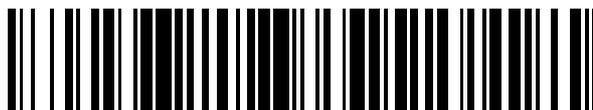


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 660 340**

51 Int. Cl.:

F26B 13/10 (2006.01)

F26B 21/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.09.2005 PCT/US2005/032858**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.06.2006 WO06057696**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.09.2005 E 05796442 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.12.2017 EP 1834149**

54 Título: **Inserto de tobera para campana de impacto Yankee**

30 Prioridad:

22.11.2004 US 995079

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

21.03.2018

73 Titular/es:

**METSO PAPER USA, INC.
516 ALFRED STREET
BIDDEFORD, ME 04005, US**

72 Inventor/es:

**PARENT, LAURENT, ROLAND;
MORRISON, DAVID, SIMPSON;
YERXA, CRAIG, ERNEST;
CANTOR, RITA, ELIZABETH y
KETCH, DARRELL, HERBERT**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 660 340 T3

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

DESCRIPCIÓN

Inserto de tobera para campana de impacto Yankee

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere al campo del secado de hoja continua de papel y en particular a la conducción y calentamiento de aire en una campana de impacto Yankee del tipo conocido en la técnica.

Descripción de la técnica relacionada

10 Una campana Yankee consiste en un sistema de distribución y secado mediante aire usado en la industria del papel. De manera típica, una campana Yankee es instalada, separadamente, sobre una parte de la superficie circunferencial de un cilindro giratorio. El aire para secar es calentado y sometido a presión en el sistema y es suministrado después al secador de la campana Yankee, en el que pasa por toberas a gran velocidad e impacta en la hoja continua móvil que ha de ser secada. A continuación, el aire usado es recogido en el secador y devuelto al sistema de recirculación. Una parte del aire usado es evacuada, pero la mayor parte es hecha recircular para conservar calor.

- 15 El calor transmitido al papel por el aire de impacto de las toberas aumenta la temperatura del papel hasta su temperatura de secado en equilibrio, evapora el agua del papel y aumenta la temperatura del papel por encima de la temperatura de equilibrio una vez evaporada el agua superficial.

20 Velocidades de fabricación crecientes requeridas en la industria hoy en día requieren a su vez velocidades de evaporación cada vez más altas. Velocidades de evaporación considerablemente más altas que las disponibles en la actualidad han de conseguirse de manera principal mediante mejoras del sistema de campana Yankee. En una campana Yankee la evaporación es activada fundamentalmente merced a la transmisión de calor por convección provocada por el efecto de chorros de aire caliente que impactan y de transmisión de calor por radiación. La eficacia de evaporación de la campana depende en gran medida de la geometría del aire de impacto, las propiedades del aire de impacto, y la temperatura.

- 25 Un problema encontrado en los sistemas de secado actuales concierne a la irregularidad del movimiento transversal a la máquina y de los perfiles de temperatura del aire que impacta. Los problemas de perfiles de temperatura pueden originarse, y con frecuencia se originan, en el colector en forma de creciente y en la caja de tobera. Esto es más acusado a temperatura de funcionamiento elevada. En particular, es común que el perfil de temperatura del aire varíe notablemente, encontrándose a menudo temperaturas muy elevadas directamente debajo de los colectores en creciente y temperaturas más bajas en las concavidades entre colectores en creciente. Un perfil de temperatura irregular dará lugar de manera inevitable a falta de uniformidad del proceso de secado, lo que puede causar roturas de lámina y aumentos de costes de fabricación y mantenimiento de las máquinas de secado de papel.

35 Hay necesidad en la técnica, por tanto, de un sistema de secado Yankee mejorado que proporcione un perfil de temperatura uniforme en la caja de tobera. En la técnica hay necesidad también de un aparato que pueda ser adaptado a sistemas de secado Yankee existentes para garantizar la uniformidad de la temperatura. Finalmente, en la técnica hay necesidad de un procedimiento más fiable y económico para secar hojas continuas de papel.

