

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 537 300**

(51) Int. Cl.:

**A21B 1/24** (2006.01)

**A21B 1/48** (2006.01)

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.09.2004 E 04784055 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2015 EP 1667529**

(54) Título: **Horno con cinta transportadora con retorno de aire mejorado y método**

(30) Prioridad:

**16.09.2003 US 503223 P**

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

**05.06.2015**

(73) Titular/es:

**LINCOLN FOODSERVICE PRODUCTS, INC.**

**(100.0%)**

**1111 NORTH HADLEY ROAD  
FORT WAYNE INDIANA 46804, US**

(72) Inventor/es:

**JONES, DOUGLAS;  
NEVAREZ, ROBERTO y  
DAY, WILLIAM**

(74) Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 537 300 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

Horno con cinta transportadora con retorno de aire mejorado y método

Esta invención se refiere a un horno con cinta transportadora y un método que tiene un rendimiento de pérdida de calor mejorado.

5 Antecedentes de la invención

Un horno con cinta transportadora de convección convencional usa presión de aspiración para inducir el aire caliente desde dentro de una cámara del horno a cámaras impelentes presurizadas negativamente superior e inferior en comunicación fluida con ventiladores de circulación de aire caliente. Este método de captura de aire es eficaz solamente en la captura de las capas de aire cercanas a las superficies de las cámaras impelentes de aire de retorno. Dado que la longitud efectiva de la influencia de vacío es corta, el aire que se desplaza hacia fuera horizontalmente cerca del medio de la abertura de la cinta transportadora no es capturado y se convierte en calor perdido mediante una entrada y/o una salida de la cámara del horno.

El documento EP-A-0274902 desvela las características enumeradas en el preámbulo de las reivindicaciones independientes 1 y 12.

15 Existe una necesidad de un horno con cinta transportadora con rendimiento de pérdida de calor mejorado.

Resumen de la invención

La presente invención proporciona un horno con cinta transportadora de acuerdo con la reivindicación 1.

En una realización del horno con cinta transportadora de la presente invención, al menos la primera corriente de aire es calentada. La trayectoria redirigida evita una pérdida de calor sustancial al ambiente.

20 En otra realización del horno con cinta transportadora de la presente invención, la segunda corriente de aire interseca la primera corriente de aire adyacente a la al menos una de la entrada y la salida.

En otra realización del horno con cinta transportadora de la presente invención, una presión de la segunda corriente de aire es más positiva que una presión de la primera corriente de aire en un punto de intersección donde la primera trayectoria de la primera corriente de aire es redirigida.

25 En el horno con cinta transportadora de la presente invención, el horno con cinta transportadora comprende además una cámara de calentamiento dispuesta adyacente a la cámara del horno y una red de conductos en comunicación fluida con al menos un ventilador impelente. La red de conductos comprende una cámara impelente de impacto dispuesta para proporcionar la primera corriente de aire hacia la cinta transportadora como columnas de aire de impacto que se transforman en la primera trayectoria a lo largo de la cinta transportadora.

30 En otra realización del horno con cinta transportadora de la presente invención, la cámara del horno comprende una cámara de horno túnel.

En otra realización del horno con cinta transportadora de la presente invención, la red de conductos está conformada para proporcionar la primera corriente de aire en la primera trayectoria hacia la entrada, una tercera corriente de aire en la cámara de horno túnel a lo largo de una tercera trayectoria hacia la salida, y una cuarta corriente de aire que redirige la tercera trayectoria de la tercera corriente de aire para reducir sustancialmente el escape de la tercera corriente de aire al ambiente mediante la otra de la entrada y la salida.

En otra realización del horno con cinta transportadora de la presente invención, un ventilador impelente adicional está en comunicación fluida con la red de conductos.

40 En otra realización del horno con cinta transportadora de la presente invención, la red de conductos comprende además una pluralidad de cámaras impelentes de impacto dispuestas para proporcionar las primera y tercera corrientes de aire.

En otra realización del horno con cinta transportadora de la presente invención, las cámaras impelentes de impacto están dispuestas para proporcionar primera y segunda regiones de cocción dentro de la cámara de horno túnel.

45 En otra realización del horno con cinta transportadora de la presente invención, la segunda corriente de aire también está calentada.

La presente invención también proporciona un método de acuerdo con la reivindicación 12.

En una realización del método de la presente invención, la segunda corriente de aire interseca la primera corriente de aire adyacente a la al menos una de la entrada y la salida.

