

MUROS CON REFRIGERACIÓN

CAMPO DE LA INVENCION

- 5 La presente invención está relacionada con sistemas constructivos con control de temperatura. Particularmente, la presente invención se relaciona con muros refrigerados mediante refrigeración natural.

10 DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE LA TÉCNICA

Actualmente, con las altas temperaturas registradas en diferentes regiones, y el difícil acceso a energía eléctrica en regiones remotas en donde la energía eléctrica escasea, se ha evidenciado la necesidad de diseñar sistemas constructivos que permitan disminuir la
15 temperatura dentro de recintos habitables, en donde dichos sistemas constructivos no requieran un mayor esfuerzo en el momento de su construcción, pero que a su vez, permita disminuir la temperatura de dichos recintos habitables sin la necesidad de usar ventiladores o unidades de aire acondicionado que usen energía eléctrica.

- 20 Particularmente, el estado de la técnica divulga documentos que pretenden resolver dichos problemas, tales como: “*This Clay Brick Disperses Heat to Keep Buildings Cool*” y KR101360496B1.

El documento “*This Clay Brick Disperses Heat to Keep Buildings Cool*” (recuperado de:
25 <https://www.archdaily.com/778158/in-detail-heat-dispersing-brick-developed-in-colombia>) divulga un ladrillo de arcilla llamado “Bloque termodisipador” diseñado para disminuir el uso de dispositivos de control de clima en las edificaciones, la cantidad de materiales de instalación y acabados, y los tiempos de construcción. El “Bloque termodisipador” presenta una sección transversal formada por un rectángulo y un triángulo escaleno
30 irregular con conductos en su interior y para su fabricación se aprovechan los sistemas industriales tradicionales de elaboración de ladrillos.

La separación entre los bloques, combinada con los canales que forman los triángulos escalenos irregulares, permite que la ventilación pase a través de los ladrillos, disipando
35 rápidamente el calor almacenado y reduciendo la cantidad de energía térmica emitida hacia el interior del edificio.

Adicionalmente, el lado más largo de la porción triangular del “Bloque termodisipador” genera un ángulo de 114° con el suelo, de manera que esta superficie enfrenta la radiación

solar en la máxima incidencia de luz solar (24°), este ángulo permite que los rayos UV se redirijan hacia arriba y no hacia el suelo.

Por su parte, el documento de patente KR101360496B1, enseña un panel de aislamiento para edificaciones y un método constructivo de aislamiento exterior que utiliza dicho panel. El panel de aislamiento se instala sobre una pared y permite que el aire circule verticalmente sobre la superficie de dicha pared por medio de ranuras de ventilación. La pared en la cual se instalan los paneles puede ser de bloques de concreto, bloques de arcilla, o pared de madera. El panel se conecta en su parte trasera con la pared y en la parte delantera con una baldosa decorativa de fachada. La pared que se desea cubrir dispone en su parte inferior de un soporte que sujeta los paneles para ubicarlos verticalmente sobre dicha pared.

Por lo tanto, si bien los documentos citados divulgan bloques que permiten ser refrigerados naturalmente, dichos documentos no enseñan como realizar la construcción de una estructura con dichos bloques sin tener que usar métodos alternativos a los ya conocidos, ni tampoco enseñan como transportar dichos bloques, teniendo en cuenta que comprenden una geometría la cual no permite que dichos bloques se apilen sin que eventualmente sufran algún tipo de daño. Adicionalmente, los documentos citados tampoco enseñan como realizar edificaciones que permitan reducir los costos de los materiales de construcción.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención corresponde a un muro refrigerado por ventilación natural que comprende una pluralidad de unos primeros bloques de mampostería, donde cada primer bloque de mampostería se conforma de: un bloque con una superficie exterior, una superficie interior, superficie lateral y una superficie superior.

Los muros de la presente invención también incluyen una pluralidad de unos segundos bloques de mampostería, que se conforman de: un bloque con una superficie exterior, una superficie interior, superficie lateral, una superficie superior y un canal pasante. En donde dicho canal pasante atraviesa el bloque y está configurado para permitir que fluya aire a través del mismo. Preferiblemente, cada uno de los primeros bloques de mampostería y de los segundos bloques de mampostería cuentan con una forma de paralelepípedo.

Cuando una fuente de calor está orientada hacia el muro, los primeros y los segundos bloques de mampostería están configurados para que una porción de la superficie exterior de cada uno de los segundos bloques de mampostería, no reciban todo el calor emitido por la fuente de calor.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La FIG. 1A muestra un tipo de bloque de mampostería que incluye nueve canales.

5 La FIG. 1B muestra un tipo de bloque de mampostería que incluyo seis canales.

La FIG. 2A ilustra una estructura que incluye dos bloques de mampostería de la FIG. 1A y dos bloques de la FIG. 1B, en donde dichos los bloques de la FIG. 1A están uno completamente encima del otro, mientras que los bloques de la FIG. 1B están uno
10 completamente encima del otro.

La FIG. 2B ilustra una estructura que incluye dos bloques de mampostería de la FIG. 1A y dos bloques de la FIG. 1B, en donde un bloque de la FIG. 1B está posicionado encima de un bloque de la FIG. 1A, y un bloque de la FIG. 1A está posicionado encima de un bloque
15 de la FIG. 1B.

La FIG. 3 ilustra un muro que incluye los bloques de mampostería de la FIG. 1.

La FIG. 4A ilustra un muro que incluye el bloque de mampostería de la FIG. 1A.
20

La FIG. 4B ilustra un muro que incluye los bloques de mampostería de la FIG. 1A y de la FIG. 1B.

La FIG. 4C ilustra un muro que incluye los bloques de mampostería de la FIG. 1A y de la
25 FIG. 1B.

La FIG. 4D ilustra un muro que incluye los bloques de mampostería de la FIG. 1A y de la FIG. 1B.

30 La FIG. 4E ilustra un muro que incluye los bloques de mampostería de la FIG. 1A y de la FIG. 1B.

La FIG. 4F ilustra un muro que incluye los bloques de mampostería de la FIG. 1A y de la FIG. 1B.
35

La FIG. 5A ilustra un estudio de temperatura de elementos finitos para un muro conformado por un tipo de bloque de mampostería.

La FIG. 5B ilustra un estudio de temperatura de elementos finitos para un muro
40 conformado por dos tipos de bloques de mampostería.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La presente invención corresponde a un muro (1) refrigerado por ventilación natural que comprende una pluralidad de unos primeros bloques de mampostería (2), donde cada primer bloque de mampostería se conforma de: un bloque con una superficie exterior (2a), una superficie interior (2b), superficie lateral (2c) y una superficie superior (2d).

Los muros de la presente invención también incluyen una pluralidad de unos segundos bloques de mampostería (3), que se conforman de: un bloque con una superficie exterior (3a), una superficie interior (3b), superficie lateral (3c), una superficie superior (3c) y un canal pasante (6). En donde dicho canal pasante (6) atraviesa el bloque y está configurado para permitir que fluya un fluido como por ejemplo, aire a través del mismo. Preferiblemente, cada uno de los primeros bloques de mampostería (2) y de los segundos bloques de mampostería (3), cuentan con una forma de paralelepípedo.

Haciendo referencia a la FIG. 2A y a la FIG. 2B, el área de la superficie lateral (3c) de los segundos bloques de mampostería (3) que se ilustran en la FIG. 2A, es mayor respecto al área de la superficie lateral (2c) de los primeros bloques de mampostería (2) que se ilustra en la FIG. 2B. Preferiblemente, la superficie lateral (3c) de los segundos bloques de mampostería (3) tiene un espesor mayor a la superficie lateral (2c) de los primeros bloques de mampostería (2), lo que permite que las superficies laterales (2c y 3c) se encuentren en planos no coincidentes. Uno de los efectos técnicos que las superficies laterales (2c y 3c) se encuentren en planos no coincidentes es permitir que el fluido que atraviesa el canal pasante (6) circule por la superficie exterior (2a) del primer elemento de mampostería (2).

