

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 683 696**

51 Int. Cl.:

E01C 23/12 (2006.01)

E01C 23/088 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.10.2014 PCT/US2014/060653**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.04.2015 WO15057812**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.10.2014 E 14854520 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.05.2018 EP 3058138**

54 Título: **Máquina de trabajo y método para hacer funcionar una máquina de trabajo con control de emisiones de polvo**

30 Prioridad:

16.10.2013 US 201361891635 P
27.02.2014 US 201461945602 P

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

27.09.2018

73 Titular/es:

ROADTEC, INC (100.0%)
800 Manufacturers Road
Chattanooga TN 37405, US

72 Inventor/es:

MUSIL, JOSEPH E.

74 Agente/Representante:

ZUAZO ARALUZE, Alexander

ES 2 683 696 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).

MÁQUINA DE TRABAJO Y MÉTODO PARA HACER FUNCIONAR UNA MÁQUINA DE TRABAJO CON CONTROL DE EMISIONES DE POLVO

DESCRIPCIÓN

5 La presente invención se refiere a un método de hacer funcionar una máquina de trabajo y una máquina de trabajo con un sistema de control de emisiones.

Antecedentes de la invención

10 Una máquina de fresado de carreteras incluye un tambor de fresado con una pluralidad de dientes de herramienta de corte montados en el mismo que está contenido dentro de un receptáculo o cámara de fresado. La máquina de fresado está adaptada para hacerse avanzar a través de una superficie de carretera para “fresar” superficie para retirar pavimento de carretera de hormigón de cemento Portland o asfáltico en la preparación para reciclar el pavimento y/o en la preparación para aplicar un revestimiento de pavimento. Las máquinas de fresado de carreteras también pueden usarse para “perfiar” o alisar una superficie de carretera de hormigón o asfalto. La máquina de fresado típica incluye uno o más transportadores para tomar el material fresado de las proximidades del tambor de fresado y dirigirlo fuera de la máquina y al interior de un camión volquete adyacente. Una máquina estabilizadora/recuperadora de carreteras es similar a una máquina de fresado porque comprende un vehículo sobre ruedas o accionado por oruga que incluye un tambor de fresado con una pluralidad de dientes de herramienta de corte montados en el mismo que está contenido dentro de un receptáculo o cámara de fresado. Sin embargo, el tambor de fresado de una máquina estabilizadora/recuperadora de carreteras generalmente se emplea para fresar o pulverizar un lecho de carretera o calzada existente a mayor profundidad que una máquina de fresado antes de repavimentar (denominado habitualmente recuperación) o antes del pavimentado inicial (habitualmente denominado estabilización), y deja el material pulverizado en su sitio. Durante el funcionamiento de una máquina de fresado o una máquina estabilizadora/recuperadora de carreteras, se rompe el pavimento de superficie por los dientes de herramienta de corte del tambor de fresado, generando de ese modo polvo en la cámara de fresado.

20 Los dientes de herramienta de corte en el tambor de fresado de una máquina de fresado o una máquina estabilizadora/recuperadora de carreteras normalmente están compuestos por carburos metálicos u otros materiales muy duros. Puesto que estos dientes se fuerzan a través de la superficie de carretera a medida que se hace rotar el tambor de fresado, se calientan por la fricción hasta una alta temperatura. Una barra pulverizadora de agua con boquillas está montada normalmente dentro de o adyacente a la cámara de fresado para dirigir agua para enfriar los dientes calientes de la herramienta de corte y/o para controlar las emisiones de polvo. Cuando esta agua de enfriamiento incide en los dientes de herramienta de corte, parte del agua se convierte en vapor. El cambio en fase de agua a vapor crea expansión volumétrica, y algo del contenido de polvo y la corriente de gas de la cámara de fresado puede soplarse fuera a través de huecos entre la cámara de fresado y la superficie de carretera. Algo del polvo que se ha soplado fuera o escapa de la cámara de fresado de una máquina de fresado o una máquina estabilizadora/recuperadora de carreteras puede contener sílice, que en determinadas formas constituye una preocupación de salud para los operarios de la máquina y otro personal cercano. Para minimizar o impedir el escape de la sílice particulada y otro polvo procedente de la cámara de fresado, se conoce equipar la máquina de trabajo con un sistema de control de emisiones. En algunos de tales sistemas, el polvo y su corriente de gas de arrastre se encaminan a una zona de descarga segura o a un dispositivo de separación de polvo tal como un conjunto de filtro donde el polvo se separa de la corriente de gas de arrastre. En algunos de tales sistemas, la cámara de fresado se coloca bajo presión negativa usando un dispositivo de ventilador.

30 El documento US2011/018333 A1 da a conocer un sistema para retirar árido suelto de una superficie pavimentada. El sistema comprende un vehículo motorizado que tiene un tambor de degradación conectado al lado inferior del vehículo. El tambor de degradación está encerrado por una cámara de fresado. La cámara de fresado se compone de una pluralidad de placas, incluyendo una vertedera que está colocada detrás del tambor de degradación. La vertedera tiene un extremo que está dispuesto opuesto al lado inferior. El extremo tiene una pluralidad de boquillas de chorro de líquido y un mecanismo soplador que se dirigen al interior de la cámara de fresado. El soplador puede dirigir un gas tal como gas de escape por debajo de la vertedera para secar la calzada de los chorros de líquido. El gas también puede forzar cualquier líquido residual hacia delante sobre los picos, pudiendo enfriarlos y lubricarlos a medida que degradan la superficie. No se ha apreciado la importancia crítica de la temperatura de la corriente de gas que contiene agua en estado de vapor (gaseoso) y polvo generado durante el fresado de una calzada para el funcionamiento eficaz de un sistema de control de emisiones. Si la temperatura de la corriente de gas no es lo suficientemente alta, la temperatura del vapor de agua gaseoso en la corriente de gas puede caer por debajo de su punto de rocío de modo que el vapor de agua se condensará hasta un estado líquido. Esto puede conducir a formación de lodo y de incrustaciones de las canalizaciones y a la formación de lodo y de incrustaciones de los dispositivos de separación y filtración tales como filtros de cartucho, ciclones, cámaras de filtros y otros dispositivos. Sería ventajoso si pudiera desarrollarse un método y un aparato para el control de la temperatura de la corriente de gas que arrastra polvo generado durante el fresado de una calzada para garantizar el funcionamiento eficaz de un sistema de control de emisiones asociado.

65 **Notas sobre la construcción**

Ha de interpretarse que el uso de los términos “un”, “una”, “el/la” y términos similares en el contexto de describir la invención cubre tanto el singular como el plural, a menos que se indique de otro modo en el presente documento o que se contradiga claramente por el contexto. Ha de considerarse que los términos “que comprende”, “que tiene”, “que incluye” y “que contiene” son términos abiertos (es decir, que significan “que incluye, pero sin limitarse a”) a menos que se indique de otro modo. Los términos “sustancialmente”, “generalmente” y otras palabras de grado son modificadores relativos destinados a indicar la variación permisible con respecto a la característica así modificada. No se pretende que el uso de tales términos para describir una característica física o funcional de la invención limite tal característica al valor absoluto que el término modifica, sino más bien que proporcione una aproximación del valor de tal característica física o funcional. Todos los métodos descritos en el presente documento pueden realizarse en cualquier orden adecuado a menos que se especifique de otro modo en el presente documento o se indique claramente por el contexto.

Se pretende que el uso de todos y cada uno de los ejemplos o el vocabulario a modo de ejemplo (por ejemplo, “tal como” y “preferiblemente”) en el presente documento simplemente ilustre mejor la invención y las realizaciones preferidas de la misma, y que no suponga una limitación sobre el alcance de la invención. Nada en la memoria descriptiva debe considerarse indicativo de que cualquier elemento es esencial para la práctica de la invención a menos que así se indique específicamente.

Diversos términos se definen específicamente en el presente documento. A estos términos ha de dárseles su construcción más amplia posible de acuerdo con tales definiciones, tal como sigue:

El término “agua” se refiere a un fluido que se compone principal o completamente de agua o una disolución, emulsión o mezcla en la que el agua es el componente principal.

Los términos “vapor” y “vapor de agua”, y términos similares se refieren a agua en estado gaseoso.

El término “corriente de gas” se refiere a una corriente o flujo de un gas que puede incluir aire y vapor de agua.

El término “polvo” se refiere a material particulado que puede arrastrarse en una corriente de gas.

El término “máquina de trabajo” se refiere a una máquina de fresado y/o una máquina estabilizadora/recuperadora y/o cualquier otra máquina de trabajo de carreteras que incluye un tambor de fresado y un conjunto de pulverizador para su uso en la dispensación de agua para el control del calor y/o el polvo.

Los términos “superior”, “parte de arriba” y términos similares, cuando se usan en referencia a una posición o dirección relativa en o con respecto a una máquina de trabajo, o un componente o una parte de una máquina de este tipo, se refieren a una posición o dirección relativa que está más lejos de la superficie sobre la que se coloca la máquina de trabajo para el funcionamiento.

Los términos “inferior”, “parte de abajo” y términos similares, cuando se usan en referencia a una posición o dirección relativa en o con respecto a una máquina de trabajo, o un componente o una parte de una máquina de este tipo, se refieren a una posición o dirección relativa que está más cerca de la superficie sobre la que se coloca la máquina de trabajo para el funcionamiento.

