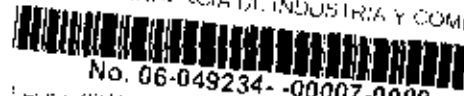


SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 06-049234-00007-0000

Fecha: 2010-01-05 17:45:04 Dep: 20201013 NOLVASCH
Pag: 2 PAULINYS Lvo: 1 REGISTROPOSITO
Act: 444 RESOLUSIARREGUI Folia: 62

Doctora

Alix Carmenza Céspedes de Vergel

Jefe de División de Nuevas Creaciones

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

E. _____ S. _____ D. _____

Referencia: Expediente No. 06.049.234

Solicitud de Patente de Invención titulada: "Sistema de Construcción de Muros con Ladrillos y dispositivos estructurales o de unión"

Solicitante: Ricardo Enrique Abella y Jhon Jairo Martínez Naranjo

RESPUESTA AL AUTO NOTIFICADO POR FIJACIÓN EN LISTA NO. 1**DEL 07 DE ENERO DE 2010, OFICIO NO. 027 (EXAMEN DE FONDO)**

ALVARO CORREA ORDÓÑEZ, mayor de edad y vecino de Bogotá D.C., identificado tal como aparece al pie de mi firma, en mi carácter de apoderado del solicitante de la referencia, presento respuesta al oficio No. 27 dentro del término legal.

1. Objeciones del Examinador**1.1. Título**

El Examinador considera: "El título o nombre de la invención se refiere a un sistema de ladrillo con varilla, pero, dado que el ladrillo no incluye la varilla sino que es un elemento complementario, se debería referir a ladrillo y varilla o, mejor a un sistema de construcción de muros con ladrillos y varillas, porque son varias versiones de ladrillos y varillas (...) el título sugerido sería: Sistema de construcción de muros con ladrillos y dispositivos metálicos estructurales."

Siguiendo la observación del Examinador se presenta modificación al título de la solicitud a: "Sistema de construcción de muros con ladrillos y dispositivos estructurales o de unión".

1.2. Modificación en la denominación "varilla"

El Examinador objeta la expresión "varilla" utilizada a lo largo de la solicitud y sugiere *"hacer una modificación en la denominación genérica varilla cuando se refiera a dispositivos estructurales o de unión que son algo más que (o diferentes a) varillas: tubos con o sin rosca interior, o espárragos (varillas sólidas con rosca exterior), o una combinación de ambos. Esto, con el fin de unificar la terminología."*

El solicitante concurre con la posición del Examinador y por lo tanto, ha modificado la expresión "varilla" por "dispositivos estructurales o de unión" a lo largo del texto de la solicitud.

De igual forma, se han asociado letras a cada una de las versiones del ladrillo desde la A hasta la M, según lo sugirió el Examinador.

1.3. Denominación de las versiones de los dispositivos estructurales o de unión

De igual manera, el texto que ahora se presenta contiene una denominación alfabética consecutiva a cada una de las versiones de los dispositivos estructurales o de unión (versiones T, U y V).

1.4. Paginación y otras observaciones formales

El Examinador encontró algunos defectos formales en el texto de la solicitud, los cuales fueron corregidos. Específicamente, se corrigió la paginación del texto de la solicitud; se verificó el uso de la coma y del punto en expresiones como 6.550.208 y 1,5 veces; se cambió vista tridimensional por perspectiva; se modificó ángulo agudo por ángulo recto y se aclaró la referencia a los orificios (15) que era confusa.

1.5. Objeciones a expresiones dentro del texto

El Examinador advierte que expresiones como una protuberancia simétrica de geometría convexa redondeada referente a la forma, no corresponde a una descripción valedera.

El Examinador explica que si *"se refiere a un cilindro sólido, con eje de simetría vertical, adosado a la cara anterior del ladrillo de tal manera que una porción o sector vertical del cilindro se halla intersectado por dicha cara, debería decirlo así o de una manera que lo exprese mejor desde el punto de vista geométrico"*.

De igual manera, el Examinador objeta las expresiones: cavidad simétrica de geometría cóncava; protuberancias de geometría cilíndrico-convexas; y, cavidades de geometría cilíndrico-cóncava que, al compararlas con las ilustraciones, no corresponden.

Finalmente, el Examinador considera que estas expresiones más bien se refieren a formas hemisféricas y no cilíndricas, aunque la base de los hemisferios, en cada caso, si pueden ser cilíndricas, pero, en ambos casos, la altura de la parte hemisférica (el radio de la esfera) es mayor que la altura de la porción cilíndrica, por lo que debe prevalecer la denominación relativa a la forma esférica.

En respuesta a las anteriores observaciones, el solicitante aclara que no es posible seguir la recomendación del Examinador y definir las formas como partes hemisféricas por cuanto no lo son. Se puede observar en la figura 3 y figura 4, por ejemplo, que las porciones cilíndrico-convexas y cilíndrico-cóncavas tienen una porción más estrecha en la parte de unión al ladrillo y que si imaginariamente se tomara una de estas porciones y se dibujara su complemento no se formaría una esfera, ni siquiera un cilindro, como lo pretende afirmar el Examinador.

Decir que estas porciones son cilindros o esferas no es exacto, y es por esta razón que el solicitante desea insistir en las expresiones que utilizó en el texto de la solicitud para describir estas porciones.

Así mismo, la expresión *"creciendo así un espacio de milímetros"* que, aparentemente, se refiere a la tolerancia. En efecto, el solicitante hace referencia a la tolerancia en el muro construido y por lo tanto, cambia la expresión según lo aconseja el Examinador.

1.6. Objeciones a las figuras

El Examinador observa que *“en las figuras 15, 16, 19 y 21, folios 65, 66, 67 y 68, respectivamente, se ilustran dos figuras bajo una misma denominación”*; se han hecho las debidas correcciones y por lo tanto, en la figura 15 se ha denominado la primera versión como 15 A y la segunda como 15 B, en la figura 19 se ha denominado la primera versión como 19 A y la segunda como 19 B y en la figura 21 se ha denominado la primera versión como 21 A y la segunda como 21 B. Sin embargo, la figura 16 no presenta este problema por cuanto la figura de esta misma página es la figura 17.

En la figura 13 se señalaron con números los detalles ilustrados en ella, según lo solicita el Examinador.

Finalmente, se aclara al Examinador que las figuras 28 y 29 se refieren a la misma versión de ladrillo de las figuras 19 A y 21 A, pero con un corte diferente, las 28 y 29 son perspectivas que se incluyen de manera ilustrativa al lector del texto de la solicitud.

Es así como con las correcciones y explicaciones antes señaladas se tiene una descripción que cumple con los requisitos exigidos en el art. 28 de la Decisión 486.

2. OBSERVACIONES A LAS REIVINDICACIONES DE LA SOLICITUD DE PATENTE (ART. 30 D. 486)

2.1. Objeciones a la reivindicación 1.

En atención a la observación del Examinador dirigida a la explicación referente a los ejes de coordenadas X, Y y Z, el solicitante acepta la eliminación de este párrafo de la reivindicación 1 e igualmente hace esta modificación en las reivindicaciones 7, 13 y 17.

Las modificaciones relativas a la sustitución del término varilla por un dispositivo estructural o de unión se hicieron en esta reivindicación y en todo el capítulo reivindicatorio.

En cuanto a las observaciones dirigidas al uso de expresiones geométricas, presento las mismas observaciones del punto 1.5 de este escrito.

Adicionalmente, se corrigió el término “reividación” por reivindicación a lo largo del capítulo reivindicatorio.

2.2. Objeciones a las reivindicaciones 1 y 7 que reclaman un sistema y a las reivindicaciones 13 y 17 que reclaman un ladrillo

El Examinador considera que *“Dado que las reivindicaciones 1 y 7 reclaman un sistema y las reivindicaciones independientes 13 y 17 reclaman un ladrillo, se debe revisar su redacción de tal manera que sólo haya una reivindicación independiente –básica- que reclame el sistema y sólo una reivindicación independiente – básica- que reclame el ladrillo. Esto, para los fines de la concisión.”*

Para responder a la observación del Examinador se modifica el capítulo reivindicatorio para que contenga una reivindicación independiente dirigida al sistema y una reivindicación independiente dirigida al ladrillo. Entonces se modificaron las reivindicaciones 1 y 7 y las reivindicaciones 13 y 17 para que las características definidas en los numerales i y j quedaran dentro de las reivindicaciones dependientes y no dentro de las reivindicaciones independientes.

Sin embargo, se desea aclarar al Examinador que un capítulo reivindicatorio puede contener más de una reivindicación independiente dirigida a un aspecto de la invención con el propósito de proteger modalidades o aspectos importantes del objeto de la invención.

Entonces, se presentan capítulos descriptivo, reivindicatorios y dibujos modificados según el presente escrito, así como el formulario de modificaciones para solicitud en trámite y el recibo de caja correspondiente a la tasa establecida por ese Despacho en la Resolución 69699 del 30 de diciembre de 2009.

3. DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE LA TECNICA

El solicitante revisó los documentos relacionados por el Examinador como resultado de la búsqueda y está de acuerdo con la posición del Examinador en cuanto a que *“no se prevén objeciones respecto a la novedad ni respecto al nivel inventivo del objeto de la solicitud,*

específicamente, porque ninguno de ellos define unos dispositivos estructurales (denominados varillas por el solicitante) como los divulgados en la solicitud en estudio”.

En virtud de lo anterior, solicito que se acepten las razones expuestas en el presente documento y en consecuencia, se otorgue el privilegio de patente de invención para el invento que se tramita en este expediente.

Atentamente,



ÁLVARO CORREA ORDÓÑEZ

C.C.No.79.143.366 de Usaquén

T.P.20.281

Anexos: Capítulo descriptivo modificado
 Capítulo reivindicatorio modificado
 Figuras Modificadas

MGT:BOGDMS-0307927-VI-P2006_049234 - MEMORIAL_EXAMEN_DE FONDO DOC

123 7
123

**SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN DE MUROS CON LADRILLOS Y
DISPOSITIVOS ESTRUCTURALES O DE UNIÓN**

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

1. AREA DE LA INVENCION

La presente invención esta relacionada al área de la construcción de paredes con ladrillos que se acoplan horizontalmente y verticalmente.

En el área de la presente invención se han descrito paredes construidas con ladrillos con protuberancias y cavidades que se acoplan horizontalmente y verticalmente con el objetivo de reducir el uso de adhesivos o mortero. Ladrillos con protuberancias y cavidades que se acoplan horizontalmente y verticalmente también se han descrito con el objeto de construir paredes capaces de alta resistencia lateral a fuerzas uniformes y cíclicas de la naturaleza. Sin embargo, no se ha descrito un sistema de ladrillos y dispositivos estructurales o de unión para la contracción de paredes en que se reduzca el uso de adhesivo o mortero, y que resulte en paredes con gran rigidez lateral y gran resistencia a fuerzas extremas gravitacionales, cíclicas, y uniformes.

2. DESCRIPCION DEL ARTE PREVIO

En le arte previo de ha descrito la construcción de paredes usando ladrillos con protuberancias y cavidades que se acoplan horizontalmente y verticalmente resultando en paredes en donde se reduce el uso de adhesivo o mortero,

124 8
129

con alta resistencia a fuerzas naturales uniformes y cíclicas.

