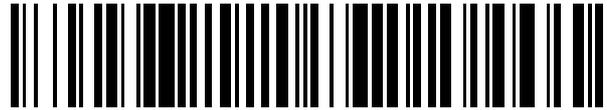


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 418 369**

51 Int. Cl.:

F23J 15/02 (2006.01)

B01D 45/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.05.2007 E 07009306 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2013 EP 1855056**

54 Título: **Canal de gases de combustión con separador basto de cenizas**

30 Prioridad:

10.05.2006 DE 102006021670

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

13.08.2013

73 Titular/es:

**DOOSAN LENTJES GMBH (100.0%)
Daniel-Goldbach-Strasse 19
40880 Ratingen , DE**

72 Inventor/es:

FELDHOF, RALF

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 418 369 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

Canal de gases de combustión con separador basto de cenizas.

5 La presente invención se refiere a un canal de gases de combustión de una central eléctrica como, por ejemplo, una central eléctrica de carbón, una instalación de incineración de basuras o similares, con un separador basto de cenizas montado en su interior o dispuesto en éste.

10 Durante el proceso de combustión en una central eléctrica del tipo citado anteriormente se generan partículas de ceniza que se extraen del espacio de combustión de manera parcialmente directa a través de un embudo de cenizas y se arrastran parcialmente por la corriente de gases de combustión o gas de humo resultante de la combustión. Las partículas de ceniza de gran volumen arrastradas por la corriente, que se designan también como Ceniza de Partículas Grandes (LPA) o como Ceniza de Palomitas de Maíz, pueden llevar a una obstrucción de los componentes de la instalación dispuestos sucesivamente como, por ejemplo, catalizadores, precalentadores de aire que trabajan de manera regenerativa o similares, con lo que pueden perjudicarse las funciones de los componentes correspondientes y generarse pérdidas de presión no deseadas. Los componentes afectados deben limpiarse o sustituirse entonces de manera correspondiente para restablecer el funcionamiento debido de la central eléctrica. Esto es intensivo tanto en tiempo como en coste. En caso más desfavorable, las instalaciones de hogar de la central eléctrica deben pararse incluso completamente para limpiar o sustituir los componentes de la instalación obstruidos, lo que lleva a pérdidas económicas considerables.

25 Para impedir la introducción de partículas de ceniza de gran volumen en partes de la instalación con tendencia a las obstrucciones, se conoce el recurso de prever los denominados separadores bastos de cenizas en los canales de gases de combustión de las centrales eléctricas, los cuales separan las partículas de ceniza de gran volumen antes de que éstas puedan llegar a las partes de la instalación correspondientes. Los separadores bastos de cenizas de este tipo pueden estar formados, por ejemplo, como rejillas, redes o como otras estructuras reotécnicas internas que sean adecuadas para retirar partículas de ceniza de la corriente de gases de combustión. Las partículas de ceniza de gran volumen separadas con ayuda del separador basto de cenizas se apartan finalmente por medio de un dispositivo de descarga adecuado como, por ejemplo, un embudo de cenizas o similar.

30 Un canal de gases de combustión con un separador basto de cenizas del tipo citado montado en su interior se describe, por ejemplo, en el documento WO-A-2004/001290. El separador basto de cenizas está dispuesto aguas arriba de un catalizador en una sección del canal de gases de combustión y comprende un tamiz que se extiende sustancialmente a través de toda la sección transversal del canal de gases de combustión, pudiendo disponerse el tamiz perpendicularmente a la dirección de extensión del canal de gases de combustión o también inclinado con respecto a éste. El tamiz comprende secciones de superficie dispuestas a modo de pliegues, dirigidas aguas arriba, que discurren sustancialmente paralelas una a otra y que provocan un aumento de la superficie del tamiz, con lo que se mejora el rendimiento de separación del separador basto de cenizas.

35 Un problema de la presente invención es mejorar adicionalmente un canal de gases de combustión con un separador basto de cenizas del tipo citado montado en su interior. Este problema se resuelve según la presente invención por un dispositivo según la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes se refieren a configuraciones individuales de la presente invención.