En el método de la presente invención, el horno con cinta transportadora comprende además una cinta

transportadora que se extiende a través de la cámara del horno mediante la entrada y la salida y una red de conductos que comprende una cámara impelente de impacto dispuesta para proporcionar la primera corriente de aire hacia la cinta transportadora como columnas de aire de impacto que se transforman en la primera trayectoria.

5 En otra realización del método de la presente invención, al menos la primera corriente de aire está calentada, y en el que se evita una pérdida de calor sustancial al ambiente mediante la primera trayectoria redirigida.

En otra realización del método de la presente invención, la segunda corriente de aire también está calentada.

En otra realización del método de la presente invención, una presión de la segunda corriente de aire es más positiva que una presión de la primera corriente de aire en un punto de intersección donde la primera trayectoria de la primera corriente de aire es redirigida.

10 Breve descripción de los dibujos

Otros objetos, ventajas y características adicionales de la presente invención se entenderán mediante referencia a la siguiente memoria descriptiva junto con los dibujos adjuntos, en los que caracteres de referencia similares indican elementos de estructura similares y:

15 La figura 1 es una vista de sección en alzado de un horno con cinta transportadora de la presente invención;

La figura 2 es una vista de sección tomada a lo largo de la línea 2-2 de la figura 1;

La figura 3 es una vista de sección tomada a lo largo de la línea 3-3 de la figura 1; y

La figura 4 es una vista de sección tomada a lo largo de la línea 4-4 de la figura 1.

Descripción de la realización preferida

20 Con referencia a las figuras 1-4, un horno con cinta transportadora 10 incluye una carcasa 12 que incluye una cámara del horno 22 y una cámara de calentamiento 24. Un separador 26 que está dispuesto en la carcasa 12 separa la cámara del horno 22 de la cámara de calentamiento 24.

La cámara del horno 22 incluye una entrada 14 en un extremo y una salida 16 en el otro extremo. Una cinta transportadora 18 está dispuesta dentro de la cámara del horno 22 para extenderse a través de la entrada 14 y la salida 16.

25 La cinta transportadora 18 es impulsada por cualquier dispositivo motor adecuado y conexión para transportar alimento a través de cámara del horno 22 en una dirección para entrar mediante la entrada 14 y salir mediante la salida 16. La cinta transportadora 22 preferentemente incluye una superficie perforada que permite que una corriente de aire pase a su través. Por ejemplo, la cinta transportadora 18 puede ser adecuadamente del tipo descrito en la publicación de Patente de Estados Unidos Nº US-2003-0056658-A1 con fecha del 27 de marzo de 2003.

30 Un calentador 40, un ventilador impelente 42 y un ventilador impelente 44 están dispuestos en la cámara de calentamiento 24 para proporcionar, mediante una red de conductos 46, una corriente de aire calentado que circula entre la cámara del horno 22 y la cámara de calentamiento 24. El calentador 40 puede ser cualquier calentador adecuado conocido por los expertos en la materia para calentar corrientes de aire en hornos. Por ejemplo, el calentador 40 se muestra como un calentador de gas en las figuras 3 y 4. En realizaciones alternativas, el calentador 40 puede ser un calentador eléctrico.

35 Los ventiladores impelentes 42 y 44 pueden ser cualquier ventilador impelente adecuado conocido por los expertos en la materia para hacer circular aire en un horno. Por ejemplo, el ventilador impelente 42 se muestra como un ventilador impelente radial en las figuras 3 and 4. En realizaciones alternativas, el calentador 42 puede ser un ventilador impelente axial.

40 La red de conductos 46 incluye un separador 26, una cámara impelente de impacto superior 28, una cámara impelente de impacto superior 30, una cámara impelente de impacto inferior 32, una cámara impelente de impacto inferior 34, una primera cámara impelente 36 y una segunda cámara impelente 38.

45 La cámara impelente de impacto superior 28 y la cámara impelente de impacto inferior 32 están dispuestas en la cámara del horno 22 en lados opuestos de la cinta transportadora 18 una por encima y por debajo de la otra. La cámara impelente de impacto superior 28 y la cámara impelente de impacto inferior 32 se extienden a través del separador 26 para estar en comunicación fluida con el ventilador impelente 42. La cámara impelente de impacto superior 30 y la cámara impelente de impacto inferior 34 están dispuestas en la cámara del horno 22 en lados opuestos de la cinta transportadora 18 una por encima y por debajo de la otra. La cámara impelente de impacto superior 30 y la cámara impelente de impacto inferior 34 se extienden a través del separador 26 para estar en comunicación fluida con el ventilador impelente 44.