Específicamente, Nanayakkara describe en sus patentes U.S. No. 6.550.208 B2 (Abril 22, 2003), U.S. No. 6.105.330 (Agosto 22, 2000), y U.S. No. 6.578.338 B1 (Junio 17, 2003), ladrillos o bloques con un sistema de acoples horizontales y verticales, con reducción en el uso de mortero, resultando en paredes con alta resistencia lateral a fuerzas naturales uniforme y cíclicas. En la patente U.S. 6.550.208 B2, se describe un ladrillo con geometrías externas positivas y negativas complementarias y una cavidad continua vertical, resultando en acoples horizontales y verticales entre ladrillos adyacentes para la construcción de paredes que tendrían cavidades verticales continuas.

Sin embargo, en el arte previo o en las patentes de Nanayakkara no se ha descrito un ladrillo o bloque como el como el que se describe en el sistema de ladrillo y dispositivos estructurales o de unión de la presente invención. El ladrillo o bloque descrito en las patentes de Nanayakkara tiene geometrías externas negativas y positivas con especificaciones diferentes a las protuberancias y cavidades del ladrillo de la presente invención. Además, en ninguna estancia del arte previo se describe un ladrillo con perforaciones o orificios que se adapten específicamente a el diámetro de un dispositivo estructural o de unión cuya función es reforzar los acoples formados por las protuberancias y cavidades de los ladrillos horizontalmente y verticalmente adyacentes de una pared. El sistema ^{de} construcción de muros con ladrillos y

125 9
125

dispositivos estructurales o de unión de la presente invención permite la construcción de paredes, como por ejemplo muros de contención, u otro tipo de paredes con gran rigidez lateral y gran resistencia a fuerzas extremas gravitacionales, cíclicas, y uniformes. El sistema de construcción de muros con ladrillos y dispositivos estructurales o de unión de la presente invención también provee acoples flexibles entre ladrillos horizontalmente y verticalmente adyacentes para la construcción de paredes menos susceptibles a fracturas en caso de movimientos sísmicos o terremotos.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención provee un sistema de construcción de muros con ladrillos y dispositivos estructurales o de unión, en donde el sistema se caracteriza por un ladrillo rectangular tridimensional para construir paredes definido por las tres coordenadas cartesianas X, Y, Z, en el cual el eje horizontal X define el largo, el eje vertical Y define la altura, el eje horizontal Z define el ancho, y una varilla, en donde el ladrillo es un bloque sólido que comprende:

a. una cara horizontal superior y una cara horizontal inferior definidas por los ejes X y Z;

b. una cara anterior vertical y una cara posterior vertical definidas por los ejes Z y Y;

126 10
126

c. dos caras verticales laterales definidas por los ejes X y Y;

d. una protuberancia simétrica de geometría convexa redondeada que se origina en el medio de la cara anterior vertical del ladrillo en dirección del eje X, en donde dicha protuberancia encaja en forma precisa ^{un} a un bloque horizontalmente adyacente con la cavidad descrita en e.; y en donde la base de la protuberancia en la cara anterior vertical del ladrillo, definida en la misma dirección del eje Z, es de menor longitud que el diámetro máximo de la geometría convexa de la protuberancia;

e. una cavidad simétrica de geometría cóncava que se origina en el medio de la cara posterior vertical del ladrillo en dirección del eje X, en donde dicha cavidad encaja en forma precisa a un bloque horizontalmente adyacente con la protuberancia descrita en d.; y en donde la longitud de la ^bapertura de la cavidad en la cara posterior vertical del ladrillo, definida en la misma dirección del eje Z, es menor que el diámetro máximo de la geometría cóncava de la cavidad;

f. dos protuberancias de geometría cilíndrico-convexa ubicadas simétricamente en el medio de la cara horizontal superior del ladrillo en dirección del eje Y, en donde dichas protuberancias encajan en forma precisa a bloques verticalmente adyacentes con las cavidades descritas en g.; y en donde el diámetro de la base de cada protuberancia en la cara horizontal superior del ladrillo es mayor o igual que el diámetro de la parte cilíndrica de la protuberancia;

127

11
12+

g. dos cavidades de geometría cilíndrico-cóncava ubicadas simétricamente en el medio de la cara horizontal inferior en dirección del eje Y, en donde dichas cavidades encajan en forma precisa a bloques verticalmente adyacentes con las protuberancias⁵ descritas en **f.**; y en donde el diámetro de la ^vapertura de cada cavidad en la cara horizontal inferior del ladrillo es mayor o igual al diámetro de la parte cilíndrica de la cavidad;

h. dos orificios cilíndricos verticales que perforan completamente el ladrillo, en donde la longitud de dichos orificios, en dirección del eje Y, esta definida desde el ápex de la geometría convexa de las protuberancias descritas en **f.** hasta el ápex de la geometría cóncava de las cavidades descritas en **g.**; y en donde estos orificios y los orificios idénticos de los ladrillos verticalmente adyacentes en una pared se alinean en dirección de los ejes verticales de la pared para formar orificios verticales continuos que atraviesan completamente la altura de la pared;

i. un orificio cilíndrico vertical que perfora completamente el ladrillo, en donde la longitud de dicho orificio, en dirección del eje Y, esta definida desde la superficie horizontal superior del ladrillo hasta la superficie horizontal inferior del ladrillo; y en donde dicho orificio esta situado paralelamente entre los dos orificios descritos en **h.**; y en donde este orificio y el orificio de igual diámetro descrito en **j.** de los ladrillos verticalmente adyacentes, se alinean en dirección del eje vertical en una pared, para formar un orificio vertical continuo que atraviesa completamente la altura de la pared;

128

12
128

y en donde dichos orificios son de un diámetro que se ajusta a el diámetro de los dispositivos estructurales o de unión de tal forma que estos dispositivos se pueden introducir a través del orificio continuo que atraviesa completamente la altura de la pared;

j. un orificio cilíndrico vertical que perfora completamente, en dirección del eje Y, la protuberancia descrita en d., en donde la longitud del orificio está definida desde el centro de de la superficie horizontal superior de dicha protuberancia hasta el centro de la superficie horizontal inferior de dicha protuberancia; en donde este orificio y el orificios de igual diámetro descrito en i. de los ladrillos verticalmente adyacentes, se alinean en dirección del eje vertical en una pared, para formar un orificio vertical continuo que atraviesa completamente la altura de la pared; y en donde dichos orificios son de un diámetro que se ajusta a el diámetro de los dispositivos estructurales o de unión de tal forma que los dispositivos se pueden introducir a través del orificio continuo que atraviesa completamente la altura de la pared;

En donde la longitud de los dispositivos estructurales o de unión es igual o excede la longitud de la altura de la pared; y en donde los dispositivos se introducen verticalmente a través de los orificios verticales continuos que se describen en i y j;

Y en donde se crean acoples resistentes entre los ladrillos horizontalmente y verticalmente adyacentes para construir una pared que permite la introducción de un esqueleto constituido por una pluralidad de dispositivos

129 13 29

estructurales o de unión resultando así en una estructura con gran rigidez lateral y gran resistencia a fuerzas extremas gravitacionales, cíclicas, y uniformes. El sistema de construcción de muros con ladrillos y dispositivos estructurales o de unión de la presente invención también provee acoples flexibles para la construcción de paredes resistentes a movimientos sísmicos o terremotos.

En otro aspecto la presente invención provee un ladrillo que se caracteriza por una protuberancia simétrica de geometría convexa redondeada que se origina en una de la caras laterales del ladrillo, en donde dicha protuberancia encaja en forma precisa a la cavidad descrita en e. de un ladrillo horizontalmente adyacente; y en donde la base de la protuberancia en la cara lateral, definida en la misma dirección del eje X, es de menor longitud que el diámetro máximo de la geometría convexa de la protuberancia.

Ver 5.2a

En otro aspecto adicional la presente invención provee un ladrillo que se caracteriza por una protuberancia simétrica de geometría convexa redondeada que se origina en una de la caras vertical laterales del ladrillo, en donde dicha protuberancia encaja en forma precisa a la cavidad descrita en e. de un ladrillo horizontalmente adyacente; y en donde la base de la protuberancia en la cara vertical lateral, definida en la misma dirección del eje X, es de menor longitud que el diámetro máximo de la geometría convexa de la protuberancia; y en donde la longitud de la protuberancia en dirección del eje Z, definida desde el ápex de la geometría convexa de la protuberancia hasta la base en la cara lateral del ladrillo, es ^{la} entre el 26 % y el 65 % del ancho Z del ladrillo.

Ver 5.2a

130
130
Versión 14
En otro aspecto la presente invención provee un ladrillo que se caracteriza por un canal de ángulo agudo de 90 grados en los dos bordes, en dirección del eje Y, de la cara anterior vertical; y un canal de ángulo agudo de 90 grados en los dos bordes, en dirección del eje X, de la cara horizontal inferior.

Versión 14
En un aspecto adicional la presente invención provee un ladrillo que se caracteriza por un canal de ángulo agudo de 90 grados en los dos bordes, en dirección del eje Y, de la cara anterior vertical; un canal de ángulo agudo de 90 grados en los dos bordes, en dirección del eje Y, de la cara posterior vertical; un canal de ángulo agudo de 90 grados en los dos bordes, en dirección del eje X, de la cara horizontal superior; y un canal de ángulo agudo de 90 grados en los dos bordes, en dirección del eje X, de la cara horizontal inferior.

En un aspecto adicional, la presente invención provee un dispositivo estructural o de unión compuesto (versión T) que comprende:

i. un tubo cuya longitud es igual a la altura del ladrillo; en donde el tubo funciona como tornillo hembra; y en donde el tubo tiene una rosca interna en donde se va a atornillar el tornillo descrito en ii.;

ii. un tornillo macho de igual o menor longitud que la longitud del tubo descrito en i., en donde el tornillo macho tiene rosca externa; y en donde el tornillo se acopla internamente en su mitad superior a un tubo como el

131 15
(7)
descrito en a., y en su mitad inferior a otro tubo como el
descrito en a.; y en donde el acople formado une los dos
tubos que estarían introducidos en dos de los ladrillos
adyacentes verticalmente;

En donde se forma una varilla compuesta continua conformada
por una pluralidad de los tubos y una pluralidad de los
tornillos machos.

En otro aspecto adicional la presente invención provee un
dispositivo estructural o de unión (U) compuesto que
comprende fragmentos de varilla en donde la longitud de
cada fragmento de varilla es igual a longitud de una y
media veces (1,5X) la longitud de la altura del ladrillo, y
en donde cada fragmento de varilla está formado por tres
partes definidas como primera parte, segunda parte y una
tercera parte; en donde las tres partes tienen exactamente
la misma longitud de tal forma que cada parte tiene una
longitud igual ⁴un tercio de la longitud del fragmento de
varilla; en donde la primera parte es en un extremo de el
fragmento de varilla; y en donde la primera parte es hueca
con rosca interna constituyendo así la parte que funciona
como tornillo hembra de el fragmento de varilla; y en donde
la segunda parte está en la mitad del fragmento de varilla
entre la primera parte y la tercera parte; y en donde la
segunda parte es sólida; y en donde la tercera parte es
sólida con rosca externa; y en donde la tercera parte está
situada en el extremo opuesto de el extremo constituido por
la primera parte; y en donde la tercera parte es la parte
que funciona como tornillo macho del fragmento de varilla;
y en donde la primera parte de un fragmento de varilla se
acopla a la tercera parte de otro fragmento de varilla.