El término “extremo frontal” y términos similares, cuando se usan en relación con una máquina de trabajo o un componente o una parte de una máquina de este tipo, se refieren al extremo de la máquina, o el componente o la parte de la misma que está en el sentido de desplazamiento de la máquina mientras está haciéndose funcionar.

Los términos “hacia delante”, “delante de” y términos similares, tal como se usan en el presente documento para describir una posición o dirección relativa en o en relación con una máquina de trabajo, o un componente o una parte de una máquina de este tipo, se refieren a una posición o dirección relativa hacia el extremo frontal de la máquina.

Los términos “extremo posterior”, “extremo trasero” y términos similares, cuando se usan en relación con una máquina de trabajo o un componente o una parte de una máquina de este tipo, se refieren al extremo de la máquina o el componente o la parte de la misma que está más lejos del extremo frontal de la máquina de trabajo.

Los términos “hacia atrás”, “detrás de”, y términos similares, tal como se usan en el presente documento para describir una posición o dirección relativa en o en relación con una máquina de trabajo, o un componente o una parte de una máquina de este tipo, se refieren a una posición o dirección relativa hacia el extremo trasero de la máquina.

El término “actuador lineal” se refiere a un dispositivo eléctrico, hidráulico, electro-hidráulico o mecánico que genera fuerza que se dirige en línea recta. Un ejemplo común de un “actuador lineal” es un actuador hidráulico que incluye un cilindro, un pistón dentro del cilindro y un vástago unido al pistón. Al aumentar la presión dentro del cilindro en un lado del pistón (sobre el que está en el lado opuesto del pistón), el vástago se extenderá desde el cilindro o se

retraerá hacia el interior del cilindro.

El término “actuador rotatorio” se refiere a un motor eléctrico, hidráulico o electro-hidráulico u otro dispositivo que genera fuerza que se dirige a lo largo de un arco o alrededor de un centro de rotación.

El término “actuador” se refiere a un actuador lineal o un actuador rotatorio.

Sumario de la invención

Un aspecto de la presente invención consiste en un método para hacer funcionar una máquina de trabajo según la reivindicación independiente 1 y que incluye: (a) un motor de accionamiento que produce gases de escape de motor; (b) un tambor de fresado que está montado para su rotación contra una superficie de carretera generando de ese modo material fresado que incluye polvo procedente de la superficie de carretera; (c) un espacio encerrado dentro del cual está contenido dicho material fresado; (d) un conjunto de pulverizador para dirigir agua de una manera tal que, durante un periodo de rotación del tambor de fresado contra la superficie de la carretera, al menos una parte del agua se convierte en un vapor que está contenido dentro del espacio encerrado; comprendiendo dicho método conducir al menos una parte de los gases de escape de motor al interior del espacio encerrado para elevar la temperatura de una corriente de gas en el mismo que contiene vapor y polvo procedente del material fresado; caracterizado porque el método incluye la etapa de: conducir la corriente de gas que se ha calentado por los gases de escape de motor a un dispositivo de filtro para la retirada del polvo del mismo; y controlar la cantidad de gases de escape de motor que se conducen al dispositivo de filtro para impedir que la temperatura de la corriente de gas que entra en el dispositivo de filtro alcance un nivel predeterminado que se selecciona para evitar dañar el dispositivo de filtro.

Otro aspecto de la invención consiste en una máquina de trabajo para su uso en el fresado de la superficie de una carretera según la reivindicación independiente 4, comprendiendo dicha máquina de trabajo: (a) un motor de accionamiento que produce gases de escape de motor; (b) un tambor de fresado que está montado para su rotación contra la superficie de la carretera, estando adaptado dicho tambor de fresado para generar material fresado que incluye polvo procedente de la superficie de carretera; (c) una cámara de fresado dentro de la cual está contenido dicho tambor de fresado; (d) un conjunto de pulverizador para dirigir agua al interior de la cámara de fresado de una manera tal que, durante un periodo de rotación del tambor de fresado contra la superficie de la carretera, al menos una parte del agua se convierte en un vapor; (e) un espacio encerrado que comprende la cámara de fresado; (f) un conducto para conducir al menos una parte de los gases de escape de motor al interior del espacio encerrado para elevar la temperatura de una corriente de gas en el mismo que contiene vapor y polvo procedente del material fresado; (g) una chimenea de escape para gases de escape de motor; caracterizada porque la máquina de trabajo también incluye: (h) una válvula de dosificación de escape que está adaptada para dirigir selectivamente los gases de escape de motor: (i) al interior del conducto para conducir al menos una parte de los gases de escape de motor al interior del espacio encerrado; (ii) a la chimenea de escape; (i) un ventilador que está adaptado para crear presión negativa dentro del espacio encerrado; (j) un controlador que está adaptado para hacer funcionar la válvula de dosificación de escape de modo que los gases de escape de motor sólo se dirigirán al interior del conducto para conducir al menos una parte de los gases de escape de motor al interior del espacio encerrado cuando el ventilador está funcionando y el tambor de fresado está rotando; (k) un dispositivo de filtro que está incluido dentro del espacio encerrado; (l) en la que el ventilador está adaptado para crear presión negativa dentro del espacio encerrado y para extraer una corriente de gas del espacio encerrado a través del dispositivo de filtro; y (m) en la que el controlador está adaptado para hacer funcionar la válvula de dosificación de escape para controlar el flujo de gas de escape de motor al interior del espacio encerrado para impedir que la temperatura de la corriente de gas que entra en el dispositivo de filtro alcance un nivel predeterminado que se ha seleccionado para evitar dañar el dispositivo de filtro.

Elevar la temperatura de una corriente de gas que puede contener vapor de agua y polvo en un sistema, de una manera controlada, hasta una temperatura a la que no se produce formación de lodo es útil para impedir la formación de lodo en las canalizaciones en sistemas con dispositivos de filtración. Con el fin de facilitar la comprensión de la invención, las realizaciones preferidas de la invención, así como los mejores modos conocidos por los inventores para llevar a cabo la invención, se ilustran en los dibujos, y les sigue una descripción detallada de los mismos. Sin embargo, no se pretende que la invención se limite a las realizaciones particulares descritas en el presente documento. Por tanto, el alcance de la invención contemplada por los inventores incluye el contenido citado en las reivindicaciones, así como diversas modificaciones y realizaciones alternativas tal como se le ocurriría a un experto en la técnica a la que se refiere la invención, siempre que estén cubiertas por el alcance de protección de las reivindicaciones adjuntas. Los inventores esperan que los expertos en la técnica empleen tales variaciones según las consideren apropiadas, incluyendo la puesta en práctica de la invención de otro modo distinto al descrito específicamente en el presente documento. Además, cualquier combinación de los elementos y componentes de la invención descrita en el presente documento en cualquier variación posible está englobada por la invención, a menos que se indique de otro modo en el presente documento o se excluya claramente por el contexto.

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones preferidas actualmente de la invención se ilustran en los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista lateral, parcialmente en sección, de una máquina de fresado que está equipada con una realización de la invención.

5 La figura 2 es una vista lateral, parcialmente en sección, de una máquina de fresado de una configuración diferente de la de la figura 1 que también está equipada con una realización de la invención que es similar a la de la realización de la figura 1.

10 La figura 3 es una vista lateral, parcialmente en sección, de una máquina de fresado que está equipada con otra realización de la invención.

15 La figura 4 es una vista lateral, parcialmente en sección, de una máquina de fresado de una configuración diferente de la de la figura 3 que también está equipada con una realización de la invención que es similar a la de la realización de la figura 3.

La figura 5 es una vista lateral, parcialmente en sección, de una placa de amortiguador ajustable de las realizaciones de la invención mostradas en las figuras 1 y 2.

20 La figura 6 es una vista lateral, parcialmente en sección, de una placa de amortiguador ajustable de la realización de la invención mostrada en la figura 2.

La figura 7 es una vista lateral, parcialmente en sección, de un sello de aleta de las realizaciones de la invención mostradas en las figuras 3 y 4.

25 La figura 8 es una vista lateral, parcialmente en sección, de un sello de aleta de la realización de la invención mostrada en la figura 4.

30 La figura 9A ilustra una realización de amortiguador doble de la válvula de dosificación de escape de una realización preferida de la invención en la que se proporcionan amortiguadores en el agujero de escape y el agujero de suministro del sistema de emisiones, y los amortiguadores se muestran en la primera posición.

La figura 9B ilustra la realización de amortiguador doble de la figura 9A, pero con los amortiguadores mostrados en la segunda posición.

35 La figura 10A ilustra una realización de un solo amortiguador de la válvula de dosificación de escape de una realización preferida de la invención en la que el amortiguador se proporciona en el agujero de escape, y el amortiguador se muestra en la primera posición.

40 La figura 10B ilustra la realización de un solo amortiguador de la figura 10A, pero con el amortiguador mostrado en la segunda posición.

45 La figura 11A ilustra una realización de un solo amortiguador de la válvula de dosificación de escape de una realización preferida de la invención en la que el amortiguador se proporciona en el agujero de suministro del sistema de emisiones, y el amortiguador se muestra en la primera posición.