Para el entendimiento de la presente invención se entenderá por espesor a la longitud horizontal de las superficies laterales de cada uno de los bloques. Adicionalmente, y para el entendimiento de la presente invención una dirección o plano que pasa por un punto dado es vertical si contiene la dirección de la gravedad local en ese punto. Por su parte, una dirección o plano que pasa por un punto dado es horizontal si es perpendicular a la dirección de la gravedad local en ese punto.

Haciendo referencia a la FIG. 3, cuando una fuente de calor (7) está orientada hacia el muro (1), los primeros y los segundos bloques de mampostería (2, 3) están configurados para que una porción de la superficie exterior de cada uno de los segundos bloques de mampostería (3), reciban una porción del calor emitido por la fuente de calor (7).

Lo anterior se debe a que las áreas de las superficies laterales (2c, 2d) de los primeros y los segundos bloques de mampostería (2, 3) son diferentes, lo que permite que dichas superficies (2c, 2d) no se encuentren sobre un mismo plano, permitiendo así, que toda la

radiación emitida por la fuente de calor (7), recaiga sobre la superficie exterior (3a) del segundo bloque de mampostería (3), pero que dicho segundo bloque de mampostería (3) a su vez, proyecte su sombreado (4) sobre el primer bloque de mampostería (2).

- 5 Para el entendimiento de la presente invención, se entenderá por fuente de calor (7) a elementos, dispositivos, o cuerpos que pueden transmitir radiación o aumentar la temperatura. Ejemplos de la fuente de calor (7) pueden ser el sol, reflectores, cualquier elemento que emita radiación, elementos equivalentes conocidos por una persona medianamente versada en la materia y combinación de las anteriores.

10

Lo anterior también permite que la temperatura sobre el primer bloque de mampostería (2) sea inferior al segundo bloque de mampostería (3). Adicionalmente, y haciendo referencia a la FIG. 2A y la FIG. 2B, el canal pasante (6) dispuesto sobre el segundo bloque de mampostería (3), permite que exista un flujo (5) de aire a través de estos, lo que permite

15 disminuir la temperatura de los bloques de mampostería (2, 3) por acción de la convección natural.

Adicionalmente, como dicho canal (6) es pasante, dicho flujo (5) pasa por la superficie exterior (2a) del primer bloque de mampostería (2), entra al canal pasante (6) del segundo

20 bloque de mampostería (3), y una vez sale del canal pasante (6), dicho flujo (5) vuelve a pasar por la superficie exterior (2a) del primer bloque de mampostería (2).

Lo anterior permite que la convección natural ocurrida en el primer bloque de mampostería (2) como en el segundo bloque de mampostería (3), reduzca la temperatura

25 del muro (1), permitiendo así, disipar la energía térmica del muro (1), y a su vez, reducir la temperatura final de la superficie interna del muro.

Teniendo en cuenta lo anterior, la combinación tanto del sombreado (4) como de la ventilación natural ocurrida a través del canal pasante (6) del segundo bloque de

30 mampostería (3), reduce la temperatura de los bloques de mampostería (2, 3).

Por otro lado, y haciendo referencia a la FIG. 1A y la FIG. 1B, la forma de los bloques, permite reducir su espacio de apilamiento, lo que permite apilar más bloques de mampostería en un menor espacio, y adicionalmente, como tienen una forma regular

35 permite que su manejo sea ergonómico para las personas implicadas en la construcción de un muro (1) u otro tipo de obras civiles. Lo anterior es debido a que dichos bloques tienen formas regulares que permiten que un usuario los pueda manipular, sin que estos se desbalancen debido a su forma.

Tanto el primer elemento de mampostería (2) como el segundo elemento de mampostería (3) pueden estar conformados por materiales convencionales para bloques de mampostería, cómo por ejemplo, arcilla. Por otra parte, tanto el primer bloque de mampostería (2) como el segundo bloque de mampostería (3) pueden ser autoportantes, lo anterior es debido a la forma física y a los materiales de los cuales pueden estar contruidos.

Adicionalmente, la unión entre los bloques de mampostería (2, 3), ya sea una unión entre el primer elemento de mampostería (2) o el segundo elemento de mampostería (3), la unión entre el primer elemento de mampostería (2) y otro primer elemento de mampostería (2), o la unión entre el segundo elemento de mampostería (3) y otro segundo elemento de mampostería (3), se puede realizar mediante materiales de conexión estructural que se seleccionan del grupo conformado por morteros, cemento, concreto, grouts, adhesivos plásticos, resinas, materiales equivalentes conocidos por una persona medianamente versada en la materia o combinación de las anteriores.

Por otro lado, bloques de mampostería (2, 3) el muro (1) conformado por la unión entre los bloques de mampostería (2, 3), puede apoyarse sobre una cimentación localizada en una superficie horizontal, sobre la cual se disponen los bloques (2, 3). La cimentación puede ser seleccionada del grupo conformado por zapatas, pilotes hincados, pilotes vaciados, cassons, losas corridas de piso, materiales pétreos, cimentaciones equivalentes conocidas por una persona medianamente versada en la materia y combinación de las anteriores.

En una modalidad de la invención, los bloques de mampostería (2, 3), pueden tener una forma que se selecciona del grupo conformado por formas geométricas regulares o irregulares, pirámides truncadas, conos truncados, discos, prismas, cubos, ortoedros, cilindros, formas equivalentes conocidos por una persona medianamente versada en la materia o combinación de las anteriores. Dichas formas de los bloques de mampostería (2, 3), también permiten reducir los materiales de construcción de un muro (1), teniendo en cuenta que la relación de volumen entre los primeros bloques de mampostería (2) y los segundos bloques de mampostería (3) son diferentes, lo que a su vez implica una reducción en los costos de construcción en obras civiles con dichos bloques de mampostería (2, 3). Lo anterior es debido a que los primeros bloques de mampostería (2) requieren menor material en comparación con los segundos bloques de mampostería (3), por lo que alternar los tipos de bloques de mampostería (2, 3), permite utilizar menos material.

Haciendo referencia a la FIG. 2, en una modalidad de la invención, superficie interior (2b) de los primeros bloques de mampostería y la superficie interior (3b) de los segundos bloques de mampostería son coplanares. Lo anterior permite que, la distribución de

temperatura en la superficie conformada por las superficies interiores (2b, 3b) de los bloques de mampostería sea aproximadamente la misma. Se debe entender que las superficies interiores (2b, 3b), preferiblemente son las superficies internas de un recinto, por ejemplo, un recinto habitable. Otro de los efectos técnicos que la superficie interior (2b) de los primeros bloques de mampostería y la superficie interior (3b) de los segundos bloques de mampostería sea coplanar, es permitir acabados superficiales uniformes lo que permite incluir elementos como baldosas sobre dicha superficie.

Por otro lado, y haciendo referencia a la FIG. 1 y a la FIG. 2, los primeros bloques de mampostería (2) pueden incluir también un canal pasante que atraviesa el bloque. Dicho canal pasante (6), permite que exista un flujo (5) de aire a través de estos, lo que permite disminuir la temperatura por acción de la convección natural. De acuerdo con lo anterior, el canal pasante (6) de los primeros bloques de mampostería (2) en conjunto con el canal pasante (6) del segundo bloque de mampostería (3), reducen en mayor proporción la temperatura del muro (1), en comparación con los muros convencionales.

