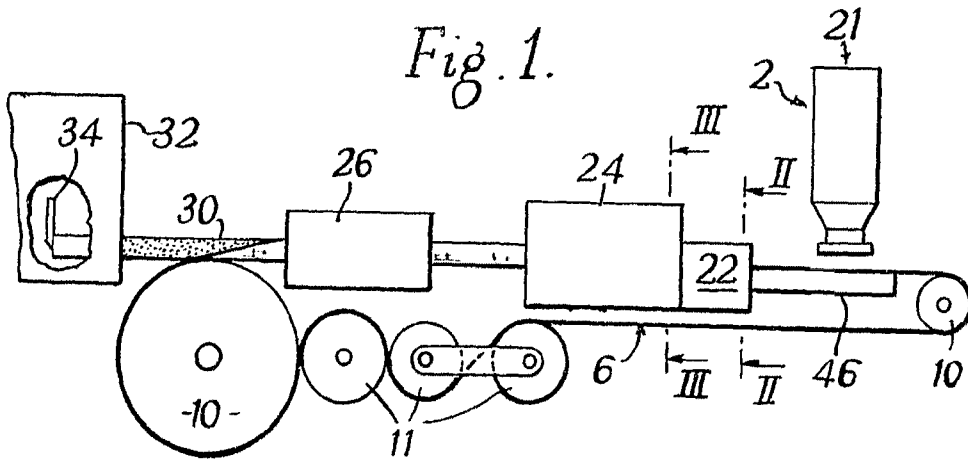


Fig. 2.

303698

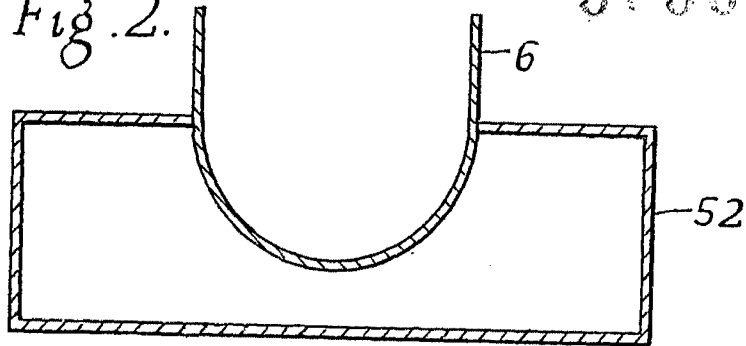
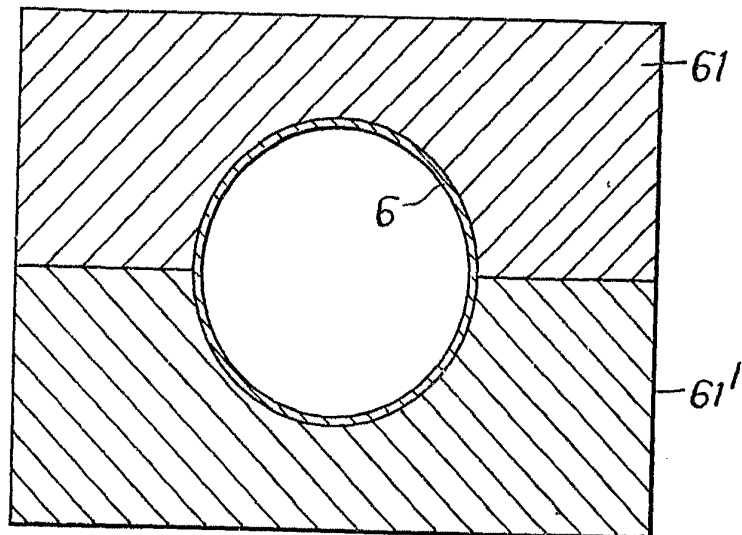
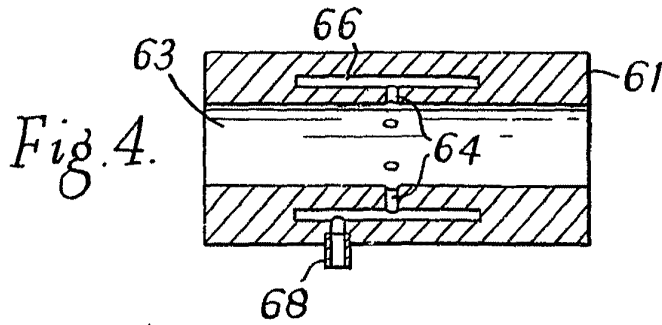


Fig. 3.



Madrid, y
J. Jaime Isern.
P.P.
C. S. S. S.



303698

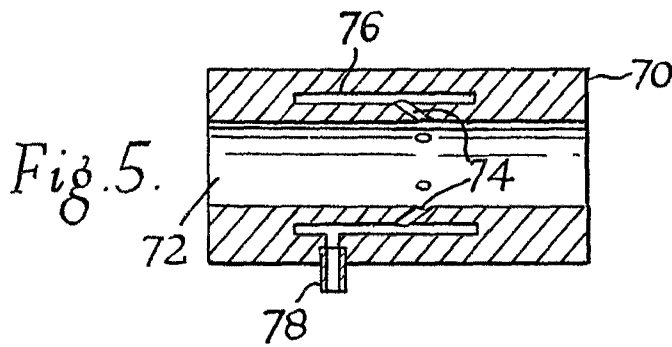
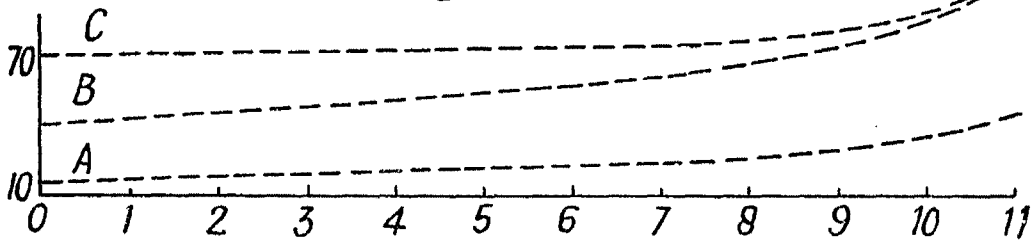


Fig. 6.



Madrid y ^{SEP 1934} Jaime Isern
P.P.
[Signature]