40 El separador basto de cenizas para montarlo o disponerlo en un canal de gases de combustión según la presente invención comprende una disposición de tamiz con una primera sección de tamiz que se extiende en el estado montado final de manera sustancialmente transversal a la dirección de extensión del canal de gases de combustión en el lado de salida. Según la invención, la disposición de tamiz comprende además una segunda sección de tamiz que se conecta en el estado montado final por encima de la primera sección de tamiz y que está inclinada con respecto a la primera sección de tamiz. Esta disposición de tamiz de varias partes y posicionada con éstas inclinada una con respecto a otra tiene en cuenta las condiciones de flujo que predominan en la zona del separador basto de cenizas, lo que se describe todavía con más precisión con referencia a la figura 1, con lo que se optimiza la separación de partículas de ceniza. Se ha comprobado que las partículas de ceniza de gran volumen pueden llegar al canal de gases de combustión sustancialmente por dos caminos, a saber, por una parte, mediante arrastre de flujo directo y, por otra parte, mediante arrastre desde el embudo de cenizas previsto en el lado de entrada del separador basto de cenizas. Se previene el arrastre de flujo directo mediante sustancialmente la segunda sección de tamiz de la disposición de tamiz. Las partículas de ceniza impactan en la segunda sección de tamiz y se transportan desde allí más hacia dentro del embudo de cenizas deslizándose hacia abajo por la sección de tamiz inclinada. Por el contrario, la primera sección de tamiz de la disposición de tamiz impide sustancialmente la introducción de partículas dominantes en masa dentro del canal de gases de combustión por arrastre desde el embudo de cenizas.

55 El ángulo de inclinación entre las secciones de tamiz primera y segunda es preferentemente $\leq 40^\circ$, mejor aún $\leq 30^\circ$, con lo que se impide de manera segura la formación de depósitos sobre la segunda sección de tamiz y, por tanto, un cegado del separador basto de cenizas.

