



176527

176527

MEMORIA DESCRIPTIVA
DE

UNA PATENTE DE INVENCION, POR VEINTE AÑOS EN ESPAÑA, A
FAVOR DE S.P. KINNEY ENGINEERS, INC., CON DOMICILIO EN
PITTSBURG, PENNSYLVANIA (U.S.A.) Oliver Avenue, 233,

sobre:

"SISTEMA DE GUARNICION POR REVESTIMIENTO EN LADRILLOS
REFRACTARIOS PARA RECUPERADORES DE CALOR"

-----oOo-----

El presente invento se refiere a recuperadores de calor en los cuales se utilizan ladrillos o cuerpos refractarios, a cuyo contacto o a través de los cuales, circulan gases, (llamados generalmente "ladrillos -
5 - de guarnición o revestimiento"). El invento es más particularmente aplicable a los recuperadores de calor para altos hornos para los cuales ha sido especialmente adoptado; pero puede también aplicarse a otros tipos de recuperadores de calor como por ejemplo, permutado-
10 - res o aparatos análogos.

176527

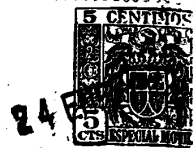
- 2 -



El tipo habitual de recuperadores para altos hornos ú hornos industriales comprende una construcción refractaria vertical cilíndrica, revestida de metal, - que tiene unos 2,50 metros o quizá más de altura. En -
5 - esta construcción se encuentra una cámara o depósito - vertical de sección generalmente redonda u ovalada, conocida con el nombre de "cámara de combustión". La sección transversal de la cámara de combustión es relativamente pequeña y se la compara con la sección total -
10 - del recuperador. El espacio que se encuentra en el interior del recuperador alrededor de la cámara de combustión, llamado "cámara de recuperación", va lleno de una guarnición o revestimiento de ladrillos o bloques refractarios, apoyada por una especie de rejilla cercana al -
15 - fondo inferior del recuperador. Cuando éste funciona, - los gases calientes combustibles se proceden de la parte superior del alto horno, se¹ introducen por la base - de la cámara de combustión con el aire de combustión. Los productos calentados de la combustión llegan a la
20 - parte superior del recuperador y allí son desviados hacia el fondo pasando a través del revestimiento o guarnición, después a través de la rejilla que se encuentra en la parte baja del aparato escapándose por una especie de tubo. Esta operación se continua hasta que la -
25 - parte superior del recuperador esté incandescente. Se detiene entonces la llegada de los gases combustibles y se sopla aire en el aparato y en sentido inverso, lo que tiene por objeto calentar energicamente el aire que llega enseguida a las tuberías del alto horno. Existe
30 - de ordinario una batería de recuperadores para cada al-

176527

- 3 -



to horno, algunos de estos recuperadores son calentados mientras que los otros son utilizados para el recalentamiento del aire soplado.

Así como puede observarse el revestimiento o

5 - guarnición refractaria está sometida a variaciones considerables de temperatura de donde resultan, para sus elementos, dilataciones y contracciones constantes. Esto tiende a desagregar el revestimiento refractario que debe ser renovado de tiempo en tiempo. El polvo tiene

10 - igualmente la tendencia a depositarse en dicho revestimiento o guarnición, particularmente en las regiones del recuperador donde la corriente es menos rápida, es decir, allí donde los gases pasan a través de ciertos conductos. Ahora bien, numerosas guarniciones o revesti-

15 - mientos actualmente utilizados en estos aparatos, se prestan difícilmente a la limpieza, Por otra parte las fuerzas engendradas en el interior del recuperador tienden a torcer o a poner en espiral la guarnición o revestimiento, particularmente en su parte superior. Esta tor-

20 - sión disminuye el rendimiento térmico de las guarniciones o revestimientos por el hecho de que tiende a bostrear algunos conductos o canales.

Según el invento, se dispone la guarnición o revestimiento de suerte que comprenda dos tipos diferentes de elementos o bloques dispuesto en filas o hileras alternadas. Un tipo de bloque, que constituye la mayor parte de la masa de revestimiento es poco costoso de construir y presenta una amplia superficie util.

El otro tipo de bloque es esencialmente un bloque de

30 - sostenimiento o de cascote que sirve para espaciar con-

176527

- 4 -



venientemente los bloques del primer tipo, les impiden desviarse en sentido horizontal y les mantienen separados de los bloques cercanos bien en sentido horizontal o vertical. La guarnición o revestimiento así construida se adapta bien a las fuerzas de expansión y contracción en las condiciones normales de variación de temperatura y los bloques resisten bien a los esfuerzos mecánicos. En cuanto a la torsión de los bloques, se evita gracias a la forma en que estos están unidos unos a otros. Además, los bloques forman una gran cantidad de canales verticales, continuamente abiertos de arriba abajo de la guarnición o revestimiento. Estos canales están con ciertas excepciones, en comunicación transversal recíproca, de suerte que el paso gaseoso no va estrechamente guiado sino que puede desviarse lateralmente a través de toda la guarnición o revestimiento. De hecho los gases se dilatan y se contraen durante su recorrido vertical a través de la guarnición o revestimiento, lo que tiende a producir un excelente cambio térmico y evitar el depósito del polo, mientras que la verticalidad y la continuidad de los canales impiden al polvo acumularse allí. Si no obstante un conducto se obstruyera a consecuencia de la resquebrajadura o rotura de los ladrillos o bien por acumulación del polvo, esto impediría el que el aparato siguiera funcionando convenientemente pudiéndose limpiar el permutador de vez en cuando.

Por otra parte, el invento prevee una nueva disposición en la parte interior de la guarnición o revestimiento sobre su rejilla de soporte que tiene por

176527

- 5 -



objeto mantener, con la separación deseada, las capas interiores de bloques y al mismo tiempo disminuir la velocidad y paso de los gases a través del aparato.

Por último, y según el invento, los bloques
5 - van dispuestos por relación a las paredes del recuperador, de suerte que se mantengan dichos bloques convenientemente y evitar todo desplazamiento de los mismos.

El invento será fácilmente comprendido con referencia a los dibujos anexos sobre los cuales se han de
10 - presentar esquemáticamente y a título de ejemplo un modo de realización de dicho invento.

La figura 1, es un corte vertical, a través de un tipo corriente de recuperador, provisto de una guarnición o revestimiento según el invento.

15 - La figura 2, es una vista en perspectiva de uno de los bloques de separación o cascotes.

La figura 3, es una vista en perspectiva de uno de los bloques principales.

