

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 800 439**

51 Int. Cl.:

F03D 9/00 (2006.01)

F03G 6/04 (2006.01)

F03D 1/04 (2006.01)

F22B 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.10.2014 E 14191384 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.02.2020 EP 3002454**

54 Título: **Torre de chimenea de colector solar transpirado**

30 Prioridad:

02.10.2014 US 201414504740

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

30.12.2020

73 Titular/es:

**HOLLICK SOLAR SYSTEMS LIMITED (100.0%)
2 Snowberry Lane
King City, ON L7B 1J9, CA**

72 Inventor/es:

**HOLLICK, JOHN C. y
ERYENER, DOGAN**

74 Agente/Representante:

VIDAL GONZÁLEZ, Maria Ester

ES 2 800 439 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

Torre de chimenea de colector solar transpirado

5 Campo

La descripción se refiere generalmente a torres de chimenea solar, y específicamente a una torre de chimenea de colector solar transpirado.

10 Antecedentes

La energía solar puede hacer que el aire se mueva y el aire en movimiento se puede dirigir hacia una turbina eólica para producir electricidad. En las torres o chimeneas solares de tiro ascendente, la luz del sol calienta el aire debajo de una estructura colectora con techo tipo invernadero muy ancha (es decir, con paneles transparentes y/o acristalados) que rodean la base central de una torre de chimenea muy alta. El calentamiento provoca corrientes de convección que mueven el aire hacia la torre por el efecto chimenea. Este flujo de aire impulsa las turbinas eólicas ubicadas en la chimenea o alrededor de la base de la chimenea para producir electricidad. El acristalamiento puede consistir en una membrana de vidrio o polímero estirada casi horizontalmente sobre el suelo. La altura del acristalamiento aumenta hacia la base de la torre donde el aire calentado se desvía del movimiento horizontal al vertical con una mínima pérdida de fricción. El acristalamiento admite que la radiación solar de onda corta penetre y retenga la rerradiación de onda larga del suelo calentado. Por lo tanto, el suelo debajo del techo se calienta y transfiere su calor al aire que ingresa a la circunferencia de la matriz del colector solar y fluye radialmente hacia la torre y luego sube por la chimenea.

25 Sin embargo, estos colectores de estilo invernadero utilizados con torres solares tienen numerosos problemas que incluyen altos costos, eficiencias muy bajas, aumentos de temperatura bajos y grandes masas de tierra necesarias para generar energía térmica para crear suficiente movimiento de aire. En otras palabras, se utilizan grandes áreas de acristalamiento en los techos para generar el flujo de aire.

30 Además, los techos pueden acumular fácilmente polvo en las grandes áreas, por lo que la eficiencia solar-óptica disminuye con el tiempo debido a la acumulación de polvo y/o el acristalamiento debe limpiarse. Además, la durabilidad de tales techos transparentes es baja ya que los paneles transparentes son difíciles de endurecer. Otros paneles de vidrio se pueden romper fácilmente; y el acristalamiento de plástico o polímero utilizado como techos se degradará con el tiempo cuando se exponga a los rayos UV y las láminas de plástico delgadas se pueden romper bajo condiciones de viento fuerte.

40 El documento US 6772593, por ejemplo, describe un aparato colector de energía solar que comprende un colector solar plano con ranuras o perforaciones y una cubierta perforada o ranurada para cubrir dicho colector solar, en donde el aire calentado se extrae debajo de la superficie del colector para canalizar el aire a una turbina en una pila central.

45 Tales techos también tienen problemas térmicos que incluyen bajas eficiencias solares y un bajo aumento de temperatura que afecta la conversión de energía general de la torre solar o chimenea. Las bajas eficiencias requieren áreas más grandes de colectores solares para producir más movimiento de calor y aire, lo que requiere mayores costos de inversión.

Resumen

50 La presente descripción generalmente se refiere a un aparato que incluye un colector solar transpirado para calentar aire, y que generalmente está configurado para mover el aire calentado a una torre de chimenea que se extiende desde el colector solar transpirado, para hacer girar una turbina. El colector solar transpirado comprende un techo que absorbe calor y un espacio interior. Por ejemplo, el techo que absorbe calor puede formarse a partir de uno o más paneles perforados que absorben calor, y las paredes laterales pueden extenderse desde el techo que absorbe calor para definir al menos parcialmente el espacio interior. Las aberturas de entrada de aire se distribuyen sobre el

55 techo que absorbe calor, lo que permite que el aire fluya desde un lado exterior del techo que absorbe calor a través del espacio interior. La radiación solar calienta el techo que absorbe calor que a su vez calienta el aire dentro del espacio interior; se crea una diferencia de presión de aire entre el aire en el espacio interior y el aire fuera del colector solar transpirado, lo que hace que el aire calentado en el espacio interior fluya a través de la chimenea, girando así una turbina, con aire ambiental que ingresa al espacio interior a través de las aberturas de entrada de

60 aire.

65 En esta descripción, los elementos pueden describirse como "configurados para" realizar una o más funciones o "configurados para" tales funciones. En general, un elemento que está configurado para realizar o llevar a cabo una función está habilitado para realizar la función, o es adecuado para realizar la función, o está adaptado para realizar la función, o es operable para realizar la función, o de lo contrario capaz de realizar la función.

Se entiende que, para el propósito de esta descripción, el lenguaje de "al menos uno de X, Y y Z" y "uno o más de X, Y y Z" puede interpretarse como X solamente, Y solamente, Z solamente, o cualquier combinación de dos o más elementos X, Y y Z (por ejemplo, XYZ, XY, YZ, ZZ y similares). Se puede aplicar una lógica similar para dos o más elementos en cualquier caso de lenguaje "al menos uno..." y "uno o más...".

5 Un aspecto de la descripción proporciona un sistema que usa radiación solar para generar electricidad que comprende: un dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire que comprende: un techo que absorbe calor; un espacio interior adyacente al techo que absorbe calor; y, una pluralidad de aberturas de entrada de aire
10 distribuidas sobre el techo que absorbe calor y configuradas para permitir que el aire ambiente fluya desde el exterior del techo que absorbe calor hacia el espacio interior; una torre de chimenea que se extiende desde el dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire y se conecta al espacio interior de modo que el aire calentado en el espacio interior fluya desde el espacio interior a través de la torre de chimenea; y, una o más turbinas situadas dentro de uno o más del espacio interior y la torre de chimenea y en una trayectoria de flujo de aire desde el espacio interior a través de la torre de chimenea.

15 El dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire puede comprender además paredes laterales que se extienden desde el techo que absorbe calor, las paredes laterales y el techo que absorbe calor que definen al menos parcialmente el espacio interior.

20 Un área abierta total de la pluralidad de aberturas de entrada de aire alrededor puede ser mayor que una sección transversal total del volumen de aire que sale de la torre de chimenea cuando el aire calentado en el espacio interior fluye desde el espacio interior a través de la torre de chimenea.

25 El dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire puede configurarse para absorber la irradiación solar y calentar aire dentro del espacio interior y/o adyacente al techo que absorbe calor, cuando el espacio interior está cerrado y/o en una posición en uso en una superficie.

30 El dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire puede configurarse para formar una corriente ascendente de aire a través de la torre de chimenea creada por el aire calentado dentro del espacio interior.

Un lado exterior del techo que absorbe calor puede ser uno o más de un color absorbente de irradiación solar y negro.

35 El techo que absorbe calor se puede formar a partir de uno o más paneles perforados que absorben calor, paneles planos perforados que absorben calor y paneles ondulados perforados que absorben calor.

El techo que absorbe calor puede comprender un material metálico.

40 La una o más turbinas pueden comprender una disposición de turbinas que rodean una base de la torre de chimenea.

Cada una de las turbinas puede conectarse a uno o más dispositivos de almacenamiento de electricidad y una red eléctrica.

45 El sistema puede comprender además una estructura de soporte ubicada dentro del espacio interior, la estructura de soporte configurada para soportar uno o más del dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire y la torre de chimenea cuando el dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire está instalado en una superficie.

50 El dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire se puede configurar para su instalación en una superficie.

55 El dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire puede ser además uno o más paneles acristalados adyacentes a uno o más paneles perforados que absorben calor del techo que absorbe calor, el uno o más paneles acristalados y uno o más paneles perforados que absorben calor que forman un techo del dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire, y el uno o más paneles acristalados son uno o más perforados y no perforados.

60 El sistema puede comprender además uno o más paneles acristalados sobre al menos una parte del techo que absorbe calor, el uno o más paneles acristalados y el techo que absorbe calor definen un segundo espacio, el techo que absorbe calor separa el espacio interior y el segundo espacio.

65 El sistema puede comprender además una segunda superficie que absorbe calor que comprende una pluralidad de aberturas de entrada de aire respectivas, y uno o más paneles acristalados adyacentes al techo que absorbe calor y sobre la segunda superficie que absorbe calor, la segunda superficie que absorbe calor que separa el espacio interior de un segundo espacio interior adyacente a la torre de chimenea.

Otro aspecto de la descripción proporciona un método para generar electricidad que comprende: crear una diferencia de presión de aire entre un espacio interior de un dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire y una torre de chimenea conectada al mismo, el dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire que comprende: un techo que absorbe calor; un espacio interior adyacente al techo que absorbe calor; y, una pluralidad de aberturas de entrada de aire distribuidas sobre el techo que absorbe calor y configuradas para permitir que el aire ambiente fluya desde el exterior del techo que absorbe calor hacia el espacio interior, la diferencia de presión de aire se crea cuando la radiación solar ilumina el techo que absorbe calor; y, generar electricidad usando una o más turbinas posicionadas en una trayectoria de flujo de aire desde el espacio interior a través de la torre de chimenea.