50 Las cámaras impelentes de impacto superiores 28 y 30 y las cámaras impelentes de impacto inferiores 32 y 34 tienen cada una una superficie que está enfrentada a la cinta transportadora 18 y que comprende una pluralidad de aberturas de suministro para suministrar aire hacia la cinta transportadora 18. Por ejemplo, la cámara impelente de impacto superior 28 se muestra en la figura 3 teniendo una superficie 48 con una pluralidad de aberturas 50 que

están enfrentadas a la cinta transportadora 18. Preferentemente, las aberturas 50 están conformadas para proporcionar columnas 52 de aire de impacto. Por ejemplo, las aberturas 50 pueden incluir cualquiera de las aberturas descritas en la Publicación de Patente de Estados Unidos N° US-2003-0056658-A1 mencionada anteriormente.

5 Una cámara impelente de retorno de aire central superior 54 y una cámara impelente de retorno de aire central inferior 56 están dispuestas entre las cámaras impelentes de impacto superiores 28 y 30 y las cámaras impelentes de impacto inferiores 32 y 34, respectivamente. Una cámara impelente de retorno de aire de entrada superior 58 se dispone en el lado de entrada de la cámara impelente de impacto superior 28 y una cámara impelente de retorno de aire de salida superior 60 está dispuesta en el lado de salida de la cámara impelente de impacto superior 30. Las cámaras impelentes de retorno de aire de salida y de entrada superiores 58 y 60 incluyen, cada una, una superficie que está enfrentada a la cinta transportadora 18 y que tiene un orificio para un flujo de aire de retorno. Por ejemplo, la cámara impelente de retorno de aire de salida superior 58 se muestra en la figura 4 incluyendo una superficie 62 que tiene un orificio 64 con una o más aberturas 66 para flujo de aire de retorno.

10 Los ventiladores impelentes 42 y 44 son accionables para proporcionar una corriente de aire que circula entre la cámara del horno 22 y la cámara de calentamiento 24. El aire circulante fluye desde el ventilador impelente 42 a presión positiva a través de las cámaras impelentes de impacto superior e inferior 28 y 32 y retorna mediante la cámara impelente de retorno de entrada superior 58 y las cámaras impelentes de retorno de aire central superior e inferior 54 y 56. El aire circulante también fluye desde el ventilador 44 a presión positiva a través de las cámaras impelentes de impacto superior e inferior 30 y 34 y retorna mediante la cámara impelente de retorno de salida superior 60 y las cámaras impelentes de retorno de aire central superior e inferior 54 y 56. El aire de retorno circulante es calentado por el calentador 40 a una temperatura del horno predeterminada. El aire de impacto proporcionado por las cámaras impelentes de impacto superior e inferior 28 y 32 se mezcla por encima de la cinta transportadora 18 y gira hacia la entrada 14 y las cámaras impelentes de retorno central superior e inferior 54 y 56. El aire de impacto proporcionado por las cámaras impelentes de impacto superior e inferior 30 y 34 se mezcla por encima de cinta transportadora 18 y gira hacia la salida 16 y las cámaras impelentes de retorno central superior e inferior 54 y 56.

15 Idealmente, todo el aire circulante que se mueve hacia la entrada 14 y la salida 16 sería aspirado al interior de las cámaras impelentes de aire de retorno superiores 58 y 60, respectivamente.

20 Sin embargo, parte de la corriente de aire calentado intenta escapar mediante la entrada 14 y la salida 16 hacia el ambiente a menor presión. Además, a medida que las corrientes de aire atraviesan trayectorias a lo largo de la cinta transportadora 18 su presión disminuye a medida que se aproximan a la entrada 14 o la salida 16.

25 Para capturar de forma más eficiente el aire calentado que intenta escapar de la entrada 14 y la salida 16, una corriente presurizada positivamente de aire a la temperatura del horno es empujada fuera de los orificios ubicados adyacentes a la entrada 14 y la salida 16. Esas corrientes de aire presurizadas positivamente intersecan las corrientes de aire en las trayectorias a lo largo de la cinta transportadora 18 a un ángulo para redirigir el flujo de aire a lo largo de la cinta transportadora 18 hacia las cámaras impelentes de retorno de aire superiores 58 y 60. Preferentemente el ángulo es de aproximadamente 90°.