La figura 4, es un corte transversal, a mayor
20 - escala, hecho a diversos niveles en el recuperador de la figura 1, de manera que muestre la disposición de la guarnición o revestimiento en estos distintos niveles.

La figura 5, es una vista de plano encima de
25 - las planchas de soporte de las primeras columnas de bloques refractarios, en la base del aparato.

La figura, 6 es un corte transversal, por el plano VI-VI de la figura 5.

La figura 7, es una perspectiva de una de las
30 - planchas metálicas representadas en la figura 5.

176527

- 6 -



La figura 8, es una vista por arriba de un elemento de la guarnición o revestimiento.

La figura 9, es una elevación, con corte parcial, de una parte de la guarnición o revestimiento.

5 - La figura 10, es una vista por arriba de una variante.

La figura 11, es una perspectiva de uno de los bloques de separación representados en la figura 10.

10 - La figura 12, es una vista análoga a la figura 10 de otra variante.

Sobre la figura 1, se ve en el núm. (2) un recuperador constituido por una pared periférica (3) de sección transversal sensiblemente circular, rodeada de una envoltura metálica (4). El recuperador lleva una bóveda (5) revestida de materias refractarias. Actualmente estos recuperadores tienen por lo general 30 m. de altura pero esta altura puede variar considerablemente. Un conducto vertical (6) va dispuesto excén-

15 - tricamente en el aparato y constituye la cámara de combustión. Esta es generalmente circular o elíptica en corte transversal. En el ejemplo representado, como puede verse en la fig. 4, la cámara de combustión (6) en corte, tiene forma generalmente elíptica. Se eleva hasta un punto situado exactamente debajo de la bóveda y,

20 - como puede verse en la fig. 4, el área de su sección transversal es relativamente pequeña en comparación con la de la sección total transversal del aparato. Los conductos que terminan en los núms. (7) y (8) en la cámara

25 - de combustión, llevan los gases del alto horno y el aire

30 -

176527

- 7 -



de la combustión.

En la parte inferior del recuperador, fuera -
de la cámara de combustión, se encuentran una serie de
pilares verticales (9) que soportan las vigas u órganos
5 - de sostenimiento transversal (10). Sobre estos se colo-
can varios elementos de rejilla metálica (11); ésta es-
tá formada por gruesas barras de metal, cuya longitud
es perpendicular al eje grande de la cámara (6). Entre
las extremidades de los elementos de la rejilla se co-
10 - locan o dejan intervalos de manera que se permita su -
dilatación y contracción. El espacio (12) que se encuen-
tra debajo de la rejilla, alrededor de los pilares (9),
forma una cámara que comunica con un conducto o canal
(13).

15 - La construcción, tal como ha sido descrita, es
del tipo corriente y por lo general conocido. No forma
parte del invento.

Según invento, unas planchas de acero fundido
netamente visibles en las figuras 5, 6 y 7, son coloca-
20 - das sobre los barros de la rejilla (11). Estas plan-
chas son simples, dobles o múltiples. Cada plancha sen-
cilla lleva una parte principal (15) con unos agujeros
en su parte central (16). Sobre la parte inferior de la
plancha, en los dos lados opuestos del orificio o aber-
25 - tura (16), se encuentran unas orejas (17) dirigidas -
hacia abajo, estas tienen una longitud tal que pueden
colocarse libremente entre los dos barras (11) de la
rejilla (véase la fig. 6). La superficie superior de
la plancha lleva dos orejas laterales (18), sobre ca-
30 - da uno de los cuatro lados. Cada oreja (18) lleva un

176527

- 8 -



reborde (19).

Las planchas dobles están constituidas sensiblemente como dos planchas simples unidas por sus lados de manera que descansen sobre tres barrote de la rejilla en lugar de dos.

Puede verse bien a las claras, en la figura 7, una de estas dobles planchas. Lleva una parte principal (20), con unos rebordes (21) en cada extremo, cada uno de estos rebordes lleva una oreja vertical (22). Existen cuatro rebordes similares (23) a lo largo de cada lado, estos rebordes tienen unos salientes (24). Ciertas partes (25) de la plancha principal, llamadas "partes de juntura o unión" tienen unos rebordes verticales (25). Salvo en lo que concierne a las partes (25) las planchas dobles están constituidas de la misma manera que las sencillas, un orificio (27) va dispuesto en medio de cada parte de la plancha principal. Una bertura (28) va colocada entre las dos partes de juntura o unión (25). Sobre la cara inferior de los rebordes (29), dirigidos hacia abajo, van dispuestos de manera análoga a los rebordes (17) unas planchas sencillas, estos rebordes se colocan entre las barras (11). Bien entendido que las planchas pueden ser más largas y formar un múltiplo cualquiera conveniente de una plancha sencilla.

El invento no está pues limitado tan sólo a las planchas dobles.

Se vé que las planchas de sostén sencillas o dobles, pueden pasar a lo largo de las barras (11) colocándose en las mismas, pero los salientes (17) y (29) impiden su desplazamiento en sentido transversal, aun-

176527

- 9 -



que el ajuste de las planchas sobre las barras sea bastante libre para permitir sus dilataciones y contracciones normales, de suerte que este ajuste prevee una amplia tolerancia por las irregularidades de forma. Las

5 - planchas de apoyo, dispuestas sobre las barras (11), forman en realidad una plataforma de soporte cuyas orejas verticales (19) en el caso de planchas simples, (22) (24) y (26) en el caso de planchas dobles o múltiples), militan varios espacios o lugares cuadrados, igualmente

10 - separados, provistos cada uno de ellos de un agujero (16) o (27) en su parte central. Cada uno de estos espacios está limitado por sus cuatro caras por dos de las orejas verticales. Entre dos espacios sucesivos se encuentra una abertura (28), entre las dos partes de una plancha

15 - doble (20) entre las prolongaciones de los bordes de las diversas planchas.

Como puede verse en la figura (5) las planchas simples, dobles o múltiples, pueden ir colocadas en tresbolillo de suerte que formen juntas rotas en una di-

20 - rección. La disposición de las planchas de soporte sencillas o dobles, permite también colocar estas planchas sobre las barras (11) de suerte que cubran de manera eficaz y total la superficie de la rejilla formada por las barras (11).