Haciendo referencia a la FIG. 4, los bloques de mampostería (2, 3) del muro (1) refrigerado por ventilación natural, pueden tener diferentes disposiciones dentro de dicho muro (1) en donde cada muro está conformado por filas y opcionalmente por columnas. En donde cada una de las filas del muro (1) pueden ser diferentes permitiendo así, configurar diferentes patrones constructivos.

Dichos patrones constructivos pueden configurar diferentes patrones de filas, loque permite configurar diferentes formas tridimensionales en el muro (1) al modificar la disposición de bloques de mampostería (2, 3).

En una modalidad de la invención, muro (1) tiene una proporción de bloques así: la proporción de los segundos bloques de mampostería (3) está comprendida entre el 20% y el 90% de los bloques de mampostería totales del muro (1). Uno de los efectos técnicos que la proporción de bloques esté comprendida en dichos rangos, es debido a que si la cantidad de bloques es mayor del 90% o menor al 20%, la reducción de temperatura de un muro (1) sería aproximadamente similar a un muro convencional.

En una modalidad de la invención, el primer bloque de mampostería (2) es un ladrillo con un espesor lateral de 10cm.

En otra modalidad de la invención el segundo bloque de mampostería (3) es un ladrillo con un espesor lateral de 15cm.

EJEMPLO 1

Se estudió el desempeño térmico un muro convencional, y de cinco muros (1) refrigerados por ventilación natural por medio del método de los elementos finitos (FEM), en simulación computacional a través software ANSYS R16, en relación a la distribución de temperatura y el flujo de aire de seis muros (1) diferentes. Cada uno diseñado con primeros y segundos bloques de mampostería (2, 3).

Las condiciones con las cuales se establecieron los parámetros de simulación fueron condiciones ambientales específicas del clima cálido de la ciudad de Cúcuta, Colombia, a una temperatura de 33°C. En dichas simulaciones, la temperatura fue proyectada en la superficie exterior (2a, 3a) de los primeros y segundos bloques de mampostería (1, 2) para simular dicha superficie como la superficie expuesta a una fuente de calor (7) de un muro (1), mientras que la superficie interior (2b y 3b) de los primeros y segundos bloques de mampostería (1, 2) de dicho muro (1), simula la superficie interior de un recinto.

Haciendo referencia a la FIG. 1, el primer bloque de mampostería (2) era un bloque de mampostería con forma prismática, con un largo correspondiente a la longitud horizontal de la superficie exterior (2a), un alto correspondiente a la longitud vertical de la superficie exterior (2a) y un ancho correspondiente a la longitud horizontal de la superficie lateral (2c). El ancho del primer bloque de mampostería (2) era de 100mm, el alto de 100mm y el largo de 300mm. Dicho primer bloque de mampostería (2) tenía seis canales pasantes (6), dispuestos de forma vertical, y perpendiculares a la superficie lateral (2c).

Por su parte, el segundo bloque de mampostería (3) era un bloque de mampostería con forma prismática, con un largo correspondiente a la longitud horizontal de la superficie exterior (3a), un alto correspondiente a la longitud vertical de la superficie exterior (3a) y un ancho correspondiente a la longitud horizontal de la superficie lateral (3c). El ancho del segundo bloque de mampostería (3) era de 150mm, el alto de 100mm y el largo de 300mm. Dicho segundo bloque de mampostería (3) tenía nueve canales pasantes (6), dispuestos de forma vertical, y perpendiculares a la superficie lateral (3c).

Cada una de las configuraciones presentadas a continuación estaba conformadas por filas (F) (en donde dichas filas están numeradas como F1, F2, ...Fn) por primeros bloques de mampostería (2) y segundos bloques de mampostería (3). En donde dichas filas configuraban patrones lineales (P), los cuales conformaban las diferentes configuraciones de los muros. Adicionalmente, las diferentes configuraciones que tenían los muros (1) podían tener más de un segundo bloque de mampostería (3) seguido, por lo que estos fueron denominados como, primer segundo bloque de mampostería (3) y segundo segundo

bloque de mampostería (3). A continuación se describen cada una de las configuraciones que tenían los muros (1) validados mediante la simulación computacional:

PRIMERA CONFIGURACIÓN

5 Haciendo referencia a la FIG. 4A, de la FIG. 4, la primera configuración del muro (1), estaba conformada únicamente por segundos bloques de mampostería (3), y conformaban un muro en donde los bloques de las filas contiguas, no estaban dispuestos de forma simétrica.

10 **SEGUNDA CONFIGURACIÓN**

Haciendo referencia a la FIG. 4B de la FIG. 4, y a la FIG. 3, la segunda configuración estaba conformada así: el muro (1) estaba conformado por filas (F) de bloques. En donde
15 cada una de las filas (F1, F2, ...Fn) del muro (1) estaba compuesta por los diferentes bloques de mampostería (2, 3), los cuales estaban dispuestos de la siguiente manera:

Cada fila (F1, F2, ...Fn) se conformaba de una pluralidad de primeros patrones (P1) que se repetían a lo largo del muro. Cada primer patrón (P1) se conformaba de un primer bloque
20 de mampostería (2), seguido de un primer segundo bloque de mampostería (3), en donde dichos bloques estaban conectados en sus superficies laterales respectivamente. Además, un segundo segundo bloque de mampostería (3) se conectaba al primer bloque de mampostería (3), donde los segundos bloques de mampostería (3) se unían entre sí en sus superficies laterales.

25 Por ejemplo, en la FIG. 3 se ilustra que el muro (1) tiene una primera fila (F1) la cual tiene en su extremo izquierdo un primer patrón lineal (P1). Dicho patrón lineal (P1) se replicó a lo largo de dicha primera fila (F1).

30 La segunda fila del muro (1) de la segunda configuración, estaba conformada de igual manera que estaba conformada la primera fila. Dicha segunda fila se disponía sobre la primera fila de tal forma que el segundo segundo bloque de mampostería (3) de la segunda fila, estaba localizado encima del primer bloque de mampostería (2) y del primer segundo
35 bloque de mampostería (3) de la primera fila. En donde un tercio de la porción del segundo segundo bloque de mampostería (3) de la segunda fila estaba localizado sobre el primer segundo bloque de mampostería (3) de la segunda fila.

La tercera fila del muro (1), era igual a la primera y segunda fila. Dicha tercera fila estaba dispuesta sobre la segunda fila de tal manera que era simétrica con la primera fila, y la

cuarta fila estaba dispuesta sobre la tercera fila, y dicha cuarta fila era simétrica a la segunda, y así sucesivamente.

5 Se debe de entender que cada uno de los patrones (P1) que conforman las filas (F) puede también ser descrito como un primer bloque de mampostería (2) dispuesto entre dos segundos bloque de mampostería (3), en donde, cuando dicho patrón se repite a lo largo de cada una de las (F) de dicho muro (1), queda configurado como se describió anteriormente.

TERCERA CONFIGURACIÓN

10

Haciendo referencia a la FIG. 4C de la FIG. 4, la tercera configuración estaba conformada así: cada una de las filas (F) del muro (1) estaba compuesta por los diferentes bloques de mampostería (2, 3), los cuales estaban dispuestos de la siguiente manera: Cada una de las filas tenía un primer bloque de mampostería (2), seguido de un primer segundo bloque de mampostería (3), en donde dichos bloques estaban conectados en sus superficies laterales respectivamente. Conectado al primer segundo bloque de mampostería (3) había un conectado un segundo segundo bloque de mampostería (3), ambos conectados en sus superficies laterales formando así un patrón lineal (P1) como el de la primera configuración.