- 5 La disposición de tamiz presenta preferentemente al menos un tamiz de rendijas, cuya acción de tamiz se materializa por medio de numerosas varillas dispuestas en paralelo una a otra. La orientación de las varillas prefija en este caso la dirección en la que deben deslizarse las partículas de ceniza que chocan con el tamiz de rendijas. La distancia entre las varillas individuales debe dimensionarse de manera correspondiente a los tamaños de las partículas de ceniza que se han de separar con ayuda del separador basto de cenizas. Si, por ejemplo, deben separarse partículas de ceniza con un tamaño de partícula de 6,5 mm, entonces la distancia entre las varillas individuales del tamiz de rendijas puede elegirse correspondientemente más pequeña, por ejemplo 6 mm.
- 10 La primera sección de tamiz presenta varias secciones de superficie a manera de pliegues, permeables al gas y dispuestas en ángulo una con respecto a otra, formándose entre las secciones de superficie a manera de pliegues unos espacios en forma de cuña que están situados alternativamente en un lado de entrada y un lado de salida de la disposición de tamiz. La estructura de pliegues producida de esta forma en la primera sección de tamiz genera una superficie de afluencia grande, con lo que se mejora el rendimiento de separación. Simultáneamente, las secciones de superficie de la primera sección de tamiz se encuentran en gran parte en un entorno con bajas velocidades de flujo, lo que repercute también positivamente sobre el comportamiento de separación del separador basto de cenizas. Las velocidades de gases de combustión reducidas en la zona del tamiz pueden repercutir también particularmente sobre la vida útil, ya que la erosión se reduce claramente.
- 15 La segunda sección de tamiz está de preferencia sustancialmente enrasada con los cantos superiores de las secciones de superficie a manera de pliegues, sobresaliendo la segunda sección de tamiz preferentemente por el lado de entrada, más allá de las secciones de superficie a manera de pliegues y cubriendo parcialmente éstas. De esta manera, se garantiza un funcionamiento adecuado del separador basto de cenizas según la invención.
- 20 Las secciones de superficie a manera de pliegues están unidas una con otra en sus lugares de desviación traseros del lado de entrada, ventajosamente por medio de sendas acanaladuras cerradas, sirviendo las acanaladuras cerradas como acanaladuras de recogida para las partículas de ceniza separadas. Debido a la inclinación de las secciones de superficie a manera de pliegues las partículas de ceniza se llevan por el flujo, al final de cada espacio en forma de cuña, hasta las acanaladuras cerradas no atravesadas por ninguna corriente. Debido a que faltan aquí las fuerzas de flujo, estas partículas son conducidas entonces a través de las acanaladuras, siguiendo a la fuerza de la gravedad, hasta el embudo de cenizas dispuesto en el lado de entrada del separador basto de cenizas. Si las secciones de superficie a manera de pliegues están configuradas como tamices de rendijas, entonces las varillas de los tamices de rendijas están orientadas preferentemente en la dirección de las acanaladuras cerradas, con lo que se refuerza el efecto de descarga a través de las acanaladuras cerradas.
- 25 Las secciones de tamiz primera y/o segunda constan preferentemente de chapas perforadas. Alternativamente, las varillas de los tamices de rendijas pueden soldarse también naturalmente o producirse de otra forma.
- 30 Finalmente, el separador basto de cenizas comprende preferentemente un dispositivo sacudidor o golpeador que mueve el separador basto de cenizas o la disposición de tamiz en el estado montado final. Los movimientos de la disposición de tamiz llevan a que se sacudan y desprendan partículas de ceniza adheridas a la superficie del tamiz. El dispositivo sacudidor puede preverse, por ejemplo, en forma de un dispositivo de vibración que haga que vibre la disposición de tamiz con una frecuencia adecuada. Asimismo, la disposición de tamiz o todo el separador basto de cenizas puede sujetarse de manera pivotable en el estado dispuesto de destino para que la disposición de tamiz se mueva contra un tope o similar bajo la influencia de las fuerzas de flujo, con lo que se golpean y desprenden partículas de ceniza adheridas a la disposición de tamiz. Eventualmente, pueden preverse también medios de reposición en forma de resortes o similares para materializar un movimiento pivotante de vaivén. No obstante, la limpieza se realiza preferentemente por medio del dispositivo golpeador.
- 35 A continuación, se describe con más detalle una forma de realización preferida del canal de gases de combustión con un separador basto de cenizas haciendo referencia al dibujo adjunto, en el que:
- 40 La figura 1 muestra una vista parcial esquemática de una central eléctrica con un separador basto de cenizas según una forma de realización de la presente invención;
- 45 La figura 2 muestra una vista ampliada del separador basto de cenizas según la figura 1, que representa esquemáticamente el flujo de gas y la corriente de partículas de ceniza en la zona del separador de cenizas;
- 50 La figura 3 muestra una vista en perspectiva del separador basto de cenizas, y
- 55 La figura 4 muestra una vista esquemática del separador basto de cenizas.
- 60 La figura 1 muestra esquemáticamente una sección de central eléctrica con una caldera 10 que comprende una cámara de combustión 14 que presenta un embudo de cenizas 12, así como varios intercambiadores de calor 16. Aguas abajo de los intercambiadores de calor está previsto un embudo de cenizas adicional 18 al que se conecta, en la dirección de flujo, un canal de gases de combustión 20 que lleva a un catalizador de desnitrificación no
- 65

representado. En la zona de transición entre el embudo de cenizas 18 y el canal de gases de combustión 20 según la invención está previsto un separador basto de cenizas 22.