25 - Cada uno de estos espacios cuadrados de soporte limitado por las orejas verticales, sobre las planchas de soporte permite la cabida de un bloque refractario rectangular (35). Los bloques (35) tienen unas dimensiones tales que se adaptan entre las orejas. Como puede

30 - verse claramente en la figura (3) su longitud es mucho

176527

- 10 -



mayor que su amplitud o su espesor. Cada uno de los bloques (35) lleva una abertura central (36) de forma que la abertura (36) coincida con una de las aberturas (16) o (27) de las planchas de soporte. La primera capa de -
5 - materia refractaria del recuperador, comenzando por abajo, está constituida por una serie de bloques (35). Ellos se mantienen a la distancia deseada uno de otros por las orejas verticales de las planchas de soporte y se impide su desplazamiento por dichas orejas. Se disponen -
10 - unos espacios entre los bloques cercanos (35) en sentido longitudinal y transversal de las barras (11). Las caras libres de los bloques pueden ser ranuradas o acanaladas para aumentar la superficie que irradia o absorbe el calor; estas ranuras van indicadas con el núm.
15 - (37).

La segunda capa de materia refractaria está constituida por bloques que tenga por preferencia la forma representada en la figura 2,; estos bloques tienen por lo general una forma cilíndrica con un diámetro un poco superior a la anchura de los bloques (35) y con una longitud total sensiblemente menor. Los bloques representados en la fig. 2 se llaman bloques de separación y van designados en su conjunto con el núm. (38). No solamente su superficie es acanalada, para aumentar el área capaz de absorber y de irradiar el calor, sino que además, los bloques (36) llevan cuatro ranuras verticales (29) rajadas en su periferia a 90° una de la otra. Cada bloque de separación lleva, en su parte superior, 4 salientes (40) igualmente a 90° unos
25 - de otros y colocados hacia el interior por relación a
30 -

176527

- 11 -



las ranuras (39). Cada uno de los bloques (38) lleva unos salientes análogos (41) sobre su cara inferior, en la prolongación de los salientes (40). Estos bloques de separación llevan un conducto general cuadrado que les atraviesa de parte a parte. El extremo de cada bloque (35) está así dividido en cuatro superficies planas (43) sensiblemente triangulares o en forma de cuadrante, limitadas por tres lados y separadas una de otra por los salientes (20) de uno de los bloques y los salientes (41) del bloque cercano.

La primera capa de bloques de separación va colocada sobre la primera capa de bloques (35) de guarnición o revestimiento, las cuatro superficies, en forma de cuadrante, descansan sobre las superficies de cada uno de los bloques (35). Las orejas (41) se disponen entre los bloques de guarnición (35) y penetran en la misma a corta distancia, como puede verse en la figura 9. Las orejas o salientes (41), sirven así para mantener, con la separación deseada los extremos superiores de los elementos de revestimiento de la capa que se encuentra inmediatamente debajo de ellos y a encajarse en estos. Otra capa de bloques (35) puede disponerse sobre la capa de los bloques de separación. Los diversos bloques (35) de cada capa van alineados verticalmente con los bloques (35) de la capa situada inmediatamente debajo e inmediatamente encima. De esta forma sobre toda la altura del recuperador, se encuentran unas capas alternas de bloques de guarnición y de bloques de separación, todos los bloques de guarnición van alineados verticalmente entre sí, y todos los bloques de re-

176527

- 12 -



lleno igualmente alineados entre sí. Los salientes verticales hacia abajo (41), de los bloques de separación van colocados entre las partes superiores de los bloques de revestimiento situados debajo y que sirven para mantenerles con la separación deseada, mientras que los salientes superiores de los bloques de separación sirven para separar y mantener los extremos inferiores de la capa de bloques de revestimiento situado inmediatamente encima.

10 - Los bloques de separación (38) son, como puede verse en la figura 8 de un diámetro tal que las periferias de los bloques adyacentes de la misma capa se tocan sensiblemente unos a otros. Las ranuras (39) huecas en su periferia, coinciden de forma que constituyan una -
15 - abertura o conductor verticales (44) -fig. 8 y 9-. Cuando la guarnición o revestimiento está así formada de - capas alternas de bloques de separación y de bloques de revestimiento, los conductos verticales (36) situados - en medio de los bloques de revestimiento, van alineados
20 - verticalmente, lo que permite pasar un raspador a todo lo largo de la altura del revestimiento a través de estos canales dispuestos verticalmente. Del mismo modo, - las aberturas (44) formadas por las ranuras de los bloques de separación (38) van dispuestas verticalmente -
25 - sobre toda la altura y las aberturas (42) que están en el centro de los bloques circulares, están dispuestas en forma vertical sobre toda la altura.

Los gases que proceden de la parte alta del recuperador pueden descender en parte por los canales (36) y en parte también dilatarse lateralmente entre

176527

- 13 -



24 EN

cada capa de bloques de separación. Otros gases que -
descienden por los conductos (42) y (44) pueden esca-
parse transversalmente en todas las direcciones y en -
los espacios que separan los bloques de revestimiento
5 - limpiando así las superficies de estos bloques, mien-
tras que otros gases circulan al mismo tiempo por los
canales centrales de estos bloques. Se evita así que -
los gases no pasen en línea recta a lo largo del exte-
rior de los bloques de revestimiento por el hecho de que
10 - estos gases pueden dilatarse en sentido transversal y -
entre todas las direcciones de estos bloques.

Los bloques de revestimiento (35) tienen una
dimensión vertical mucho más considerable que la de los
bloques de separación (38). En razón de la complicación
15 - que resulta de los salientes que llevan, los bloques de
separación cuestan más caros por toneladas que los blo-
ques (35) que pueden ser fabricados por simple compren-
sión. Por consiguiente se disponen las cosas para que
la relación de los bloques de separación con los de re-
20 - vestimiento sea tal que los primeros constituyan un 18%
del total de la materia refractaria contenida en el re-
cuperador, mientras que los segundos forman un 82%. Es-
to es tan solo un simple ejemplo y no debe ser conside-
rado como una limitación, según resulta de lo ya expues-
25 - to del invento. Es, en efecto, tan sólo un punto de vis-
ta práctico comercial y es conveniente operar así. Sería
conforme al invento, pero menos económico dar a los dos
tipos de bloques la misma altura vertical o modificar -
de otra manera la relación entre los dos tipos de bloques.
30 - Sobre la figura 8, puede verse que la parte su-

176527

- 14 -



perior y la parte inferior de cada bloque cuadrado (diferentes a los que se encuentran sobre la periferia de la guarnición o revestimiento) están mantenidas a distancia de los bloques cuadrados adyacentes por ocho salientes (40) en la base de los bloques y ocho salientes (41) en su parte superior. Ello es así porque cuatro bloques de separación tienen sus superficies (43) descansando sobre el extremo de cada bloque cuadrado y dos de los salientes que están a 90° uno de otro sobre cada bloque de separación se encuentran entre cada ángulo de cada bloque cuadrado, lo que forma un total de ocho salientes en cada extremo de cada bloque cuadrado. Esto es muy importante para resistir a los efectos de torsión en la masa refractaria considerada en su conjunto. Hasta si un saliente se rompe o se deteriora, existirían otros salientes que impedirían el que un bloque determinado pudiera desplazarse. La disposición de los salientes de los bloques de separación entre los bloques cuadrados, tienen por objeto el impedir que los bloques de separación se desplacen entre sí y además mantenerlos firmes por el hecho de que sus superficies perifericas están en contacto unas con otras.