20

Haciendo referencia a la FIG. 4C, el patrón lineal (P1) se replicó, en donde un nuevo primer bloque de mampostería (2) se conectaba con el segundo segundo bloques de mampostería (3), hasta lograr el largo de muro (1) deseado.

25

La primera fila (F1) y la segunda fila del muro (1) de la tercera configuración, estaba conformada de igual manera. Dicha segunda fila se disponía sobre la primera fila (F1) de tal forma que, el primer bloque de mampostería (2) de la segunda fila, estaba completamente dispuesto encima del primer bloque de mampostería (2) de la primera fila.

30

La tercera fila (F3) y cuarta fila del muro (1) de la tercera configuración, estaban configuradas de igual manera a la primera fila (F1) y segunda fila. Dicha tercera fila (F3) estaba dispuesta sobre la segunda fila de tal manera que dos tercios del segundo segundo bloque de mampostería (3) de la tercera fila, estaba localizado sobre el primer segundo bloque de mampostería (3) de la segunda fila.

35

CUARTA CONFIGURACIÓN

Haciendo referencia a la FIG. 4D de la FIG. 4, la cuarta configuración estaba conformada así: cada una de las filas del muro (1) estaba compuesta por los diferentes bloques de mampostería (2, 3), los cuales estaban dispuestos de la siguiente manera: cada una de las

40

filas tenía un primer bloque de mampostería (2), seguido de un segundo bloque de mampostería (3), en donde dichos bloques estaban conectados superficies laterales respectivamente. Y de aquí en adelante, dicho patrón se replicó, en donde un nuevo primer bloque de mampostería (2) se conectaba con otro segundo bloque de mampostería (3), hasta
5 lograr un largo de muro (1) deseado.

La primera fila (F1) y la segunda fila del muro (1) de la cuarta configuración, estaba conformada de igual manera que estaba conformada la primera fila (F1). Dicha segunda fila se disponía sobre la primera fila de tal forma que, el primer bloque de mampostería (2)
10 de la segunda fila, estaba completamente dispuesto encima del primer bloque de mampostería (2) de la primera fila (F1).

La tercera fila (F3) y cuarta fila del muro (1) de la cuarta configuración, estaban configuradas de igual manera que la primera fila (F1) y segunda fila. Dicha tercera
15 fila (F3) estaba dispuesta sobre la segunda fila de tal manera que la mitad de un segundo bloque de mampostería (3) de la tercera fila (F3), estaba localizado sobre el segundo bloque de mampostería (3) de la segunda fila.

QUINTA CONFIGURACIÓN

La quinta configuración estaba conformada así: un muro (1) estaba conformado por una columna del primer bloque de mampostería (2) y una columna del segundo bloque de mampostería (3). Donde una columna correspondía a una pluralidad de primeros bloques de mampostería (2), cada uno localizado encima de otro. Y contiguo a dicha columna,
25 había una segunda columna de segundos bloques de mampostería (3). Donde dicha columna correspondía a una pluralidad de segundos bloques de mampostería (3), cada uno localizado encima de otro. Contiguo a la segunda columna seguía una columna de primeros bloques de mampostería (2) y así sucesivamente.

SEXTA CONFIGURACIÓN

La Sexta configuración estaba conformada así: un muro (1) estaba conformado por columnas formadas por el primer bloque de mampostería (2) y el segundo bloque de mampostería (3). Donde una columna correspondía a una pluralidad de primeros bloques de mampostería (2), cada uno localizado encima de otro. Y contiguo a dicha columna, había
35 una segunda columna conformada por dos columnas de segundos bloques de mampostería (3). Donde dicha columna correspondía a una pluralidad de segundos bloques de mampostería (3), cada uno localizado encima de otro. Contiguo a la segunda columna seguía una columna de primeros bloques de mampostería (2) y así sucesivamente.

En cada una de las configuraciones, la superficie interior (2b) tanto de los primeros (2), como de los segundos bloques de mampostería (3), eran superficies coplanares.

Configuraciones	Porcentaje de primeros bloques de mampostería (%)	Porcentaje de segundos bloques de mampostería (%)
Primera configuración	0	100
Segunda configuración	30	70
Tercera configuración	30	70
Cuarta configuración	45	55
Quinta configuración	40	60
Sexta configuración	20	80

Tabla 1. Porcentajes de cantidad de bloques de mampostería de cada una de las configuraciones de los muros.

Haciendo referencia a la Tabla 1, se ilustra el porcentaje de cada uno de los bloques que tenía cada una de las configuraciones, en donde, la primera configuración al ser un muro convencional, el 100% de los bloques era de un mismo tipo de bloques, mientras que las otras configuraciones tenía tanto de los primeros, como de los segundos bloques de mampostería.

Se debe de entender que los bloques pueden estar conectados directamente en sus superficies laterales respectivamente según sea la configuración, o pueden estar unidos mediante materiales de conexión estructural, cómo los divulgados previamente.

RESULTADOS

En relación al estudio de las seis configuraciones implementando los primeros y segundos bloques de mampostería (2, 3), se encontró una disminución de 2,219 °C en promedio de las mediciones en la temperatura final transferida en comparación con un muro convencional construido en un solo tipo de bloques, y una diferencia de 0,4°C en relación a los valores del ambiente exterior aplicados (33°C) aportando datos cercanos a 0°C, favoreciendo el aislamiento térmico, comprobando que al añadir aire en los canales pasantes (6) que reciben mayor incidencia de radiación solar, existe una disminución del calor total transferido a las superficies interiores.

A continuación se presenta la Tabla 2, la cual ilustra los resultados de la temperatura máxima exterior, la temperatura promedio exterior, la temperatura mínima interior. En

donde las temperaturas exteriores corresponden a las temperaturas en la superficie expuesta a una fuente de calor (7), mientras que las temperaturas interiores corresponden a las temperaturas de la superficie interior de un recinto.

Configuraciones	Temperatura máxima exterior (°C)	Temperatura Promedio exterior (°C)	Temperatura mínima interior (°C)	Temperatura promedio interior (°C)
Primera configuración	62,971	61,8	33,267	33,494
Segunda configuración	61,934	56,418	33,163	33,275
Tercera configuración	61,935	57,637	33,169	33,359
Cuarta configuración	61,938	56,922	33,181	33,6
Quinta configuración	61,945	61,138	33,184	33,77
Sexta configuración	66,501	61,508	33,188	33,551

Tabla 2. Temperaturas de cada una de las configuraciones de los muros.

En dicha Tabla 2, se ilustra que la configuración que tiene una temperatura promedio exterior mayor a las demás configuraciones, corresponde a la primera configuración, con un valor de temperatura promedio exterior de 61,8°C, adicionalmente de una Temperatura promedio interior de 33,494°C. Mientras que las demás configuraciones de muros (1) presentan una temperatura promedio tanto exterior como interior, inferior a la primera configuración. Adicionalmente, la temperatura exterior se midió en las superficies exteriores (2a, 3a) de los bloques de mampostería de las diferentes configuraciones, mientras que la temperatura interior se midió en la superficie interior (2b) de los primeros bloques de mampostería (2) y la superficie interior (3b) de los segundos bloques de mampostería (3).