La figura 11B ilustra la realización de un solo amortiguador de la figura 11A, pero con el amortiguador mostrado en la segunda posición.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

50 En las figuras 1-4 se ilustran las máquinas 1A, 1B, 1C y 1D de fresado, siendo todas ellas similares, respectivamente. Cada de estas máquinas de fresado incluye una estación 2 de operario y un motor 3, normalmente un motor diesel. La estación 2 de operario incluye todos los controles necesarios para accionar y dirigir la máquina de fresado, hacer rotar el tambor 13 de fresado y controlar determinados aspectos de la invención, tal como se explica a continuación en el presente documento. La potencia del motor 3 se transmite mediante la correa 9 de transmisión al tambor 13 de fresado, que está ubicado en la cámara 10 de fresado encerrada. El tambor 13 de fresado incluye una pluralidad de dientes 11 de herramienta de corte que están adaptados para fresar la superficie de carretera cuando el tambor de fresado rota y la máquina se hace avanzar a lo largo de la calzada. La parte 12 de abajo de la trayectoria de corte de fresado coincide con la parte inferior de la trayectoria del diente de herramienta de corte circular incluido por la pluralidad de dientes 11 de herramienta de corte cuando rota el tambor 13 de fresado.

65 La potencia del motor 3 también se transmite por medios conocidos por los expertos habituales en la técnica a la que se refiere la invención a un conjunto 7 de oruga trasero y un conjunto 8 de oruga delantero. Las máquinas 1A, 1B, 1C y 1D de fresado pueden incluir una o dos orugas traseras, pudiendo hacerse girar cada una de ellas hacia la izquierda y hacia la derecha para fines de dirección. Lo más común, estas orugas traseras también pueden elevarse y descender en relación con el bastidor principal de la máquina. Normalmente, también hay dos conjuntos de oruga

frontales (tales como el conjunto 8), pudiendo hacerse girar cada uno de ellos hacia la izquierda o hacia la derecha para fines de dirección, y pudiendo también elevarse y descender cada uno de ellos en relación con el bastidor principal de la máquina. Otras realizaciones de máquinas de trabajo (no mostradas en los dibujos) incluyen conjuntos accionados por ruedas.

5 La cámara 10 de fresado tiene cubiertas de deslizamiento frontales, traseras y laterales que entran en contacto con la superficie de carretera y proporcionan un sello contra el escape de polvo cuando se mantienen contra la superficie de carretera. El material fresado se porta encima y alrededor del interior de la cámara de fresado por la rotación del tambor y pasa a través de una abertura en la pared frontal, tal como se indica mediante la flecha 33, donde se deposita sobre el primer transportador 14. El colector 30 incluye una pluralidad de boquillas que están en comunicación de fluido con una fuente de agua (no mostrada) para permitir que se pulverice agua de enfriamiento al interior de la cámara de fresado para enfriar los dientes 11 de corte.

15 En las realizaciones preferidas de las máquinas de fresado ilustradas en los dibujos, el ventilador 25 se proporciona para crear presión negativa (o succión) dentro de la cámara de fresado (tal como se describe en más detalle a continuación en el presente documento). Un primer sensor está montado en la ubicación 31 de sensor en la cámara de fresado para medir el nivel de presión negativa en la cámara. En las realizaciones preferidas de la invención, un segundo sensor también está montado en la ubicación 31 para medir la temperatura dentro de la cámara de fresado. En otras realizaciones de la invención, los sensores primero y segundo pueden estar ubicados en ubicaciones alternativas, tales como (pero sin limitarse a) una locación encima del receptáculo 18 para el transportador 17, o adyacente a cualquier extremo del conducto 38 (en la máquina 1B, mostrado en la figura 2 o en la máquina 1D, mostrado en la figura 4), o en la cámara 24 de filtros. Los expertos habituales en la técnica a la que se refiere la invención pueden elegir ubicaciones de sensor para realizaciones particulares para obtener las lecturas más precisas. Pantallas para estos sensores se proporcionan en la estación 2 de operario.

25 El primer transportador 14 está encerrado por el receptáculo 15, que está dotado preferiblemente de sellos que entran en contacto con la cinta transportadora, denominados comúnmente tapajuntas, de modo que el espacio por encima de la cinta del primer transportador 14 dentro del receptáculo 15 define un primer conducto encerrado a través del cual puede pasar una corriente de gas. Este conducto encerrado está en comunicación con la cámara de fresado de modo que la combinación de la cámara de fresado y el primer conducto encerrado comprende un espacio encerrado.

35 El material fresado se transporta del extremo delantero de primer transportador 14 sobre el segundo transportador 17, y del extremo delantero de segundo transportador 17 (como material 20) al interior de un camión. El segundo transportador 17 está montado con respecto al primer transportador 14 para poder pivotar alrededor de un pivote 29 horizontal. Un actuador lineal (no mostrado) puede estar montado entre las unidades 21 y 22 de pivote para elevar y descender el extremo delantero del segundo transportador 17. El segundo transportador 17 también está adaptado para pivotar alrededor de un eje vertical a través del conector 23 de transportador hacia la izquierda o hacia la derecha con respecto al sentido de desplazamiento de la máquina de fresado de modo que su extremo delantero puede moverse en alineación con un camión adyacente.

45 El segundo transportador 17 está encerrado preferiblemente por el receptáculo 18, que está dotado de sellos o tapajuntas que entran en contacto con la cinta transportadora de modo que el espacio por encima de la cinta del segundo transportador 17 dentro del receptáculo 18 define un segundo conducto encerrado a través del cual puede pasar una corriente de gas. Este conducto encerrado está en comunicación con la cámara de fresado y con el primer conducto encerrado de modo que la combinación de la cámara de fresado, el primer conducto encerrado y el segundo conducto encerrado comprende un espacio encerrado.

50 En la máquina 1A de fresado (figura 1) y la máquina 1C de fresado (figura 3), el primer transportador 14 y el segundo transportador 17 están conectados mediante una junta 16 de conexión giratoria sellada. La junta 16 de conexión permite que el segundo transportador 17 se mueva hacia la izquierda y la derecha y para elevar y descender la altura de su extremo delantero a la vez que se mantiene una conexión sellada con el primer transportador 14. Por tanto, estos dos transportadores y sus receptáculos forman un conducto encerrado continuo a través del cual se transportan polvo, aire y otros gases desde la cámara de fresado sobre el primer transportador 14, y luego sobre el segundo transportador 17, tal como se indica mediante la flecha 34, sin requerir ningún tubo flexible externo. En la máquina 1B de fresado (figura 2) y la máquina 1D de fresado (figura 4), se omite la junta 16 de conexión giratoria, y se emplean uno o más tubos 38 flexibles conectores para transportar gases y polvo arrastrado procedente del receptáculo para el primer transportador 14 al receptáculo para el segundo transportador 17. En las realizaciones de la invención ilustradas en las figuras 2 y 4, los tubos 38 flexibles de conector comprenden una parte del espacio encerrado que también incluye la cámara de fresado, el primer conducto encerrado y el segundo conducto encerrado.

65 En la máquina 1A de fresado y la máquina 1B de fresado, está montado un dispositivo de bloqueo de corriente de gas tal como la placa 19A de amortiguador ajustable (también mostrada en la figura 5) sobre el soporte 42 en el extremo delantero del segundo transportador 17 para poder moverse hacia delante y hacia atrás a lo largo del eje 44 (mostrado en la figura 5). El perno o pasador 43 de bloqueo se proporciona para actuar conjuntamente con orificios

correspondientes en la placa 19A de amortiguador y el soporte 42 de modo que la placa de amortiguador puede bloquearse en cualquiera de múltiples posiciones, siempre que, sin embargo, la placa de amortiguador no pueda extenderse hacia el interior del receptáculo 18 lo suficientemente lejos como para impedir el flujo del material 20 fuera del segundo transportador 17. Como alternativa, pueden proporcionarse ranuras en la placa 19A de amortiguador, de modo que puede colocarse un perno de bloqueo en cualquiera de diversas posiciones a través de la ranura en la placa de amortiguador y en el interior de un orificio en el soporte 42 para aumentar el número de posiciones en que puede ubicarse la placa de amortiguador dentro del receptáculo. Sin embargo, se pretende que la placa de amortiguador se ubique con respecto al receptáculo 18 en una posición que bloqueará una parte sustancial del flujo de gas por encima del material 20 en el receptáculo. Como consecuencia, tal como se ilustra en la figura 5, la placa 19A de amortiguador ajustable ayuda a impedir que entre aire 41 a presión atmosférica en la zona 40 de presión reducida detrás de la placa de amortiguador. La presión en la zona 40 es menor que la presión atmosférica ambiental (indicada en 41) debido a la succión creada por el ventilador 25 (tal como se describe en más detalle a continuación en el presente documento). En otras realizaciones de la invención (no mostradas en los dibujos), el receptáculo 18 puede disponerse y configurarse de modo que hay poco espacio por encima de la corriente 20 de material sobre el segundo transportador 17. En tales realizaciones, puede no necesitarse la placa 19A de amortiguador ajustable.