132 16
132
idéntico, y en donde una pluralidad de fragmentos de varilla idénticos que han sido completamente acoplados forman la varilla compuesta.

En un aspecto más, la presente invención provee un ladrillo que se caracteriza por una protuberancia simétrica de geometría convexa redondeada que se origina en el medio de la cara anterior vertical del ladrillo en dirección del eje X, en donde dicha protuberancia encaja en forma precisa a un bloque horizontalmente adyacente con la cavidad descrita en e.; y en donde la base de la protuberancia en la cara anterior vertical del ladrillo, definida en la misma ^{en la cara anterior} dirección del eje Z, es de menor longitud que el diámetro máximo de la geometría convexa de la protuberancia; y en donde la longitud de la protuberancia en dirección del eje X, definida desde el ápex de la geometría convexa de la protuberancia hasta la base en la cara anterior vertical del ladrillo, es entre el 26 % y el 65 % del ancho Z del ladrillo.

Otro aspecto adicional de la presente invención provee un ladrillo que se caracteriza por una cavidad simétrica de geometría cóncava que se origina en el medio de la ^{en la cara posterior} cara posterior vertical del ladrillo en dirección del eje X, en donde dicha cavidad encaja en forma precisa a un bloque horizontalmente adyacente con la protuberancia descrita en d.; y en donde la longitud de la apertura de la cavidad en la cara posterior vertical del ladrillo, definida en la misma ^{en la cara posterior} dirección del eje Z, es menor que el diámetro máximo de la geometría cóncava de la cavidad; y en donde la longitud de la cavidad en dirección del eje ^{en la cara posterior} X, definida desde el ápex de la geometría cóncava de la cavidad hasta

153 12 133

la apertura en la cara posterior vertical del ladrillo, es entre el 26 % y el 65% del ancho Z del ladrillo.

En otro aspecto adicional la presente invención provee un ladrillo que se caracteriza por dos protuberancias de geometría cilíndrico-convexa ubicadas simétricamente en el medio de la cara horizontal superior del ladrillo en dirección del eje Y, en donde dichas protuberancias encajan en forma precisa a bloques verticalmente adyacentes con las cavidades descritas en g.; y en donde el diámetro de la base de cada protuberancia en la cara horizontal superior del ladrillo es mayor o igual que el diámetro de la parte cilíndrica de la protuberancia; y en donde la longitud de la protuberancia en dirección del eje Y, desde el ápex de la geometría convexa de la protuberancia hasta la base en la cara horizontal superior del ladrillo, es entre el 26 % y el 65 % del ancho Z del ladrillo.

En otro aspecto adicional la presente invención provee un ladrillo que se caracteriza por dos cavidades de geometría cilíndrico-cóncava ubicadas simétricamente en el medio de la cara horizontal inferior en dirección del eje Y, en donde dichas cavidades encajan en forma precisa a bloques verticalmente adyacentes con las protuberancia descritas en f.; y en donde el diámetro de la apertura de cada cavidad en la cara horizontal inferior del ladrillo es mayor o igual al diámetro de la parte cilíndrica de la cavidad; y en donde la longitud de la cavidad en dirección del eje Y, definida desde el ápex de la geometría convexa de la cavidad hasta la apertura de la cavidad en la cara horizontal inferior del ladrillo, es entre el 26% y el 65% del ancho Z del ladrillo.

134 18
139
Version

En otro aspecto mas la presente invención provee un ladrillo que se caracteriza por dos orificios cilíndricos verticales que perforan completamente el ladrillo, en donde la longitud de dichos orificios, en dirección del eje Y, esta definida desde el ápice de la geometría convexa de las protuberancias descritas en f. hasta el ápice de la geometría cóncava de las cavidades descritas en g.; y en donde estos orificios y los orificios idénticos de los ladrillos verticalmente adyacentes en una pared se alinean en dirección de los ejes verticales de la pared para formar unos orificios verticales continuos que atraviesan completamente la altura de la pared; y en donde el diámetro de los dos orificios se ajusta al diámetro de un dispositivo estructural o de unión;

Y en donde la longitud del dispositivo estructural o de unión es igual o excede la longitud de la altura de la pared; y en donde el dispositivo estructural o de unión se introduce verticalmente a través de los orificios verticales continuos de la pared.

Objetos y ventajas adicionales de la presente invención se van a hacer más evidentes en la descripción de las figuras, la descripción detallada de la invención y las reivindicaciones.

DESCRIPCION BREVE DE LAS FIGURAS

FIGURA 1. es una vista en perspectiva de una de las versiones (A) del sistema de construcción de muros con

135 19.
129

ladrillos y dispositivos estructurales o de unión de la presente invención.

FIGURAS 2A. y 2B son vistas en perspectiva de fragmentos de varillas (versión U y V).

FIGURA 3. es una vista perspectiva de una de las versiones (B) del ladrillo de la presente invención.

FIGURA 4 es una vista bidimensional de la superficie horizontal superior de una de las versiones del ladrillo de la presente invención.

FIGURA 5. es una vista bidimensional de una de las caras laterales verticales de una de las versiones del ladrillo de la presente invención.

FIGURA 6. es una vista bidimensional de un plano sagital que corta por el medio en dirección del eje Z, pasando por uno de los orificios que perfora uno de las versiones del ladrillo de la presente invención. *¿en forma de S?*

FIGURA 7. es una vista perspectiva de una de las versiones (C) del ladrillo de la presente invención.

FIGURA 8. es una vista bidimensional de la cara horizontal superior de una de las versiones del ladrillo de la presente invención.

FIGURA 9. es una vista perspectiva de una de las versiones (D) del ladrillo de la presente invención.

836 20 176

FIGURA 10. es una vista bidimensional de la cara horizontal superior de una de las versiones del ladrillo de la presente invención.

FIGURA 11. es una vista perspectiva de una de las versiones (E) del ladrillo de la presente invención.

FIGURA 12. es una representación bidimensional desde un plano lateral de una pared construida con una de las versiones de ladrillo de la presente invención.

FIGURA 13. es una representación bidimensional desde un plano lateral de una pared construida con una pluralidad de una de las versiones de ladrillo y una pluralidad de los dispositivos estructurales o de unión de la presente invención.

FIGURA 14. es una vista perspectiva de una de las versiones (F) del ladrillo de la presente invención.

FIGURAS 15 A y B. son vistas bidimensionales de la cara horizontal superior de dos de las versiones del ladrillo de la presente invención.

FIGURA 16. es una vista bidimensional de un plano que corta en dirección del eje ^{vertical} Z pasando por unos de los orificios que va desde la protuberancia y la cavidad vertical, y que perfora verticalmente uno de las versiones del ladrillo de la presente invención.

137 24
137

FIGURA 17. es una vista bidimensional de una de las caras laterales verticales de una de las versiones del ladrillo de la presente invención.

FIGURA 18. es una vista perspectiva de una de las versiones (G) del ladrillo de la presente invención.

FIGURAS 19 A y B. son vistas bidimensionales de la cara horizontal superior de dos de las versiones del ladrillo de la presente invención.

FIGURA 20. es una vista perspectiva de una de las versiones (H) del ladrillo de la presente invención.

FIGURAS 21A y 21B. son vistas bidimensionales de la cara horizontal superior de dos de las versiones del ladrillo de la presente invención.

FIGURA 22. es una vista perspectiva de una de las versiones (I) del ladrillo de la presente invención.

FIGURA 23. es una vista bidimensional de la cara horizontal superior de una de las versiones del ladrillo de la presente invención.

FIGURA 24. es una representación bidimensional desde un plano lateral de una pared construida con una de las versiones de ladrillo de la presente invención.

FIGURA 25. es una representación bidimensional desde un plano lateral de una pared construida con una pluralidad de una de las versiones de ladrillo y una pluralidad de

138 22
138

dispositivos estructurales o de unión de la presente invención.

FIGURA 26. es una vista perspectiva de una de las versiones (J) del ladrillo de la presente invención.

FIGURA 27. es una vista perspectiva de una de las versiones (K) del ladrillo de la presente invención.

FIGURA 28. es una vista perspectiva de una de las versiones (L) del ladrillo de la presente invención.

FIGURA 29. es una vista perspectiva de una de las versiones (M) del ladrillo de la presente invención.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

La **FIGURA 1** muestra una vista ^{en} perspectiva de una de las versiones (A) del ladrillo y dos de las versiones de dispositivos estructurales o de unión (4), (5A) y (5B) insertadas en el ladrillo. Las **FIGURAS 2A y 2B** muestran dos versiones (U y V) del fragmento de varilla que al acoplarse a otros fragmentos de varilla forman una varilla compuesta. El ladrillo está definido, como se muestra en la **FIGURA 7**, por las tres coordenadas cartesianas X, Y, Z, en el cual el eje horizontal X define el largo, el eje vertical Y define la altura, el eje horizontal Z define el ancho.

La **FIGURAS 5 y 6** muestran que el ladrillo tiene una cara horizontal superior (6), y una cara horizontal inferior (13).

135

22
139

En las **FIGURAS 3, 4, y 5**, se pueden observar las cara anterior vertical (7) y la cara posterior vertical (8) del ladrillo.

En las **FIGURAS 4 y 6** se observan las dos caras verticales laterales (14) del ladrillo.

En la **FIGURA 3 y 4** se muestra una versión (B) del ladrillo que comprende una protuberancia simétrica de geometría convexa redondeada (1), que se origina en el medio de la cara anterior vertical (7) del ladrillo, en donde dicha protuberancia (1) encaja en forma precisa a un bloque horizontalmente adyacente con la cavidad simétrica de geometría cóncava (2) que se origina en el medio de la cara posterior vertical (8) del ladrillo. En la **FIGURA 4**, se muestra que la longitud de la base de la protuberancia (9), en la cara anterior vertical del ladrillo (7), es de menor longitud que el diámetro máximo de la geometría convexa de la protuberancia (10). La **FIGURA 4** también muestra que la longitud de la ²apertura de la cavidad (11) en la cara posterior vertical del ladrillo es menor que el diámetro máximo (12) de la geometría cóncava de la cavidad.

Las **FIGURAS 3, 4, 5 y 6** muestran dos protuberancias (3) de geometría cilíndrico-convexa ubicadas simétricamente en el medio de la cara horizontal superior del ladrillo. Dichas protuberancias (3) encajan en forma precisa a bloques verticalmente adyacentes cavidades de geometría cilíndrico-cóncava (16) (**FIGURA 5**) ubicadas simétricamente en el medio de la cara horizontal inferior (13). En la **FIGURA 6** se puede observar que el diámetro de la base (18) de cada

protuberancia en la cara horizontal superior del ladrillo es mayor o igual que el diámetro de la parte cilíndrica (17) de la protuberancia (3). Asimismo, en la **FIGURA 5** se puede observar que el diámetro de la ^{1/2}apertura (19) de cada cavidad en la cara horizontal inferior (13) del ladrillo es mayor o igual al diámetro de la parte cilíndrica (20) de la cavidad (16).