Adicionalmente, y haciendo referencia a la FIG. 5, se ilustran dos figuras, una FIG. 5a que ilustra los resultados el estudio FEM realizado a la primera configuración, y una FIG. 5b que ilustra los resultados el estudio FEM realizado a la segunda configuración. En la FIG. 5A y en la FIG. 5B se ilustra la distribución de temperatura en donde, el color rojo indica la temperatura máxima que tiene la superficie expuesta a una fuente de calor (7), mientras que el color azul hace referencia a la temperatura mínima, y la escala de valores está dada en grados centígrados °C. En donde, en la primera configuración, la temperatura máxima es de 62,971°C mientras que la temperatura mínima es de 33,267°C. Por su parte, la temperatura máxima de la segunda configuración es de 61,737°C mientras que la temperatura mínima es de 33,163°C.

EJEMPLO 2

Se realizaron dos materializaciones, cada una de las materializaciones correspondientes a a la primera y a la segunda configuración del muro (1) del ejemplo 1, con el objetivo de probar su comportamiento en condiciones medio ambientales reales. Ambas configuraciones de muro fueron probadas en condiciones de un clima cálido reales, condiciones propias de la ciudad de Cúcuta, Colombia en Latitud: 7.9°N, Longitud: 72.5°W y Altitud: 298 m.s.n.m. La altura de dichos muros (1) era de 1,30m y un área superficial de aproximadamente 4m². Ambos muros (1) ubicados estaban ubicados sin ningún tipo de obstrucción natural o construida registrando datos de temperatura y humedad relativa interior con registrador Data Loggers EASYLOG USB, durante dos periodos de tiempo: el primer periodo de tiempo correspondiente a veinte (20) días de medición (Medición 1), y el segundo periodo de ocho (8) días medición (Medición 2).

	Primera Configuración		Segunda Configuración		Diferencia de Temperatura (°C)
	Temperatura (°C)	Humedad (%rh)	Temperatura (°C)	Humedad (%rh)	
Máxima	41	103,5	37,5	119	3,5
Mínima	39,5	102,5	36	119	3,5
Promedio	40,4	103,1	36,8	119	3,6

Tabla 3. Resultados de la Medición 1. Resultados del día de mayor temperatura registrada el 28 octubre, entre la 1:00pm y las 3:00pm, hora colombiana.

Haciendo referencia a la Tabla 3, correspondiente a los resultados de la Medición 1, se observa una diferencia entre las temperaturas de 3,5°C entre la primera y la segunda configuración, en un periodo de veinte (20) días, registrando una temperatura promedio de 40,4°C en la primera configuración y 36,8°C en la segunda configuración, con una reducción de 3,6°C de las temperaturas promedio. En donde la humedad corresponde a la humedad relativa del medio ambiente en cada una de las temperaturas y en donde la medición de temperatura se realizó en las superficies exteriores de cada una de las configuraciones.

	Primera Configuración		Segunda Configuración		Diferencia de temperatura °C
	Temperatura (°C)	Humedad (%rh)	Temperatura (°C)	Humedad (%rh)	
Máxima	40,5	95	36,5	102	4
Mínima	22,5	70	23	86	0,5

Tabla 4. Resultados de la Medición 2. Temperaturas de cada una de las configuraciones de los muros medidas en sentido sur.

	Primera Configuración		Segunda Configuración		Diferencia de temperatura °C
	Temperatura (°C)	Humedad (%rh)	Temperatura (°C)	Humedad (%rh)	
Máxima	41	94	36,5	95	4,5
Mínima	22,5	72	23	83,5	0,5

Tabla 5. Resultados de la Medición 2. Temperaturas de cada una de las configuraciones de los muros medidas en sentido este.

Haciendo referencia a la Tabla 4 y a la Tabla 5, correspondiente a los resultados de la Medición 2, se observa una diferencia entre las temperaturas de 3,5°C entre la primera y la segunda configuración, en un periodo de veinte (20) días, registrando una temperatura promedio de 40,4°C en la primera configuración y 36,8°C en la segunda configuración, con una reducción de 3,6°C de las temperaturas promedio.

Haciendo referencia a la Tabla 4 y a la Tabla 5, correspondiente a los resultados de la Medición 2, se registra diferencia en relación a las orientaciones Este y Sur, reportando una temperatura máxima de 40,5°C y 41°C en la primera configuración y 36,5°C segunda configuración, con una diferencia de temperatura de 4°C a 4,5°C en promedio entre ambas configuraciones, confirmando los resultados de la Medición 1 en cuanto que la segunda configuración tiene una temperatura menor a la primera configuración, con una eficiencia térmica de 3°C a 4,5°C.

Se debe entender que la presente invención no se halla limitada a las modalidades descritas e ilustradas, pues como será evidente para una persona versada en el arte, existen variaciones y modificaciones posibles que no se apartan del espíritu de la invención, el cual solo se encuentra definido por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un muro (1) refrigerado por ventilación natural que comprende:
 - una pluralidad de unos primeros bloques de mampostería; cada primer bloque de mampostería se conforma de:
 - un bloque con una forma de paralelepípedo, con una superficie exterior, una superficie interior, una superficie lateral y una superficie superior; y
 - una pluralidad de unos segundos bloques de mampostería, cada segundo bloque de mampostería que se conforma de:
 - un bloque con forma de paralelepípedo, con una superficie exterior, una superficie interior, una superficie lateral y una superficie superior; y
 - un canal pasante que atraviesa el bloque y configurado para permitir que fluya aire a través del mismo;

donde el área de la superficie lateral de los segundos bloques de mampostería, es menor respecto al área de la superficie lateral de los primeros bloques de mampostería.

2. El muro de la Reivindicación 1, donde la superficie interior de los primeros bloques de mampostería y los segundos bloques de mampostería son coplanares.

3. El muro de la Reivindicación 1, donde los primeros bloques de mampostería incluyen un canal pasante que atraviesa el bloque.

4. El muro de la Reivindicación 1, donde el muro incluye entre un 20% y un 90% de los segundos bloques de mampostería.

5. El muro de la Reivindicación 1, donde el primer bloque de mampostería es un ladrillo con un espesor lateral de 10cm.

6. El muro de la Reivindicación 1, donde el primer bloque de mampostería es un ladrillo con un espesor lateral de 15cm.

7. El muro de la Reivindicación 1, donde el muro se conforma de:
 - al menos una primera fila (F1) y una segunda fila (F2) dispuesta sobre la primera fila (F1), donde cada fila (F1, F2) tiene una pluralidad de patrones (P) que se repiten a lo largo de cada fila (F1, F2), donde cada patrón (P) se conforma de al menos un primer bloque de mampostería (2) dispuesto entre dos segundos bloques de mampostería (3).

8. El muro de la Reivindicación 1, donde el muro se conforma de:
al menos una primera fila (F1) y una segunda fila (F2) dispuesta sobre la primera fila (F1), donde cada fila (F1, F2) tiene una pluralidad de patrones (P) que se repiten a lo largo de

cada fila (F1, F2), donde cada patrón (P) se conforma de al menos un primer bloque de mampostería (2), seguido de un primer segundo bloque de mampostería (3), en donde dichos bloques estaban conectados en sus superficies laterales respectivamente. Además, un segundo segundo bloque de mampostería (3) se conectaba al primer bloque de mampostería (3), donde los segundos bloques de mampostería (3) se unían entre sí en sus superficies laterales.

RESUMEN

La presente invención corresponde a un muro refrigerado por ventilación natural que comprende una pluralidad de unos primeros bloques de mampostería, donde cada primer
5 bloque de mampostería se conforma de: un bloque con una superficie exterior, una superficie interior, superficie lateral y una superficie superior.

Los muros de la presente invención también incluyen una pluralidad de unos segundos bloques de mampostería, que se conforman de: un bloque con una superficie exterior, una
10 superficie interior, superficie lateral, una superficie superior y un canal pasante. En donde dicho canal pasante atraviesa el bloque y está configurado para permitir que fluya aire a través del mismo. Preferiblemente, cada uno de los primeros bloques de mampostería y de los segundos bloques de mampostería cuentan con una forma de paralelepípedo.