Otro dispositivo de bloqueo de corriente de gas tal como la placa 36A de amortiguador ajustable (mostrada en las figuras 2 y 6) está montado en el soporte 48 en el extremo trasero del segundo transportador 17 en la máquina 1B, para poder moverse hacia delante y hacia atrás a lo largo del eje 49. El perno o pasador 50 de bloqueo se proporciona para actuar conjuntamente con orificios correspondientes en la placa 36A de amortiguador y el soporte 48 de modo que la placa de amortiguador puede bloquearse en cualquiera de múltiples posiciones, siempre que, sin embargo, la placa de amortiguador no pueda extenderse hacia el interior del receptáculo 18 lo suficientemente lejos como para impedir el flujo de material 47 sobre el segundo transportador 17. Pueden proporcionarse ranuras en la placa 36A de amortiguador para permitir que la placa de amortiguador se bloquee en un número infinito de posiciones con respecto al soporte 48. Sin embargo, se pretende que la placa de amortiguador se ubique con respecto al receptáculo 18 en una posición que bloqueará una parte sustancial del flujo de aire por encima del material 47 en el receptáculo.

Otros dispositivo de bloqueo de corriente de gas tal como la placa 19B de amortiguador ajustable está montada sobre un soporte (similar al soporte 42 mostrado en la figura 5) en el extremo delantero del primer transportador 14 de la máquina 1B de fresado para poder moverse hacia delante y hacia atrás a lo largo de un eje (similar al eje 44 mostrado en la figura 5). Un perno o pasador de bloqueo (similar al pasador 43 de bloqueo) se proporciona para actuar conjuntamente con orificios correspondientes en la placa 19B de amortiguador y su soporte de modo que la segunda placa de amortiguador puede bloquearse en cualquiera de múltiples posiciones, siempre que, sin embargo, esta placa 19B de amortiguador no pueda extenderse hacia el interior del receptáculo 15 lo suficientemente lejos como para impedir el flujo de material fresado fuera del primer transportador 14. Como alternativa, pueden proporcionarse ranuras en la placa 19B de amortiguador de modo que la placa de amortiguador puede bloquearse en un número infinito de posiciones con respecto al soporte. Sin embargo, se pretende que la placa 19B de amortiguador se ubique con respecto al receptáculo 15 en una posición que bloqueará una parte sustancial del flujo de gas por encima del material fresado en el receptáculo. La placa 19D de amortiguador ajustable (mostrada en la figura 4) está ubicada en el extremo frontal del primer transportador 14 en la máquina 1D, y es esencialmente idéntica a la placa 19B de amortiguador ajustable en la máquina 1B.

La combinación de placa 36A de amortiguador ajustable, placa 19A de amortiguador ajustable y placa 19B de amortiguador ajustable en la máquina 1B ayuda a mantener la presión de gas en la zona 40 (mostrada en las figuras 5 y 6) por debajo de la presión atmosférica. En otras realizaciones de la invención (no mostradas en los dibujos), el receptáculo 18 puede disponerse y configurarse de modo que haya poco espacio por encima de la corriente 47 de material en el segundo transportador 17. En tales realizaciones, puede no necesitarse una placa de amortiguador ajustable (tal como la placa 36A de amortiguador de la máquina 1B). De manera similar, el receptáculo 15 puede disponerse y configurarse de modo que haya poco espacio por encima de la corriente de material fresado en el primer transportador 14 de la máquina 1B. En tales realizaciones, puede no necesitarse una placa de amortiguador ajustable (tal como la placa 19B de amortiguador de la máquina 1B).

En la máquina 1C de fresado (figura 3) y la máquina 1D de fresado (figura 4), un dispositivo de bloqueo de corriente de gas que comprende el sello 19C de aleta está ubicado en el extremo delantero del segundo transportador 17 y se ilustra en más detalle en la figura 7. Tal como se muestra en ella, la presión de gas estática dentro del receptáculo 18 se indica en 40. Esta presión es menor que la presión ambiental (indicada en 41) debido a la succión creada por el ventilador 25 (tal como se describe en más detalle a continuación en el presente documento). Puesto que la presión 40 dentro del receptáculo es menor que la presión 41 encima del sello de aleta, hay una fuerza descendente encima del sello 19C de aleta que tiende a mantenerlo sujeto contra el extremo delantero del segundo transportador 17 a la vez que se permite que el material 20 pase por debajo. En otras palabras, el sello de aleta permite que salga material, pero no permite que entre aire. Tal como se muestra en la figura 7, la posición elevada del sello 19C de aleta cuando el material 20 está pasando por debajo se indica en 42.

También se emplea otro dispositivo de bloqueo de corriente de gas que comprende el sello 36B de aleta en la

máquina 1D de fresado en el extremo trasero del segundo transportador 17. En esta ubicación, tal como se muestra en la figura 8, la presión de aire encima del sello de aleta, indicada en 43, es ligeramente menor que la presión atmosférica debido a la succión creada por el ventilador 25. Tal como se muestra en más detalle en la figura 8, el material fresado 47 entra en el segundo transportador 17, pasando bajo el sello 36B de aleta, elevando de ese modo el sello de aleta (tal como se indica en 44) para permitir que el material pase. Preferiblemente, se coloca un peso o masa 45 encima del sello 36B de aleta para mantener el sello de aleta hacia abajo contra la fuerza de elevación creada por la diferencia de presión. Otro sello 19D de aleta, similar en todos los aspectos al sello 19C de aleta y al sello 36B de aleta, está montado en el extremo delantero del primer transportador 14 de la máquina 1D de fresado. La combinación de sellos 36B, 19C y 19D de aleta en la máquina 1D ayuda a mantener la presión de gas dentro del receptáculo 18 por encima del segundo transportador 17 por debajo de la presión atmosférica.

En las máquinas de fresado ilustradas en las figuras 1-4, los gases de escape procedentes del motor 3 se dirigen a través del dispositivo 4 de tratamiento de gases de escape, que puede comprender un silenciador y/o un sistema de tratamiento de emisiones tal como un filtro de partículas diésel ("DPF"), un reactor catalítico selectivo ("SCR") y/o cualquier otro dispositivo de tratamiento adecuado para su uso en el tratamiento de gases de escape procedentes del motor 3. La válvula 5 de dosificación de escape está ubicada delante de la salida de la chimenea 6 de escape de modo que una parte de los gases de escape de motor a alta temperatura puede interceptarse antes de pasar a través de la chimenea 6. En las máquinas 1A y 1C de fresado, la válvula 5 permite que los gases de escape se transporten a través del conducto 32 a la cámara 10 de fresado. En las máquinas 1B y 1D de fresado, la válvula 5 permite que una parte de los gases de escape de motor a alta temperatura se encaminen a través del conducto 37 al receptáculo 15 sobre el primer transportador 14. En cualquier caso, se elevarán la temperatura y el punto de rocío de los gases en el espacio encerrado de la invención. El controlador 70, que está adaptado para controlar el funcionamiento de la invención, puede programarse para hacer funcionar la válvula 5 de modo que los gases de escape de motor sólo pasarán a través del conducto 32 o el conducto 37 cuando el ventilador 25 está funcionando y el tambor 13 de fresado está rotando. Los gases de escape no desviados por la válvula 5 pueden escaparse a la atmósfera a través de la chimenea 6 de escape. En otras realizaciones de la invención (no mostradas), la válvula 5 puede reemplazarse por un intercambiador de calor para transferir calor desde los gases de escape de motor hasta otros gases en el sistema.

Las figuras 9A y 9B, 10A y 10B, y 11A y 11B ilustran tres variaciones de la válvula 5, cada una en dos posiciones diferentes. También pueden usarse otros estilos de válvula y métodos de control. Para las tres realizaciones ilustradas en las figuras 9A y 9B, 10A y 10B, y 11A y 11B, la válvula 5 de dosificación de escape está ubicada aguas abajo del motor 3 y la entrada 60. La salida 61 conduce a la chimenea 6, y la salida 62 de derivación de gas conduce al conducto 32 en las máquinas 1A y 1C de fresado, o al conducto 37 en las máquinas 1B y 1D de fresado. Los gases que pasan a través de la salida 62 de derivación de gas se mezclan con los gases en el espacio encerrado que comprende la cámara de fresado (figuras 1 y 3) o el receptáculo 15 (figuras 2 y 4) para elevar la temperatura de gases en ellos por encima de su punto de rocío, minimizando o eliminando de ese modo la acumulación de lodo en alojamientos, conductos y filtros.

Cada realización de la válvula 5 comprende uno o más amortiguadores 62 que están montados en árboles 64 de amortiguador. Los amortiguadores están adaptados para moverse entre posiciones en las que se permite que los gases de escape pasen a través de la salida 61 hacia la chimenea 6 (mostrado en las figuras 9A, 10A y 11A) y posiciones en las que al menos una parte de los gases de escape se desvían (mostrado en las figuras 9B, 10B y 11B) hacia el conducto 32 (figuras 1 y 3) o el conducto 37 (figuras 2 y 4). En la realización mostrada en las figuras 9A y 9B, un amortiguador está colocado tanto en la salida 61 como en la salida 62. El brazo 65 de unión conecta un árbol de amortiguador con otro y/o actúa como motor de accionamiento de posicionamiento (no mostrado). La unión 66 de conexión puede ajustarse para cambiar la relación de una placa de amortiguador con otra o con un motor de posicionamiento de accionamiento. Un actuador (no mostrado) mueve los amortiguadores en respuesta a señales de control. En la realización mostrada en las figuras 10A y 10B, un solo amortiguador está colocado en la salida 61. Un actuador (no mostrado) mueve el amortiguador en respuesta a señales de control. En la realización mostrada en las figuras 11A y 11B, un solo amortiguador está colocado en la salida 62. Un actuador (no mostrado) mueve el amortiguador en respuesta a señales de control.