En las **FIGURAS 1 al 8** se observan dos orificios cilíndricos verticales (15) que perforan completamente el ladrillo, en donde la longitud de dichos orificios esta definida desde el ápice de la geometría convexa (21) (**FIGURA 5**) de las protuberancias (3) hasta el ápice de la geometría cóncava (22) (**FIGURA 5**) de las cavidades (16).

En la **FIGURA 12** se observa que los orificios cilíndricos verticales (15) y ~~los orificios cilíndricos verticales (15)~~ de los ladrillos verticalmente adyacentes en una pared se alinean en dirección de los ejes verticales de la pared para formar orificios verticales continuos que atraviesan completamente la altura de la pared.

En las **FIGURAS 3 a la 13**, se observa un orificio cilíndrico vertical (23) que perfora completamente el ladrillo, en donde la longitud de dicho orificio esta definida desde la superficie horizontal superior (6) del ladrillo hasta la superficie horizontal inferior (13) del ladrillo. El orificio (23) esta situado paralelamente entre los dos orificios (15).

En las **FIGURAS 3-5, 7, 8 y 12**, se puede observar un orificio cilíndrico vertical (24) que perfora completamente

141

25
141

la protuberancia (1). La longitud de dicho orificio (24) esta definida desde el centro de de la superficie horizontal superior de dicha protuberancia (1) hasta el centro de la superficie horizontal inferior de dicha protuberancia (1).

En la **FIGURA 12** se puede observar que el orificio (23) y el orificio (24) de igual diámetro de los ladrillos verticalmente adyacentes, se alinean en dirección del eje vertical en una pared, para formar un orificio vertical continuo que atraviesa completamente la altura de la pared. En la **FIGURA 13** se puede observar que el diámetro de los orificios (23) y (24) se ajusta al diámetro de un dispositivo estructural o de unión (4), o (5), o (26), o (27) (**FIGURAS 1 y 2**) de tal forma que el dispositivo estructural o de unión se puede introducir a través del orificio continuo que atraviesa completamente la altura de la pared.

En la **FIGURA 13** también se puede observar que la longitud del dispositivo estructural o de unión es igual o excede la longitud de la altura de la pared. Además, se puede ver que el dispositivo estructural o de unión se introduce verticalmente a través de los orificios verticales continuos que resultan de la alineación de los orificios (23) y (24) (**FIGURAS 12 Y 13**).

Las **FIGURAS 7 y 8** muestran otra versión (C) del ladrillo de la presente invención. En esta versión, el ladrillo no tiene la cavidad (2), resultando en un ladrillo con la cara

147C 26
142

posterior vertical (8) plana. Este ladrillo sería el ladrillo líder en una hilera horizontal de ladrillos.

Las FIGURAS 9 y 10 muestran otra versión (D) del ladrillo de la presente invención. En esta versión, el ladrillo no tiene la protuberancia (1) resultando en un ladrillo con la cara anterior vertical (7) plana. Este ladrillo sería el último ladrillo en una hilera horizontal de ladrillos.

La FIGURA 11 muestra otra versión (E) del ladrillo de la presente invención. Esta versión muestra un ladrillo que se caracteriza por una protuberancia simétrica (28) de geometría convexa redondeada que se origina en una de las caras laterales (14) del ladrillo. Dicha protuberancia encaja en forma precisa a la cavidad (2) de un ladrillo horizontalmente adyacente.

En la FIGURA 23 se puede observar que la base de la protuberancia (29) en la cara lateral, es de menor longitud que el diámetro máximo (30) de la geometría convexa de la protuberancia (28).

El sistema de construcción de muros con ladrillos y dispositivos estructurales o de unión descrito, permite la formación de acoples resistentes entre los ladrillos horizontalmente y verticalmente adyacentes para construir una pared que permite la introducción de un esqueleto constituido por una pluralidad de los dispositivos estructurales o de unión resultando así en una estructura con gran rigidez lateral y gran resistencia a fuerzas extremas gravitacionales, cíclicas, y uniformes.

Además, el sistema de ladrillos y dispositivos estructurales o de unión con protuberancias horizontales (1) convexas redondeadas, cavidades horizontales (2) cóncavas redondeadas, protuberancias verticales (3) cilíndrico convexas redondeadas, y cavidades verticales cilíndrico cóncavas redondeadas (16), de la presente invención, permite la formación de acoples flexibles para la construcción de paredes menos susceptibles a la formación de fracturas en caso de movimientos sísmicos o terremotos.

Las FIGURAS 14-21 A y B muestran otras versiones (F), (G), (H) de la presente invención en donde el ladrillo comprende:

a. una protuberancia (1) simétrica de geometría convexa redondeada que se origina en el medio de la cara anterior vertical (7) del ladrillo, en donde la longitud (31) (FIGURAS 15 A y B y FIGURAS 19 A y B) de la protuberancia definida desde el ápice (33) de la geometría convexa de la protuberancia (1) hasta la base (32) en la cara anterior vertical (7) del ladrillo, es entre el 26% y el 65% del ancho Z del ladrillo;

b. una cavidad (2) simétrica de geometría cóncava que se origina en el medio de la cara posterior vertical (8) del ladrillo, en donde la longitud (34) (FIGURAS 15 A y B y FIGURAS 21 A y B) de la cavidad definida desde el ápice (35) de la geometría cóncava de la cavidad hasta la apertura (36) en la cara posterior vertical del ladrillo, es entre el 26 % y el 65% del ancho Z del ladrillo;

144

28
149

c. dos protuberancias (3) de geometría cilíndrico-convexa ubicadas simétricamente en el medio de la cara horizontal superior (6) del ladrillo, en donde la longitud (37) (FIGURA 16) de la protuberancia definida desde el ápice (21) de la geometría convexa de la protuberancia hasta la base (38) en la cara horizontal superior (6) del ladrillo, es entre el 26 % y el 65 % del ancho Z del ladrillo.

d. dos cavidades (16) de geometría cilíndrico-cóncava ubicadas simétricamente en el medio de la cara horizontal inferior (13), en donde la longitud (39) (FIGURA 16) de la cavidad definida desde el ápice (22) de la geometría cóncava de la cavidad hasta la apertura (40) de la cavidad en la cara horizontal inferior (13) del ladrillo, es entre el 26% y el 65 % del ancho Z del ladrillo.

Las FIGURAS 22 y 23 muestran otra versión (I) del ladrillo el cual tiene una protuberancia (28) simétrica de geometría convexa redondeada que se origina en una de la caras laterales (14) del ladrillo, en donde la longitud (41) (FIGURA 22) de la protuberancia definida desde el ápice (42) de la geometría convexa de la protuberancia hasta la base (29) en la cara lateral (14) del ladrillo, es entre el 26 % y el 65 % del ancho Z del ladrillo.

En las FIGURAS 24 y 25 se muestra la versión de la presente invención que se caracteriza por un ladrillo con dos orificios cilíndricos verticales (15) que perforan completamente el ladrillo, en donde estos orificios cilíndricos verticales (15) y los orificios cilíndricos verticales (15) de los ladrillos verticalmente adyacentes

145

29
145

en una pared se alinean en dirección de los ejes verticales de la pared para formar unos orificios verticales continuos que atraviesen completamente la altura de la pared; y en donde el diámetro de los dos orificios se ajusta al diámetro de un dispositivo estructural o de unión. En la **FIGURA 25** se muestra que la longitud del dispositivo estructural o de unión es igual o excede la longitud de la altura de la pared. En la misma **FIGURA 25** se puede observar que el dispositivo estructural o de unión se puede introducir a través del orificio continuo que atraviesa completamente la altura de la pared.

Los orificios continuos de la pared que se muestran en la **FIGURA 24** también se pueden usar para introducir verticalmente a través de la pared líneas de cables para la electricidad, tubos para el gas, líneas de cables de teléfono, etc.

La **FIGURA 26** muestra otra versión (J) del ladrillo de la presente invención. En esta versión el ladrillo se caracteriza por un canal de ángulo agudo de 90 grados en los dos bordes (44), en dirección del eje Y, de la cara anterior vertical (7); un canal de ángulo agudo de 90 grados en los dos bordes (45), en dirección del eje Y, de la cara posterior vertical; un canal de ángulo agudo de 90 grados en los dos bordes (46), en dirección del eje X, de la cara horizontal superior; y un canal de ángulo agudo de 90 grados en los dos bordes (43), en dirección del eje X, de la cara horizontal inferior.

La **FIGURA 27** muestra otra versión (K) del ladrillo de la presente invención. En esta versión el ladrillo se

146 20
196

caracteriza por un canal de ángulo agudo de 90 grados en los dos bordes (47), en dirección del eje Y, de la cara anterior vertical; y un canal de ángulo agudo de 90 grados en los dos bordes (48), en dirección del eje X, de la cara horizontal inferior.

Las FIGURAS 28 y 29 muestran otras versiones (L) y (M) del ladrillo de la presente invención en las cuales los ladrillos son la mitad en longitud, en dirección del eje X, con respecto a otros ladrillos adyacentes, de tal forma que estos ladrillos se ubican horizontalmente al principio o al final de las hileras horizontales de ladrillos, creando terminaciones parejas con otras hileras horizontales de ladrillos que están verticalmente adyacentes, lo que resulta en una pared con un borde vertical continuo.

El dispositivo estructural o de unión de la presente invención puede ser una varilla (5) hecha de una sola pieza, o una varilla compuesta (versión U y V) que comprende fragmentos de varilla unidos sucesivamente.

Los fragmentos de varilla (versión U) se pueden ver en la FIGURA 1 en donde se observa un tubo (5A) cuya longitud es igual a la altura del ladrillo; en donde el tubo funciona como tornillo hembra; y en donde el tubo tiene una rosca interna en donde se va a atornillar un tornillo macho (5B) de rosca externa. El tornillo macho (5B) es de igual o menor longitud que la longitud del tubo (5A). El tornillo se acopla internamente en su mitad superior a un tubo (5A), y en su mitad inferior a otro tubo (5A), formándose un acople de dos tubos que estarían introducidos en dos de los ladrillos adyacentes verticalmente. La varilla compuesta

7

147
3
107

continua esta conformada por acoples sucesivos formados por una pluralidad de los tubos (5A) y una pluralidad de los tornillos machos (5B).

En otra versión de la presente invención, el dispositivo estructural o de unión está conformado por fragmentos de varilla (26) y (27) (FIGURAS 2A y 2B) (versión U y V) cuya longitud es igual a longitud de una y media veces (1,5X) la longitud de la altura del ladrillo. Cada uno de estos fragmentos de varilla (26) y (27) está formado por tres partes definidas como primera parte (49), segunda parte (50) y una tercera parte (51); en donde las tres partes tienen exactamente la misma longitud de tal forma que cada parte tiene una longitud igual a un tercio de la longitud del fragmento de varilla; en donde la primera parte (49) es en un extremo de el fragmento de varilla; y en donde la primera parte (49) es hueca con rosca interna constituyendo así la parte que funciona como tornillo hembra de el fragmento de varilla; y en donde la segunda parte (50) esta en la mitad del fragmento de varilla entre la primera parte (49) y la tercera parte (51); y en donde la segunda parte (50) es sólida; y en donde la tercera parte (51) es sólida con rosca externa; y en donde la tercera parte (51) está situada en el extremo opuesto de el extremo constituido por la primera parte (49); y en donde la tercera parte (51) es la parte que funciona como tornillo macho del fragmento de varilla; y en donde la primera parte (49) de un fragmento de varilla se acopla a la tercera parte (51) de otro fragmento de varilla idéntico, y así sucesivamente una pluralidad de fragmentos se van acoplando para formar la varilla compuesta.