40 El documento WO 9856985A1 describe una unidad secadora de flotación para secar una hoja continua, tal como una hoja continua de papel revestido. El documento US 5150535A describe la estructura de un aparato mezclador de aire. El documento US 5105558A describe un aparato y un procedimiento para secar sustancias celulósicas y textiles mediante vapor de agua supercalentado.

El documento US4058244 describe, en combinación, todas las particularidades del preámbulo de la reivindicación 1.

Compendio de la invención

45 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se ofrece un inserto de tobera según la reivindicación 1. En su sentido más amplio, la presente invención ofrece un inserto de tobera destinado a ser introducido en una caja de tobera de una máquina de secado de hoja continua para dirigir flujo de aire hacia una hoja continua, comprendiendo el inserto de tobera: una entrada de aire que presenta una parte central; un par de aletas centrales dispuestas en la parte central. El par de aletas centrales definen un ángulo de entre 90 y 170 grados y están adaptadas para dirigir el aire lateralmente en una primera dirección; caracterizándose el inserto de tobera porque está adaptado para ser introducido en una caja de tobera de una máquina de secado de hoja continua para dirigir flujo de aire hacia una hoja continua; definiendo el par de aletas centrales una pluralidad de aberturas de entrada adaptadas para permitir que cierta cantidad de aire pase directamente por la parte central sin ser desviado lateralmente. El inserto de tobera comprende también una aleta directriz sustancialmente plana dispuesta lateralmente en relación con la parte central, estando adaptada la aleta directriz para dirigir flujo de aire en dirección lateral o transversal a la caja; y una aleta de enderezamiento dispuesta en la aleta directriz, definiendo la aleta

directriz una superficie y siendo la aleta de enderezamiento perpendicular a dicha superficie.

La presente invención proporciona también una máquina de secado de hoja continua que comprende: un inserto de tobera como el que ha sido definido; un colector en creciente; un cilindro giratorio; y una caja de tobera, destinada a recibir aire del colector en creciente y dirigir flujo de aire hacia la hoja continua dispuesta en el cilindro giratorio.

5 Preferiblemente, el inserto de tobera o la máquina de secado de hoja continua comprenden también al menos una mampara dispuesta lateralmente en relación con la entrada; de manera opcional, dicha al menos una mampara puede ser hueca y llenarse con un material aislante; y, de manera opcional, el material aislante puede ser lana mineral.

10 Preferiblemente, el inserto de tobera está hecho de un material de baja emisividad; de manera opcional, en este caso, el material de baja emisividad puede ser acero aluminizado.

Preferiblemente, el par de aletas centrales definen un primer ángulo θ que varía entre 90 y 170 grados; en este caso, de manera opcional, el ángulo mide 144 grados.

15 La presente invención proporciona también una máquina de secado de hoja continua que comprende un colector en creciente; y el inserto de tobera que ha sido definido; y que preferiblemente también comprende: al menos una mampara dispuesta lateralmente en relación con la entrada, llenándose dicha al menos una mampara con un material aislante.

Preferiblemente, la aleta directriz está adaptada para desviar flujo de aire en una segunda dirección, distinta de la primera dirección general.

20 De esta manera, la presente invención enfoca el problema de la falta de uniformidad térmica en la sección de secado de la campana al proporcionar un inserto de caja de tobera que da lugar a una temperatura más uniforme y una velocidad de tobera más uniforme en la dirección transversal a la máquina. El inserto de tobera de la presente invención incluye al menos una entrada con una parte central, en la que un par de aletas centrales están dispuestas para dirigir flujo de aire. La parte central está limitada por al menos una aleta directriz adaptada para dirigir flujo de aire en una dirección lateral. En cada aleta directriz hay al menos una aleta de enderezamiento destinada a reducir la turbulencia del flujo de aire. Las aletas están orientadas con ángulos óptimos para dirigir el flujo de la tobera en una dirección lateral, mientras permiten que parte del aire atraviese la parte central por una serie de aberturas.