30 La corriente presurizada positivamente de aire calentado es proporcionada por las cámaras impelentes inferiores 36 y 38 dispuestas adyacentes a la entrada 14 y la salida 16. Las primera 36 y segunda 38 cámaras impelentes inferiores están en comunicación fluida con las cámaras impelentes de impacto inferiores 32 y 34, respectivamente. Por ejemplo, las primera 36 y segunda 38 cámaras impelentes inferiores pueden ser prolongaciones de las cámaras impelentes de impacto inferiores 32 y 34, respectivamente. En una realización alternativa, las cámaras impelentes inferiores 36 y 38 podrían tener comunicación fluida con respectivas cámaras impelentes de impacto inferiores 32 y 34 mediante orificios de conexión. En otra realización alternativa, las primera 36 y segunda 38 cámaras impelentes inferiores podrían estar separadas de las cámaras impelentes de impacto inferiores 32 y 34 y podrían recibir suministro de aire presurizado positivamente procedente de los ventiladores impelentes 42 y 44 o de uno o más ventiladores impelentes adicionales.

35 La presión de las corrientes de aire proporcionada por las cámaras impelentes inferiores 36 y 38 en los puntos de intersección es más positiva que las presiones de las corrientes de aire que atraviesan las trayectorias a lo largo de la cinta transportadora 18 hacia la entrada 14 y la salida 16.

40 Esto incrementa la capacidad de redirigir las trayectorias hacia las cámaras impelentes de retorno superiores 58 y 60.

45 Preferentemente, las primera 36 y segunda 38 cámaras impelentes son sustancialmente idénticas de modo que solamente se describirá en detalle la primera cámara impelente 36. La primera cámara impelente 36 incluye una superficie 70 con un orificio 72 a través del cual una parte de la corriente de aire circulante presurizado positivamente pasa hacia arriba a través de la cinta transportadora 18 para intersecar con y redirigir el flujo de aire a lo largo de la cinta transportadora 18 desde la horizontal a la vertical para entrar en la cámara impelente de retorno de entrada superior 58. Esto empuja al aire caliente del horno hacia arriba más cerca de las aberturas 66 de la

cámara impelente de retorno de aire de entrada superior 58 donde la zona de presión de vacío es capaz de capturar de forma más eficiente el aire caliente del horno que escapa. Es decir, la redirección del calor reduce sustancialmente el escape de calor al ambiente mediante la entrada 14. La corriente de aire caliente presurizado positivo vertical también sirve como refuerzo de calor previo y posterior a la parte inferior para el producto alimenticio que está siendo transportado sobre el orificio.

5 Esto mejora la transferencia de calor inferior y, de este modo, incrementa la velocidad de cocción.

Análogamente, la segunda cámara impelente 38 proporciona una corriente de aire circulante presurizado positivamente que pasa hacia arriba a través de la cinta transportadora 18 para intersecar con y redirigir el flujo de aire a lo largo de la cinta transportadora 18 desde la horizontal a una dirección más vertical para entrar en la cámara impelente de retorno de salida superior 60.

10 El orificio 72 incluye al menos una abertura 74 que puede tener cualquier forma adecuada. Por ejemplo, la abertura 74 puede ser adecuadamente una ranura. Como alternativa, el orificio 72 puede incluir una pluralidad de aberturas 74.

15 Habiéndose descrito de este modo la presente invención con referencia particular a las formas preferidas de la misma, será obvio que pueden realizarse en ella diversos cambios y modificaciones sin alejarse del alcance de la presente invención, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Horno con cinta transportadora (10) que comprende:

una cámara del horno (22) que comprende una entrada (14) y una salida (16);  
 5 una cinta transportadora (18) dispuesta para transportar alimentos a través de dicha cámara del horno (22);  
 al menos un ventilador impelente (42, 44) dispuesto para proporcionar al menos una primera corriente de aire a  
 dicha cámara del horno (22) que atraviesa dicha cámara del horno (22) en una primera trayectoria hacia una de  
 dichas entrada (14) y salida (16);  
 una cámara de calentamiento (24) dispuesta adyacente a dicha cámara del horno (22); y

10 una red de conductos (46) en comunicación fluida con dicho al menos un ventilador impelente (42, 44);  
 en el que dicha red de conductos (46) comprende:  
 una pluralidad de cámaras impelentes de impacto superior e inferior (28, 32, 30, 34) dispuestas a ambos  
 lados de dicha cinta transportadora (18) para proporcionar dicha primera corriente de aire hacia dicha cinta  
 transportadora (18) como columnas de aire de impacto que se transforman en dicha primera trayectoria a lo  
 15 largo de dicha cinta transportadora (18), y **caracterizado porque** el horno con cinta transportadora  
 comprende además:  
 una primera cámara impelente (36) y una segunda cámara impelente (38) en comunicación fluida con una  
 de dicha pluralidad de cámaras impelentes de impacto inferiores (32, 34) para proporcionar, con el al  
 menos un ventilador impelente (42, 44), una segunda corriente de aire que redirige dicha primera  
 trayectoria de dicha primera corriente de aire a una cámara impelente de retorno de aire (58, 60) para  
 20 impedir sustancialmente que dicha primera corriente de aire escape al ambiente mediante dicha al menos  
 una de dichas entrada (14) y salida (16).