148 82
(48)

Una de las ventajas de la presente invención es la eliminación del uso de mortero o adhesivos entre los ladrillos adyacentes horizontalmente y verticalmente en la construcción de una pared. Esto se logra por acoples entre las protuberancias (1) simétricas de geometría convexa que son perfectamente complementarias a cavidades (2) simétricas de geometría cóncava, entre ladrillos horizontalmente adyacentes, y entre protuberancias (3) cilíndrico-convexas que son perfectamente complementarias a cavidades (16) cilíndrico-cóncavas entre ladrillos verticalmente adyacentes.

Sin embargo, otra versión de la presente invención comprende un ladrillo con una protuberancia (3) cilíndrico convexa que se origina en la cara horizontal superior (6) de tal manera que la porción cilíndrica forma un ángulo (52) (FIGURA 16) con una ligera transición curva con la superficie horizontal superior (6); mientras la cavidad (16) cilíndrico-cóncava se origina en la superficie horizontal inferior (13) de tal manera que la porción cilíndrica forma un ángulo agudo (53) (FIGURA 16) de 90 grados con la superficie horizontal inferior (13). La disparidad en el ángulo (52) formado por la protuberancia (1), y el ángulo (53) formado por la cavidad (16) crea un acople imperfecto entre ladrillos verticalmente adyacentes, creando así un a tolerancia entre ladrillos verticalmente adyacentes. Dicha tolerancia puede ser requerida por regulaciones antisísmicas. En caso necesario dicho espacio entre ladrillos o tolerancia puede ser relleno con mortero.

WJ
X

180 24 rep

nos de referencia

pl. 5m

X

1

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de construcción de muros con ladrillos y dispositivos estructurales o de unión, en donde el sistema se caracteriza por un ladrillo rectangular tridimensional para construir paredes, y una varilla; y en donde el ladrillo es un bloque sólido que comprende:

a. una cara horizontal superior y una cara horizontal inferior definidas por los ejes X y Z;

b. una cara anterior vertical y una cara posterior vertical definidas por los ejes Z y Y;

c. dos caras verticales laterales definidas por los ejes X y Y;

d. una protuberancia (simétrica) de geometría convexa redondeada que se origina en el medio de la cara anterior vertical del ladrillo en dirección del eje X, en donde dicha protuberancia encaja en forma precisa a un bloque horizontalmente adyacente con la cavidad descrita en e.; y en donde la base de la protuberancia en la cara anterior vertical del ladrillo, definida en la misma dirección del eje Z, es de menor longitud que el diámetro máximo de la geometría convexa de la protuberancia;

e. una cavidad simétrica de geometría cóncava que se origina en el medio de la cara posterior vertical del ladrillo en dirección del eje X, en donde dicha cavidad encaja en forma precisa a un bloque horizontalmente

CA
CA

154 35 151

adyacente con la protuberancia descrita en **d.**; y en donde la longitud de la ¹apertura de la cavidad en la cara posterior vertical del ladrillo, definida en la misma dirección del eje Z, es menor que el diámetro máximo de la geometría cóncava de la cavidad;

f. dos protuberancias de geometría cilíndrico-convexa ubicadas simétricamente en el medio de la cara horizontal superior del ladrillo en dirección del eje Y, en donde dichas protuberancias encajan en forma precisa a bloques verticalmente adyacentes con las cavidades descritas en **g.**; y en donde el diámetro de la base de cada protuberancia en la cara horizontal superior del ladrillo es mayor o igual que el diámetro de la parte cilíndrica de la protuberancia;

g. dos cavidades de geometría cilíndrico-cóncava ubicadas simétricamente en el medio de la cara horizontal inferior en dirección del eje Y, en donde dichas cavidades encajan en forma precisa a bloques verticalmente adyacentes con las protuberancia descritas en **f.**; y en donde el diámetro de la ¹apertura de cada cavidad en la cara horizontal inferior del ladrillo es mayor o igual al diámetro de la parte cilíndrica de la cavidad;

h. dos orificios cilíndricos verticales que perforan completamente el ladrillo, en donde la longitud de dichos orificios, en dirección del eje Y, esta definida desde el ~~ápice~~ de la geometría convexa de las protuberancias descritas en **f.** hasta ¹(eápicecece) de la geometría cóncava de las cavidades descritas en **g.**; y en donde estos orificios y los orificios idénticos de los ladrillos verticalmente adyacentes en una pared se alinean en dirección de los ejes

29

verticales de la pared para formar orificios verticales continuos que atraviesan completamente la altura de la pared; y en donde el diámetro de los dos orificios se ajusta al diámetro del dispositivo estructural o de unión;

y en donde la longitud del dispositivo estructural o de unión es igual o excede la longitud de la altura de la pared; y en donde el dispositivo estructural o de unión se introduce verticalmente a través de los orificios verticales continuos de la pared;

y en donde se crean acoples resistentes entre los ladrillos horizontalmente y verticalmente adyacentes para construir una pared que permite la introducción de un esqueleto constituido por una pluralidad de las varillas resultando así en una estructura con gran rigidez lateral y gran resistencia a fuerzas extremas gravitacionales, ciclicas, y uniformes.

2. El sistema, según la reivindicación 1, en donde el ladrillo se caracteriza por una protuberancia simétrica de geometría convexa redondeada que se origina en una de la caras verticales laterales del ladrillo, en donde dicha protuberancia encaja en forma precisa a la cavidad descrita en 1.e. de un ladrillo horizontalmente adyacente; y en donde la base de la protuberancia en la cara vertical lateral, definida en la misma dirección del eje X, es de menor longitud que el diámetro máximo de la geometría convexa de la protuberancia.

3. El sistema, según la reivindicación 1, en donde el ladrillo se caracteriza por un canal de ángulo agudo de 90

153

37
153

grados en los dos bordes, en dirección del eje Y, de la cara anterior vertical; y un canal de ángulo agudo de 90 grados en los dos bordes, en dirección del eje X, de la cara horizontal inferior.

4. El sistema, según la reivindicación 1, en donde el ladrillo se caracteriza por un canal de ángulo agudo de 90 grados en los dos bordes, en dirección del eje Y, de la cara anterior vertical; un canal de ángulo agudo de 90 grados en los dos bordes, en dirección del eje Y, de la cara posterior vertical; un canal de ángulo agudo de 90 grados en los dos bordes, en dirección del eje X, de la cara horizontal superior; y un canal de ángulo agudo de 90 grados en los dos bordes, en dirección del eje X, de la cara horizontal inferior.

5. El sistema, según la reivindicación 1, en donde el dispositivo estructural o de unión es una varilla compuesta que comprende:

a. un tubo cuya longitud es igual a la altura del ladrillo; en donde el tubo funciona como tornillo hembra; y en donde el tubo tiene una rosca interna en donde se va a atornillar el tornillo descrito en b.;

b. un tornillo macho de igual o menor longitud que la longitud del tubo descrito en a., en donde el tornillo macho tiene rosca externa; y en donde el tornillo macho se acopla internamente en su mitad superior a un tubo como el descrito en a., y en su mitad inferior a otro tubo como el descrito en a.; y en donde el acople formado une los dos

154 38
154

tubos que estarían introducidos en dos de los ladrillos adyacentes verticalmente;

en donde se forma una varilla compuesta continua conformada por una pluralidad de los tubos y una pluralidad de los tornillos machos.

6. El sistema, según la reivindicación 1, en donde el dispositivo estructural o de unión es una varilla compuesta que comprende fragmentos de varilla en donde la longitud de cada fragmento de varilla es igual a longitud de una y media veces la longitud de la altura del ladrillo, y en donde cada fragmento de varilla está formado por tres partes definidas como primera parte, segunda parte y una tercera parte; en donde las tres partes tienen exactamente la misma longitud de tal forma que cada parte tiene una longitud igual a un tercio de la longitud del fragmento de varilla; en donde la primera parte es en un extremo de el fragmento de varilla; y en donde la primera parte es hueca con rosca interna constituyendo así la parte que funciona como tornillo hembra de el fragmento de varilla; y en donde la segunda parte esta en la mitad del fragmento de varilla entre la primera parte y la tercera parte; y en donde la segunda parte es sólida; y en donde la tercera parte es sólida con rosca externa; y en donde la tercera parte esta situada en el extremo opuesto de el extremo constituido por la primera parte; y en donde la tercera parte es la parte que funciona como tornillo macho del fragmento de varilla; y en donde la primera parte de un fragmento de varilla se acopla a la tercera parte de otro fragmento de varilla idéntico, y en donde una pluralidad de fragmentos de

155 29 155

varilla idénticos que han sido sucesivamente acoplados forman la varilla compuesta.

7. El sistema, según la reivindicación 1, en donde el ladrillo comprende:

a. una cara horizontal superior y una cara horizontal inferior definidas por los ejes X y Z;

b. una cara anterior vertical y una cara posterior vertical definidas por los ejes Z y Y;

c. dos caras verticales laterales definidas por los ejes X y Y;

d. una protuberancia simétrica de geometría convexa redondeada que se origina en el medio de la cara anterior vertical del ladrillo en dirección del eje X, en donde dicha protuberancia encaja en forma precisa a un bloque horizontalmente adyacente con la cavidad descrita en e.; y en donde la base de la protuberancia en la cara anterior vertical del ladrillo, definida en la misma dirección del eje Z, es de menor longitud que el diámetro máximo de la geometría convexa de la protuberancia;

e. una cavidad simétrica de geometría cóncava que se origina en el medio de la cara posterior vertical del ladrillo en dirección del eje X, en donde dicha cavidad encaja en forma precisa a un bloque horizontalmente adyacente con la protuberancia descrita en d.; y en donde la longitud de la apertura de la cavidad en la cara posterior vertical del ladrillo, definida en la misma

156

40
156

dirección del eje Z, es menor que el diámetro máximo de la geometría cóncava de la cavidad;

f. dos protuberancias de geometría cilíndrico-convexa ubicadas simétricamente en el medio de la cara horizontal superior del ladrillo en dirección del eje Y, en donde dichas protuberancias encajan en forma precisa a bloques verticalmente adyacentes con las cavidades descritas en g.; y en donde el diámetro de la base de cada protuberancia en la cara horizontal superior del ladrillo es mayor o igual que el diámetro de la parte cilíndrica de la protuberancia;

g. dos cavidades de geometría cilíndrico-cóncava ubicadas simétricamente en el medio de la cara horizontal inferior en dirección del eje Y, en donde dichas cavidades encajan en forma precisa a bloques verticalmente adyacentes con las protuberancia descritas en f.; y en donde el diámetro de la ^{ap}ertura de cada cavidad en la cara horizontal inferior del ladrillo es mayor o igual al diámetro de la parte cilíndrica de la cavidad;

h. dos orificios cilíndricos verticales que perforan completamente el ladrillo, en donde la longitud de dichos orificios, en dirección del eje Y, esta definida desde el ápice de la geometría convexa de las protuberancias descritas en f. hasta el ápice de la geometría cóncava de las cavidades descritas en g.; y en donde estos orificios y los orificios idénticos de los ladrillos verticalmente adyacentes en una pared se alinean en dirección de los ejes verticales de la pared para formar orificios verticales continuos que atraviesan completamente la altura de la pared;