25 En un inserto de tobera típico hay una pluralidad de entradas, cada una de las cuales contiene un grupo completo de aletas y aberturas. Las entradas están separadas por mamparas, que cumplen dos funciones. La primera, estimular el flujo de aire en dirección lateral, al estar configuradas las mamparas de manera que reflejen los ángulos de las aletas respectivas. La segunda, impedir pérdidas de calor en exceso por emisión térmica, merced al aislamiento de las mamparas. El diseño y forma preferido de las mamparas depende de la realización respectiva de las entradas y aletas, como se describirá en lo que sigue. El inserto de tobera de la presente invención se hace preferiblemente de un material de baja emisividad para reducir también la pérdida de calor por emisión. El inserto de tobera de la presente invención puede ser incorporado fácilmente a una máquina de secado de hoja continua del tipo usado comúnmente en la industria del papel. En particular, el inserto de tobera es fácilmente adaptable para uso en una campana Yankee con una serie de colectores en creciente y cajas de tobera para secar una hoja continua móvil de papel.

30 Lo que antecede es un compendio de las particularidades nuevas y útiles de la presente invención. Otros aspectos, particularidades y ventajas de la invención resultarán evidentes a partir de la descripción detallada que sigue y las reivindicaciones adjuntas, consideradas de manera conjunta con los dibujos asociados.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva de un inserto de tobera de acuerdo con una realización de la presente invención.

35 La figura 2 es una vista en sección transversal de parte de un inserto de tobera de acuerdo con una realización de la presente invención.

La figura 3 es una vista en planta de parte de un inserto de tobera de acuerdo con una realización de la presente invención.

La figura 4 es una vista en perspectiva de parte de un inserto de tobera de acuerdo con una realización de la presente invención.

50 La figura 5 es una vista en perspectiva de una aleta directriz destinada a ser usada con el inserto de tobera de la presente invención.

La figura 6 es una vista en sección de una aleta directriz destinada a ser usada con el inserto de tobera de la presente invención.

La figura 7 es una vista en sección transversal de una máquina de secado de hoja continua que incorpora el inserto de tobera de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

5 Las figuras 1-4 muestran varias vistas de un inserto de tobera 10 de acuerdo con la presente invención que permitirán describir de modo más claro el asunto de las reivindicaciones que siguen. Los números de referencia designan una misma particularidad del inserto de tobera 10 en todas las figuras.

10 El inserto de tobera 10 mostrado en la figura 1 incluye una entrada de aire 12 con una parte central 14 en ella. Un par de aletas centrales 16 están situadas en el centro de la parte central 14. La función de las aletas centrales 16 consiste en dirigir el aire lateralmente en la dirección general de la flecha 1 mostrada en la figura 2. En una realización, las aletas centrales 16 definen un primer ángulo θ de entre 90 y 170 grados. En una realización preferida, el primer ángulo θ mide aproximadamente 144 grados. Las aletas centrales 16 definen una pluralidad de aberturas de entrada 22 que permiten pasar una cantidad limitada de aire directamente por la parte central 14 sin ser desviado lateralmente. Las aberturas de entrada 22 pueden verse de la mejor manera en la figura 3, que muestra una vista en planta de la presente invención. De acuerdo con una realización preferida, hay tres aberturas de entrada 22 por aleta central 16, y un total de seis aberturas de entrada 22 por cada par de aletas centrales 16.

15 La entrada de aire 12 incluye también al menos una aleta directriz 18 dispuesta lateralmente en relación con la parte central 14. La aleta directriz 18 cumple la función de dirigir aire en dirección lateral o transversal a la caja, mostrada mediante la flecha 2 en la figura 2. La aleta directriz 18 tiene forma sustancialmente plana y define por tanto una primera superficie 19 que desvía el flujo de aire que llega en la dirección de la flecha 2.

20 La figura 5 muestra la aleta directriz 18 sin las demás partes del inserto de tobera 10. La aleta directriz 18 tiene una aleta de enderezamiento 20 dispuesta en ella. La aleta de enderezamiento 20 está destinada a reducir la turbulencia del flujo de aire a medida que este pase por la aleta directriz 18.

25 La figura 6 es una vista en sección, tomada por la línea A, que muestra la relación entre la aleta directriz 18 y la aleta de enderezamiento 20. Como puede verse, la aleta de enderezamiento 20 está orientada perpendicularmente a la primera superficie 19 de la aleta directriz 18. En una realización preferida hay un par de aletas de enderezamiento 20 en cada aleta directriz 18, y hay por tanto cuatro aletas de enderezamiento 20 por cada entrada de aire 12. Los expertos en la técnica entenderán que la razón exacta de aletas por cada entrada de aire 12 depende de la aplicación, de la temperatura y del perfil de aire precisos deseados.