5 Durante el funcionamiento de la central eléctrica se generan partículas de ceniza con la combustión en la cámara de combustión 14, los cuales se extraen en su mayor parte directamente a través del embudo de cenizas 12, lo que está indicado esquemáticamente en la figura 1 por la flecha 24. Sin embargo, una parte de las partículas de ceniza es arrastrada en la dirección de las flechas 26 hacia el canal de gases de combustión 20 por la corriente de gases de combustión generada por la combustión. Para impedir que las partículas de ceniza de gran volumen lleguen al catalizador de desnitrificación a través del canal de gases de combustión 20 y obstruyan dicho catalizador, estas partículas de ceniza de gran volumen se separan con ayuda del separador basto de cenizas 22, se acumulan en el embudo de cenizas 18 y, a continuación, se evacúan, lo que está indicado esquemáticamente en la figura 1 por la flecha 28. Los canales del catalizador de desnitrificación presentan, por ejemplo, un diámetro libre de 6,5 mm, de modo que se separan por medio del separador basto de cenizas 22 todas las partículas, cuya dimensión máxima excede de 6 mm, con lo que se asegura el funcionamiento del catalizador de desnitrificación.

15 Una vista ampliada de la zona identificada en la figura 1 con el círculo 30 está representada en la figura 2. Una vista en perspectiva del separador basto de cenizas 22 está representada en la figura 3 y una vista lateral del separador basto de cenizas 22 está representada en la figura 4. El separador basto de cenizas 22 comprende una disposición de tamiz con una primera sección de tamiz 32 y una segunda sección de tamiz 34. La primera sección de tamiz 32 comprende varias secciones de superficie 36 dispuestas en ángulo una con respecto a otra y sustancialmente perpendiculares, las cuales, en la presente forma de realización, se extienden de manera correspondiente transversalmente a la dirección de extensión del canal de gases de combustión 20 y entre las cuales están formados espacios en forma de cuña 38 que, alternándose, están situados en el lado de entrada y en el lado de salida del separador basto de cenizas 22. Para formar los espacios en forma de cuña 38 del lado de entrada, las secciones de superficie correspondientes 36 están unidas una con otra por acanaladuras cerradas 40, mirando la abertura de las acanaladuras en dirección al lado de entrada del separador basto de cenizas 22. Por el contrario, para formar los espacios en forma de cuña 38 del lado de salida, las secciones de superficie correspondientes 36 están unidas una con otra a través de elementos frontales 42 de tipo placa. Los elementos frontales pueden estar configurados tanto en forma de tamices como en forma de chapas o placas cerradas. Las secciones de superficie 36 están configuradas en el presente caso como tamices de rendijas que comprenden cada uno de ellos una pluralidad de varillas dispuestas en paralelo. Las varillas individuales están orientadas en la dirección de las acanaladuras 40, es decir, en el presente caso en dirección horizontal, para favorecer un deslizamiento de partículas de ceniza en dirección a las acanaladuras 40, lo que se explica todavía con más detalle a continuación. La segunda sección de tamiz 34, en el estado montado final del separador basto de cenizas 22, se conecta por encima a la primera sección de tamiz 32 y está inclinada con respecto a la primera sección de tamiz 32 en la dirección de salida según un ángulo α , siendo el ángulo $\alpha \leq 40^\circ$ y aún mejor $\leq 30^\circ$. La segunda sección de tamiz 34 sobresale de las secciones de superficie 36 y de los elementos frontales 42, con lo que se genera una cubierta que cubre al menos parcialmente los espacios en forma de cuña 38 del lado de entrada y los espacios en forma de cuña del lado de salida. Asimismo, la segunda sección de tamiz 34 está configurada como un tamiz de rendijas, estando dispuestas en paralelo una a otra las varillas que forman el tamiz de rendijas y extendiéndose sustancialmente de abajo arriba. Gracias a esta orientación de las varillas se transportan automáticamente en dirección al embudo 18 las partículas de ceniza que chocan con la segunda sección de tamiz 34, lo que se explica todavía con más detalle a continuación.