Cada bloque de separación tiene cuatro de sus superficies (43) en forma de cuadrante destinadas a mantenerla con relación a los bloques de revestimiento situados debajo, de suerte que mientras que el revestimiento permite la libre circulación de los gases a través del recuperador, evita la concentración de cargas de aplastamiento sobre la superficie refractaria que serían insuficientes para resistirlas.

176527

- 15 -



La disposición de los bloques permite pues al revestimiento interior del recuperador llenar el espacio que se encuentra en este último y al mismo tiempo evita el desplazamiento de la masa refractaria a su tendencia a torcerse alrededor de un eje vertical; lo que sucede frecuentemente en las guarniciones o revestimiento actualmente utilizados.

Sobre la figura 4, puede verse como la guarnición puede ser colocada en el interior del recuperador y particularmente en la parte superior del mismo. La pared de la cámara destinada a contener el revestimiento sobre el diámetro NE del recuperador es una superficie plana (50) a la cual sucede una serie de gradas que van de la parte (50) a la pared periférica; estas gradas están designadas en su conjunto con el núm. (51). La parte de la pared de la cámara de la guarnición o revestimiento opuesta a la pared (50) es una superficie (52) cuya anchura es sensiblemente igual a la de la superficie (50) pero en la cual va dispuesto un canal o resalto (53) de profundidad suficiente para colocar allí una corta serie, del espesor de un elemento, de bloques rectangulares. Del mismo modo, en la dirección EW, las dos paredes pueden ser simétricas. Sobre los dibujos se ve solamente el extremo W del diámetro. En este extremo se encuentra una superficie plana (54) que lleva un canal (55) que tiene una profundidad suficiente para colocar en él una sola hilera de bloques rectangulares y una anchura tal que estos bloques formen una serie corta, por ejemplo una serie de cuatro bloques. Puede haber también una sucesión de gradas en la parte -

176527

- 16 -



restante de la pared circular, cada grada es en profundidad y anchura de la misma dimensión que un bloque cuadrado o varios. Es preciso tener en cuenta que estas gradadas pueden interesar toda la altura de la cámara de

5 - revestimiento o sólo una porción cualquiera de esta altura, según se desee. Sin embargo la disposición es tal, en los lados de los bloques de revestimiento o bloques cuadrados, son siempre paralelos a las superficies planas o en grada que limiten en el interior de la cámara

10 - de revestimiento o en contacto con estas superficies. - Teniendo en cuenta que los bloques cuadrados son mantenidos tanto en la parte superior como en el inferior - por dispositivos de separación que unen estos bloques, las fuerzas que tienden a hacer volver el conjunto de

15 - revestimiento en un plano horizontal alrededor de un - eje vertical, son de hecho equilibradas por el contacto de los bloques cuadrados con las paredes rectangulares que forman el interior de la cámara de revestimiento. De lo que antecede puede apreciarse que el dispositivo permi-

20 - te, por medio de las planchas metálicas que se encuentran en la base del aparato sobre las rejillas, mantener de - una manera exacta los extremos inferiores de la hilera inferior de bloques refractarios en proporciones fijas uno con relación a los otros y en los bloques de sepa-

25 - ración, que alternan con los bloques de revestimiento en toda la altura de la cámara de revestimiento, sirven para mantener de una manera positiva, por ocho elementos de separación en contacto con cada extremo de cada bloque, los bloques rectangulares a la distancia deseada

30 - unos de otros dejando, como puede verse en la parte

176527

- 17 -



izquierda de la figura 4, unos canales horizontales que se cortan entre los bloques de revestimiento. El invento permite igualmente realizar una disposición en la cual los bloques de separación, al mismo tiempo que mantienen unidos los bloques verticales, son a su vez mantenidos y fijos contra

5 - todo desplazamiento en dirección horizontal. Al mismo tiempo la guarnición o revestimiento posee una amplia superficie de productos refractarios libre para la absorción y radiación del calor por el hecho que permite en una amplia superficie de ladrillos el estar expuesta al contacto de los

10 - gases por unidad en peso o volumen del cuerpo refractario. Se aprecia así que por el hecho de que uno de los tipos de bloques es de una forma muy simple, los elementos de casquete, dispuestos sobre los bloques del segundo tipo o bloques de separación, la mayor parte de la masa de producto refrac-

15 - tario puede obtenerse en forma de bloques de revestimiento rectangulares poco costosos y con una pequeña proporción de la masa total constituida por los bloques de separación más costosos. Por consiguiente, no solamente el invento permite obtener un revestimiento ideal por el hecho que ofrece

20 - amplias superficies al contacto de los gases, sino porque este mismo revestimiento lleva además unos canales verticales y aberturas continuas de abajo arriba. En caso de deterioro accidental los bloques pueden ser cambiados de manera fácil y rápida.

Como ventaja suplementaria, el invento

25 - permite una relación entre el conjunto de los bloques y la pared periférica de la cámara que les contiene permitiendo resistir muy eficazmente, ante el movimiento horizontal de los bloques denominado "torsión o formación de espiral" del refractario. Bien que los bloques estén mantenidos en sus posiciones respectivas, todos los elementos de

176527

- 18 -



la construcción son lo suficientemente libres entre sí para poder tomar las dilataciones y contracciones que pueden producirse en dirección vertical o transversal sin que de ello se deriven esfuerzos susceptibles de rotura o resquebrajadura para el refractario.