30 El inserto de tobera 10 incluye también una o más mamparas 24 dispuestas en los extremos 28 del inserto de tobera 10 y, de manera opcional, entre múltiples entradas de aire 12, como muestra la figura 1. Una mampara 24 define una pluralidad de superficies 25 orientadas de forma que reflejen las superficies de la aleta directriz 18. Es decir, las superficies 25 de la mampara 24 conjuntamente con las aletas directrices 18 definen una sección transversal rectangular a través de la cual es guiado el flujo de aire. En una realización preferida, la mampara 24 es hueca y, de modo más preferido, la mampara contiene un material aislante 26, tal como lana mineral. La mampara aislada 24, por tanto, cumple la función de mantener el perfil de flujo de aire y la temperatura del aire al prevenir fugas térmicas a través del inserto de tobera 10. En una realización preferida, las superficies laterales 32 de la caja de tobera 10 también están aisladas para reducir también las pérdidas de calor por conducción térmica. Para aislar las superficies laterales 32 se prefiere fibra de vidrio, aunque ha de entenderse que para este fin pueden usarse materiales cualesquiera.

35 De acuerdo con una realización preferida, el inserto de tobera 10 está hecho de un material con baja emisividad térmica. Un material preferido de esta clase es acero aluminizado, que presenta una emisividad del orden de 0,43. Otros materiales de baja emisividad adecuados pueden ser usados también para fabricar el inserto de tobera 10.

40 En realizaciones preferidas, el inserto de tobera 10 está dimensionado apropiadamente para ocupar por completo una caja de tobera (figura 7) que forme parte de una campana Yankee. El inserto de tobera 10 incluye típicamente dos o tres entradas de aire 12 diferentes, y puede incluir hasta diez entradas diferentes que definan, cada una, una parte central separada 14 y presenten las aletas y aberturas de entrada requeridas antedichas. Un miembro de soporte 30 puede estar previsto para aumentar la rigidez y la vida útil del inserto de tobera 10. La vista en perspectiva de la figura 1 es representativa de esta realización preferida.

45 En funcionamiento, el inserto de tobera 10 de la presente invención impide que se mueva aire de manera no operativa en dirección transversal a lo largo de la parte superior de una caja de tobera (figura 7). El inserto de tobera 10 dirige aire en dirección lateral, mostrada mediante flechas 1 y 2, mientras las aletas de enderezamiento 20 dispuestas en las aletas directrices 18 impiden al aire formar turbulencias. Al reducir el tiempo de tránsito del aire, el inserto de tobera 10 mantiene temperaturas más altas y un gradiente de temperatura más uniforme en la superficie de una hoja continua de papel, lo que da lugar a un producto final con calidad más alta. Para mantener la uniformidad de temperatura deseada, el inserto de tobera 10 se hace de un material con baja emisividad que permita reducir pérdidas de calor por emisión térmica. Las mamparas 24 del inserto de tobera se llenan con un material aislante para evitar otras pérdidas de calor.

5 La figura 7 es una vista en sección transversal de una máquina 50 de secado de hoja continua con un inserto de tobera 10 de acuerdo con la presente invención. La figura 7 representa una caja de tobera 54 conectada con una serie de colectores 56 en creciente que dirigen aire de un soplante sobre una hoja continua móvil 52. El inserto de tobera 10 se muestra en la base de la caja de tobera 54 dirigiendo aire, representado mediante flechas B, sobre la hoja continua 52 de la manera descrita.

Debe entenderse que la figura 7 muestra una de las muchas cajas de tobera de una campana Yankee, usadas comúnmente en la industria del secado mediante aire. Aunque solo se muestra un conducto de colector en creciente y una caja de tobera, resultará evidente que el inserto de tobera 10 de la presente invención puede ser utilizado en cada caja de tobera o en cajas de tobera seleccionadas de la campana Yankee asociada.