157 41
157

que además comprende:

i. un orificio cilíndrico vertical que perfora completamente el ladrillo, en donde la longitud de dicho orificio, en dirección del eje Y, esta definida desde la superficie horizontal superior del ladrillo hasta la superficie horizontal inferior del ladrillo; y en donde dicho orificio esta situado paralelamente entre los dos orificios descritos en h.; y en donde este orificio y el orificio de igual diámetro descrito en j. de los ladrillos verticalmente adyacentes, se alinean en dirección del eje vertical en una pared, para formar un orificio vertical continuo que atraviesa completamente la altura de la pared; y en donde dichos orificios son de un diámetro que se ajusta al diámetro de un dispositivo estructural o de unión de tal forma que el dispositivo estructural o de unión se puede introducir a través del orificio continuo que atraviesa completamente la altura de la pared;

j. un orificio cilíndrico vertical que perfora completamente, en dirección del eje Y, la protuberancia descrita en d., en donde la longitud del orificio esta definida desde el centro de de la superficie horizontal superior de dicha protuberancia hasta el centro de la superficie horizontal inferior de dicha protuberancia; en donde este orificio y el orificios de igual diámetro descrito en i. de los ladrillos verticalmente adyacentes, se alinean en dirección del eje vertical en una pared, para formar un orificio vertical continuo que atraviesa completamente la altura de la pared; y en donde dichos orificios son de un diámetro que se ajusta a el diámetro de un dispositivo estructural o de unión de tal forma que el

158 42 158

dispositivo estructural o de unión se puede introducir a través del orificio continuo que atraviesa completamente la altura de la pared;

y en donde se crean acoples resistentes entre los ladrillos horizontalmente y verticalmente adyacentes para construir una pared que permite la introducción de un esqueleto constituido de dispositivos estructurales verticales resultando así en una estructura con gran rigidez lateral y gran resistencia a fuerzas extremas gravitacionales, cíclicas, y uniformes.

8. El sistema, según la reivindicación 7, en donde el ladrillo se caracteriza por una protuberancia simétrica de geometría convexa redondeada que se origina en una de la caras verticales laterales del ladrillo, en donde dicha protuberancia encaja en forma precisa a la cavidad descrita en 7.e. de un ladrillo horizontalmente adyacente; y en donde la base de la protuberancia en la cara lateral, definida en la misma dirección del eje X, es de menor longitud que el diámetro máximo de la geometría convexa de la protuberancia.

9. El sistema, según la reivindicación 7, en donde el ladrillo se caracteriza por un canal de ángulo agudo de 90 grados en los dos bordes, en dirección del eje Y, de la cara anterior vertical; y un canal de ángulo agudo de 90 grados en los dos bordes, en dirección del eje X, de la cara horizontal inferior.

10. El sistema, según la reivindicación 7, en donde el ladrillo se caracteriza por un canal de ángulo agudo de 90

159 43 100
grados en los dos bordes, en dirección del eje Y, de la cara anterior vertical; un canal de ángulo agudo de 90 grados en los dos bordes, en dirección del eje Y, de la cara posterior vertical; un canal de ángulo agudo de 90 grados en los dos bordes, en dirección del eje X, de la cara horizontal superior; y un canal de ángulo agudo de 90 grados en los dos bordes, en dirección del eje X, de la cara horizontal inferior.

11. El sistema, según la reivindicación 7, en donde el dispositivo estructural o de unión es una varilla compuesta que comprende:

a. un tubo cuya longitud es igual a la altura del ladrillo; en donde el tubo funciona como tornillo hembra; y en donde el tubo tiene una rosca interna en donde se va a atornillar el tornillo descrito en b.;

b. un tornillo macho de igual o menor longitud que la longitud del tubo descrito en a., en donde el tornillo macho tiene rosca externa; y en donde el tornillo se acopla internamente en su mitad superior a un tubo como el descrito en a., y en su mitad inferior a otro tubo como el descrito en a.; y en donde el acople formado une los dos tubos que estarían introducidos en dos de los ladrillos adyacentes verticalmente;

y en donde se forma una varilla compuesta continua conformada por una pluralidad de los tubos y una pluralidad de los tornillos machos.

160

160

12. El sistema, según la reivindicación 7, en donde el dispositivo estructural o de unión es una varilla compuesta que comprende fragmentos de varilla, en donde la longitud de cada fragmento de varilla es igual a la longitud de una y media veces la longitud de la altura del ladrillo, y en donde cada fragmento de varilla está formado por tres partes definidas como primera parte, segunda parte y una tercera parte; en donde las tres partes tienen exactamente la misma longitud de tal forma que cada parte tiene una longitud igual a un tercio de la longitud del fragmento de varilla; en donde la primera parte es en un extremo de el fragmento de varilla; y en donde la primera parte es hueca con rosca interna constituyendo así la parte de tornillo hembra de el fragmento de varilla; y en donde la segunda parte está en la mitad del fragmento de varilla entre la primera parte y la tercera parte; y en donde la segunda parte es sólida; y en donde la tercera parte es sólida con rosca externa; y en donde la tercera parte está situada en el extremo opuesto de el extremo constituido por la primera parte; y en donde la tercera parte es la parte que funciona como tornillo macho del fragmento de varilla; y en donde la primera parte de un fragmento de varilla se acopla a la tercera parte de otro fragmento de varilla, y en donde una pluralidad de fragmentos de varilla que han sido sucesivamente acoplados forman la varilla compuesta.

13. Un ladrillo rectangular tridimensional para construir paredes, en donde el ladrillo está caracterizado por ser un bloque sólido que comprende:

a. una cara horizontal superior y una cara horizontal inferior definidas por los ejes X y Z;

161

145
161

b. una cara anterior vertical y una cara posterior vertical definidas por los ejes Z y Y;

c. dos caras verticales laterales definidas por los ejes X y Y;

d. una protuberancia simétrica de geometría convexa redondeada que se origina en el medio de la cara anterior vertical del ladrillo en dirección del eje X, en donde dicha protuberancia encaja en forma precisa a un bloque horizontalmente adyacente con la cavidad descrita en a.; y en donde la base de la protuberancia en la cara anterior vertical del ladrillo, definida en la misma dirección del eje Z, es de menor longitud que el diámetro máximo de la geometría convexa de la protuberancia; y en donde la longitud de la protuberancia en dirección del eje X, definida desde el ápice de la geometría convexa de la protuberancia hasta la base en la cara anterior vertical del ladrillo, es entre el 26 % y el 65 % del ancho Z del ladrillo;

e. una cavidad simétrica de geometría cóncava que se origina en el medio de la cara posterior vertical del ladrillo en dirección del eje X, en donde dicha cavidad encaja en forma precisa a un bloque horizontalmente adyacente con la protuberancia descrita en d.; y en donde la longitud de la apertura de la cavidad en la cara posterior vertical del ladrillo, definida en la misma dirección del eje Z, es menor que el diámetro máximo de la geometría cóncava de la cavidad; y en donde la longitud de la cavidad en dirección del eje X, definida desde el ápice

162
46
62

de la geometría cóncava de la cavidad hasta la apertura en la cara posterior vertical del ladrillo, es entre el 26 % y el 65% del ancho Z del ladrillo;

f. dos protuberancias de geometría cilíndrico-convexa ubicadas simétricamente en el medio de la cara horizontal superior del ladrillo en dirección del eje Y, en donde dichas protuberancias encajan en forma precisa a bloques verticalmente adyacentes con las cavidades descritas en g.; y en donde el diámetro de la base de cada protuberancia en la cara horizontal superior del ladrillo es mayor o igual que el diámetro de la parte cilíndrica de la protuberancia; y en donde la longitud de la protuberancia en dirección del eje Y, desde el ápice de la geometría convexa de la protuberancia hasta la base en la cara horizontal superior del ladrillo, es entre el 26 % y el 65 % del ancho Z del ladrillo;

g. dos cavidades de geometría cilíndrico-cóncava ubicadas simétricamente en el medio de la cara horizontal inferior en dirección del eje Y, en donde dichas cavidades encajan en forma precisa a bloques verticalmente adyacentes con las protuberancia descritas en f.; y en donde el diámetro de la apertura de cada cavidad en la cara horizontal inferior del ladrillo es mayor o igual al diámetro de la parte cilíndrica de la cavidad; y en donde la longitud de la cavidad en dirección del eje Y, definida desde el ápice de la geometría cóncava de la cavidad hasta la apertura de la cavidad en la cara horizontal inferior del ladrillo, es entre el 26 % y el 65 % del ancho Z del ladrillo;

163 42 163

h. dos orificios cilíndricos verticales que perforan completamente el ladrillo, en donde la longitud de dichos orificios, en dirección del eje Y, esta definida desde el ápice de la geometría convexa de las protuberancias descritas en f. hasta el ápice de la geometría cóncava de las cavidades descritas en g.; y en donde estos orificios y los orificios idénticos de los ladrillos verticalmente adyacentes en una pared se alinean en dirección de los ejes verticales en una pared para formar orificios verticales continuos que atraviesan completamente la altura de la pared;

y en donde se crean acoples resistentes entre los ladrillos horizontalmente y verticalmente adyacentes para construir una pared con gran rigidez lateral y gran resistencia a fuerzas extremas gravitacionales, cíclicas, y uniformes.

14. El ladrillo, según la reivindicación 13, caracterizado por una protuberancia simétrica de geometría convexa redondeada que se origina en una de la caras verticales laterales del ladrillo, en donde dicha protuberancia encaja en forma precisa a la cavidad descrita en 4.e. de un ladrillo horizontalmente adyacente; y en donde la base de la protuberancia en la cara vertical lateral, definida en la misma dirección del eje X, es de menor longitud que el diámetro máximo de la geometría convexa de la protuberancia.

15. El ladrillo, según la reivindicación 13, caracterizado por un canal de ángulo agudo de 90 grados en los dos bordes, en dirección del eje Y, de la cara anterior vertical; y un canal de ángulo agudo de 90 grados en los

1104 48 164
dos bordes, en dirección del eje X, de la cara horizontal inferior.

16. El ladrillo, según la reivindicación 13, caracterizado por un canal de ángulo agudo de 90 grados en los dos bordes, en dirección del eje Y, de la cara anterior vertical; un canal de ángulo agudo de 90 grados en los dos bordes, en dirección del eje Y, de la cara posterior vertical; un canal de ángulo agudo de 90 grados en los dos bordes, en dirección del eje X, de la cara horizontal superior; y un canal de ángulo agudo de 90 grados en los dos bordes, en dirección del eje X, de la cara horizontal inferior.