Por lo que procede de lo anterior, se ve que los bloques de separación han sido representados teniendo generalmente un contorno cilíndrico, pero es natural que pueda dárseles otros contornos intermediarios entre la forma cilíndrica y la cuadrada. Esto puede verse representado en las figuras 10 y 11 en las cuales los bloques rectangulares tienen la misma forma que la representada en la figura 3, y van designados por los mismos nombres de referencia mientras que los bloques de separación, en esta realización especial, son igualmente cuadrados, pero con los agujeros cuadrados del centro separados de 45° con relación a los lados del bloque. En estas figuras el bloque de separación está designado en su conjunto con el núm. (60). Está limitado por cuatro lados (61) y en cada una de las cuatro esquinas va formando un canal (62). En el centro del bloque hay una abertura (63) cuadrada, pero cuyos lados son angularmente de unos 45° con relación a los lados (61), de suerte que, en proyección, una diagonal que une los ángulos de la abertura, cortaría el centro de los dos de los cuatro lados (61). Sobre una de las caras extremas del bloque se encuentran cuatro salientes (64) dispuestos hacia el interior con relación a los canales (62). Sobre la cara opuesta se encuentran cuatro salientes análogos (65). Entre los salientes que se encuentran sobre cada cara

176527

- 19 -



- extrema del bloque así modificado, se encuentran unas superficies planas (66) de forma general triangular o en cuadrante susceptibles de ponerse en contacto a una superficie correspondiente del bloque cuadrado alojado
- 5 - inmediatamente contra dicho bloque de separación. Los bloques de separación están colocados entre los bloques cuadrados o bloques de revestimiento, como puede verse en la figura 10 de forma que los bloques de separación encuentran, esquina contra esquina y en los canales -
- 10 - verticales (62) constituyen aberturas designadas en la figura 10, por el núm. (67). La realización de las figuras 10 y 11 es absolutamente equivalente a la representada en la figura 2 y que ha sido descrita en detalle, excepto en que la superficie expuesta a los gases
- 15 - es un poco menor y que la masa susceptible de resistir a las cargas y repartirlas es también menor.

- En la variante representada en la figura 12, los bloques rectangulares o bloques de revestimiento son igualmente idénticos a los preferentemente descritos y -
- 20 - designados con los mismos nombres de referencia. En este ejemplo, los bloques de separación son hexagonales, una de las dimensiones entre dos cualquiera de las caras paralelas es aproximadamente la misma que la dimensión tomada entre dos caras opuestas de los bloques -
- 25 - cuadrados. Estos bloques de separación designados en su conjunto con el núm. (70) llevan cuatro salientes (71) en cada uno de sus extremos y una abertura central (72). En este caso, los bloques de separación no tienen contacto alguno entre sí, sin embargo los salien-
- 30 - tes (71) siguen para mantener separados los bloques -

176527

- 20 -



rectangulares, y se disponen unas aberturas verticales entre los bloques de separación cercanos, como puede verse en el núm. (73) de la fig. 12. Esta disposición tiene por referencia a las anteriormente descritas, la ventaja

5 - de que los gases que atraviesan los canales verticales - (36) de los bloques rectangulares pueden dilatarse horizontalmente en todas direcciones frente a cada capa de bloques de separación y así una mayor superficie de estos bloques está en contacto con los gases, sin embar-

10 - go en esta realización las cargas verticales están concentradas sobre más pequeñas superficies de bloques de separación, de suerte que para revestimientos o guarniciones de altura excepcional, las cargas de aplastamiento podrían llegar a estar suficientemente concentradas

15 - para acercar el valor límite de resistencia. Aparte de esta diferencia, la disposición, en la figura 12 de los soportes y de las separaciones para los bloques de revestimiento es la misma que con los bloques de guarnición representados en las figuras 2 y 11.

20 - Aunque anteriormente se haya descrito más particularmente ciertas ventajas del invento, ha de tenerse en cuenta que presenta asimismo otras ventajas y que el invento no puede considerarse limitado a las variantes descritas y representadas sino que puede realizarse

25 - se de otros modos sin salirse por ello del espíritu que informa el mismo.

NOTA

En resumen; la patente recaerá sobre las siguientes reivindicaciones:

30 - 1ª - Sistema de guarnición por revestimiento

176527



- 21 -

en ladrillos refractarios para recuperadores de calor, por ejemplo altos hornos, caracterizado porque:

a) Está constituido por una serie alternada de elementos (ladrillos o bloques) refractarios de dos tipos diferentes (cada serie está constituida por elementos de un mismo tipo).

b) Los elementos llevan unos agujeros o dejan entre sí unos huecos que se corresponden sobre toda la altura del recuperador y forman conductos verticales que van de arriba abajo del recuperador.

c) Las columnas de elementos descansan sobre una base constituida por planchas metálicas provistas de rebordes y con unos agujeros dichos rebordes encuadran la base de cada columna para impedir que se desplace y los agujeros se corresponden con los de los elementos colocados sobre las planchas.

d) Las planchas en cuestión descansan sobre una rejilla formada por barrotes que descansan a su vez sobre unas barras transversales.

20 - 2ª - Sistema de guarnición, según la reivindicación 1ª, caracterizado por un tipo de elemento llamado "elemento de revestimiento" constituido por un bloque de forma paralelepípeda rectangular alargada, que lleva una canal central y con preferencia unas ranuras o canalones sobre sus caras.

3ª - Sistema de guarnición, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado por un segundo tipo de elemento, llamado "elemento de separación" constituido por un bloque de altura relativamente pequeño y que lleva sobre sus caras superiores e inferiores unos

30 -

176527

- 22 -



salientes, por ejemplo de forma paralelepípeda que se intercalan entre los elementos de revestimiento; estos descansan sobre planchas horizontales, por ejemplos triangulares, que quedan libres entre los salientes anteriormente indicados, estos elementos de separación llevan un agujero central y sobre sus ángulos unos encajes o vaciados que en la capa de los elementos forman igualmente orificios, algunos de estos orificios se superponen con los de los elementos de revestimiento para formar conductores verticales continuos.