45 La figura 2 muestra esquemáticamente el flujo de gas y las trayectorias de las partículas de ceniza en la zona del separador basto de cenizas 22 montado en la posición de destino, representando las flechas 44 el flujo de gas y las líneas continuas 46 las trayectorias de las partículas de ceniza. El flujo de gas es sustancialmente perpendicular a casi todas las zonas de la segunda sección de tamiz 34, salvo en la parte superior, donde el vector de flujo presenta también una componente de arrastre en pendiente. Por otro lado, las partículas de ceniza chocan con la segunda sección de tamiz 34 bajo un claro ángulo a lo largo de su dirección de movimiento casi vertical y se transportan rebotando desde aquí hasta el embudo de cenizas 18, lo que se favorece por la orientación de las varillas que forman la placa de tamiz nervada de la segunda sección de tamiz 34. Por tanto, la segunda sección de tamiz 34 sirve sustancialmente para la separación de partículas arrastradas con el flujo.

55 Por el contrario, la primera sección de tamiz 32 construida a manera de pliegues, que se extiende de manera sustancialmente vertical, sirve sustancialmente para la separación de partículas de ceniza que se introducen a través del embudo de cenizas 18 en la dirección del canal de gases de combustión 20. Las partículas de ceniza impactan en las secciones de superficie 36 de los espacios en forma de cuña 38 del lado de entrada y, debido a la inclinación de las secciones de superficie 36 y la orientación de las varillas que forman las placas de tamiz nervadas de las secciones de superficie 36, se transportan desde allí con el flujo hasta las acanaladuras 40 que están previstas en el extremo de cada espacio en forma de cuña 38 del lado de entrada. Debido a las fuerzas de flujo que faltan en las acanaladuras 40 se conducen entonces las partículas de ceniza de vuelta al embudo de cenizas 18 siguiendo a la fuerza de la gravedad. Las placas de fondo 48 del separador basto de cenizas 22 están configuradas preferentemente como cerradas, de modo que, a través de éstas, no pueden llegar partículas de ceniza al canal de gases de combustión 22.

5 En este punto debe hacerse notar que la orientación de la primera sección de tamiz 32 se elige de manera correspondiente a la orientación del canal de gases de combustión 20, a saber, sustancialmente transversal a ésta. En el presente caso, la orientación del canal de gases de combustión 20 es horizontal, por lo que las secciones de superficie 36 de la primera sección de tamiz 32 se extienden sustancialmente en vertical hacia arriba. Por el contrario, si el canal de gases de combustión 20 se prevé en ángulo con respecto a la horizontal, entonces se modifica preferentemente de manera correspondiente la dirección de extensión de las secciones de superficie 36 de la primera sección de tamiz 32.

10 El separador basto de cenizas 22 dispone ventajosamente de un dispositivo sacudidor o golpeador no representado, a través del cual se mueve el separador basto de cenizas 22 para liberar partículas de ceniza que permanecen adheridas a las secciones de tamiz 32 y 34. El dispositivo sacudidor puede materializarse, por ejemplo, por medio de un dispositivo de vibración que someta al separador basto de cenizas 22 a vibraciones de frecuencia predeterminada. Alternativamente, un dispositivo golpeador puede materializarse por vías puramente mecánicas con ayuda de una suspensión pivotable del separador basto de cenizas 22, eventualmente con ayuda de medios de reposición correspondientes en forma de resortes o similares y de un tope o similares, moviéndose y golpeándose contra el tope el separador basto de cenizas 22 por efecto del flujo predominante.

20 Debe quedar claro que la forma de realización anteriormente descrita del separador basto de cenizas 22 no es limitativa. Por el contrario, son posibles modificaciones y variaciones sin abandonar el ámbito de protección de la presente invención, que está definido por las reivindicaciones adjuntas. Así, por ejemplo, las placas de fondo 48 no tienen que estar cerradas. Asimismo, es imaginable una configuración como tamiz.