La invención se define por las reivindicaciones adjuntas.

Breves descripciones de los dibujos

Para una mejor comprensión de las diversas implementaciones descritas en este documento y para mostrar más claramente cómo pueden llevarse a cabo, ahora se hará referencia, solo a modo de ejemplo, a los dibujos adjuntos en los que:

La Figura 1 representa una vista en perspectiva del sistema que incluye una torre de chimenea de colector solar transpirado, de acuerdo con implementaciones no limitantes.

La Figura 2 representa una vista esquemática en sección transversal a través de un diámetro del sistema de la Figura 1, según implementaciones no limitantes.

La Figura 3 representa otra vista esquemática en sección transversal a través de un diámetro del sistema de la Figura 1 para mostrar una estructura de soporte, de acuerdo con implementaciones no limitantes.

La Figura 4 representa el sistema de la Figura 1 en funcionamiento, de acuerdo con implementaciones no limitantes.

La Figura 5 representa una vista en perspectiva de un sistema alternativo que incluye una torre de chimenea de colector solar transpirado, de acuerdo con implementaciones no limitantes.

La Figura 6 representa una vista esquemática en sección transversal de otro sistema alternativo que incluye una torre de chimenea de colector solar transpirado con calentamiento en dos etapas, de acuerdo con implementaciones no limitantes.

La Figura 7 representa una vista esquemática en sección transversal de otro sistema alternativo que incluye una torre de chimenea de colector solar transpirado con calentamiento en dos etapas, de acuerdo con implementaciones no limitantes.

Descripción detallada

Las implementaciones de la torre de chimenea de colector solar transpirado, y específicamente una torre de chimenea de tiro ascendente de colector solar transpirado, descrita aquí, pueden tener una mayor eficiencia sobre las torres de chimenea solar que usan colectores solares de tipo invernadero. En tales colectores solares de tipo invernadero, el techo del colector comprende colectores solares de vidrio o plástico, que generalmente sufren pérdidas de calor significativas y una estabilidad disminuida de toda la estructura, lo que puede disminuir el rendimiento general de la torre. Además, las turbinas en tales colectores solares de tipo invernadero son impulsadas por el flujo de aire producido por la flotabilidad resultante del efecto invernadero dentro del colector. El techo de vidrio o plástico del colector tipo invernadero permite la transmisión de irradiación solar al suelo. La superficie del suelo absorbe la radiación transmitida y la refleja para calentar el aire que ingresa al colector. Como resultado, el suelo debajo del techo se calienta, lo que a su vez calienta el aire que fluye radialmente sobre él. En este caso, el calentamiento del aire en el colector se logra indirectamente porque la temperatura del suelo es más alta que la temperatura del aire que ingresa a los colectores. Debido a las múltiples etapas en el proceso de calentamiento del aire entre el techo de vidrio del colector y la superficie del suelo debajo del colector, hay una transferencia de calor deficiente y pérdidas de calor significativas que conducen a una menor eficiencia general del sistema.

Las torres de chimenea de colector solar transpirados descritas en el presente documento combinan tres componentes: un dispositivo de colector solar transpirado, una torre de chimenea que se extiende desde el dispositivo de colector solar transpirado y una unidad de conversión de energía que comprende una o más turbinas. En lugar de vidrio o plástico, los colectores solares de calentamiento de aire transpirados se usan en el techo del dispositivo colector solar transpirado que permite el calentamiento directo del aire sin emplear tecnología de invernadero. El dispositivo colector solar transpirado comprende un techo que absorbe calor (que puede ser de metal y similares) y que permite que el aire ambiental pase a través de perforaciones y/o microperforaciones, recogiendo el calor en el proceso. Tal flujo de aire se produce debido a la diferencia de presión entre el aire en la

parte superior de la torre de chimenea y el aire en el dispositivo colector solar transpirado que, cuando está en uso, generalmente se encuentra al lado de una superficie y/o el suelo (es decir, de la Tierra). El área abierta total de las perforaciones generalmente está dimensionada para ser mayor que la sección transversal total del volumen de aire que sale de la chimenea, lo que permitirá que la velocidad del aire aumente a medida que llega a la chimenea y las turbinas. Sin embargo, en otras implementaciones, el área abierta total de las perforaciones se puede dimensionar generalmente para que coincida con la sección transversal total del volumen de aire que sale de la chimenea

El colector solar de aire transpirado, que puede tener un área grande en comparación con el diámetro de la torre de chimenea, comprende láminas y/o paneles planos y/o corrugados que absorben el calor soportados sobre el suelo por una estructura de columnas y una matriz de soporte que se puede estirar hacia fuera horizontalmente por muchos metros. La altura del techo del colector solar puede aumentar ligeramente a lo largo de un radio hacia uno o más de sus centros y la torre de chimenea para guiar el flujo de aire hacia adentro.

La torre de chimenea comprende una estructura vertical hueca, que puede variar en altura, aunque cuanto más alta mejor, y generalmente se puede ubicar aproximadamente en el centro o fuera del centro del dispositivo colector solar de aire, de modo que el techo del colector solar transpirado de aire rodea la torre.

El aire calentado generado en el dispositivo colector solar transpirado ingresa a un extremo inferior abierto de la torre de chimenea, también conocido como base de la torre. Dado que el aire calentado es más liviano que el aire ambiente exterior, se eleva a través de la torre de chimenea y sale de la torre de chimenea a través de un segundo extremo abierto en la parte superior de la torre de chimenea.

La diferencia de temperatura y/o presión entre el aire en la parte superior de la torre y el aire en el dispositivo colector solar crea una corriente de aire ascendente en la torre, lo que aumenta la velocidad del aire a través del sistema.

En algunas implementaciones, el techo que absorbe calor del dispositivo colector solar transpirado se puede intercalar y/o alternar con un acristalamiento transparente que permitirá que parte de la luz pase para calentar la superficie del suelo que irradiará calor al colector por la noche, por lo tanto, permita que el efecto de chimenea continúe por la noche.

En otras implementaciones, los paneles perforados se pueden ubicar bajo secciones de acristalamiento transparentes para ayudar con la transferencia de calor y para calentar el aire adyacente a los paneles perforados a temperaturas más altas de lo que sería posible con solo calentar el suelo.

Se puede ubicar una serie de turbinas en la parte inferior de la torre. La turbina está dispuesta para ser impulsada por el flujo de la corriente de aire en movimiento.

Por lo tanto, la atención se dirige a las Figuras 1 y 2, que representan respectivamente una vista en perspectiva, y una vista esquemática en sección transversal de un sistema 100 que usa radiación solar para generar electricidad. De hecho, el sistema 100 también puede denominarse torre de chimenea de colector solar transpirado y/o torre de chimenea de tiro ascendente de colector solar transpirado. La sección transversal representada en la Figura 2 es generalmente a través del diámetro del sistema 100. El sistema 100 comprende: un dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire 101 que comprende: un techo que absorbe calor 105; un espacio interior 109 adyacente al techo que absorbe calor 105 (como se ve mejor en la Figura 2); y, una pluralidad de aberturas de entrada de aire 111 (dibujadas de manera exagerada en la Figura 2 para mayor claridad) distribuidas sobre el techo que absorbe calor 105 y configuradas para permitir que el aire ambiente fluya desde el techo que absorbe calor exterior 105 hacia el espacio interior 109. El sistema 100 comprende además: una torre de chimenea 113 que se extiende desde el dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire 101 y se conecta al espacio interior 109 de tal manera que el aire calentado en el espacio interior 109 fluye desde el espacio interior 109 a través de la torre de chimenea 113. El sistema 100 comprende además una o más turbinas 115 (mejor vistas en la Figura 2) colocadas dentro de uno o más del espacio interior 109 y de la torre de chimenea 113 y en una trayectoria de flujo de aire desde el espacio interior 109 a través de la torre de chimenea 113. Como se representa, el dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire 101 comprende además paredes laterales 107 que se extienden desde el techo que absorbe calor 105, las paredes laterales 107 y el techo que absorbe calor 105 que definen al menos parcialmente el espacio interior 109.

El sistema 100 generalmente está configurado para la instalación en uno o más del suelo (es decir, un desierto, tierra, un campo y similares) y una superficie 201 (que incluye, entre otros, uno o más de una plataforma de concreto, una almohadilla de asfalto y similares), de modo que, en una posición de uso, el techo que absorbe calor 105 se orienta hacia el cielo, una o más paredes laterales 107 se extienden hasta una superficie 201 sobre la que descansa el sistema 100, de modo que el espacio interior 109 pueda definirse adicionalmente por la superficie 201, y un extremo abierto de la torre de chimenea 113 se extiende hacia arriba. En otras palabras, el dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire 101 puede abrirse en un lado opuesto a la torre de chimenea 113, con la superficie 201 debajo del dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire 101 formando un fondo del espacio interior 109 cuando el sistema 100 está en una posición de uso. Sin embargo, la superficie 201 no es parte del dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire 101 que, por lo tanto, está abierto en un extremo

inferior (por ejemplo, véase la Figura 3), aunque, en otras implementaciones, el dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire 101 puede comprender un fondo de almacenamiento de calor. Independientemente, el espacio interior 109 generalmente está cerrado cuando el sistema 100 está en una posición de uso en la superficie 201, de modo que el flujo de aire se dirige desde el espacio interior 109 a través de la torre de chimenea 113: en otras palabras, el espacio interior 109 está cerrado al menos en la posición de uso, para que el sistema 100 funcione, sin embargo, el sistema 100 puede enviarse con al menos una parte del espacio interior 109 abierto antes de la instalación.