Un dispositivo de filtro tal como la cámara 24 de filtros está montado encima del receptáculo 18, y se proporciona una abertura o paso desde el receptáculo al interior de la cámara de filtros, de modo que pasarán aire y otros gases que arrastran polvo que están transportándose a través del espacio encerrado que comprende el receptáculo 18 hacia arriba hacia el interior de la cámara de filtros, tal como se indica mediante la flecha 35. El ventilador 25 puede hacerse funcionar por el motor 26 para proporcionar una presión negativa en el receptáculo 18, extrayendo de ese modo gases y polvo arrastrado hacia el interior de la cámara 24 de filtros. El ventilador 25 está ubicado en el extremo de salida de la cámara de filtros en las realizaciones de la invención ilustradas en los dibujos, y está adaptado para controlarse desde la estación 2 de operario. La ubicación del ventilador en el extremo de salida de la cámara de filtros en las realizaciones de la invención ilustradas en los dibujos es ventajosa porque permite que el ventilador funcione en aire limpio y extraiga gases y polvo a través de la cámara de filtros. Sin embargo, el ventilador puede colocarse alternativamente aguas arriba de la cámara de filtros para soplar gases y polvo arrastrado hacia el interior de la cámara de filtros.

En la cámara de filtros, los gases que arrastran polvo se extraen a través de medios permeables. El polvo queda atrapado en los medios mientras que los gases pasan a través de los medios como una corriente de gas limpia para salir del sistema a través de la chimenea 27. Un sensor tal como un termopar puede colocarse en la ubicación 28 o en otra ubicación adecuada en la cámara de filtros para medir la temperatura de los gases que salen a través de la chimenea 27. Además, puede emplearse otro sensor en la misma ubicación para medir la presión estática en la cámara de filtros. La ubicación 39 de sensor permite la colocación de un sensor para medir la temperatura de los gases y el polvo que entra en cámara 24 de filtros. La diferencia de presión entre la ubicación 39 de sensor y la ubicación 28 de sensor representa un "delta P" que refleja la eficacia de filtración de los medios de filtro. También puede colocarse un sensor para la presión estática en la ubicación 39 de sensor. Todos estos sensores se emplean preferiblemente para enviar señales al controlador 70 en la estación 2 de operario de la máquina. El controlador 70 se usa para ajustar automáticamente la válvula 5 de la invención para controlar el flujo de gas de escape de motor al interior del espacio encerrado para impedir que la temperatura de la corriente de gas que entra en la cámara 24 de filtros alcance un nivel predeterminado que se ha seleccionado para evitar dañar los medios de filtro en la cámara de filtros.

Pueden emplearse diversos tipos de medios de filtro, incluyendo fibra de poliéster, de Nomex, de algodón, plegada, y similares. La forma de los medios de filtro puede ser redonda, redonda con pliegues, ovalada, casi rectangular, u otras formas convenientes. Preferiblemente, la cámara 24 de filtros emplea bolsas redondas o plegadas compuestas por Nomex. Para usar el espacio disponible en la cámara de filtros de manera más eficaz, las bolsas en el extremo delantero de la cámara de filtros (a la izquierda tal como se muestra en las figuras 1-4) son más cortas, y la longitud de las bolsas aumenta hacia el extremo trasero de la cámara de filtros. Una cámara de filtros preferida incluye cuatro bolsas en cada una de ocho filas. El área de filtro para una cámara de filtros equipada con una pluralidad de bolsas redondas puede ser de aproximadamente $9,29 \text{ m}^2$ (100 ft^2), mientras que para una cámara de filtros equipada con una pluralidad de bolsas plegadas, el área de filtro puede aproximarse a $18,58 \text{ m}^2$ (200 ft^2). Para una razón de flujo de gas con respecto a área de filtro ($\text{m}^3/\text{minuto}/\text{m}^2$) ($\text{ft}^3/\text{minuto}/\text{ft}^2$) de 10, el sistema puede manejar flujo de gas de hasta $28,32 \text{ m}^3/\text{minuto}$ ($1000 \text{ ft}^3/\text{minuto}$) si la cámara de filtros está equipada con bolsas redondas, o hasta $56,63 \text{ m}^3/\text{minuto}$ ($2000 \text{ ft}^3/\text{minuto}$) si está equipada con bolsas plegadas.

Se conocen diversos medios de limpieza y se usan para retirar la torta de polvo de la superficie de los medios. Dos de los más comunes son limpieza por pulso de chorro usando aire comprimido y limpieza por módulo atmosférico. Preferiblemente, la cámara 24 de filtros incluye un sistema de limpieza por pulso de chorro. Cuando un sistema de limpieza de cámara de filtros de este tipo lanza un pulso hacia una fila de bolsas de filtro para limpiarlas, la torta de polvo liberada de los medios de filtro cae hacia abajo a través de la abertura entre el receptáculo 18 y la cámara de filtros sobre la cinta del segundo transportador 17. Naturalmente, se contempla dentro del alcance de la invención que el polvo recogido puede dirigirse a una ubicación distinta del segundo transportador 17. Por ejemplo, si la invención se instaló en una máquina de trabajo tal como una máquina estabilizadora/recuperadora de carreteras, el polvo recogido en la cámara de filtros puede dirigirse sobre la superficie de la calzada por debajo de la máquina de trabajo. Además, la cámara 24 de filtros puede reemplazarse por otros dispositivos de filtración, incluyendo alojamientos de filtro de diversos estilos y formas. Puede estar equipada con cualquier número, estilo y forma de medios y puede limpiarse mediante diversos métodos conocidos por los expertos habituales en la técnica a la que se refiere la invención.

La invención facilita el uso del calor de gases de escape de motor para un fin útil. En algunas realizaciones de la invención, puede emplearse el mezclado directo de gases de escape de motor con otros gases en el sistema para elevar la temperatura de tales otros gases. Como alternativa, la invención permite emplear un intercambiador de calor para extraer el calor de los gases de escape de motor para su uso en elevar la temperatura de otros gases en el sistema. La invención permite el uso del calor de gases de escape de motor, o bien directa o bien indirectamente, para elevar la temperatura de otros gases que contienen polvo y gases que pueden condensarse de modo que los gases que pueden condensarse no se condensan y no se produce formación de lodo y obturación de los componentes del sistema. La invención permite la introducción controlada de gases de escape de motor directamente en una cámara de fresado, y el uso del espacio bajo un receptáculo de transportador como conducto para el transporte de gases. La invención también permite un espacio encerrado para incluir la conexión en el punto de transferencia entre los transportadores primero y segundo de modo que tanto el material fresado contenido en las cintas transportadoras como el gas y el polvo atrapado en el espacio encerrado por encima de la transferencia de cinta quedarán retenidos dentro del sistema. Además, la invención proporciona puntos bajos en el sistema por los cuales se transportan los gases que están en movimiento y que pueden llevar a cabo la expulsión del polvo. Estos puntos bajos están ubicados en la cámara de fresado, el primer transportador, el punto de transferencia entre transportadores y el segundo transportador.