Lista de símbolos de referencia

- 25 10 Caldera
- 12 Embudo de cenizas
- 14 Cámara de combustión
- 16 Intercambiador térmico
- 18 Embudo de cenizas
- 30 20 Canal de gases de combustión
- 22 Separador basto de cenizas
- 24 Flecha
- 26 Flechas
- 28 Flecha
- 35 30 Círculo
- 32 Primera sección de tamiz
- 34 Segunda sección de tamiz
- 36 Secciones de superficie
- 38 Espacios en forma de cuña
- 40 40 Acanaladuras
- 42 Elementos frontales
- 44 Flechas
- 46 Líneas
- 48 Placas de fondo
- 45 50 α

REIVINDICACIONES

- 5 1. Canal de gases de combustión (20) con un separador (22) basto de cenizas montado en su interior o dispuesto en el mismo, que comprende una disposición de tamiz con una primera sección de tamiz (32) que se extiende, en el estado montado final, de manera sustancialmente transversal a la dirección de extensión del canal de gases de combustión (20) del lado de salida, presentando la primera sección de tamiz (32) varias secciones de superficie (36) a manera de pliegues, permeables al gas y dispuestas en ángulo una con respecto a otra, caracterizado porque presenta una segunda sección de tamiz (34) que se conecta en el estado montado final por encima de la primera sección de tamiz (32) y que está inclinada en la dirección de salida con un ángulo de inclinación (α) con respecto a la primera sección de tamiz (32), y porque presenta unos espacios en forma de cuña (38) formados entre las secciones de superficie (36) a manera de pliegues y que están dispuestos, alternativamente, en un lado de entrada y en un lado de salida de la disposición de tamiz.
- 15 2. Canal de gases de combustión (20) según la reivindicación 1, en el que el ángulo de inclinación (α) es $\leq 40^\circ$.
3. Canal de gases de combustión (20) según la reivindicación 1, en el que el ángulo de inclinación (α) es $\leq 30^\circ$.
- 20 4. Canal de gases de combustión (20) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la disposición de tamiz presenta al menos un tamiz de rendijas.
5. Canal de gases de combustión (20) según la reivindicación 1, en el que la segunda sección de tamiz (34) se conecta de manera sustancialmente enrasada con los cantos superiores de las secciones de superficie (36) a manera de pliegues.
- 25 6. Canal de gases de combustión (20) según la reivindicación 1, en el que la segunda sección de tamiz (34) sobresale por el lado de entrada de las secciones de superficie (36) a manera de pliegues.
- 30 7. Canal de gases de combustión (20) según la reivindicación 1, en el que las secciones de superficie (36) a manera de pliegues están unidas entre sí en sus lugares de desviación traseros del lado de entrada por medio de unas acanaladuras cerradas (40).
8. Canal de gases de combustión (20) según la reivindicación 1, en el que la primera y/o segunda secciones de tamiz (32, 34) consisten en chapas perforadas.
- 35 9. Canal de gases de combustión (20) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que su separador basto de cenizas (22) presenta un dispositivo sacudidor o golpeador.
10. Canal de gases de combustión (20) según la reivindicación 9, en el que la disposición de tamiz está sujeta de manera móvil en el estado montado final.