El techo que absorbe calor 105 puede comprender uno o más paneles perforados que absorben calor 103, que pueden incluir, pero no se limitan a, uno o más paneles de metal con perforaciones en el mismo, cada uno de los cuales puede tener un lado exterior de eso es uno o más de un color que absorbe la irradiación solar, y negro. Por ejemplo, cada uno de los uno o más paneles perforados que absorben calor 103 puede pintarse de negro, y similares. Además, cada uno de los uno o más paneles perforados que absorben calor 103 puede ser uno o más de planos y corrugados, y puede comprender un material metálico, aunque otros materiales que pueden absorber el calor, y que pueden formarse en el techo 105, están dentro del alcance de las implementaciones actuales. En implementaciones particulares no limitantes, cada uno de uno o más paneles perforados que absorben calor 103 puede comprender un panel corrugado con perforaciones como se describe en cada una de las patentes de Estados Unidos 4,899,728 (de Peter y otros) Y la patente de Estados Unidos No. 4,934,338 (de Hollick y otros); cada una de las patentes de Estados Unidos No 4,899,728 y la patente de Estados Unidos 4,934,338 describe el aire de ventilación de precalentamiento para un edificio con un panel colector corrugado en el que el aire pasa a lo largo de los canales del panel colector corrugado y se calienta mediante una combinación de calor solar del panel y pérdida de calor del interior del edificio cuando aire pasa a través del panel. Sin embargo, otros paneles perforados que absorben calor están dentro del alcance de las implementaciones actuales. Por ejemplo, cada uno de los paneles perforados que absorben calor 103 puede ser plano, ondulado, texturizado y similares, y/o una combinación de los mismos.

El techo que absorbe calor 105 está formado, por lo tanto, generalmente por uno o más paneles perforados que absorben calor 103, por ejemplo, uno o más paneles perforados que absorben calor 103 enclavados y/o unidos usando un aparato de fijación adecuado, como tornillos, colas, soldaduras y similares. En general, cuando el sistema 100 está en una posición en uso, el techo que absorbe calor 105 estará orientado hacia arriba y/o hacia el cielo. Por lo tanto, el sol calienta el techo que absorbe calor 105, que a su vez calienta el aire adyacente al mismo, incluido el aire en el espacio interior 109, y el aire ambiente adyacente a un lado exterior del techo que absorbe calor 105.

Una o más paredes laterales 107 generalmente se extienden desde el techo que absorbe calor 105. Por ejemplo, el dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire 101 generalmente está configurado para su instalación en una superficie 201 y, en una posición de uso, una o más paredes laterales 107 pueden, por lo tanto, extenderse desde el techo que absorbe calor 105 hasta la superficie 201. Además, una o más paredes laterales 107 pueden comprender uno o más de metal, y un material estructural, que puede, en algunas implementaciones, soportar al menos parcialmente el techo que absorbe calor 105.

Sin embargo, la atención se dirige brevemente a la Figura 3, que representa otra vista de una sección transversal del sistema 100, similar a la Figura 2, pero que muestra una estructura de soporte 290 ubicada dentro del espacio interior 109, la estructura de soporte 290 se configura para soportar uno o más del dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire 101 y la torre de chimenea 113 cuando el dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire 101 está instalado en la superficie 201. La estructura de soporte 290 se representa esquemáticamente y en líneas discontinuas y puede incluir, pero no se limita a, puntales, postes, cables de conexión y similares, ubicados en el espacio interior 109, y que pueden soportar uno o más dispositivos colectores solares transpirados de calentamiento de aire 101 y la torre de chimenea 113 en la superficie 201. Sin embargo, la estructura de soporte 290 puede incluir además uno o más componentes de la estructura de soporte exterior; por ejemplo, el sistema 100 puede incluir cables exteriores que soportan la torre de chimenea 113.

Además, la estructura de soporte 290 está configurada para permitir el flujo de aire a través del espacio interior 109 a la torre de chimenea 113. Por ejemplo, aunque la estructura de soporte 290 también puede incluir paredes y deflectores, etc., tales paredes y deflectores están posicionados y/o configurados para no interferir con el flujo de aire a través del espacio interior 109 a la torre de chimenea 113 y/o para facilitar y/o asistir y/o dirigir el flujo de aire a través del espacio interior 109 hacia la torre de chimenea 113. Por ejemplo, las paredes y deflectores pueden extenderse a lo largo de un radio y/o un diámetro del espacio interior 109, por ejemplo, extendiéndose hacia las paredes laterales 107 y la torre de chimenea 113. Además, las paredes y/o deflectores pueden incluir aberturas para que el aire fluya a través de ellas.

Se observa que en la Figura 3, una o más turbinas 115 no se representan para mayor claridad, y que la Figura 3 puede representar una estructura del sistema 100 antes de que una o más turbinas 115 se instalen en el sistema 100. Además, la estructura de soporte 290 puede configurarse adicionalmente para soportar una o más turbinas 115; alternativamente, el sistema 100 puede comprender además estructuras de soporte adicionales para una o más turbinas 115.

Se observa además que la Figura 3 no representa la superficie 201, ya que la superficie 201 representa un entorno sobre el cual se coloca y/o instala el sistema 100. Por lo tanto, la Figura 3 puede representar además el sistema 100 antes de instalarse en la superficie 201 y antes de instalar una o más turbinas 115. De hecho, el sistema 100 puede ser modular y enviado a una ubicación de instalación sin ensamblar, y luego ensamblado en la superficie 201 en la ubicación de instalación.

Volviendo a las Figuras 1 y 2, en general, una o más paredes laterales 107 y la torre de chimenea 113 se extienden desde los lados opuestos del techo que absorbe calor 105. Además, las paredes laterales 107, junto con el techo que absorbe calor 105, así como la superficie 201 sobre la que está instalado el sistema 100, pueden definir el espacio interior 109. Por ejemplo, en una posición de uso, una o más paredes laterales 107 pueden comprender lados del espacio interior 109, una superficie 201 sobre la cual está instalado el sistema 100 puede comprender una parte inferior del espacio interior 109, y el techo que absorbe calor 105 puede comprender una parte superior del espacio interior 109.

Además, aunque solo se muestra una pared lateral 107, dado que el dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire 101 es generalmente circular, el dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire 101 puede tener cualquier forma que defina el espacio interior 109 y, por lo tanto, cualquier cantidad de paredes laterales que correspondan a un número de bordes del dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire 101, está dentro del alcance de las implementaciones actuales. Por ejemplo, en algunas implementaciones, el dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire 101 puede ser octogonal, en cuyo caso el dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire 101 comprende ocho paredes laterales.

La pluralidad de las aberturas de entrada de aire 111, dibujadas de manera exagerada en la Figura 2, generalmente se distribuyen a través del techo que absorbe calor 105, y puede tener un área abierta total que coincide con, o es más grande que una sección transversal total del volumen de aire que sale de la chimenea la torre 113 cuando el aire calentado en el espacio interior 109 fluye desde el espacio interior 109 a través de la torre de chimenea 113. Por ejemplo, un área abierta total de una pluralidad de aberturas de entrada de aire 111 puede tener un área abierta total que es mayor que un área de sección transversal de la torre de chimenea 113 (por ejemplo, una sección transversal). Sin embargo, en general, la pluralidad de aberturas de entrada de aire 111 puede comprender una o más perforaciones, microperforaciones, hoyuelos, hendiduras, agujeros y similares en uno o más paneles perforados que absorben calor 103 y/o espacios entre uno o más perforados paneles que absorben calor 103. Además, la pluralidad de aberturas de entrada de aire 111 generalmente se distribuyen a través del techo que absorbe calor 105 puede distribuirse de manera uniforme y/o desigual, aunque generalmente se extienden sobre la mayor cantidad posible del techo que absorbe calor 105. En implementaciones particulares, cada pluralidad de aberturas de entrada de aire 111 comprende una perforación que puede ser equivalente de 1 a 2 mm de diámetro. Sin embargo, las perforaciones más pequeñas y más numerosas están dentro del alcance de las implementaciones actuales; de hecho, las aberturas más pequeñas y más numerosas pueden ser mejores para capturar una capa límite de calor en el techo que absorbe calor 105.

El techo que absorbe calor 105 puede inclinarse aún más con respecto a una o más paredes laterales 107 y la torre de chimenea 113 de modo que la humedad que se acumula en el techo que absorbe calor 105 (por ejemplo, lluvia, rocío y similares), fluirá hacia las paredes laterales 107 y para facilitar el flujo de aire hacia dentro del espacio interior 109. Por ejemplo, entre una o más paredes laterales 107, y la torre de chimenea 113, el techo que absorbe calor 105 puede tener una pendiente en el rango de aproximadamente 0° a aproximadamente 10° con una parte superior de las paredes laterales 107 que es más baja que una base de la torre de chimenea 113 cuando el sistema 100 está en una posición de uso. En otras palabras, una altura del techo que absorbe calor 105 puede aumentar desde los bordes circunferenciales del techo que absorbe calor 105 hasta la torre de chimenea 113. La pendiente también puede aumentar de tamaño más cerca de la torre de chimenea 113.