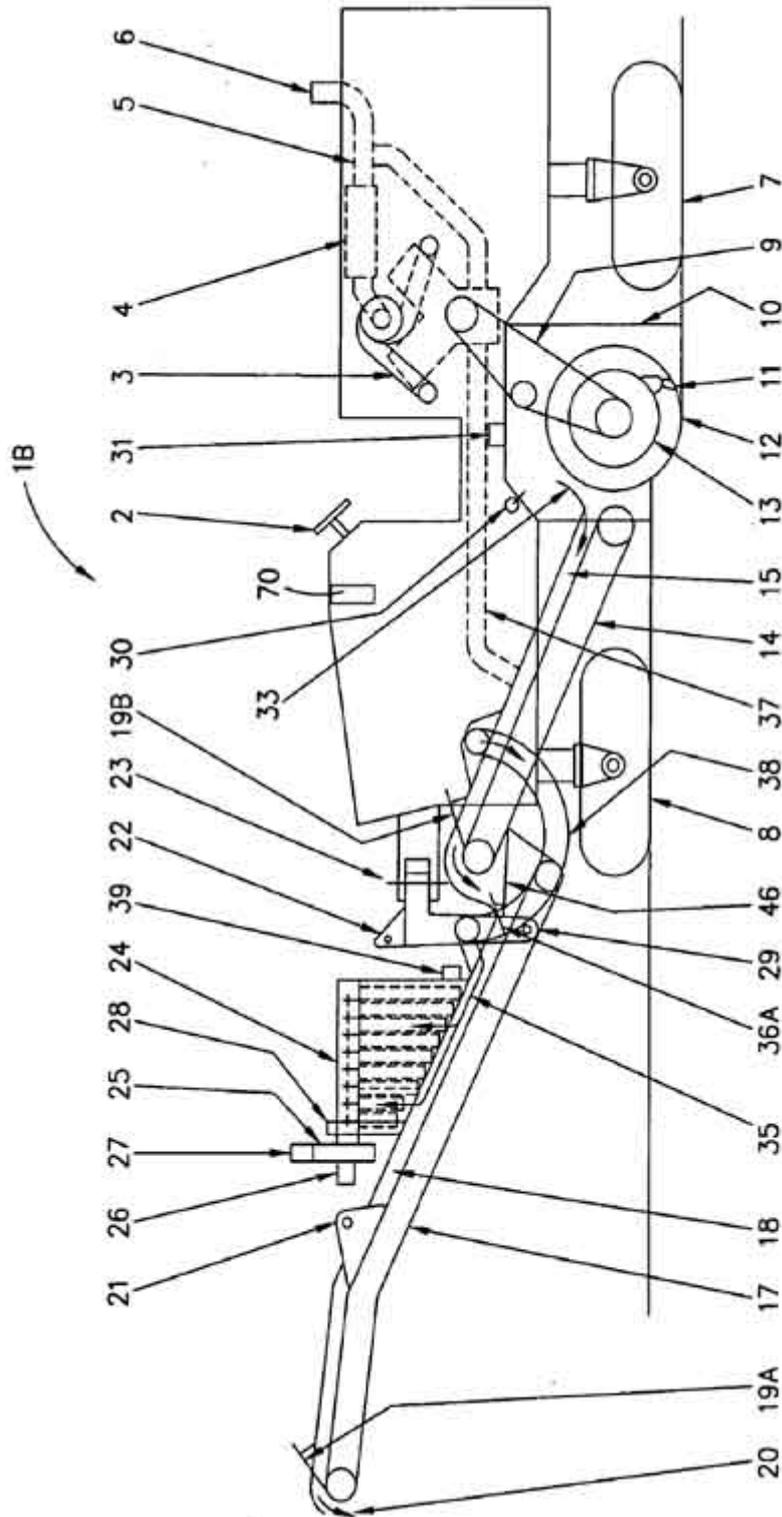
Aunque esta descripción contiene muchas características específicas, estas no deben considerarse limitativas del alcance de la invención sino que simplemente proporcionan ilustraciones de las realizaciones preferidas actualmente de la misma, así como los mejores modos contemplados por los inventores de llevar a cabo la invención. La invención, tal como se describe en el presente documento, es proclive a diversas modificaciones y adaptaciones, como entenderán los expertos habituales en la técnica a la que se refiere la invención, y se pretende que las mismas estén comprendidas dentro del alcance de protección de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Método para hacer funcionar una máquina (1A; 1B; 1C; 1D) de trabajo que incluye:
- 5 (a) un motor (3) de accionamiento que produce gases de escape de motor;
- (b) un tambor (13) de fresado que está montado para su rotación contra una superficie de carretera generando de ese modo material fresado que incluye polvo procedente de la superficie de carretera;
- 10 (c) un espacio (10, 15, 18) encerrado dentro del cual está contenido dicho material fresado;
- (d) un conjunto (30) de pulverizador para dirigir agua de una manera tal que, durante un periodo de rotación del tambor (13) de fresado contra la superficie de la carretera, al menos una parte del agua se convierte en un vapor que está contenido dentro del espacio (10, 15, 18) encerrado;
- 15 comprendiendo dicho método conducir al menos una parte de los gases de escape de motor al interior del espacio (10, 15, 18) encerrado para elevar la temperatura de una corriente de gas en el mismo que contiene vapor y polvo procedente del material fresado;
- 20 caracterizado porque el método incluye la etapa de:
- conducir la corriente de gas que se ha calentado por los gases de escape de motor a un dispositivo (24) de filtro para la retirada del polvo del mismo; y
- 25 controlar la cantidad de gases de escape de motor que se conducen al dispositivo (24) de filtro para impedir que la temperatura de la corriente de gas que entra en el dispositivo (24) de filtro alcance un nivel predeterminado que se selecciona para evitar dañar el dispositivo (24) de filtro.
2. Método según la reivindicación 1, que incluye conducir los gases de escape de motor a través de un dispositivo (4) de tratamiento de gases de escape y luego conducir al menos una parte de los gases de escape de motor desde el dispositivo (4) de tratamiento de gases de escape al interior del espacio (10, 15, 18) encerrado.
- 30 3. Máquina (1A; 1B; 1C; 1D) de trabajo para su uso en el fresado de la superficie de una carretera, comprendiendo dicha máquina de trabajo:
- 35 (a) un motor (3) de accionamiento que produce gases de escape de motor;
- (b) un tambor (13) de fresado que está montado para su rotación contra la superficie de la carretera, estando adaptado dicho tambor (13) de fresado para generar material fresado que incluye polvo procedente de la superficie de carretera;
- 40 (c) una cámara (10) de fresado dentro de la cual está contenido dicho tambor (13) de fresado;
- (d) un conjunto (30) de pulverizador para dirigir agua al interior de la cámara (10) de fresado de una manera tal que, durante un periodo de rotación del tambor (13) de fresado contra la superficie de la carretera, al menos una parte del agua se convierte en un vapor;
- 45 (e) un espacio (10, 15, 18) encerrado que comprende la cámara (10) de fresado;
- 50 (f) un conducto (32; 37) para conducir al menos una parte de los gases de escape de motor al interior del espacio (10, 15, 18) encerrado para elevar la temperatura de una corriente de gas en el mismo que contiene vapor y polvo procedente del material fresado;
- 55 (g) una chimenea (16) de escape para gases de escape de motor;
- caracterizada porque la máquina de trabajo también incluye:
- 60 (h) una válvula (5) de dosificación de escape que está adaptada para dirigir selectivamente los gases de escape de motor:
- (i) al interior del conducto (32; 37) para conducir al menos una parte de los gases de escape de motor al interior del espacio (10, 15, 18) encerrado;
- 65 (ii) a la chimenea de escape;

- (i) un ventilador (25) que está adaptado para crear presión negativa dentro del espacio (10, 15, 18) encerrado;
- 5 (j) un controlador que está adaptado para hacer funcionar la válvula (5) de dosificación de escape de modo que los gases de escape de motor sólo se dirigirán al interior del conducto (32; 37) para conducir al menos una parte de los gases de escape de motor al interior del espacio (10, 15, 18) encerrado cuando el ventilador (25) está funcionando y el tambor (13) de fresado está rotando;
- 10 (k) un dispositivo (24) de filtro que está incluido dentro del espacio (10, 15, 18) encerrado;
- (l) en la que el ventilador (25) está adaptado para crear presión negativa dentro del espacio (10, 15, 18) encerrado y para extraer una corriente de gas del espacio (10, 15, 18) encerrado a través del dispositivo (24) de filtro; y
- 15 (m) en la que el controlador está adaptado para hacer funcionar la válvula (5) de dosificación de escape para controlar el flujo de gas de escape de motor al interior del espacio (10, 15, 18) encerrado para impedir que la temperatura de la corriente de gas que entra en el dispositivo (24) de filtro alcance un nivel predeterminado que se ha seleccionado para evitar dañar el dispositivo (24) de filtro.
- 20 4. Máquina de trabajo según la reivindicación 3:
- (a) que incluye un primer transportador (14) para portar material fresado desde el receptáculo (10) de fresado;
- 25 (b) que incluye un receptáculo (15) para el primer transportador (14) que define un primer conducto encerrado a través del cual puede pasar una corriente de gas;
- (c) en la que el primer conducto encerrado está en comunicación con la cámara (10) de fresado para incluirse junto con la cámara (10) de fresado dentro del espacio (10, 15, 18) encerrado;
- 30 (d) que incluye un segundo transportador (17) para portar material fresado desde el extremo delantero del primer transportador (14);
- (e) que incluye un receptáculo (18) para el segundo transportador (17) que define un segundo conducto encerrado a través del cual puede pasar una corriente de gas;
- 35 (f) en la que el segundo conducto encerrado está en comunicación con el primer conducto encerrado y la cámara (10) de fresado para incluirse junto con el primer conducto encerrado y la cámara (10) de fresado dentro del espacio (10, 15, 18) encerrado;
- 40 (g) que incluye un primer dispositivo (19A) de bloqueo de corriente de gas en el extremo delantero del segundo transportador (17), primer dispositivo (19A) de bloqueo de corriente de gas que está adaptado para bloquear una parte sustancial de la corriente de gas por encima del material fresado sobre el segundo transportador (17), y para ayudar a impedir que entre aire a presión atmosférica en el segundo conducto encerrado.
- 45
5. Máquina de trabajo según la reivindicación 4, que incluye un segundo dispositivo (36A) de bloqueo de corriente de gas en el extremo trasero del segundo transportador (17), segundo dispositivo (36A) de bloqueo de corriente de gas que está adaptado para bloquear una parte sustancial de la corriente de gas por encima del material fresado sobre el segundo transportador (17).
- 50
6. Máquina de trabajo según la reivindicación 4 ó 5, que incluye un segundo dispositivo (19B) de bloqueo de corriente de gas en el extremo delantero del primer transportador (14).
- 55
7. Máquina de trabajo según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, en la que el dispositivo (24) de filtro comprende una cámara (24) de filtros que tiene una pluralidad de bolsas de filtro en la misma.
8. Máquina de trabajo según la reivindicación 7, en la que las bolsas de filtro están dimensionadas y configuradas para proporcionar una razón de flujo de gas con respecto a área de filtro de aproximadamente diez.
- 60
9. Máquina de trabajo según la reivindicación 7, en la que:
- (a) las bolsas de filtro están dispuestas en ocho filas de cuatro bolsas cada una;
- 65 (b) las bolsas en el extremo delantero de la cámara (24) de filtros son más cortas, y la longitud de las bolsas

aumenta hacia el extremo trasero de la cámara (24) de filtros.