FIGURAS

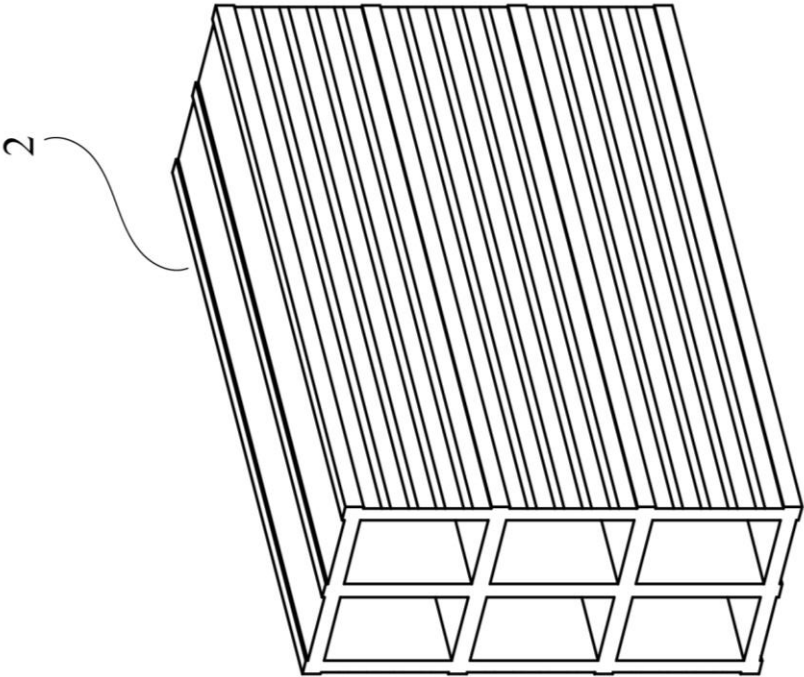


FIG. 1B

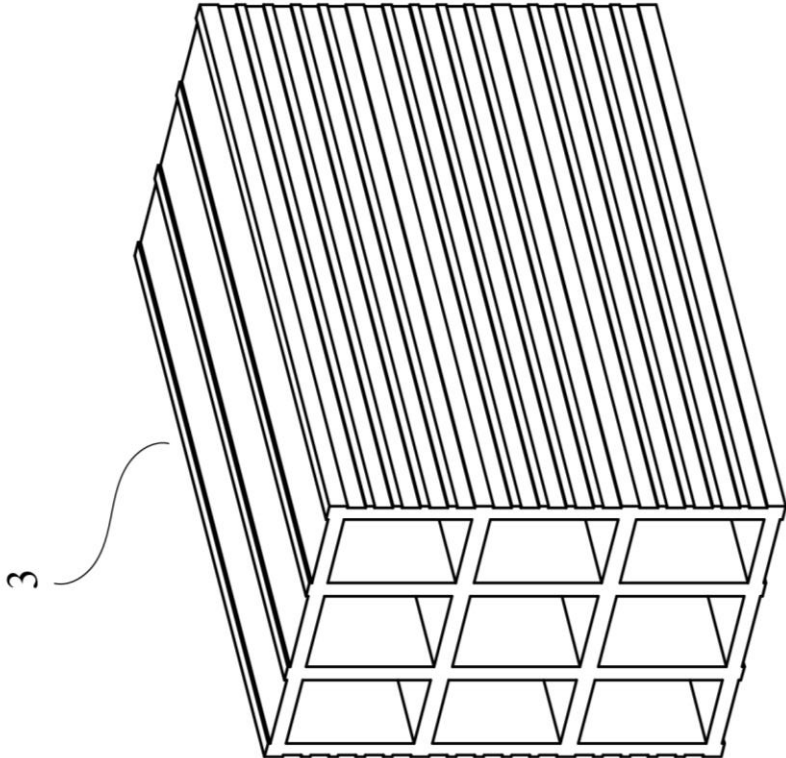


FIG. 1A

FIG. 1

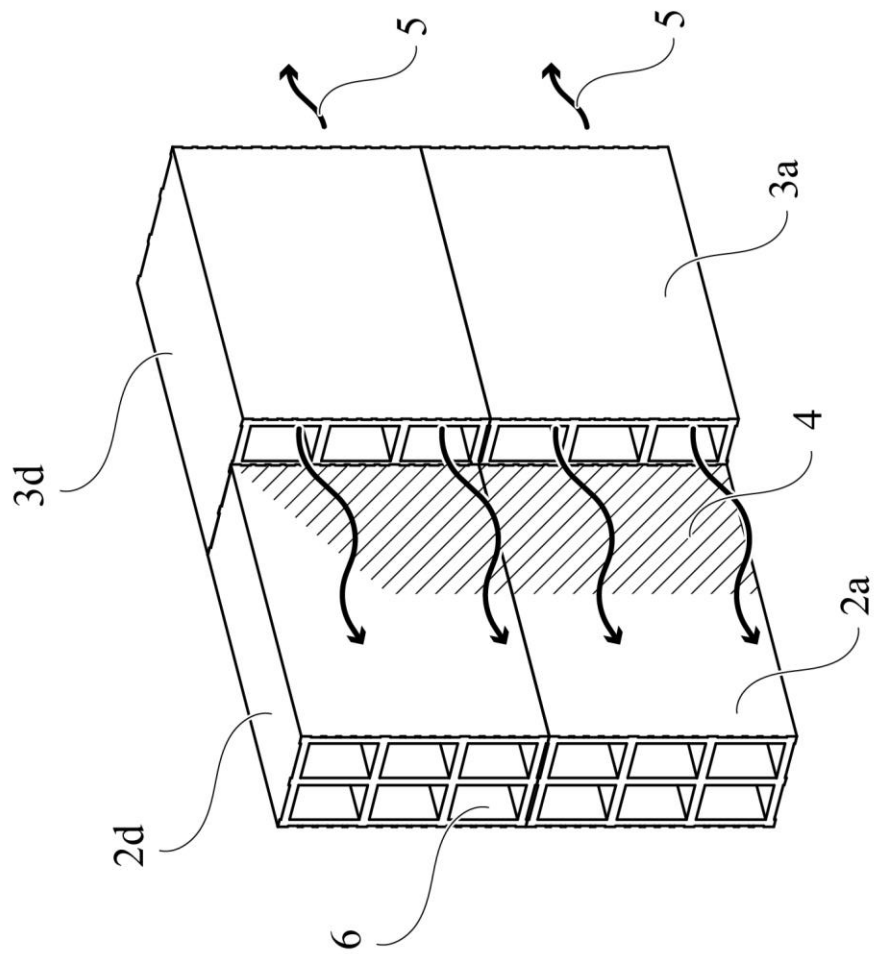


FIG. 2A

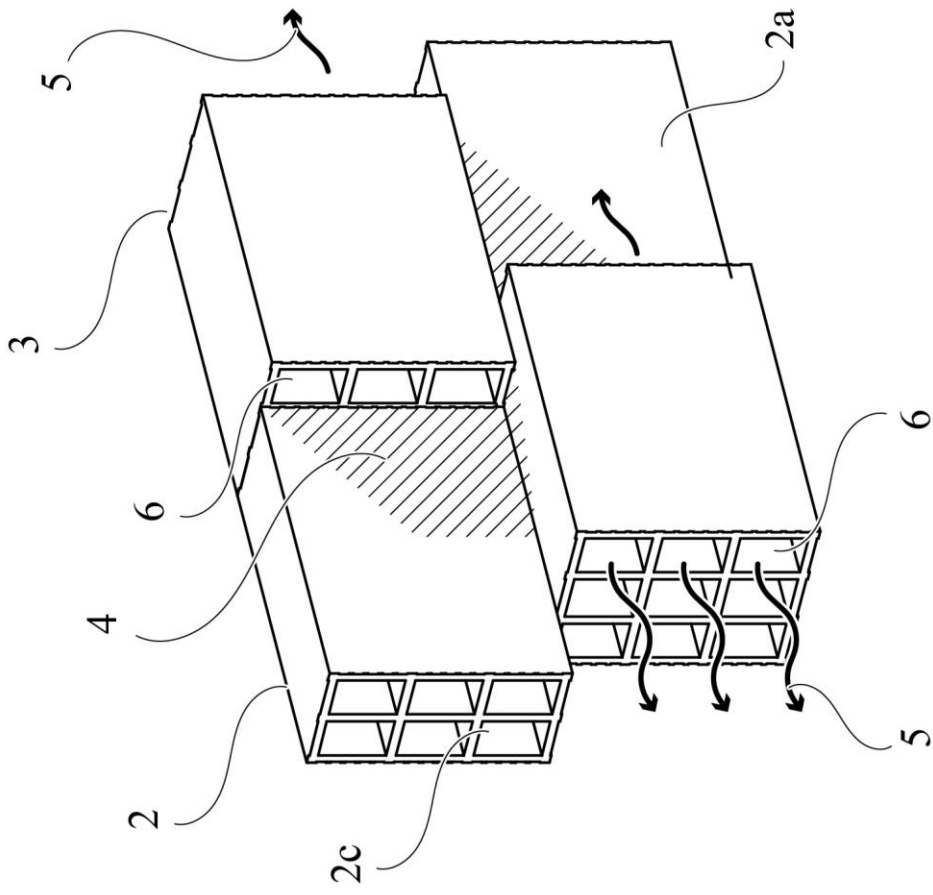