La torre de chimenea 113 generalmente comprende una chimenea, una torre hueca y similares que se extienden desde el dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire 101 en una dirección aproximadamente opuesta a una o más paredes laterales 107. La torre de chimenea 113 está conectada al espacio interior 109 para que el aire calentado en el espacio interior 109 pueda fluir a través y/o hacia arriba de la torre de chimenea 113. En otras palabras, en una posición de uso, la torre de chimenea 113 se extiende hacia arriba y el aire fluye desde el espacio interior 109 hacia arriba a través de la torre de chimenea, y sale por una abertura en la parte superior de la torre de chimenea 113. En algunas de estas implementaciones, el espacio interior 109 y la torre de chimenea 113 pueden definir un espacio integrado de modo que el interior de la torre de chimenea 113 y el espacio interior 109 se integren juntos.

Una o más turbinas 115 están ubicadas generalmente en una trayectoria de flujo de aire desde el espacio interior 109 a través de la torre de chimenea 113. Por lo tanto, una o más turbinas 115 pueden ubicarse en uno o más del espacio interior 109, en la torre de chimenea 113, en una base de la torre de chimenea 113 y similares. En implementaciones particulares no limitantes, como se muestra, una o más turbinas 115 comprenden una disposición de turbinas que rodean una base de la torre de chimenea 113 (por ejemplo, donde la torre de chimenea 113 se encuentra con el espacio interior 109); una parte de las turbinas 115 puede ubicarse en el espacio interior 109,

mientras que otra parte de las turbinas 115 puede ubicarse en la torre de chimenea 113 y/o en una base de la torre de chimenea 113.

Además, cada una de la una o más turbinas 115 está configurada generalmente para generar electricidad a medida que el aire calentado pasa por y/o a través de una o más turbinas, por ejemplo, girando, con cada una de las turbinas 115 generando electricidad. Cada una de las una o más turbinas 115 es, por lo tanto, conectable a uno o más de un dispositivo de almacenamiento de electricidad y una red eléctrica, de modo que la electricidad generada de ese modo puede ser recogida y/o almacenada y/o proporcionada a dispositivos que pueden utilizar la electricidad generada. En general, cada una de la una o más turbinas 115 puede comprender una unidad de conversión de energía, un dispositivo de generación de energía, una o más palas, un generador y similares, y/o cualquier otro componente que pueda generar electricidad al interactuar con el aire en movimiento.

Si bien el dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire 101 generalmente se representa como circular, cualquier forma está dentro del alcance de las implementaciones actuales. Además, mientras la torre de chimenea 113 se representa como que se extiende desde aproximadamente un centro del dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire 101, la torre de chimenea 113 puede ubicarse en cualquier posición dentro del dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire 101 donde el aire calentado puede fluir desde el espacio interior 109 a través la torre de chimenea 113. Además, mientras que la superficie 201 sobre la cual se instala el sistema 100 se representa como plana y/o uniforme y/o sin pendiente, el sistema 100 se puede adaptar para su instalación en superficies irregulares y/o inclinadas, incluidas las laderas, por ejemplo, adaptando dimensiones y/o formas de una o más paredes laterales 107 y/o adaptando una estructura de soporte del sistema 100.

Además, un área del dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire 101 es generalmente grande en comparación con un diámetro de la torre de chimenea 113. Por ejemplo, un diámetro de la torre de chimenea 113 puede variar de uno o dos metros a doscientos metros o más (con las torres de chimenea en el extremo más amplio de este rango del orden de un kilómetro de altura), y las áreas correspondientes del dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire 101 puede variar de decenas de metros cuadrados a miles de metros cuadrados, e incluso decenas y cientos de miles de metros cuadrados a muchos kilómetros cuadrados, dependiendo de la cantidad de energía que se genere. Sin embargo, un área del dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire 101 puede ser de aproximadamente la mitad a aproximadamente dos tercios más pequeña que el área de un colector solar de tipo invernadero correspondiente.

La atención se dirige a continuación a la Figura 4, que es sustancialmente similar a la Figura 2, con elementos similares que tienen números similares, y que muestra el sistema 100 en funcionamiento en una posición en uso en la superficie 201, con un lado exterior del techo que absorbe calor 105 generalmente mirando hacia el cielo, y la torre de chimenea 113 generalmente extendiéndose hacia el cielo. Si bien uno o más paneles perforados que absorben calor 103 no están indicados en la Figura 3, pueden estar presentes; sin embargo, el techo que absorbe calor 105 puede formarse a partir de otras combinaciones de dispositivos que absorben calor que incluyen una pluralidad de aberturas de entrada de aire 111.

En cualquier caso, en la Figura 4, la radiación solar 301 irradia el techo que absorbe calor 105, que a su vez calienta el aire 303 tanto en el espacio interior 109 como en el aire ambiente 305 adyacente en un techo que absorbe calor 105 lateral orientado hacia afuera, que también puede referirse a como una capa límite de calor. Como el dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire 101 está configurado para absorber la radiación solar 301 y calentar el aire 303 uno o más dentro del espacio interior 109 y adyacente al techo que absorbe calor 105 (es decir, la capa límite de calor), una vez que el aire 303 se calienta y crea un diferencial de presión entre el espacio interior 109 y el aire ambiente externo al dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire 101, se produce un efecto de chimenea y el flujo de aire calentado en una trayectoria de menor resistencia hacia la torre de chimenea 113. En otras palabras, el dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire 101 está configurado para formar una corriente ascendente de aire 310 a través de la torre de chimenea 113 creada por el aire calentado dentro del espacio interior 109, que a su vez hace girar las turbinas 115, generando electricidad. Por lo tanto, el sistema 100 puede denominarse como una torre de chimenea de tiro ascendente de colector solar transpirado. Además, el aire 305 adyacente al techo que absorbe calor 105, incluida la capa límite de calor, se aspira a través de la pluralidad de aberturas de entrada de aire 111, se calienta y/o se calienta aún más cuando está en contacto con un lado externo del techo que absorbe calor 105 y/o dentro espacio interior 109, y fluye a través de las turbinas 115 y la torre de chimenea 113 en la corriente ascendente 310. El aire 305 se representa como flechas pequeñas en la Figura 4, con solo una flecha pequeña etiquetada como aire 305 para mayor claridad.

En otras palabras, en algunas implementaciones, la Figura 4 representa un método para generar electricidad que comprende: crear una diferencia de presión de aire entre el espacio interior 109 del dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire 101 y la torre de chimenea 113 conectada al mismo, el dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire 101 que comprende: techo que absorbe calor 105; espacio interior 109 techo que absorbe calor 105 adyacente; y, una pluralidad de aberturas de entrada de aire 111 distribuidas sobre el techo que absorbe calor 105 y configuradas para permitir que el aire ambiente fluya desde el techo que absorbe calor exterior 105 al espacio interior 109, la diferencia de presión de aire se crea cuando la radiación solar 301

ilumina el techo que absorbe calor 105; y, generar electricidad usando una o más turbinas 115 situadas en una trayectoria de flujo de aire desde el espacio interior 109 a través de la torre de chimenea 113.

5 Además, la Figura 4 representa claramente una o más turbinas 115 situadas en una trayectoria de flujo de aire desde el espacio interior 109 a través de la torre de chimenea 113.

10 En general, el uso del techo que absorbe calor 105, con una pluralidad de aberturas de entrada de aire 111 en el mismo, en lugar del calentamiento de una superficie de tipo invernadero puede conducir a aumentos en la eficiencia de calentamiento sobre los colectores de chimenea solar de tipo invernadero, lo que a su vez conduce a áreas más pequeñas para el techo que absorbe calor 105 en comparación con el área de superficies de tipo invernadero cuando se generan cantidades similares de electricidad.

15 Los expertos en la materia apreciarán que todavía hay más implementaciones y modificaciones alternativas posibles. Por ejemplo, mientras una o más paredes laterales 107 están representadas sin aberturas de aire, en otras implementaciones, una o más paredes laterales 107 pueden adaptarse para ayudar con el flujo de aire hacia el espacio interior 109, y por lo tanto una o más paredes laterales 107 pueden comprender una o más aberturas (no representadas) configuradas para ayudar con el flujo de aire ambiental hacia el espacio interior 109, por ejemplo en implementaciones donde un área abierta total de la pluralidad de aberturas de entrada de aire 111 es menor que una sección transversal total del volumen de aire que sale de la torre de chimenea. Tales aberturas adicionales en una o
20 más paredes laterales 107 pueden, por lo tanto, usarse para proporcionar un flujo de aire adicional no disponible desde la pluralidad de aberturas de entrada de aire 111.

25 En implementaciones adicionales, una o más paredes laterales 107 también pueden comprender una o más aberturas de entrada de aire, y, de hecho, en algunas de estas implementaciones, una o más paredes laterales 107 pueden ser similares al techo que absorbe calor 105. Además, en otras implementaciones, las paredes laterales 107 pueden omitirse, con el techo que absorbe calor 105 que se extiende en ángulo desde la torre de chimenea 113, con los bordes circunferenciales del techo que absorbe calor 105 configurados para residir en la superficie 201, el espacio interior 109 definido por el techo que absorbe calor 105 inclinado y la superficie 201.

30 En implementaciones adicionales, el dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire 101 puede adaptarse para incluir parcialmente uno o más paneles acristalados que pueden ser uno o más de perforados y no perforados. Por ejemplo, la atención se dirige a continuación a la Figura 5, que representa una vista en perspectiva de un sistema 100a que es sustancialmente similar al sistema 100, con elementos similares que tienen números similares, sin embargo, una "a" adjunta al mismo. Por lo tanto, el sistema 100a comprende un dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire 101a, similar al dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de
35 aire 101, las paredes laterales 107a y una torre de chimenea 113a, con una o más turbinas (no representadas) dentro del sistema 100a. Además, el sistema 100a se representa sentado y/o descansando y/o instalado en una superficie 201a.