2. Horno con cinta transportadora (10) de la reivindicación 1, en el que dicha red de conductos (46) está conformada  
 para proporcionar dicha primera corriente de aire en dicha primera trayectoria hacia dicha entrada (14), una tercera  
 25 corriente de aire en dicha cámara del horno (22) a lo largo de una tercera trayectoria hacia dicha salida (16), y una  
 cuarta corriente de aire que redirige dicha tercera trayectoria de dicha tercera corriente de aire a una segunda  
 cámara impelente de retorno de aire (60) para reducir sustancialmente el escape de dicha tercera corriente de aire al  
 ambiente mediante dicha salida (16).

3. Horno con cinta transportadora (10) de la reivindicación 1 ó 2, que comprende además un ventilador impelente  
 adicional (44) en comunicación fluida con dicha red de conductos (46).

30 4. Horno con cinta transportadora (10) de la reivindicación 2, en el que dicha pluralidad de cámaras impelentes de  
 impacto superior e inferior (28, 32, 30, 34) están dispuestas para proporcionar dichas primera y tercera corrientes de  
 aire.

35 5. Horno con cinta transportadora (10) de la reivindicación 4, en el que dichas primera y segunda cámaras  
 impelentes (36, 38) están dispuestas en comunicación fluida con dos de dichas cámaras impelentes de impacto  
 inferiores (32, 34) para proporcionar dicha segunda corriente de aire y dicha cuarta corriente de aire,  
 respectivamente.

40 6. Horno con cinta transportadora (10) de la reivindicación 4, en el que dichas cámaras impelentes de impacto  
 superior e inferior (28, 32, 30, 34) están dispuestas por encima y por debajo de dicha cinta transportadora.

7. Horno con cinta transportadora (20) de la reivindicación 4, 5 ó 6, en el que dichas cámaras impelentes de impacto  
 45 superior e inferior (28, 32, 30, 34) están dispuestas para proporcionar primera y segunda regiones de cocción dentro  
 de dicha cámara del horno (22).

8. Horno con cinta transportadora (10) de cualquier reivindicación anterior, en el que al menos dicha primera  
 corriente de aire está calentada, y en el que una pérdida de calor sustancial al ambiente es evitada por dicha primera  
 trayectoria redirigida.

45 9. Horno con cinta transportadora (10) de cualquier reivindicación anterior, en el que dicha segunda corriente de aire  
 también está calentada.

10. Horno con cinta transportadora (10) de cualquier reivindicación anterior, en el que dicha segunda corriente de  
 aire interseca dicha primera corriente de aire adyacente a dicha al menos una de dichas entrada (14) y salida (16).

50 11. Horno con cinta transportadora (10) de cualquier reivindicación anterior, en el que una presión de dicha segunda  
 corriente de aire es más positiva que una presión de dicha primera corriente de aire en un punto de intersección  
 donde dicha primera trayectoria de dicha primera corriente de aire es redirigida.

12. Método que comprende:

proporcionar en una cámara del horno (22) de un horno con cinta transportadora (10) una primera corriente de

aire y una segunda corriente de aire;  
dirigir dicha primera corriente de aire en una primera trayectoria que atraviesa dicha cámara del horno (22) hacia al menos una de una entrada (14) y una salida (16) de dicha cámara del horno (22); y  
en el que dicho horno con cinta transportadora (10) comprende:

5       una cinta transportadora (18) que se extiende a través de dicha cámara del horno (22) mediante dicha entrada (14) y dicha salida (16) y  
una red de conductos (46) que comprende:

10       una pluralidad de cámaras impelentes de impacto superior e inferior (28, 32, 30, 34) dispuestas a ambos lados de dicha cinta transportadora (18) para proporcionar dicha primera corriente de aire hacia dicha cinta transportadora (18) como columnas de aire de impacto que se transforman en dicha primera trayectoria y