FIG. 2B

FIG. 2

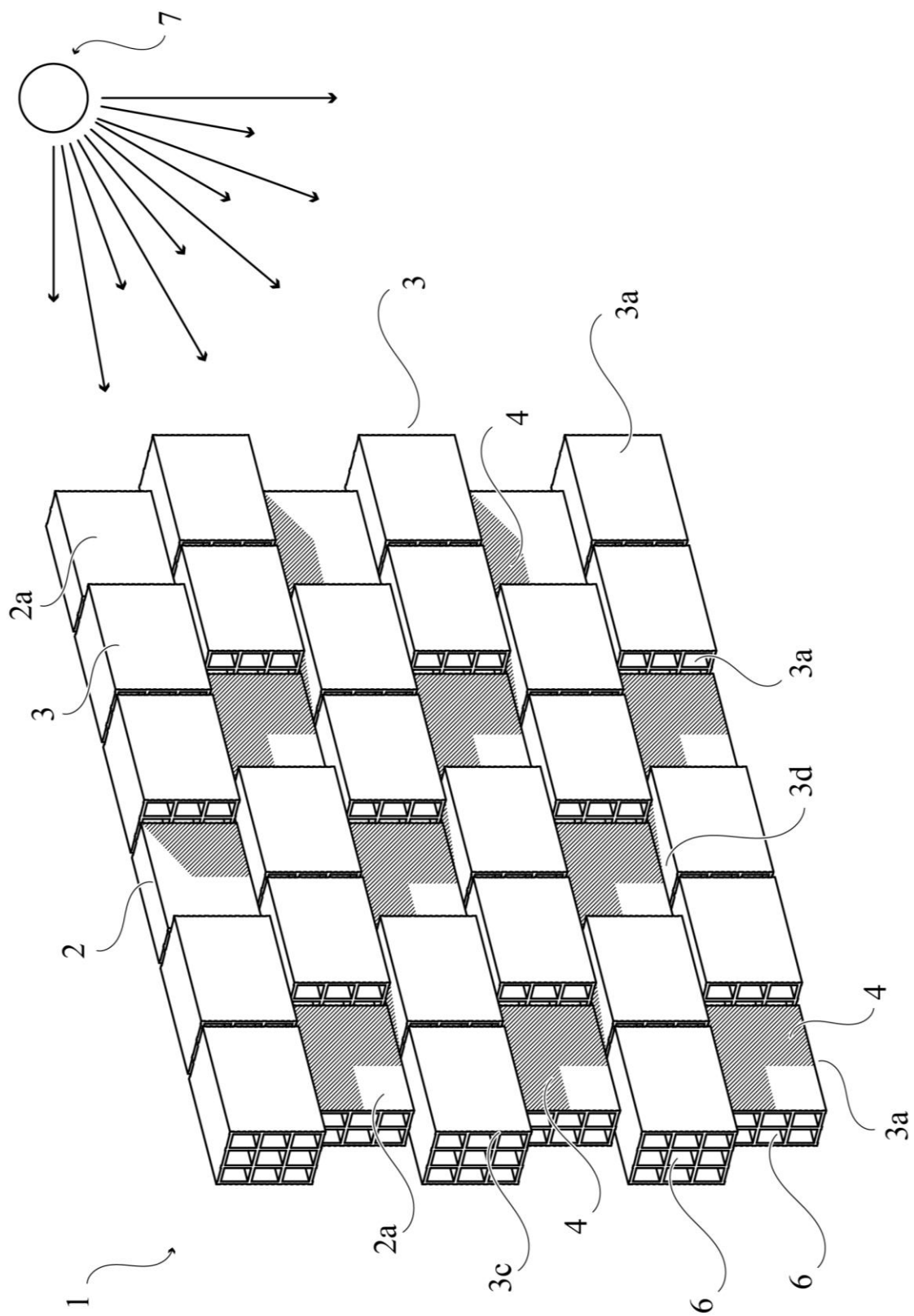


FIG. 3

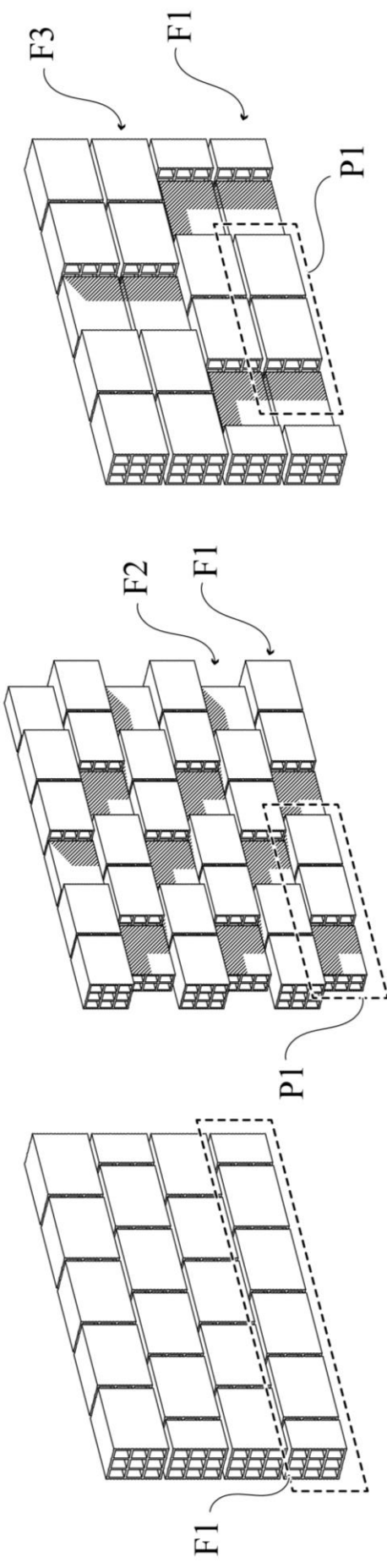


FIG. 4C

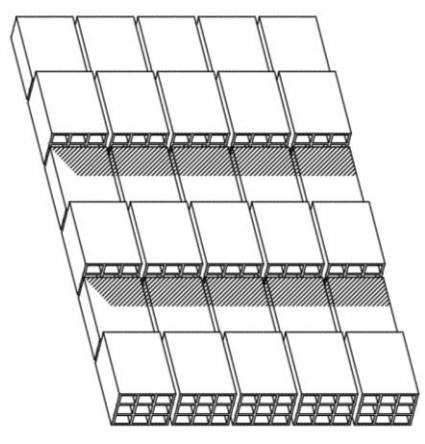


FIG. 4F