40 Sin embargo, en estas implementaciones, el dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire 101a comprende uno o más paneles acristalados 405 adyacentes a uno o más paneles perforados que absorben calor 103a del techo que absorbe calor 105a, solo una porción de cada uno está numerada en la Figura 5 para mayor claridad, uno o más paneles acristalados 405 y el uno o más paneles perforados que absorben calor 103a que forman un techo del dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire 101a, con un espacio interior, similar al espacio interior 109, adyacente al mismo. Por ejemplo, como se muestra, uno o más paneles acristalados 405 se alternan con uno o más paneles perforados que absorben calor 103a en un patrón radial. Además, como se muestra, uno o más paneles acristalados 405 también están ubicados en una base de la torre de chimenea 113a. Sin embargo, otras configuraciones de paneles acristalados 405 están dentro del alcance de las implementaciones actuales; la implementación representada se puede usar, por ejemplo, cuando se usan paneles perforados que
50 absorben calor 103a que generalmente son rectangulares, sin tener que cortar y/o dar forma a los paneles perforados que absorben calor 103a.

55 En cualquier caso, en las implementaciones representadas, el sistema 100a funciona de manera similar al sistema 100, pero incluye además paneles acristalados 405, que comprenden material transparente que incluye, pero no se limita a, cristal, plástico, polímero y similares, que permiten el calentamiento solar de una superficie 201a debajo del sistema 100a de modo que la superficie 201a pueda continuar calentando el espacio interior dentro del sistema 100a por la noche, ya que la superficie 201a generalmente se calienta cuando es irradiada por la radiación solar que pasa a través de los paneles acristalados 405.

60 En implementaciones aún más, los paneles acristalados se pueden usar para aumentar aún más la eficiencia del sistema 100. Por ejemplo, la atención se dirige a continuación a la Figura 6, que representa un sistema 100b que es sustancialmente similar a la Figura 2, con elementos similares que tienen números similares, sin embargo, con una "b" adjunta al mismo, y con la Figura 6 que representa una sección transversal del sistema 100b. Por lo tanto, el sistema 100b comprende un dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire 101b que comprende un
65 techo que absorbe calor 105b, un espacio interior 109b y una pluralidad de aberturas de entrada de aire 111b distribuidas sobre el techo que absorbe calor 105, así como una torre de chimenea 113b y una o más turbinas 115b.

Sin embargo, en estas implementaciones, el sistema 100b comprende además uno o más paneles acristalados 505 sobre el techo que absorbe calor 105b, el uno o más paneles acristalados 505 y el techo que absorbe calor 105b definen un segundo espacio 509, el techo que absorbe calor 105b separa el espacio interior 109b y segundo espacio 509. En estas implementaciones, las paredes laterales 107b pueden extenderse a lo largo del espacio interior 109b y el espacio 509. Además, el aire puede fluir hacia el espacio 509 a través de una o más aberturas en las paredes laterales 107b, el espacio adyacente 509 y/o los paneles acristalados 505 pueden perforarse (es decir, los paneles acristalados 505 pueden incluir, pero no se limitan a, un polímero, plástico y así es perforado y al menos parcialmente transparente a la radiación solar). Alternativamente, cuando el sistema 100b incluye aberturas en las paredes laterales 107b, los paneles acristalados 505 pueden no estar perforados. De cualquier manera, los paneles acristalados 505 son al menos parcialmente transparentes a la radiación solar.

En algunas implementaciones, uno o más paneles acristalados 505 pueden cubrir solo una porción del techo que absorbe calor 105b, con paredes laterales adicionales que se extienden desde allí, para crear una pluralidad de espacios 509 sobre el techo que absorbe calor 105b, de modo que las porciones expuestas del techo que absorbe calor 105b alternan con porciones cubiertas de techo que absorbe calor 105b. En sistemas como el sistema 100a, donde los paneles acristalados 405 se alternan con paneles perforados que absorben calor 103a, uno o más paneles acristalados 103a pueden estar cubiertos por paneles acristalados adicionales como en el sistema 100b para definir un espacio adicional sobre cada porción del techo que absorbe calor 105a.

En cualquier caso, los paneles acristalados 505 crean un efecto invernadero dentro del espacio 509 que proporciona precalentamiento del aire dentro del espacio 509, que se calienta aún más mediante el techo que absorbe calor 105b que absorbe calor de la radiación solar, como se muestra en la Figura 4. En otras palabras, el calentamiento del aire en dos etapas ocurre en el sistema 100b.

Sin embargo, otras geometrías para dicho calentamiento en dos etapas están dentro del alcance de las implementaciones actuales. Por ejemplo, la atención se dirige a continuación a la Figura 7, que representa un sistema 100c que es sustancialmente similar a la Figura 2, con elementos similares que tienen números similares, sin embargo, con una "c" adjunta al mismo, y con la Figura 7 que representa una sección transversal del sistema 100c. Por lo tanto, el sistema 100c comprende un dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire 101c que comprende un techo que absorbe calor 105c, un espacio interior con dos porciones: espacios interiores 109c-1, 109c-2 y una pluralidad de aberturas de entrada de aire 111c distribuidas sobre el techo que absorbe calor 105, así como una torre de chimenea 113c y una o más turbinas 115c (aunque solo se representa una turbina 115c para mayor claridad). Sin embargo, en estas implementaciones, el sistema 100c comprende además uno o más paneles acristalados 605, techo que absorbe calor 105c adyacente, con uno o más paneles acristalados 605 dispuestos radialmente adyacentes a la torre de chimenea 113c, y el techo que absorbe calor 105c dispuesto en paredes laterales adyacentes radialmente 107c; por lo tanto, el techo que absorbe calor 105c tiene un diámetro promedio mayor que los paneles acristalados 605. Una unión entre los paneles acristalados 605 y el techo que absorbe calor 105c se puede sellar y/o no sellar y/o unir y/o unir de manera removible, y otros paneles acristalados 605 y el techo que absorbe calor 105c pueden estar soportados por una estructura de soporte (no representada). Los paneles acristalados 605 pueden ser uno o más perforados y no perforados, y de otro modo son similares a los paneles acristalados 505. De la Figura 7, es evidente que cada uno de los paneles acristalados 605 y el techo que absorbe calor 105c están en ángulos diferentes, con un ángulo de paneles acristalados 605 mayor que el ángulo del techo que absorbe calor 105c, cada uno de los ángulos definidos con respecto a paredes laterales 107c y/o una superficie sobre la cual está instalado el sistema 100c. Sin embargo, en otras implementaciones, los paneles acristalados 605 y el techo que absorbe calor 105c pueden estar en un ángulo similar.

Además, el espacio interior 109c-1 y el espacio interior 109c-2 están generalmente conectados, sin embargo, el espacio interior 109c-1 es el techo que absorbe calor 105c adyacente mientras que el espacio interior 109c-2 es adyacente a los paneles acristalados 605. Por lo general, no existe una barrera entre ellos, ni hay límites entre ellos, aparte de los elementos de cualquier estructura de soporte, y los espacios interiores 109c-1, 109c-2 generalmente forman un espacio interior.

El sistema 100c comprende además una segunda superficie que absorbe calor 615, que es similar al techo que absorbe calor 105c, ubicado debajo de los paneles acristalados 605, la superficie que absorbe calor 615 que comprende una pluralidad de aberturas de entrada de aire 621 similares a las aberturas de entrada de aire 111c. Además, la superficie que absorbe calor 615 define un segundo espacio interior 629, con la superficie que absorbe calor 615 que separa el espacio interior 109c-2 del segundo espacio interior 629. El segundo espacio interior 629 es la torre de chimenea adyacente 113c, y está conectada a la misma.

En cualquier caso, el techo que absorbe calor 105c funciona de manera similar al techo que absorbe calor 105, como se describió anteriormente, y la combinación de paneles acristalados 605 con la superficie que absorbe calor 615 crea un efecto invernadero dentro del espacio 109c-2 que proporciona precalentamiento del aire dentro del espacio 109c-2, que se calienta aún más mediante la superficie que absorbe calor 615, de modo que se produce un calentamiento en dos etapas, similar al efecto descrito anteriormente con respecto a la Figura 6. El aire calentado en los espacios interiores 109c-1, 109c-2 (ya sea calentado por el techo que absorbe calor 105c y/o por la combinación de paneles acristalados 605 y la superficie que absorbe calor 615) luego fluye desde el espacio interior 109c-2 a