**caracterizado porque** el método comprende además:

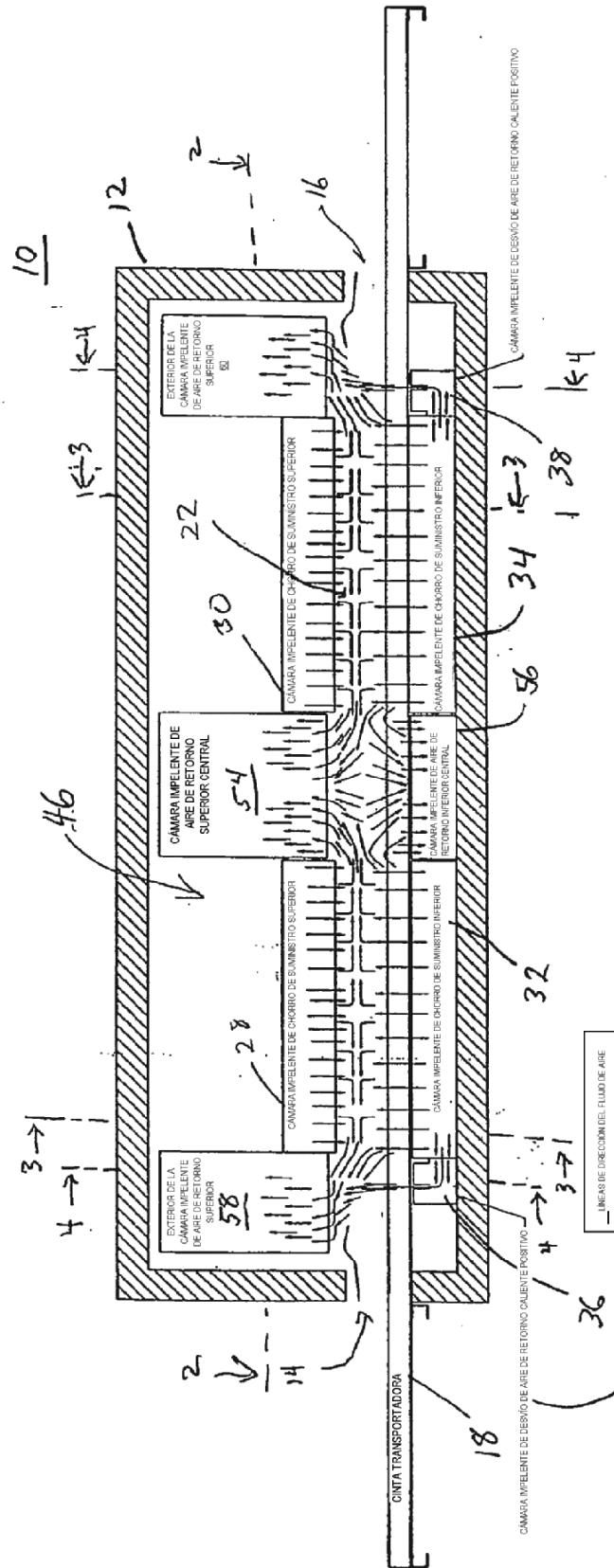
15       redirigir dicha primera trayectoria de dicha primera corriente de aire con dicha segunda corriente de aire a una cámara impelente de retorno de aire (58, 60) para impedir sustancialmente que dicha primera corriente de aire escape al ambiente mediante dicha al menos una de dichas entrada (14) y salida (16);  
en el que la red de conductos (46) comprende además una primera cámara impelente (36) y una segunda cámara impelente (38) en comunicación fluida con una de dicha pluralidad de cámaras impelentes de impacto inferiores (32, 34) para proporcionar dicha segunda corriente de aire.

20       13. Método de la reivindicación 12, en el que al menos dicha primera corriente de aire está calentada, y en el que una pérdida de calor sustancial al ambiente es evitada por dicha primera trayectoria redirigida.

14. Método de la reivindicación 13, en el que dicha segunda corriente de aire también está calentada.

15. Método de la reivindicación 12, 13 ó 14, en el que dicha segunda corriente de aire interseca dicha primera corriente de aire adyacente a dicha al menos una de dichas entrada (14) y salida (16).

25       16. Método de cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15, en el que una presión de dicha segunda corriente de aire es más positiva que una presión de dicha primera corriente de aire en un punto de intersección donde dicha primera trayectoria de dicha primera corriente de aire es redirigida.