10 El inserto de tobera de la presente invención consigue el objeto de uniformidad de temperatura merced al control direccional del flujo de aire y a la reducción de las pérdidas térmicas de la propia máquina mediante materiales y diseño mejorados. La presente invención mantiene una temperatura de aire uniforme al reducir pérdidas de calor por distintos medios. El inserto de tobera 10 de la presente invención reduce pérdidas de calor al dirigir el aire de forma que su trayectoria sea lo más corta posible, eliminando así turbulencias y remolinos. Además, el aislamiento en
15 ubicaciones clave descritas en lo que antecede reduce la conducción térmica. Finalmente, superficies de emisividad baja reducen las pérdidas de calor por radiación.

Resultará evidente a los expertos en la técnica que las realizaciones descritas son meramente ilustrativas de algunas de las muchas realizaciones específicas posibles de la presente invención. Otras muchas y variadas
20 disposiciones pueden ser concebidas fácilmente por los expertos en la técnica sin salirse del alcance de la invención, definido mediante las reivindicaciones que siguen.

REIVINDICACIONES

1. Un inserto de tobera (10), que comprende:

una entrada de aire (12) con una parte central (14),

5 un par de aletas centrales (16) dispuestas en la parte central (14), en donde el par de aletas centrales (16) define un ángulo de entre 90 y 170 grados, el par de aletas centrales (16) está adaptado para dirigir el aire lateralmente en una primera dirección;

caracterizado por que

el inserto de tobera (10) está adaptado para ser introducido en una caja de tobera (54) de una máquina (50) de secado de hoja continua, con el fin de dirigir flujo de aire hacia una hoja continua (52);

10 el par de aletas centrales (16) definen una pluralidad de aberturas de entrada (22) adaptadas para permitir que cierta cantidad de aire pase directamente por la parte central (14) sin ser desviado lateralmente;

15 el inserto de tobera (10) comprende también una aleta directriz plana (18) dispuesta lateralmente en relación con la parte central (14), estando adaptada la aleta directriz (18) para dirigir flujo de aire en dirección lateral; y una aleta de enderezamiento (20) dispuesta en la aleta directriz (18), definiendo la aleta directriz (18) una superficie (19), y siendo la aleta de enderezamiento (20) perpendicular a dicha superficie (19).

2. Una máquina (50) de secado de hoja continua, que comprende:

el inserto de tobera (10) de la reivindicación 1;

un colector (56) en forma de creciente;

un cilindro giratorio; y

20 la caja de tobera (54), destinada a recibir aire del colector en creciente (56) y dirigir flujo de aire hacia la hoja continua (52) dispuesta en el cilindro giratorio.

3. El inserto de tobera de la reivindicación 1 o la máquina de secado de banda continua de la reivindicación 2, que comprenden también al menos una mampara (24) dispuesta lateralmente en relación con la entrada; y siendo en este caso opcionalmente en donde la al menos una mampara (24) es hueca, y además en donde la al menos una mampara (24), está rellena de un material aislante (26); siendo en este caso además el material aislante, de manera opcional, lana mineral.

4. El inserto de tobera (10) de la reivindicación 1 o la máquina de secado de banda continua de la reivindicación 2, en los que el inserto de tobera (10) está hecho de un material de baja emisividad; siendo el material de baja emisividad, de manera opcional, acero aluminizado.

30 5. El inserto de tobera de la reivindicación 1 o la máquina de secado de banda continua de la reivindicación 2, en los que el par de aletas centrales (16) definen un primer ángulo θ ; pudiendo variar el primer ángulo entre 90 y 170 grados; y midiendo el primer ángulo, de manera opcional, 144 grados.

6. Una máquina de secado de hoja continua que comprende un colector (56) en creciente y el inserto de tobera (10) de la reivindicación 1.

35 7. La máquina de secado de hoja continua de la reivindicación 6, que además comprende:

al menos una mampara (24) dispuesta lateralmente en relación con la entrada, llenándose dicha al menos una mampara (24) con un material aislante (26).

8. El inserto de tobera de la reivindicación 1, en el que:

40 la aleta directriz está adaptada para desviar flujo de aire en una segunda dirección, distinta de la primera dirección general.