- través de la pluralidad de aberturas de aire 621 hacia el espacio interior 629 y hasta la torre de chimenea 113c, que interactúa con una o más turbinas 115c para generar electricidad. Por lo tanto, en el sistema 100c, se produce el calentamiento en dos etapas. Además, como el espacio interior 109c-1 es adyacente al techo que absorbe calor 105c y el espacio interior 109c-2 es adyacente los paneles acristalados 605, el calentamiento del aire en los espacios interiores 109c-1, 109c-2 se produce utilizando el método descrito con respecto a la Figura 4, y el efecto invernadero descrito con respecto a la Figura 6. En particular, sin embargo, el aire fluye desde el espacio interior 109c-1, donde se calienta mediante el techo que absorbe calor 105c, al espacio interior 109c-2, donde se calienta aún más por el efecto invernadero, a través de las aberturas de entrada de aire 621 al espacio interior 629, y hasta la torre de chimenea 113c. Por lo tanto, el calentamiento en dos etapas también puede ocurrir calentando y usando el techo que absorbe calor 105c y calentando adicionalmente y usando el efecto invernadero. En algunas de estas implementaciones, cada techo que absorbe calor 105c y los paneles acristalados 605 pueden tener un área de decenas de kilómetros cuadrados; por lo tanto, partes del espacio interior 109c-1 pueden separarse ampliamente de las partes del espacio interior 109c-2, y tanto el precalentamiento, como el volumen de flujo de aire, pueden ser considerables.
- 5
- 10
- 15 En este documento se describe un sistema y/o un aparato configurado para el calentamiento solar de grandes volúmenes de aire a temperaturas más altas de manera más eficiente que con los colectores tipo invernadero, mover el aire sin la necesidad de un ventilador con efecto de chimenea y utilizar el aire en movimiento para conducir una turbina y/o generador para producir electricidad.
- 20 Los expertos en la materia apreciarán que todavía hay más implementaciones y modificaciones alternativas posibles, y que los ejemplos anteriores son solo ilustraciones de una o más implementaciones. El alcance, por lo tanto, solo está limitado por las reivindicaciones adjuntas a la presente.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema que utiliza radiación solar para generar electricidad que comprende:
 - 5 un dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire que comprende:
 - un techo que absorbe calor;
 - un espacio interior adyacente al techo que absorbe calor; y,
 - una pluralidad de aberturas de entrada de aire distribuidas sobre el techo que absorbe calor y configuradas para permitir que el aire ambiente fluya desde el exterior del techo que absorbe calor hacia
 - 10 el espacio interior;
 - una torre de chimenea que se extiende desde el dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire y se conecta al espacio interior de modo que el aire calentado en el espacio interior fluya desde el espacio interior a través de la torre de chimenea; y
 - una o más turbinas colocadas dentro de uno o más del espacio interior y la torre de chimenea y en una trayectoria de flujo de aire desde el espacio interior a través de la torre de chimenea;

caracterizado porque un área abierta total de la pluralidad de aberturas de entrada de aire es mayor que una sección transversal total del volumen de aire que sale de la torre de chimenea cuando el aire calentado en el espacio interior fluye desde el espacio interior a través de la torre de chimenea.
- 20 2. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire comprende además paredes laterales que se extienden desde el techo que absorbe calor, las paredes laterales y el techo que absorbe calor definen al menos parcialmente el espacio interior.
- 25 3. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire está configurado para absorber la irradiación solar y calentar el aire dentro del espacio interior y/o adyacente al techo que absorbe calor, cuando el espacio interior está cerrado y/o en una posición de uso en una superficie.
- 30 4. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire está configurado para formar una corriente ascendente de aire a través de la torre de chimenea creada por el aire calentado dentro del espacio interior.
- 35 5. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde un lado exterior del techo que absorbe calor es uno o más de un color absorbente de irradiación solar y negro.
6. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el techo que absorbe calor está formado por uno o más de un material metálico, paneles perforados que absorben calor, paneles perforados planos que absorben calor y paneles perforados corrugados que absorben calor.
- 40 7. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la una o más turbinas comprenden una disposición de turbinas que rodean una base de la torre de chimenea.
- 45 8. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde cada una de la una o más turbinas se puede conectar a uno o más de un dispositivo de almacenamiento de electricidad y una red eléctrica.
9. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además una estructura de soporte ubicada dentro del espacio interior, la estructura de soporte configurada para soportar uno o más del dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire y la torre de chimenea cuando el dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire está instalado en una superficie.
- 50 10. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire está configurado para su instalación en una superficie.
- 55 11. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire comprende además uno o más paneles acristalados adyacentes a uno o más paneles perforados que absorben calor del techo que absorbe calor, el uno o más paneles acristalados y el uno o más paneles perforados que absorben calor forman un techo del dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire, y el uno o más paneles acristalados son uno o más de perforados y no perforados.
- 60 12. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además uno o más paneles acristalados sobre al menos una porción del techo que absorbe calor, el uno o más paneles acristalados y el techo que absorbe calor definen un segundo espacio, el techo que absorbe calor separa el espacio interior y el segundo espacio.
- 65 13. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además una segunda superficie que absorbe calor que comprende una pluralidad de aberturas de entrada de aire respectivas, y uno o más paneles

acristalados adyacentes al techo que absorbe calor, y sobre la segunda superficie que absorbe calor, la segunda superficie que absorbe calor separa el espacio interior de un segundo espacio interior adyacente a la torre de chimenea.

- 5 14. Un método para generar electricidad que comprende:
crear una diferencia de presión de aire entre un espacio interior de un dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire y una torre de chimenea conectada al mismo, el dispositivo colector solar transpirado de calentamiento de aire que comprende:
10 un techo que absorbe calor;
un espacio interior adyacente al techo que absorbe calor; y,
una pluralidad de aberturas de entrada de aire distribuidas sobre el techo que absorbe calor en donde el área abierta total de la pluralidad de aberturas de entrada de aire es mayor que una sección transversal total del volumen de aire que sale de la torre de chimenea cuando el aire calentado en el espacio interior fluye desde el espacio interior a través de la torre de chimenea y está configurada para permitir que el aire ambiente fluya desde el exterior del techo que absorbe calor hacia el espacio interior, la diferencia de presión de aire se crea cuando la radiación solar ilumina el techo que absorbe calor; y,
15 generar electricidad usando una o más turbinas ubicadas en una trayectoria de flujo de aire desde el espacio interior a través de la torre de chimenea.