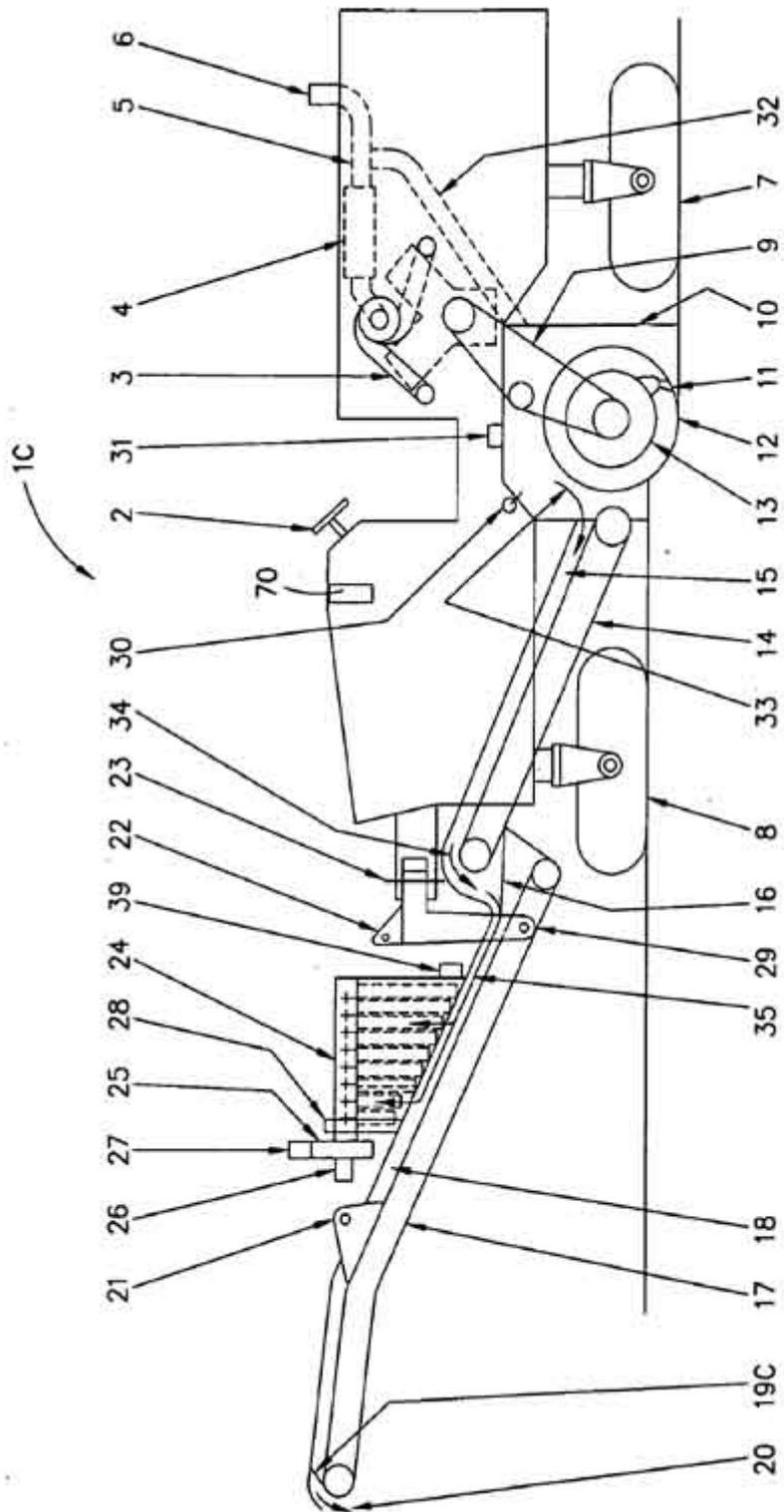


FIGURA 3

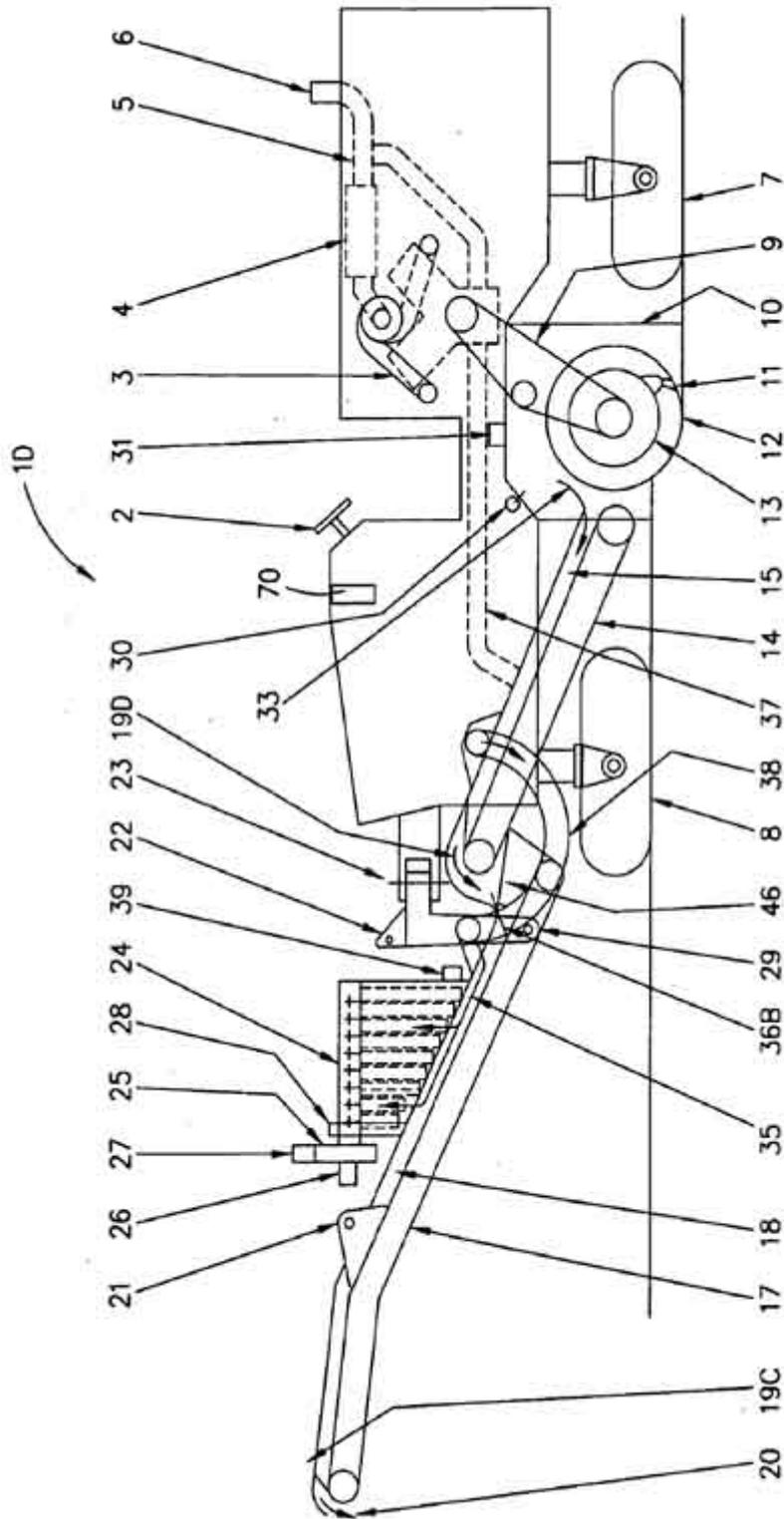


FIGURA 4

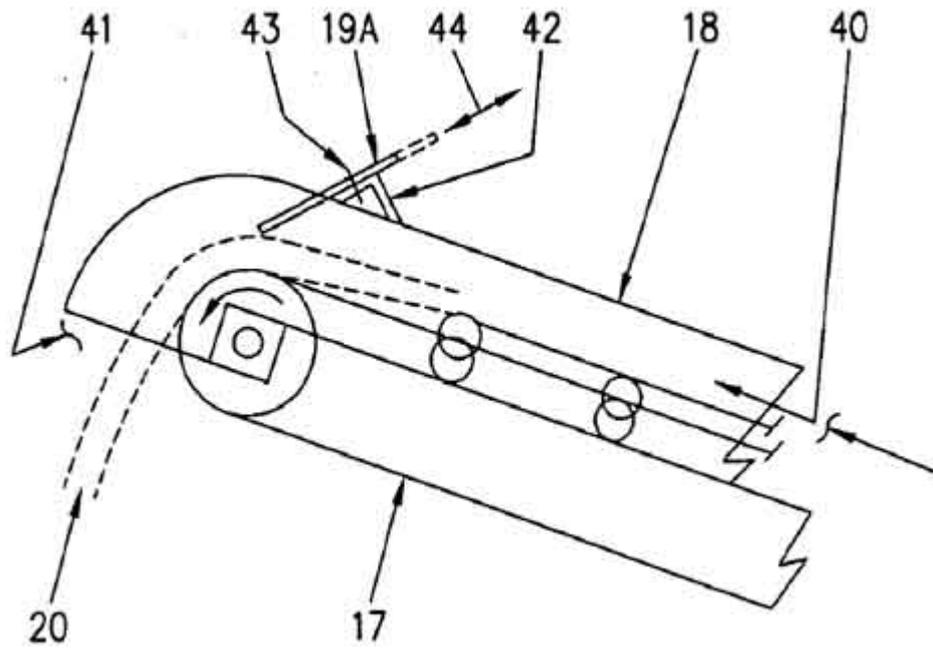


FIGURA 5

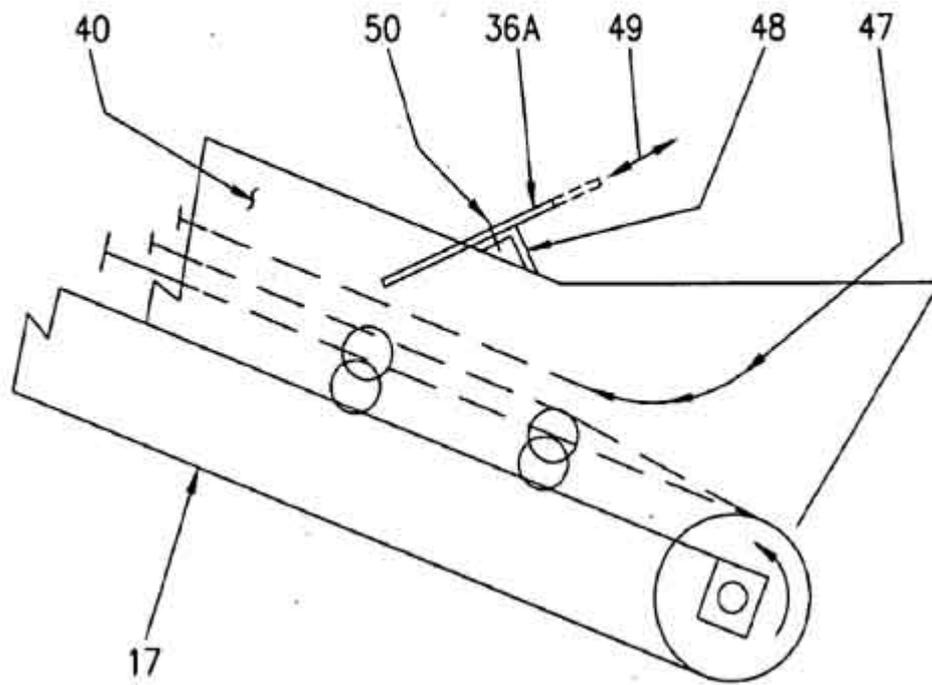


FIGURA 6

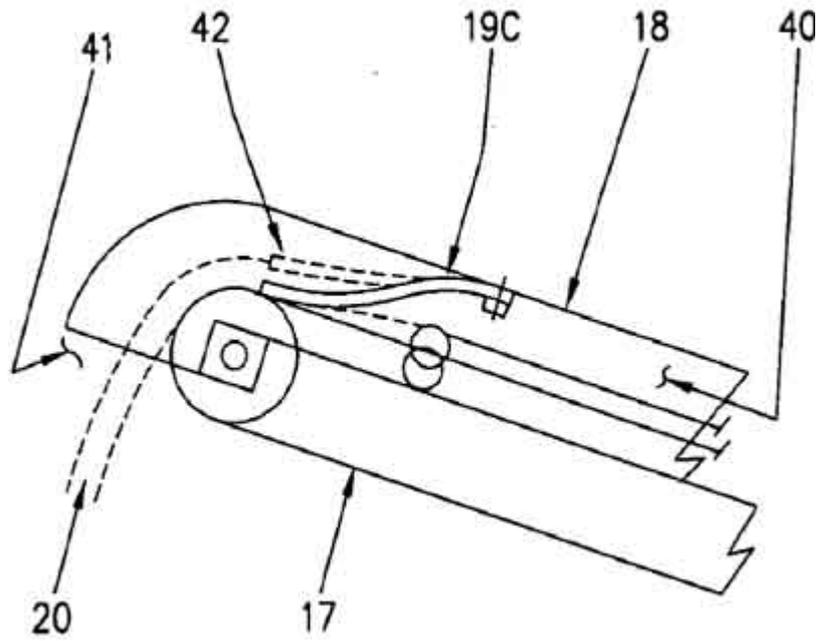