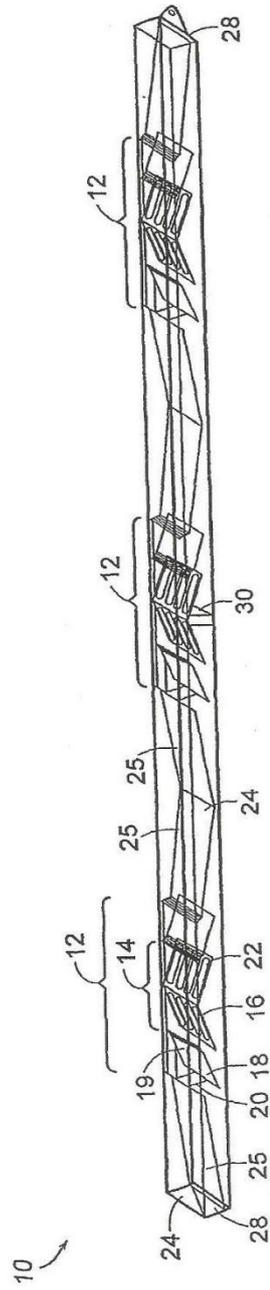


FIG. 1

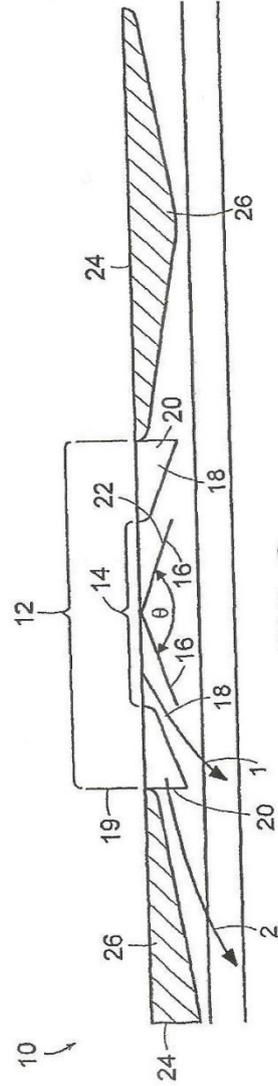


FIG. 2

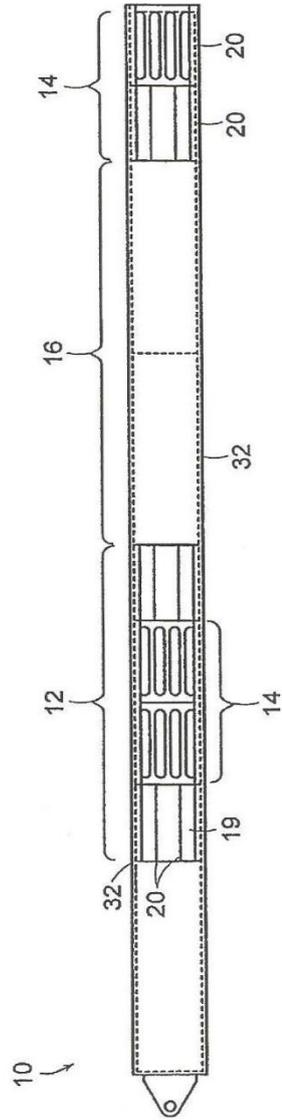


FIG. 3

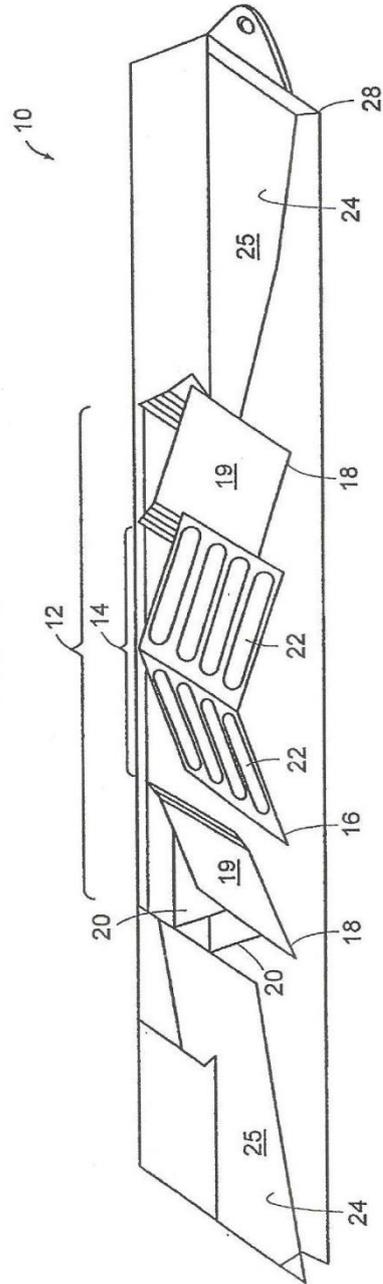