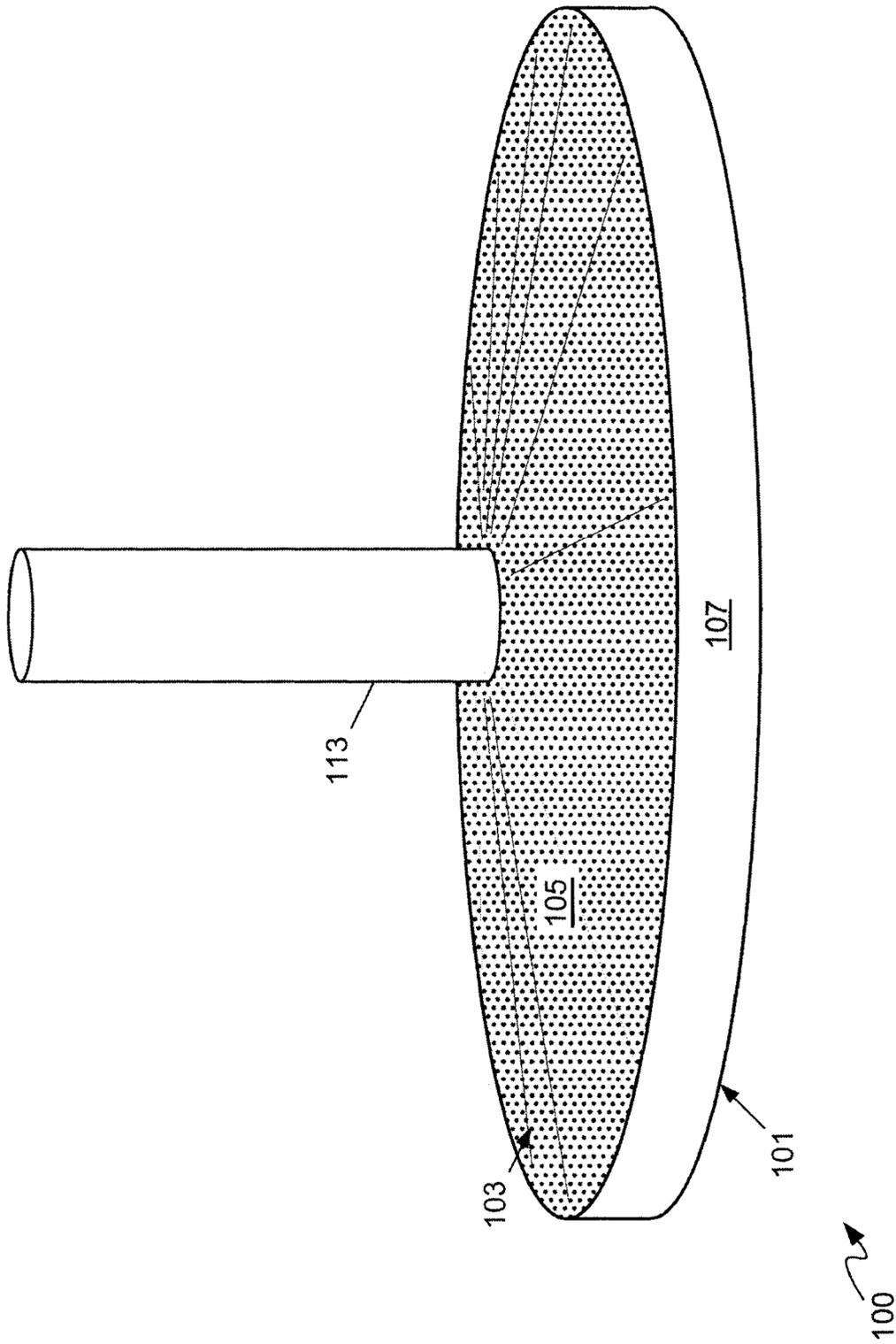


Figura 1

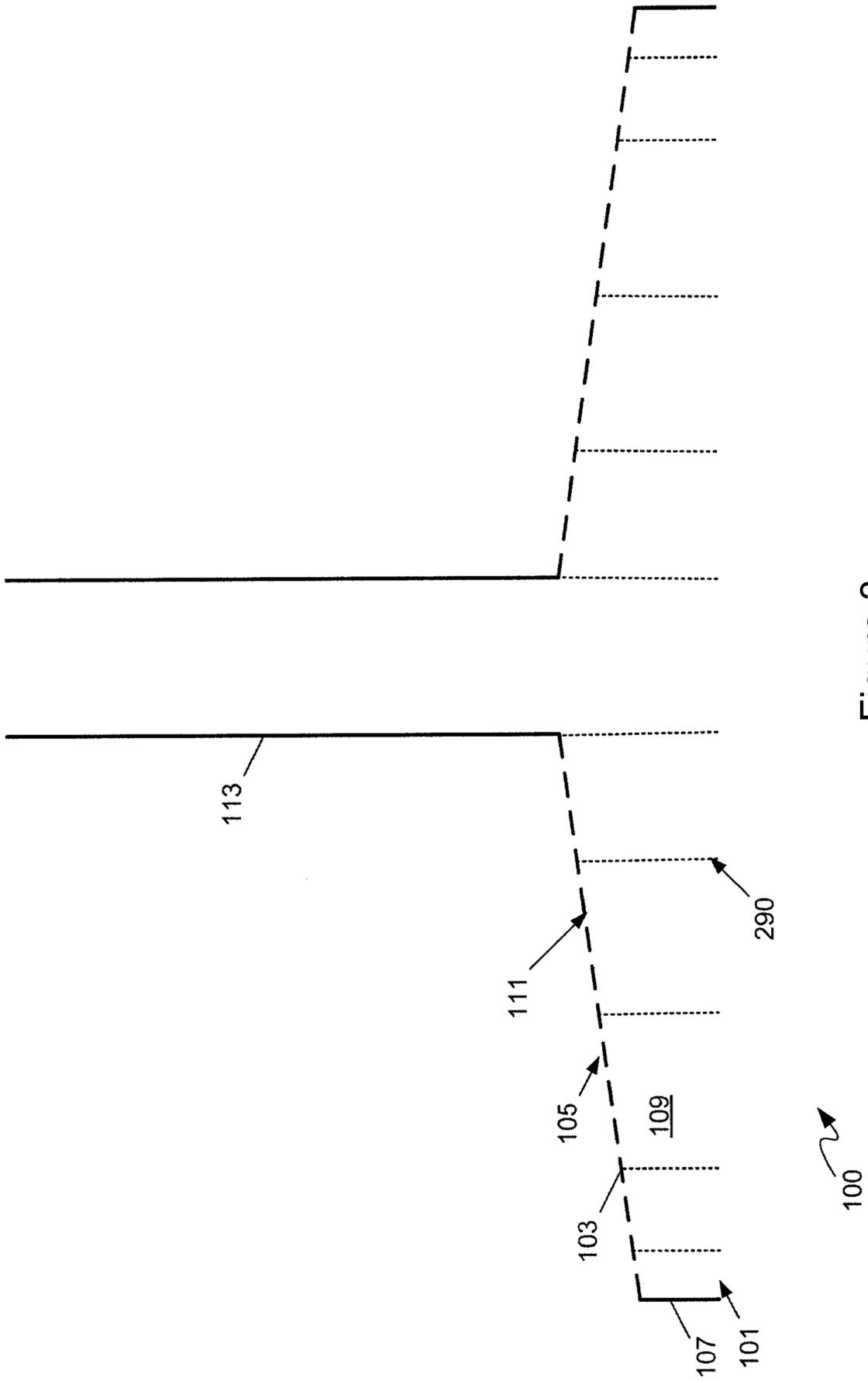


Figura 3

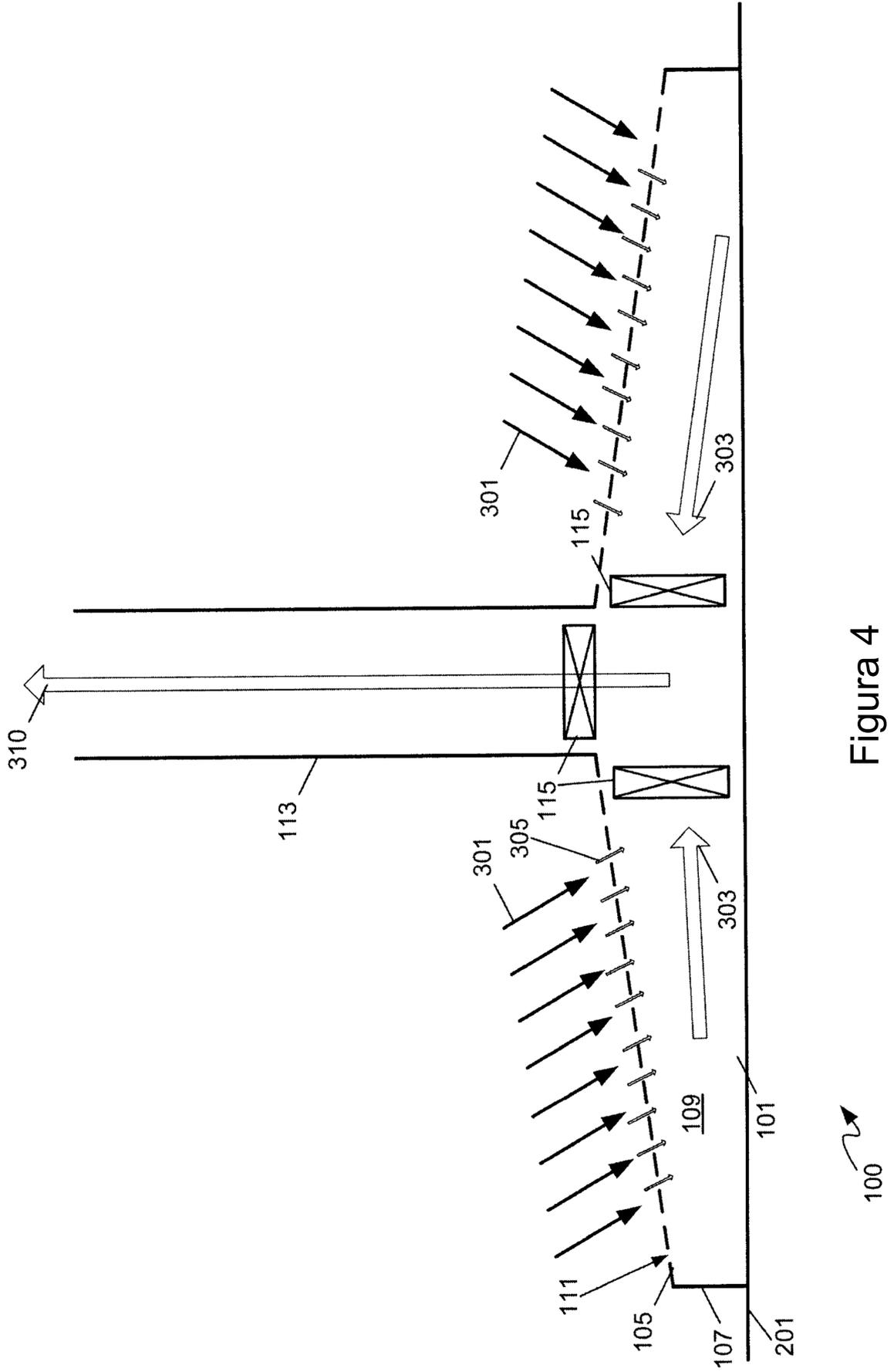


Figura 4