Fig. 1

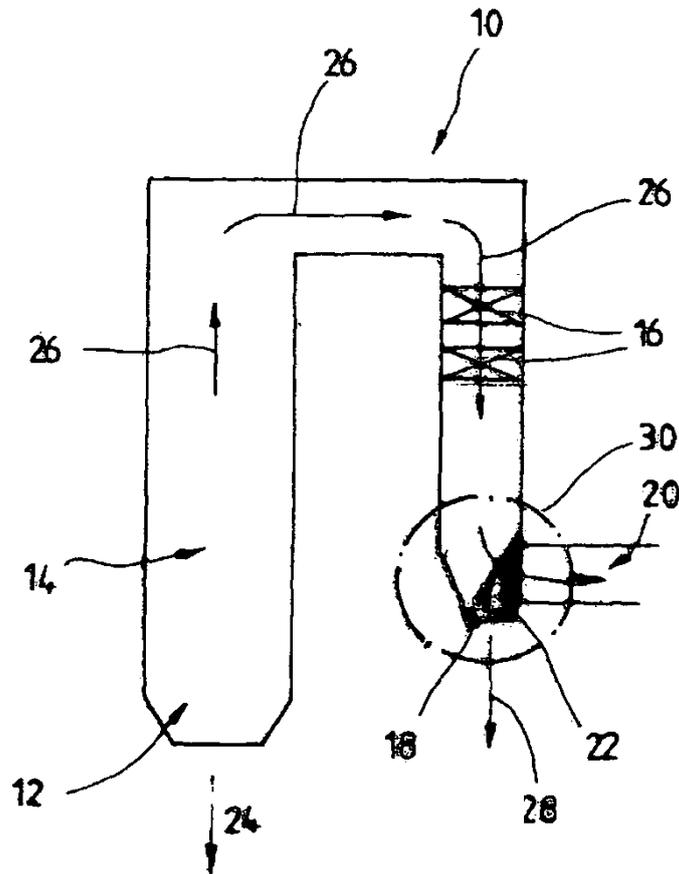


Fig. 2

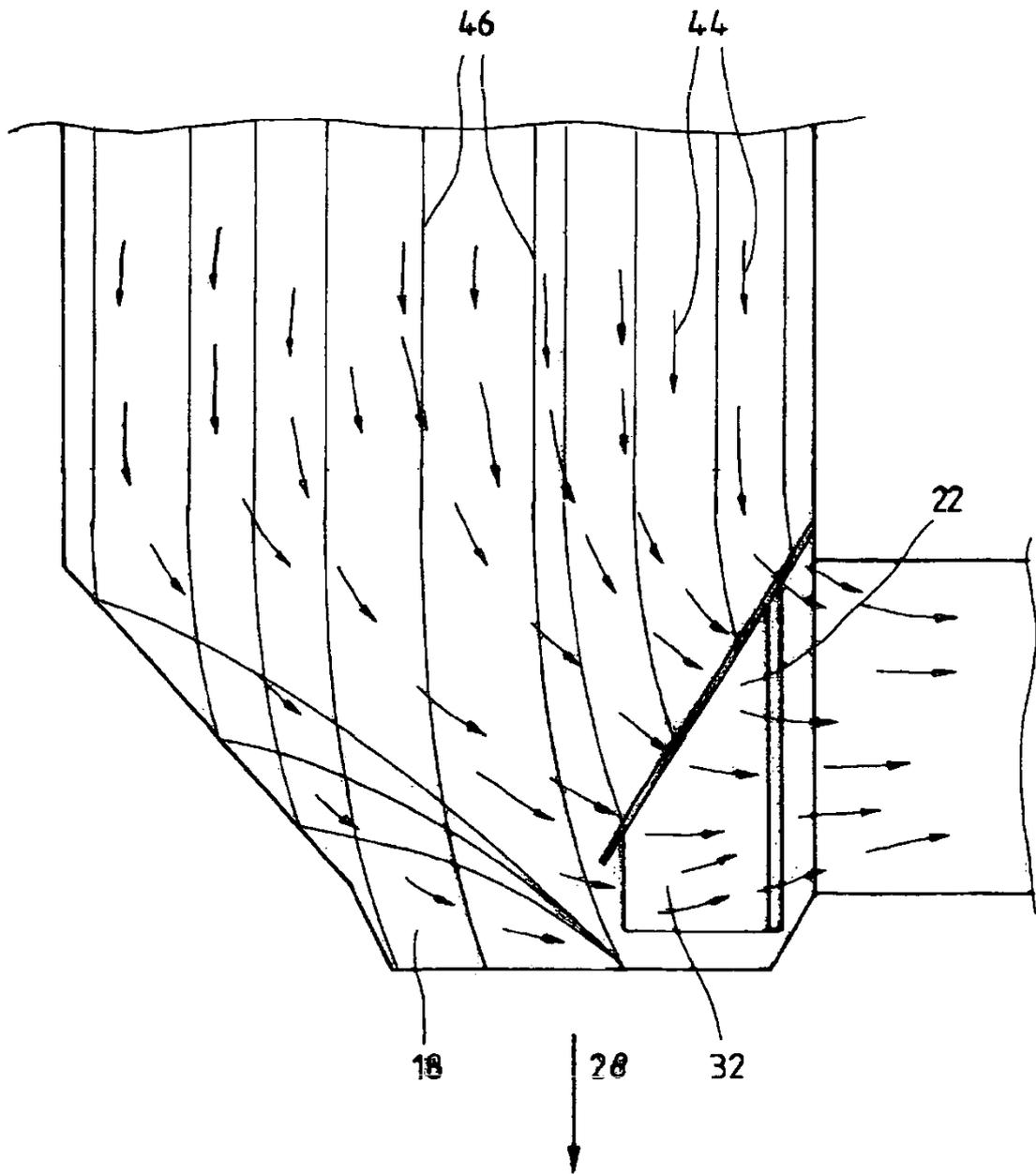