17. El ladrillo, según la reivindicación 13, en donde el ladrillo está caracterizado por ser un bloque sólido que comprende:

a. una cara horizontal superior y una cara horizontal inferior definidas por los ejes X y Z;

b. una cara anterior vertical y una cara posterior vertical definidas por los ejes Z y Y;

c. dos caras verticales laterales definidas por los ejes X y Y;

d. una protuberancia simétrica de geometría convexa redondeada que se origina en el medio de la cara anterior vertical del ladrillo en dirección del eje X, en donde dicha protuberancia encaja en forma precisa a un bloque horizontalmente adyacente con la cavidad descrita en e.; y

165

en donde la base de la protuberancia en la cara anterior vertical del ladrillo, definida en la misma dirección del eje Z, es de menor longitud que el diámetro máximo de la geometría convexa de la protuberancia;

e. una cavidad simétrica de geometría cóncava que se origina en el medio de la cara posterior vertical del ladrillo en dirección del eje X, en donde dicha cavidad encaja en forma precisa a un bloque horizontalmente adyacente con la protuberancia descrita en d.; y en donde la longitud de la apertura de la cavidad en la cara posterior vertical del ladrillo, definida en la misma dirección del eje Z, es menor que el diámetro máximo de la geometría cóncava de la cavidad;

f. dos protuberancias de geometría cilíndrico-convexa ubicadas simétricamente en el medio de la cara horizontal superior del ladrillo en dirección del eje Y, en donde dichas protuberancias encajan en forma precisa a bloques verticalmente adyacentes con las cavidades descritas en g.; y en donde el diámetro de la base de cada protuberancia en la cara horizontal superior del ladrillo es mayor o igual que el diámetro de la parte cilíndrica de la protuberancia;

g. dos cavidades de geometría cilíndrico-cóncava ubicadas simétricamente en el medio de la cara horizontal inferior en dirección del eje Y, en donde dichas cavidades encajan en forma precisa a bloques verticalmente adyacentes con las protuberancia descritas en f.; y en donde el diámetro de la apertura de cada cavidad en la cara horizontal inferior del ladrillo es mayor o igual al diámetro de la parte cilíndrica de la cavidad;

166
50
166

h. dos orificios cilíndricos verticales que perforan completamente el ladrillo, en donde la longitud de dichos orificios, en dirección del eje Y, esta definida desde el ápice de la geometría convexa de las protuberancias descritas en f. hasta el ápice de la geometría cóncava de las cavidades descritas en g.; y en donde estos orificios y los orificios idénticos de los ladrillos verticalmente adyacentes en una pared se alinean en dirección de los ejes verticales de la pared para formar orificios verticales continuos que atraviesen completamente la altura de la pared;

que además comprende:

i. un orificio cilíndrico vertical que perfora completamente el ladrillo, en donde la longitud de dicho orificio, en dirección del eje Y, esta definida desde la superficie horizontal superior del ladrillo hasta la superficie horizontal inferior del ladrillo; y en donde dicho orificio esta situado paralelamente entre los dos orificios descritos en h.; y en donde este orificio y el orificio de igual diámetro descrito en j. de los ladrillos verticalmente adyacentes, se alinean en dirección del eje vertical en una pared, para formar un orificio vertical continuo que atraviesa completamente la altura de la pared; y en donde dichos orificios son de un diámetro que se ajusta al diámetro de un dispositivo estructural o de unión de tal forma que el dispositivo estructural o de unión se puede introducir a través del orificio continuo que atraviesa completamente la altura de la pared;

167

8

167

j. un orificio cilíndrico vertical que perfora completamente, en dirección del eje Y, la protuberancia descrita en d., en donde la longitud del orificio esta definida desde el centro de de la superficie horizontal superior de dicha protuberancia hasta el centro de la superficie horizontal inferior de dicha protuberancia; en donde este orificio y el orificios de igual diámetro descrito en i. de los ladrillos verticalmente adyacentes, se alinean en dirección del eje vertical en una pared, para formar un orificio vertical continuo que atraviesa completamente la altura de la pared; y en donde dichos orificios son de un diámetro que se ajusta a el diámetro de un dispositivo estructural o de unión de tal forma que el dispositivo estructural o de unión se puede introducir a través del orificio continuo que atraviesa completamente la altura de la pared;

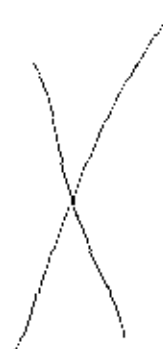
y en donde se crean acoples resistentes entre los ladrillos horizontalmente y verticalmente adyacentes para construir una pared que permite la introducción de un esqueleto constituido de dispositivos estructurales verticales resultando así en una estructura con gran rigidez lateral y gran resistencia a fuerzas extremas gravitacionales, cíclicas, y uniformes.

18. El ladrillo, según la reivindicación 17, caracterizado por dos orificios cilíndricos verticales que perforan completamente el ladrillo, en donde la longitud de dichos orificios, en dirección del eje Y, esta definida desde el ápice de la geometría convexa de las protuberancias descritas en 17.f. hasta el ápice de la geometría cóncava de las cavidades descritas en 17.g.; y en donde estos

168

52
168

orificios y los orificios idénticos de los ladrillos verticalmente adyacentes se alinean en dirección de los ejes verticales en una pared para formar orificios verticales continuos que atraviesan completamente la altura de la pared; y en donde dichos orificios son de un diámetro que se ajusta al diámetro de dispositivos estructurales o de unión idénticos de tal forma que los dispositivos se pueden introducir a través de los orificios continuos que atraviesan completamente la altura de la pared; y en donde se crean acoples resistentes entre los ladrillos horizontalmente y verticalmente adyacentes para construir una pared que permite la introducción de un esqueleto constituido de varillas verticales resultando así en una estructura con gran rigidez lateral y gran resistencia a fuerzas extremas gravitacionales, cíclicas, y uniformes.



19. El ladrillo, según la reivindicación 17, caracterizado por una protuberancia simétrica de geometría convexa redondeada que se origina en una de la caras verticales laterales del ladrillo, en donde dicha protuberancia encaja en forma precisa a la cavidad descrita en 17.e. de un ladrillo horizontalmente adyacente; y en donde la base de la protuberancia en la cara vertical lateral, definida en la misma dirección del eje X, es de menor longitud que el diámetro máximo de la geometría convexa de la protuberancia; y en donde la longitud de la protuberancia en dirección del eje Z, definida desde el ápice de la geometría convexa de la protuberancia hasta la base en la cara lateral del ladrillo, es entre el 26 % y el 65 % del ancho Z del ladrillo.

164 52
601

20. El ladrillo, según la reivindicación 17, caracterizado por un canal de ángulo agudo de 90 grados en los dos bordes, en dirección del eje Y, de la cara anterior vertical; y un canal de ángulo agudo de 90 grados en los dos bordes, en dirección del eje X, de la cara horizontal inferior.

21. El ladrillo, según la reivindicación 17, caracterizado por un canal de ángulo agudo de 90 grados en los dos bordes, en dirección del eje Y, de la cara anterior vertical; un canal de ángulo agudo de 90 grados en los dos bordes, en dirección del eje Y, de la cara posterior vertical; un canal de ángulo agudo de 90 grados en los dos bordes, en dirección del eje X, de la cara horizontal superior; y un canal de ángulo agudo de 90 grados en los dos bordes, en dirección del eje X, de la cara horizontal inferior.

170 84
170

**SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN DE MUROS CON LADRILLOS Y
DISPOSITIVOS ESTRUCTURALES O DE UNIÓN**

RESUMEN

La invención de la presente solicitud provee un sistema de ladrillo y dispositivos estructurales o de unión para la construcción de paredes con una alta capacidad de resistencia a fuerzas gravitacionales, laterales y cíclicas extremas. Este sistema permite la construcción de una pared hecha de ladrillos reforzada con un esqueleto de dispositivos estructurales o de unión. El ladrillo del sistema es un bloque rectangular con protuberancias y cavidades horizontales y verticales que permite acoples horizontales y verticales con los ladrillos adyacentes en la pared. El ladrillo también está perforado por orificios que se alinean con los orificios de los ladrillos verticalmente adyacentes formando así un orificio vertical continuo que atraviesa toda la altura de la pared. Los dispositivos estructurales o de unión del sistema atraviesan los ladrillos a través del orificio continuo de la pared.

121

55
(7)

FIG. 1

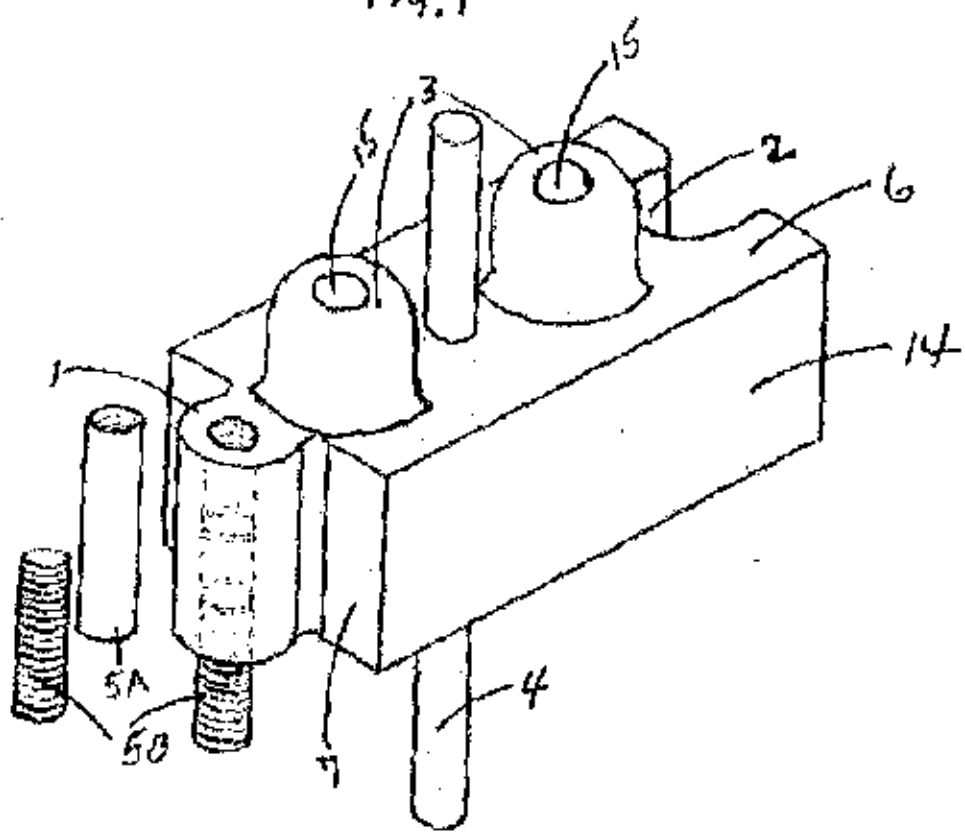


FIG. 2A

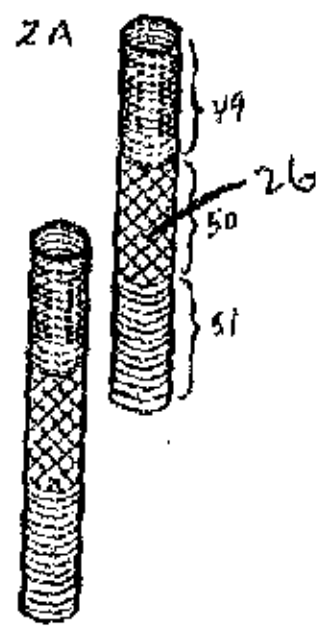
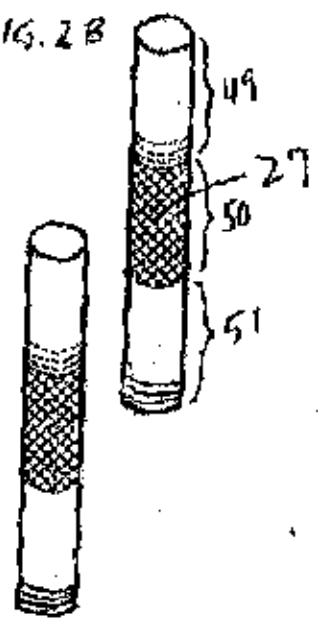