197

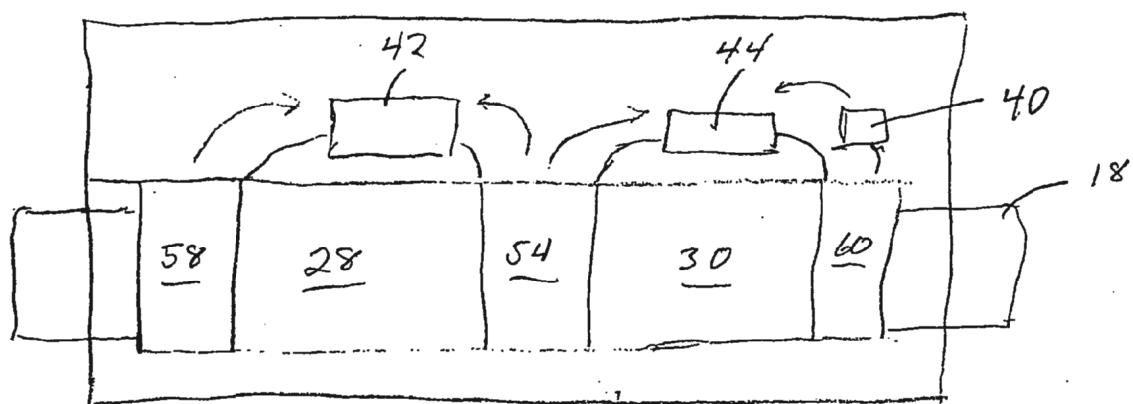


Fig. 2

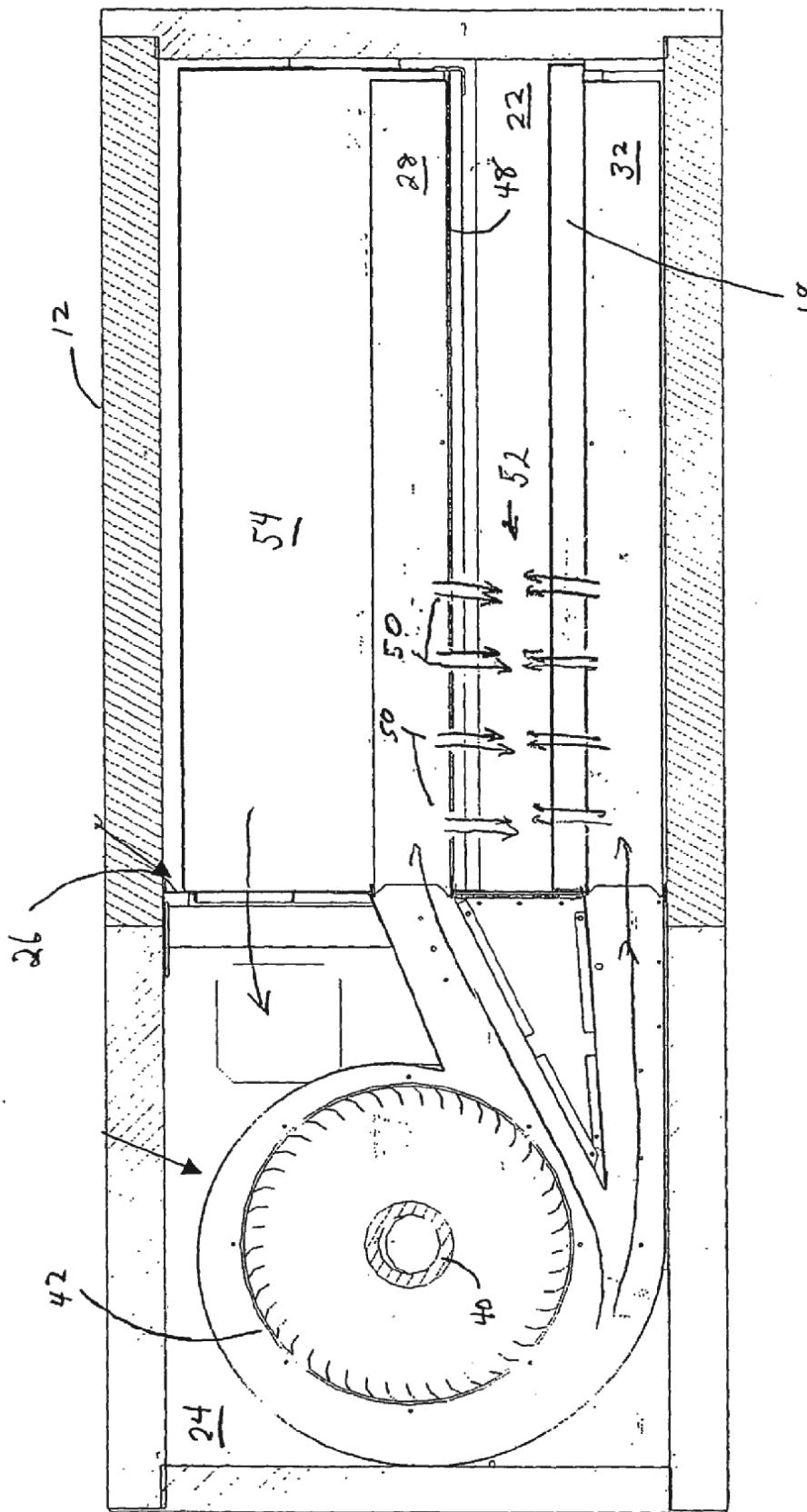