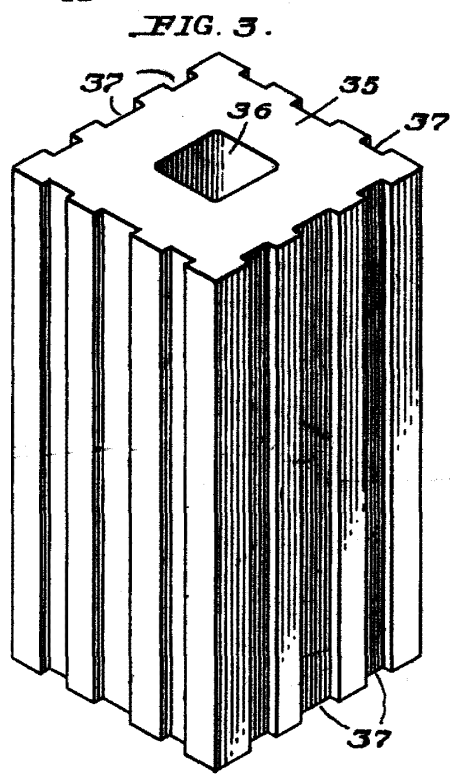
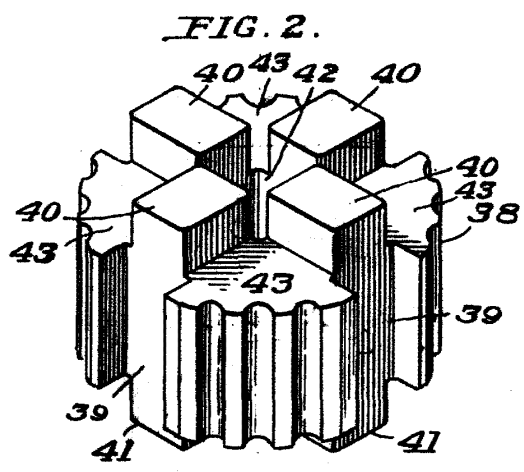
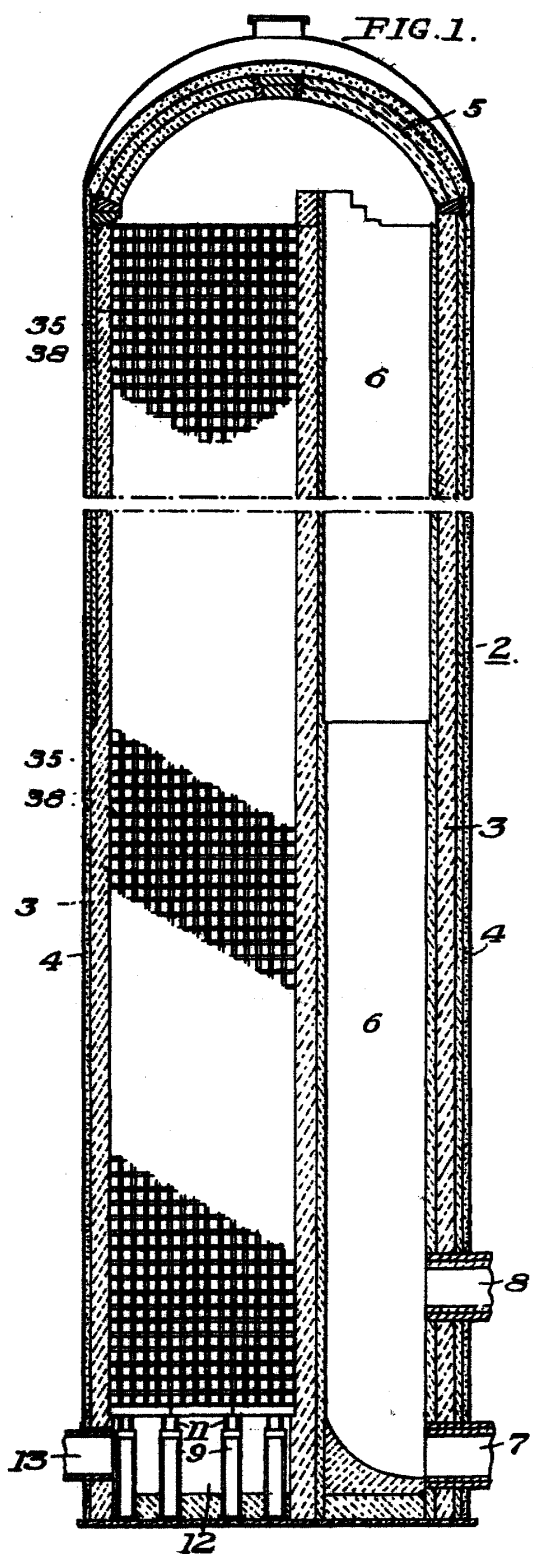
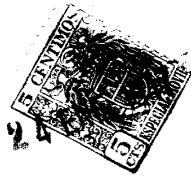
4ª - Sistema de guardición, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado por una envoltura interior de recuperador en la cámara de revestimiento que lleva sobre sus paredes unos encajes destinados a albergar los elementos laterales de la guarnición o revestimiento.

5ª - SISTEMA DE GUARNICION POR REVESTIMIENTO EN LADRILLOS REFRACTARIOS PARA RECUPERADORES DE CALOR "

Según se describe en la presente memoria que consta de veintidos hojas escritas a máquina por una sola cara y dibujos.