FIG. 2B



Phase a file 59

172

86
172

FIG. 5

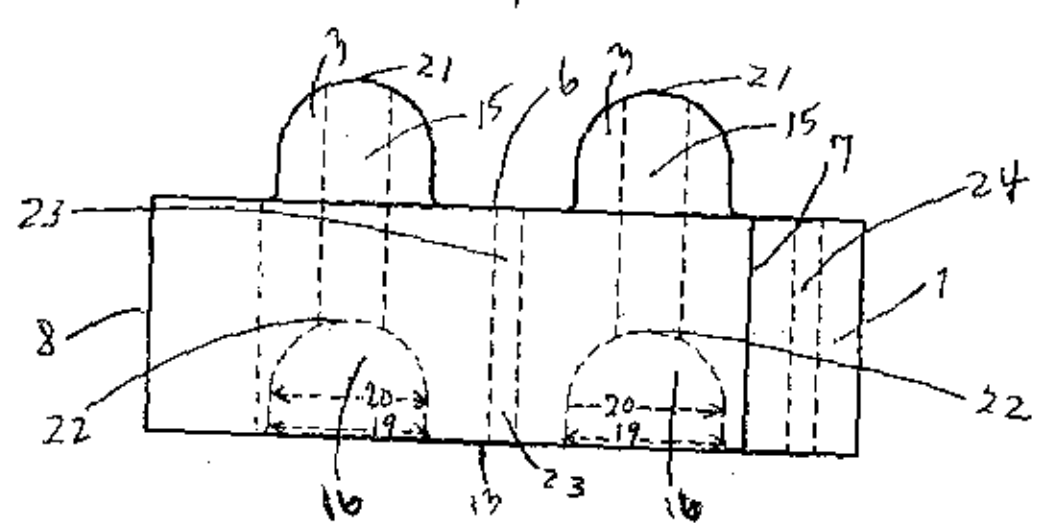


FIG. 6

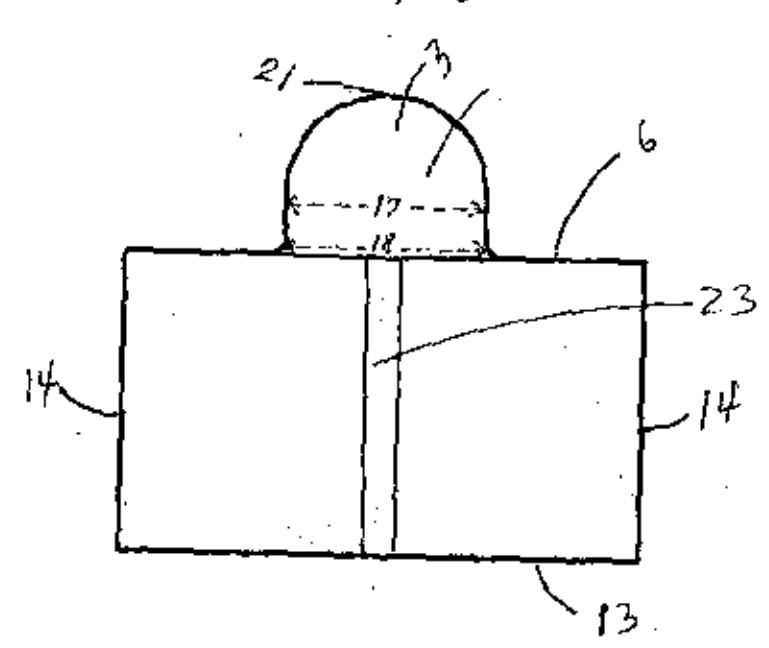


Fig 3
Fig 4

FIG. 9

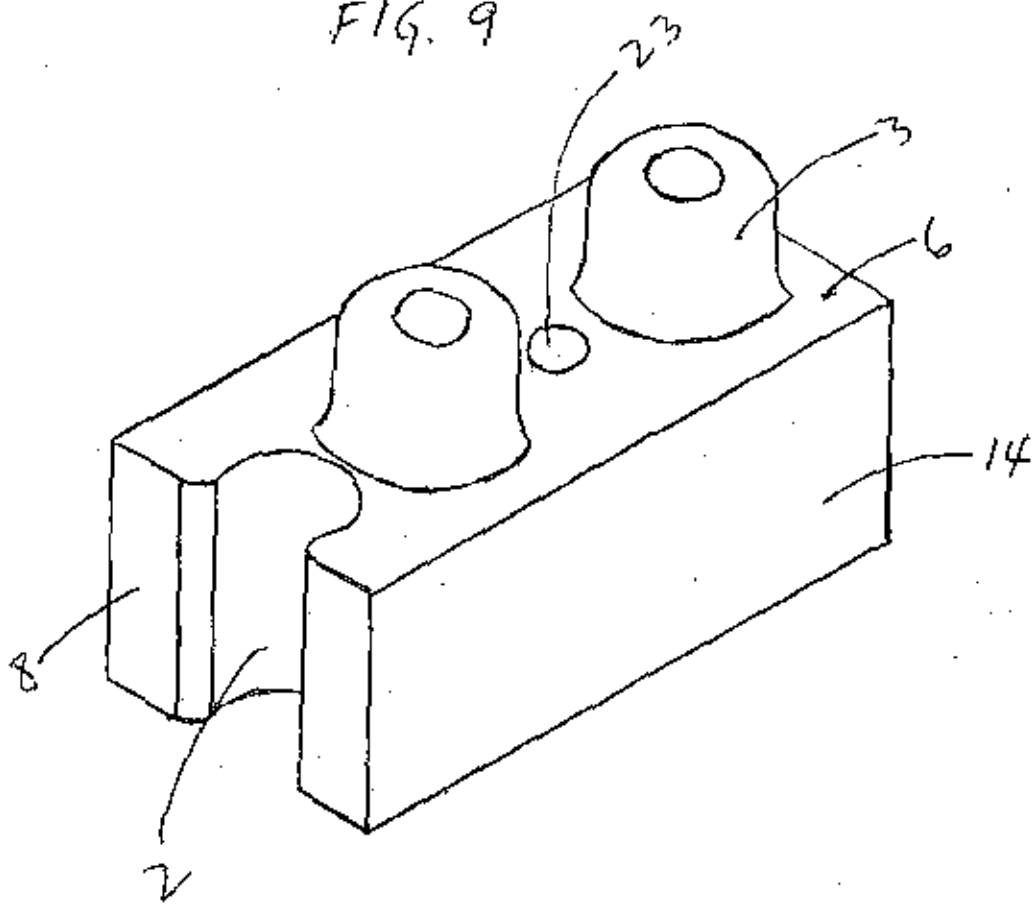


FIG. 10

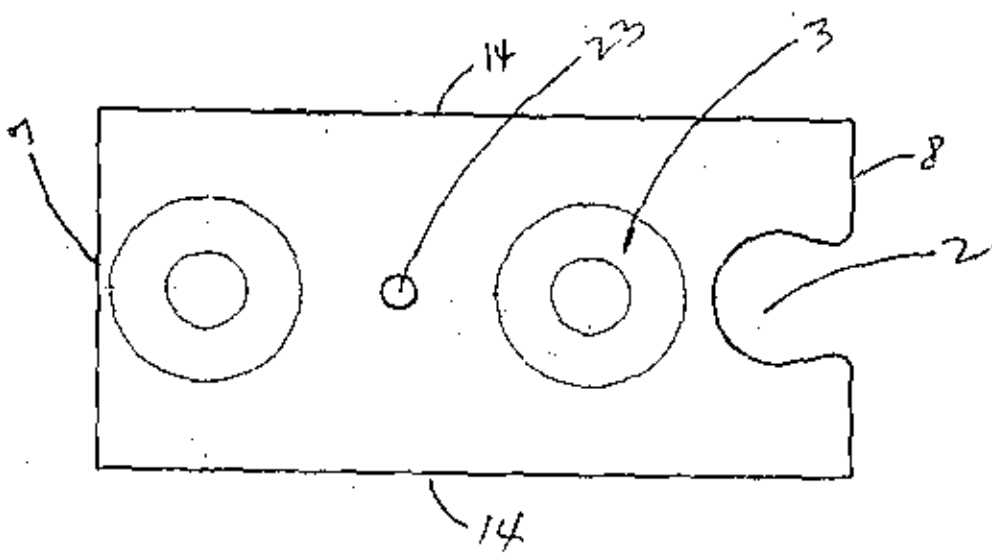


Fig 11?
Fig 12?

174

58

1209

FIG. 13

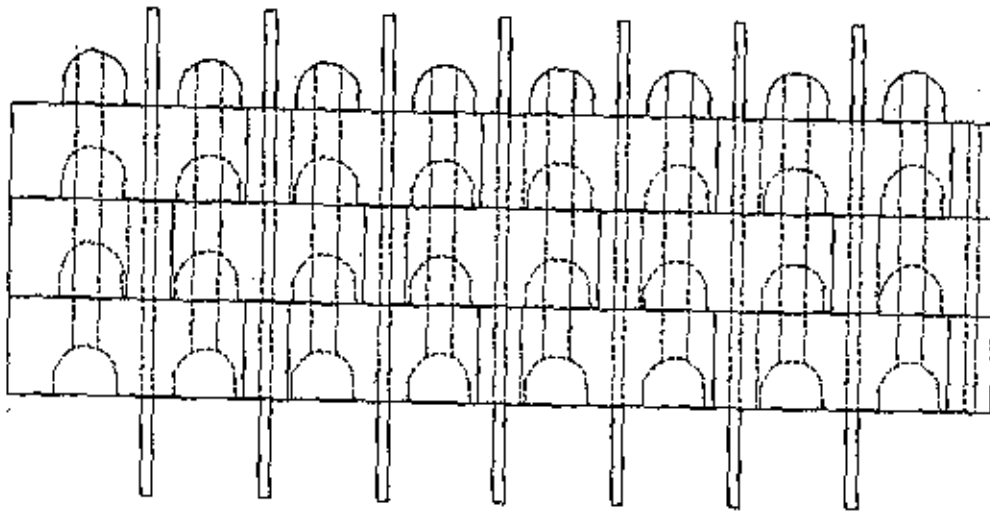


Fig. 13
1209

Fig. 11
1209

175

39
175