Fig. 3

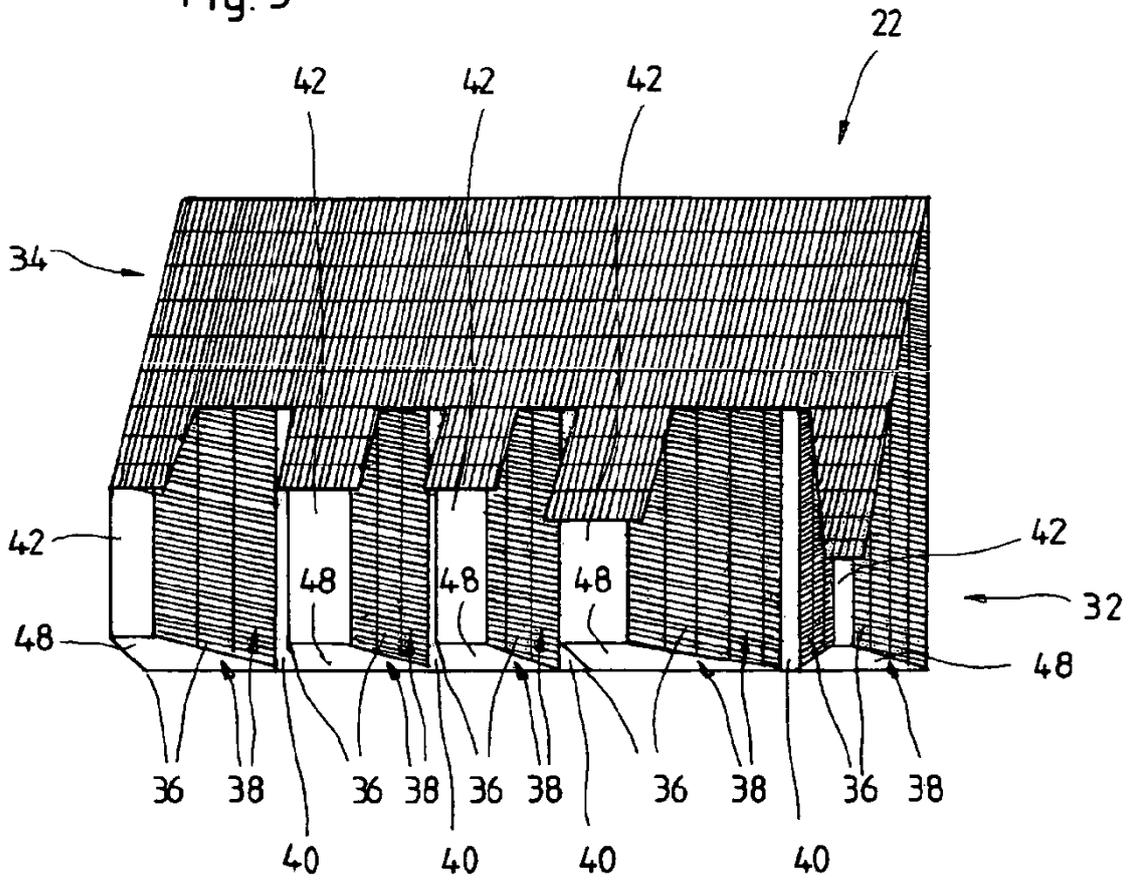


Fig. 4