Fig. 3

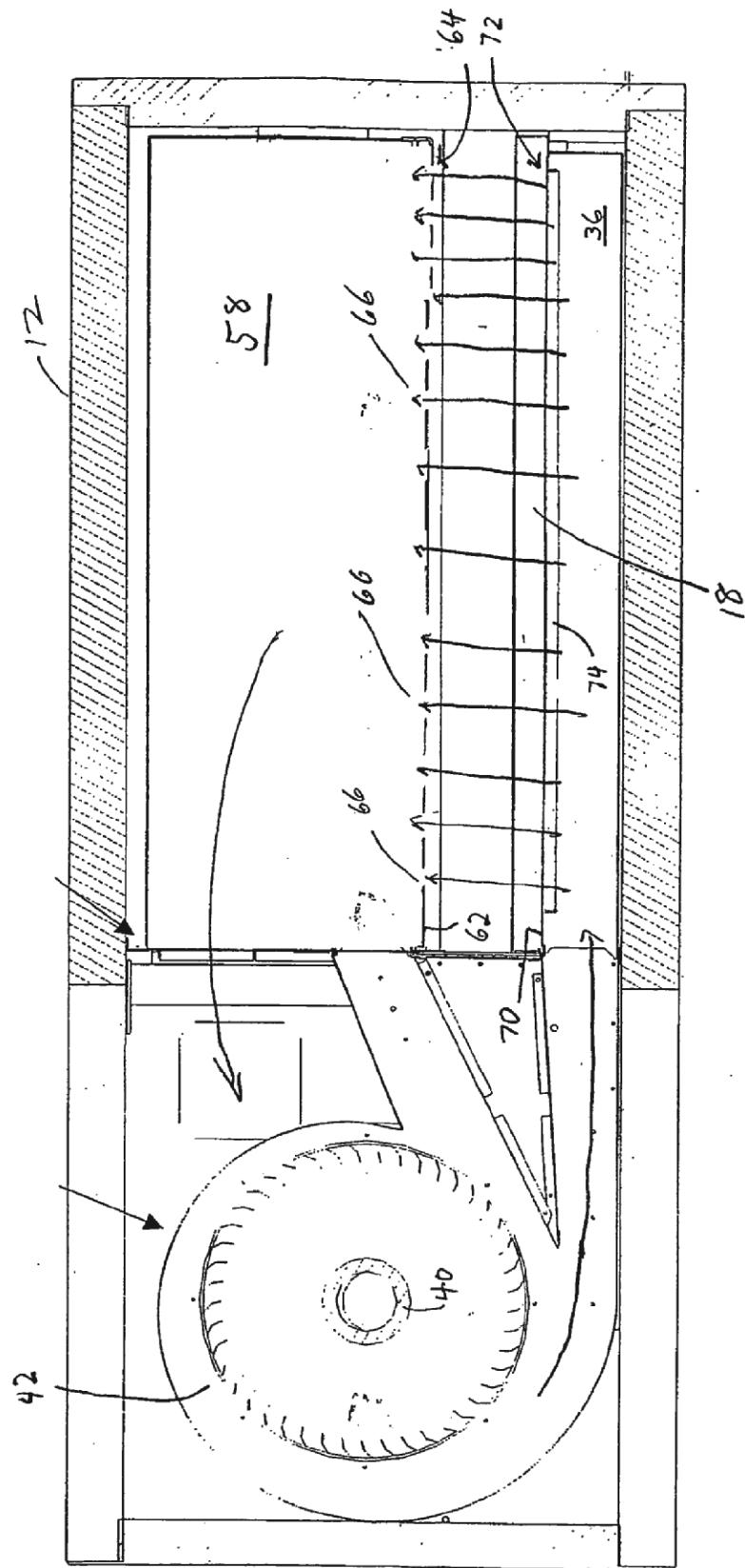


Fig. 4