FIG. 4

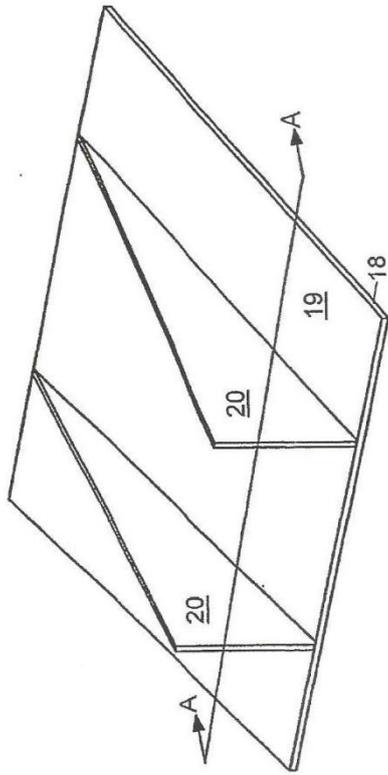


FIG. 5

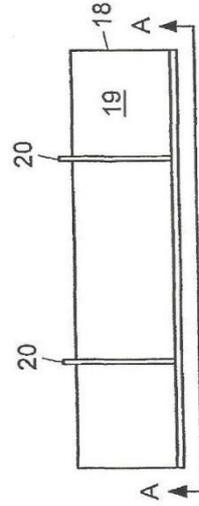


FIG. 6

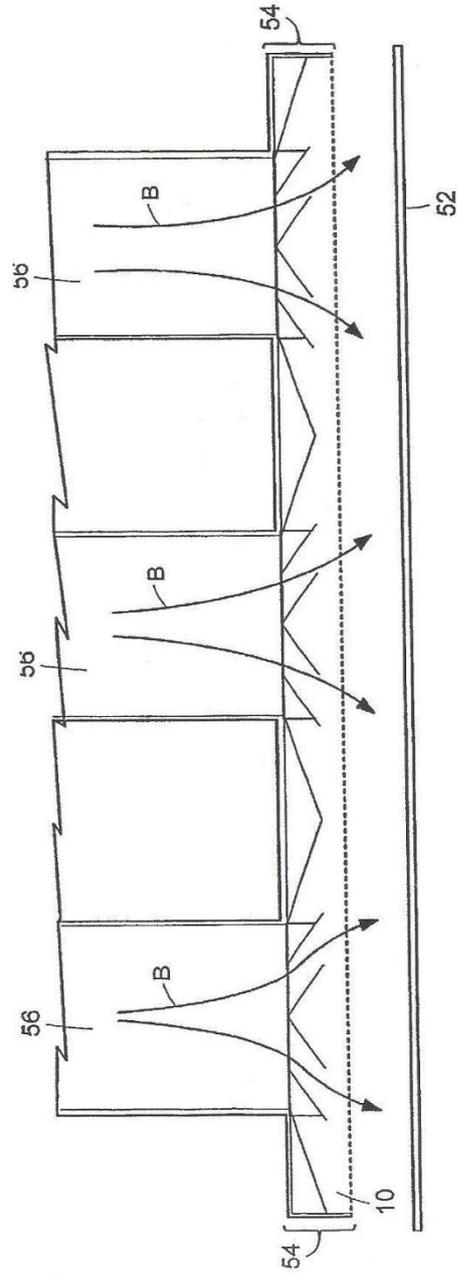


FIG. 7