Madrid, 24 de enero de 1947

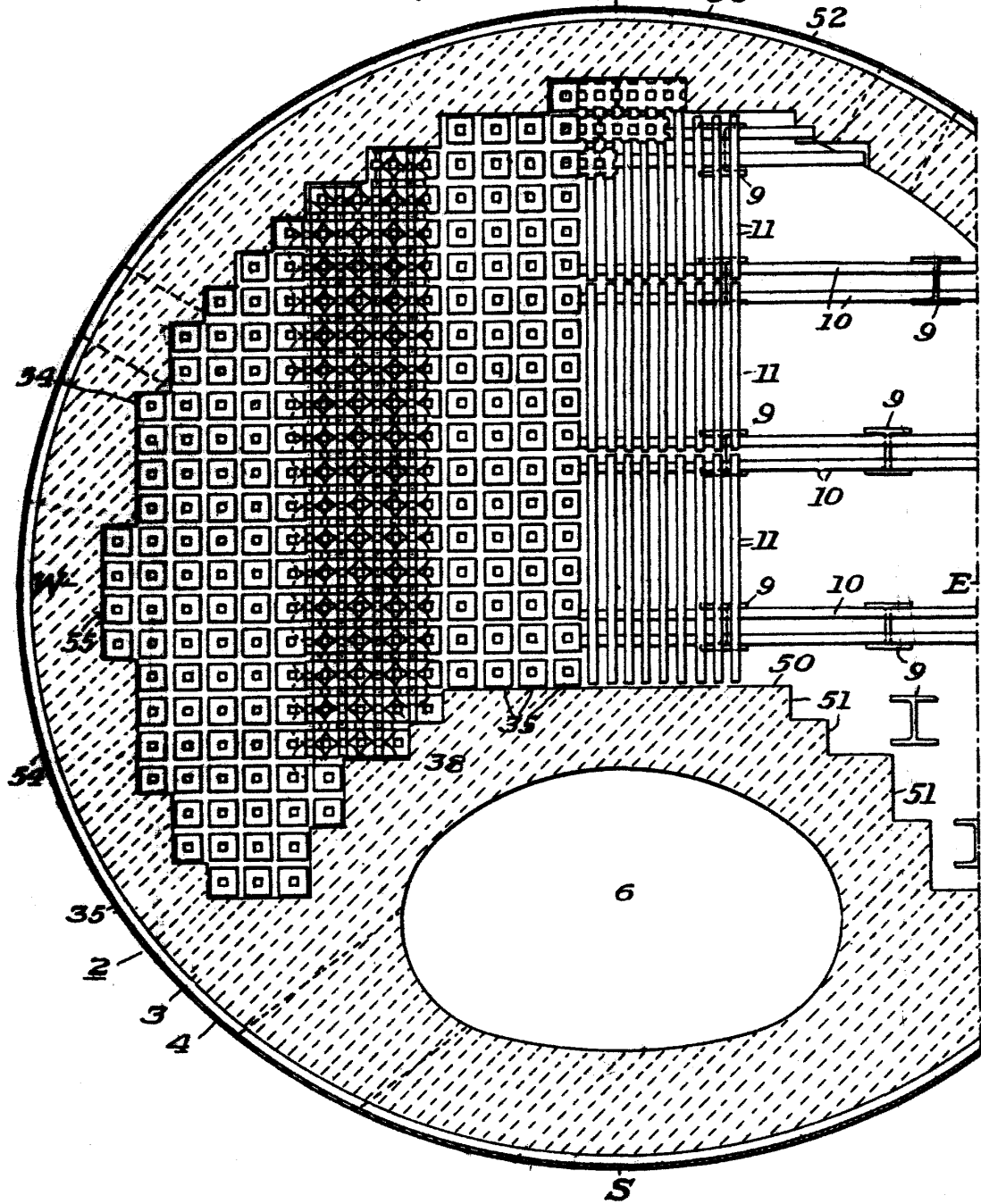
P.P. *y* *la*



ESCALA VARIABLE
 Madrid 24 de 1 de 1947



FIG. 4. N 53



ESCALA VARIABLE

Madrid 24 de Mayo de 1947

A. Kinney



FIG. 5.

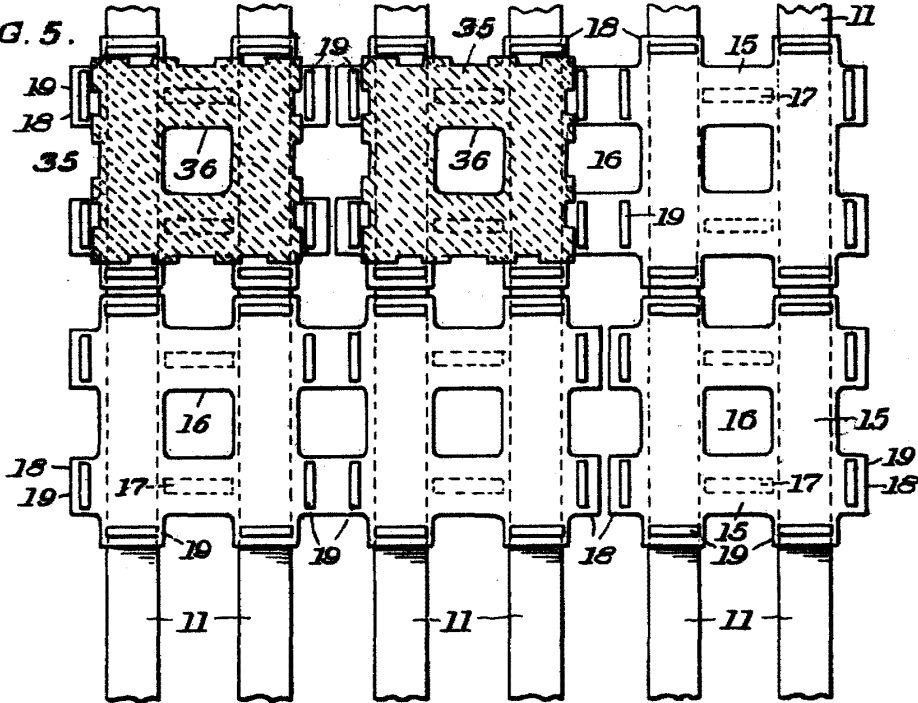


FIG. 6.

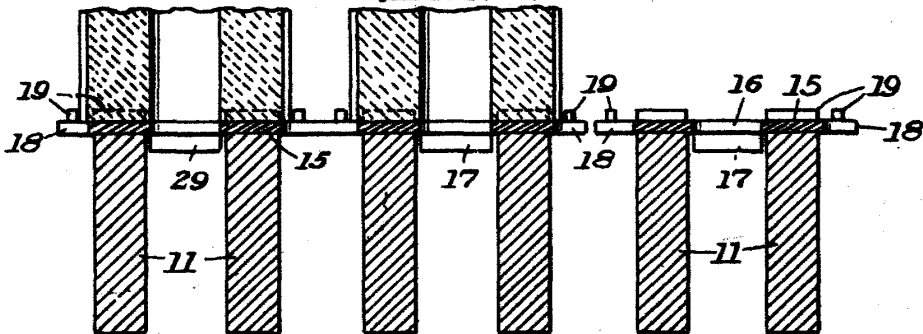
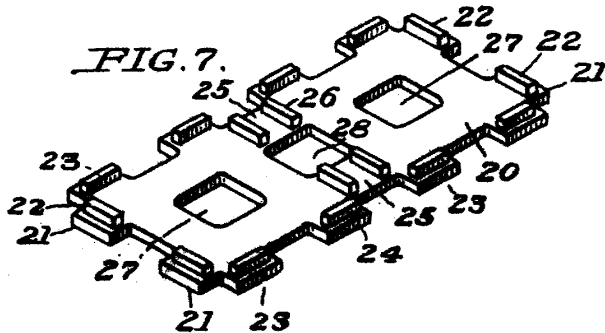