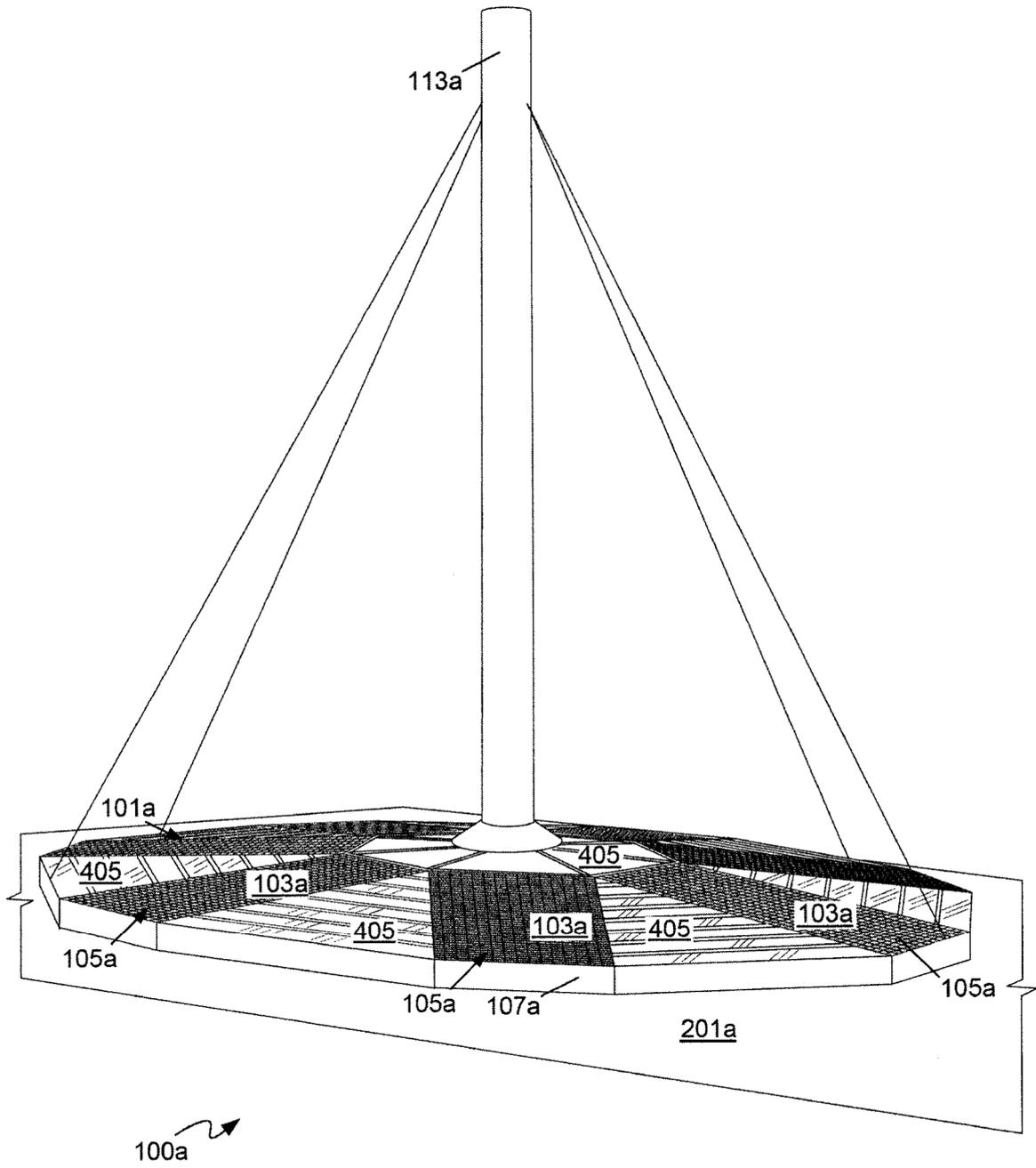


Figura 5

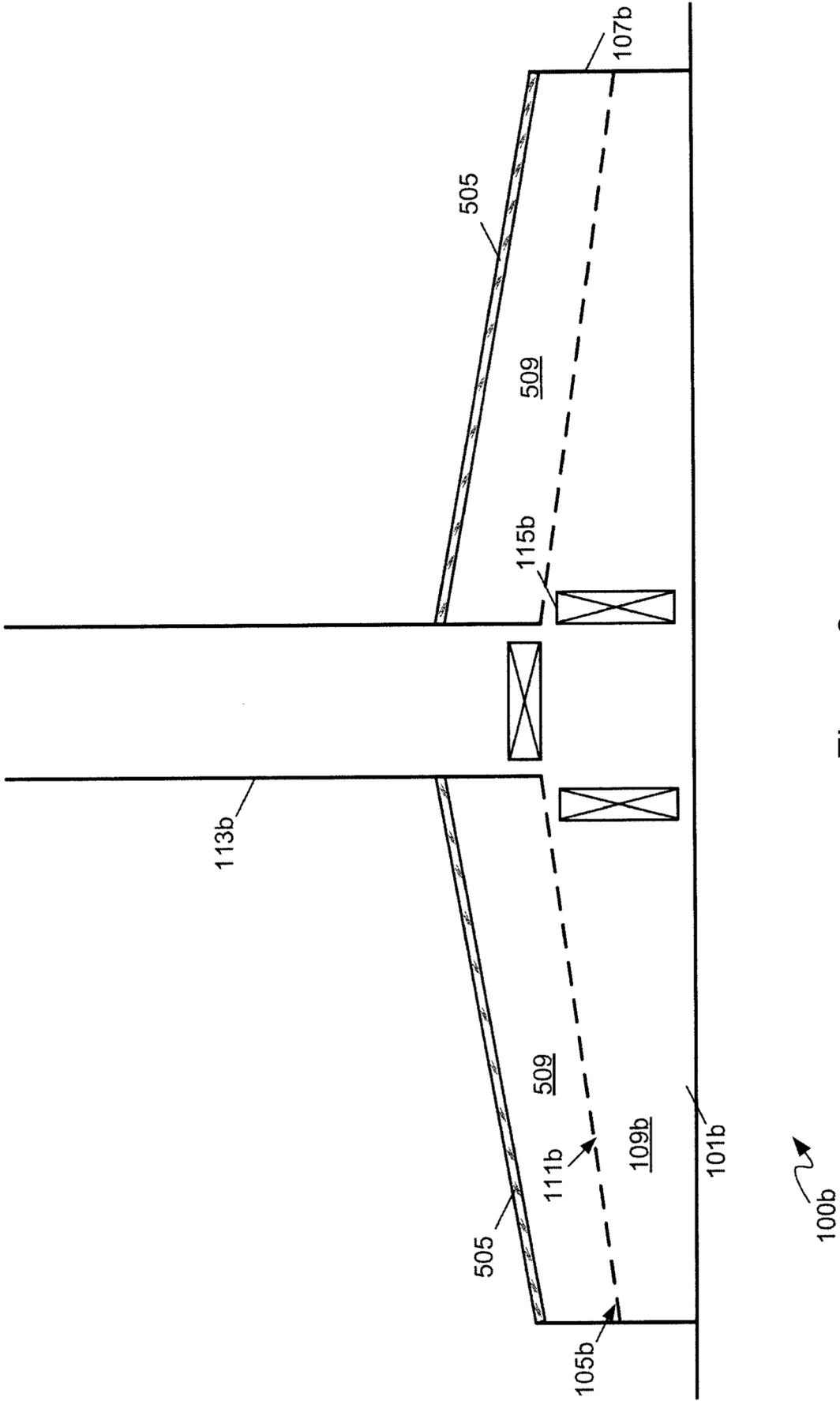


Figura 6

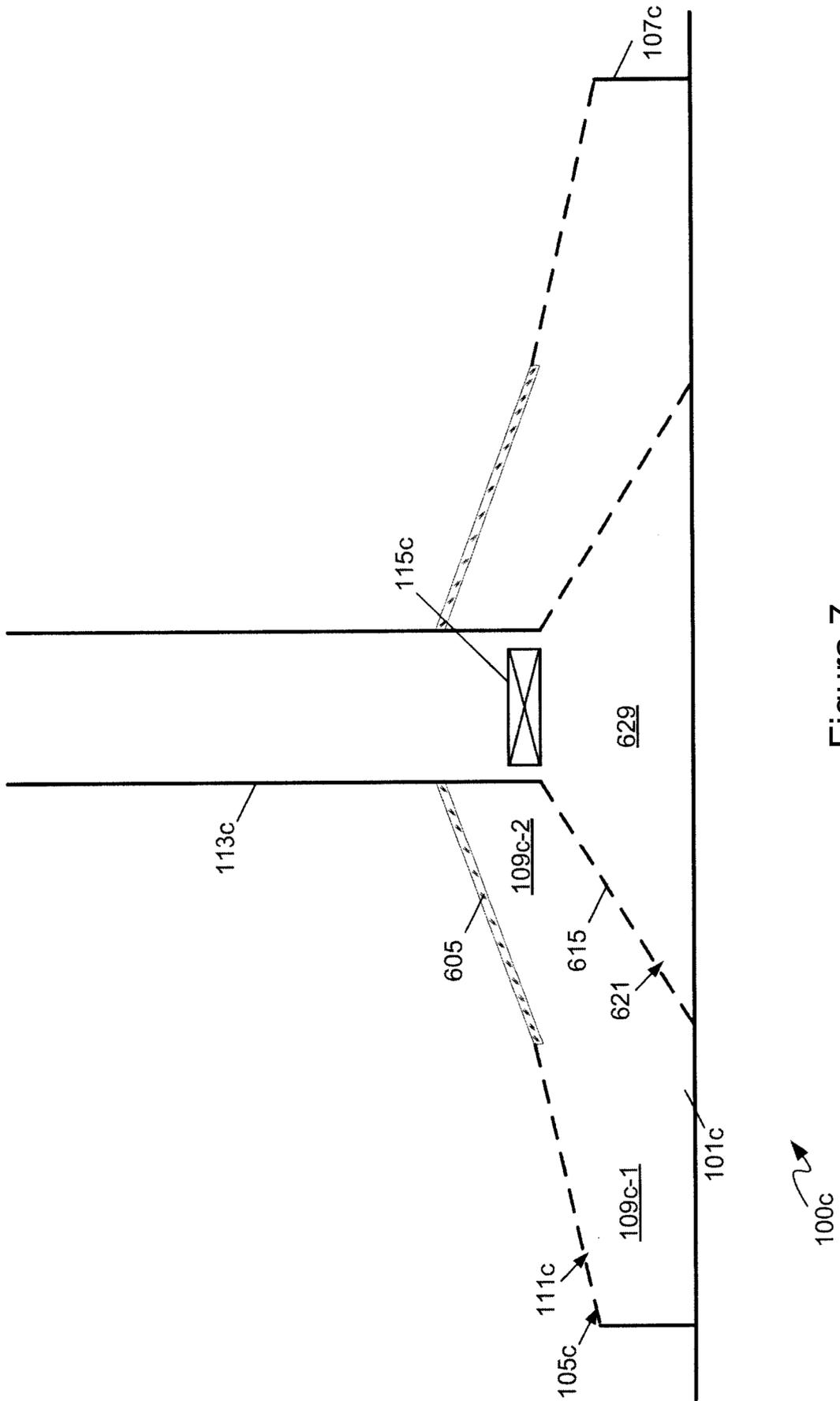


Figura 7