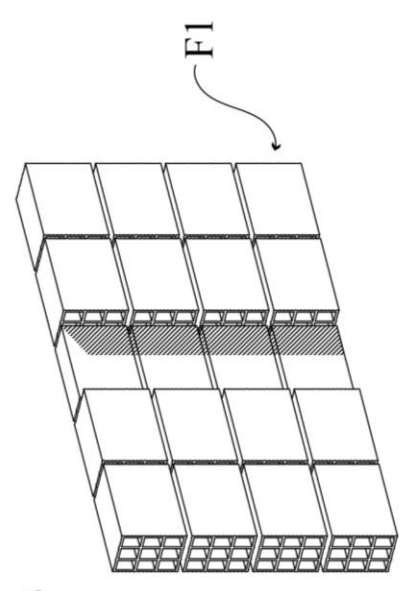


FIG. 4E

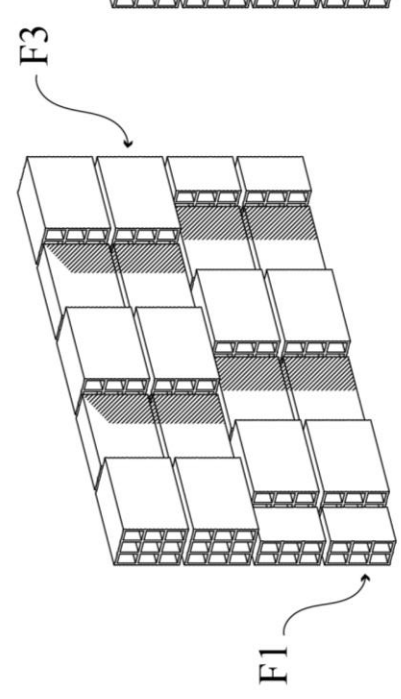


FIG. 4D

FIG. 4

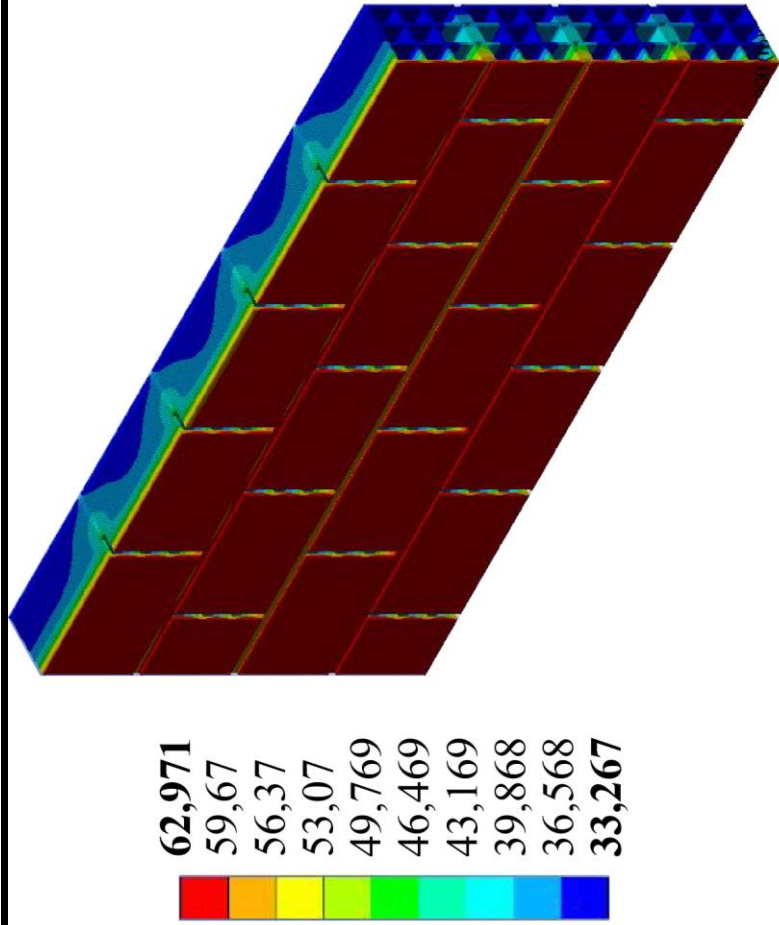


FIG. 5A

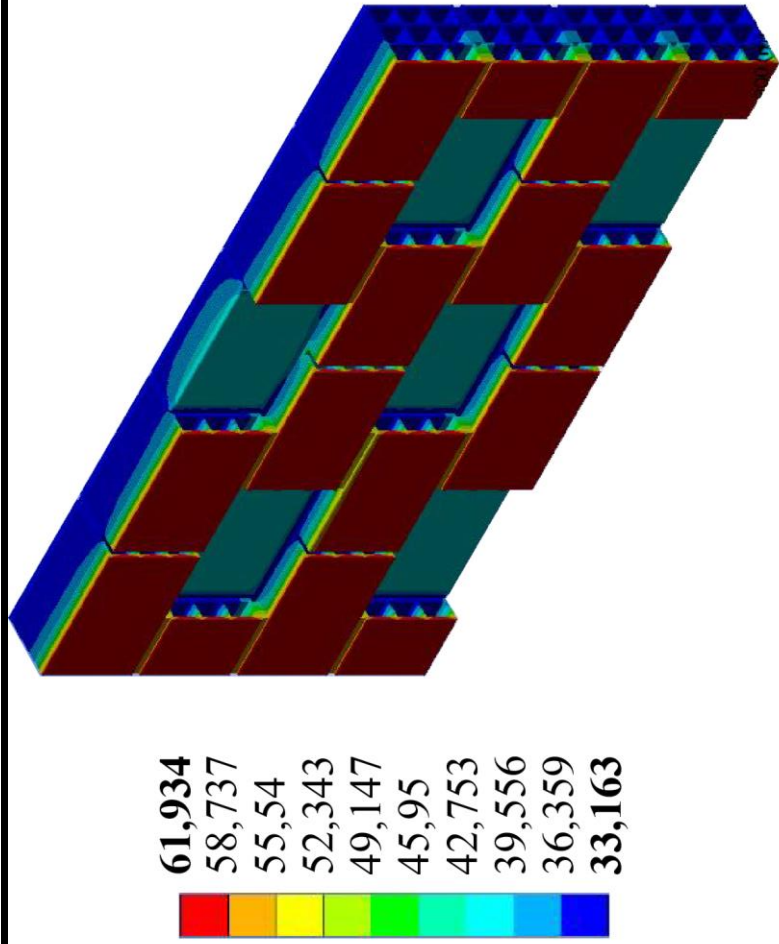


FIG. 5B

FIG. 5