FIGURA 7

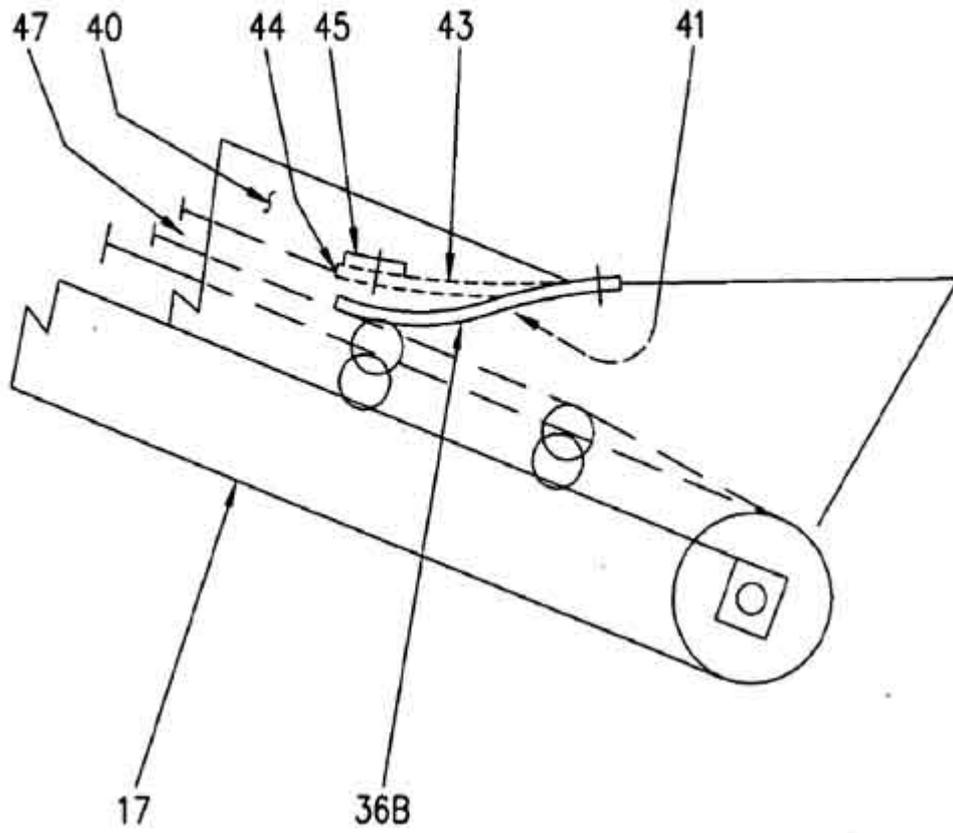


FIGURA 8

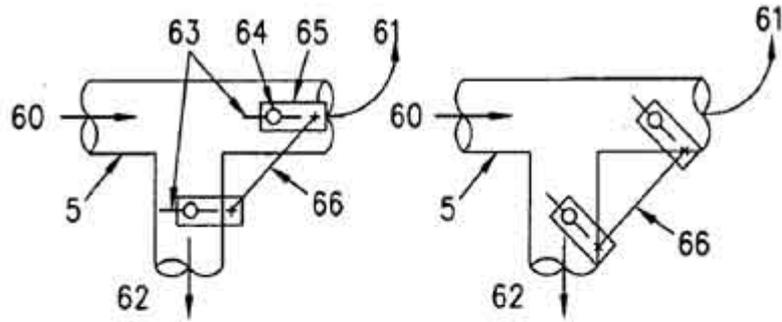


FIGURA 9A

FIGURA 9B

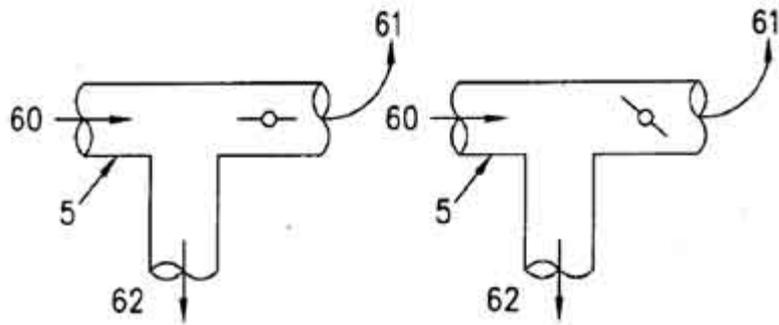


FIGURA 10A

FIGURA 10B

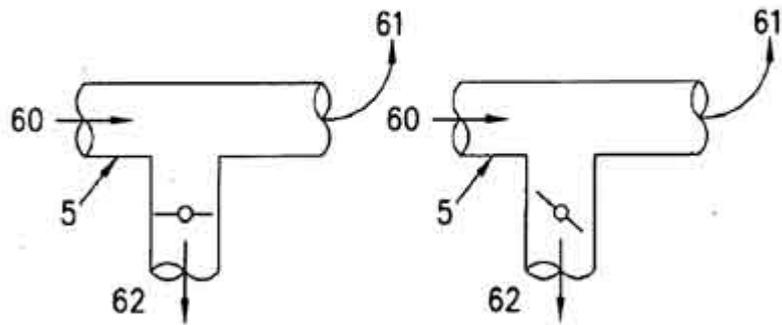


FIGURA 11A

FIGURA 11B