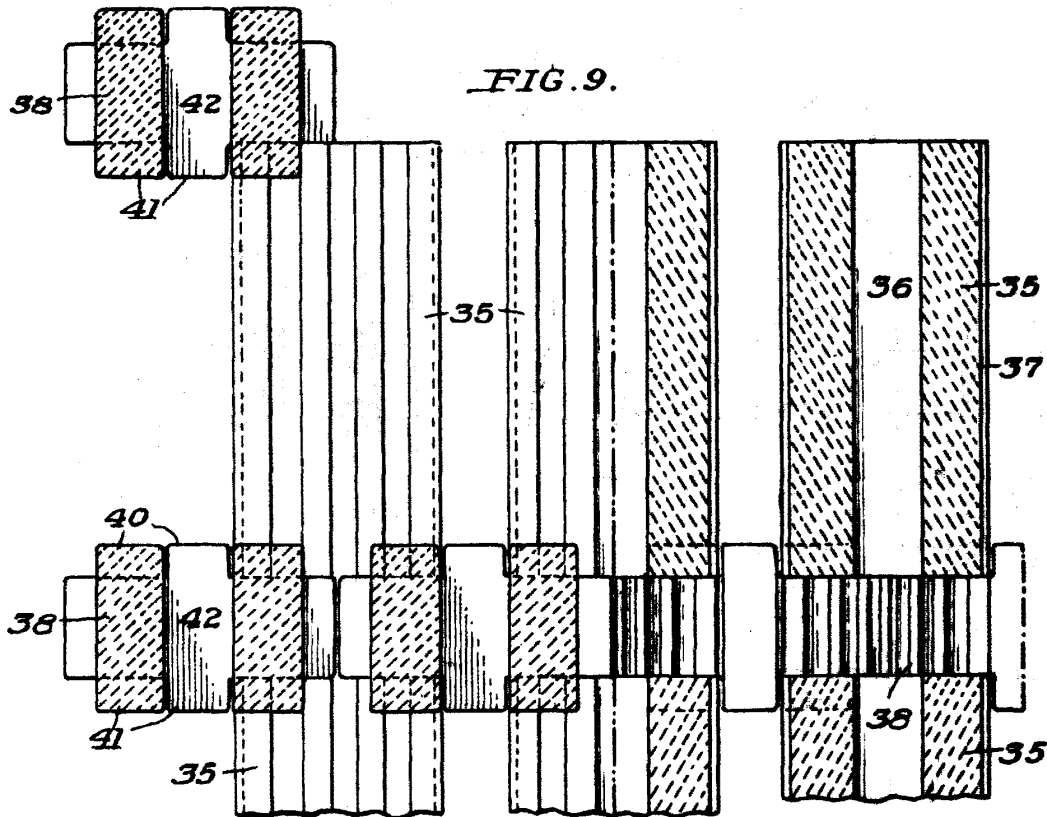
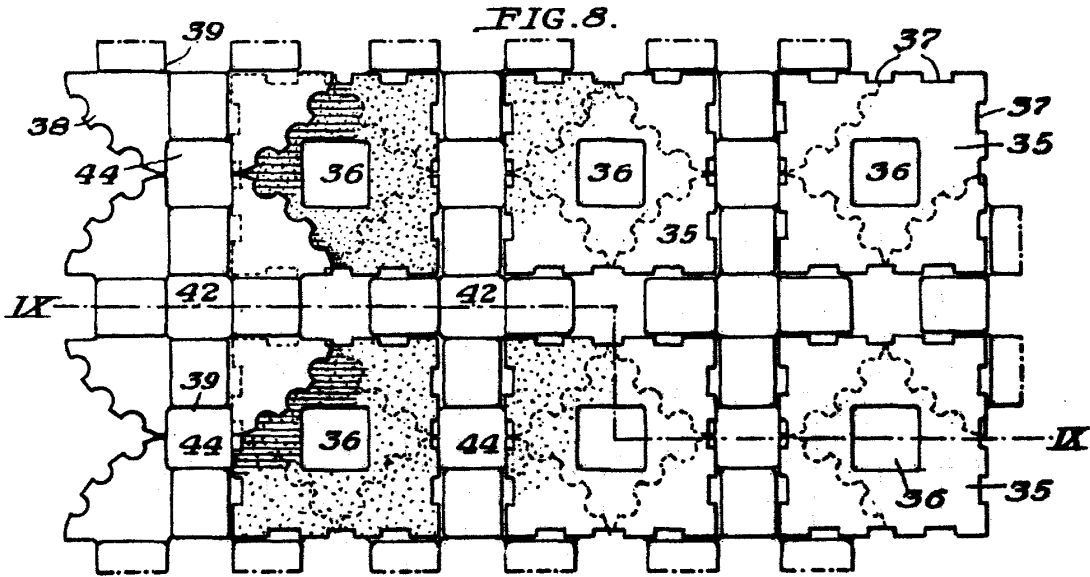
FIG. 7.



ESCALA VARIABLE

Madrid 24 de Mayo de 1942

A. J. Kinney



ESCALA VARIABLE

Madrid, 24 de Mayo de 1948

M. Lopez



FIG. 10.

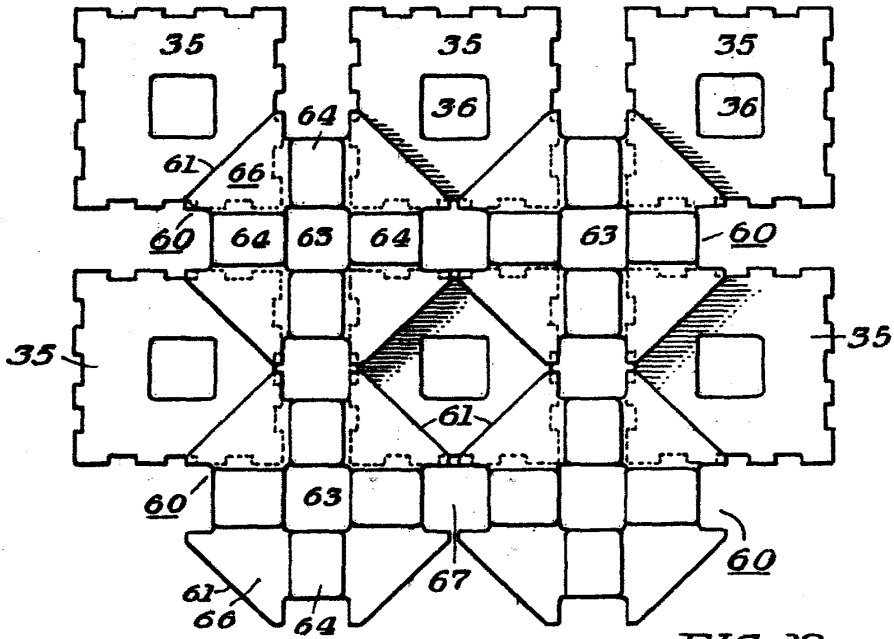


FIG. 12.

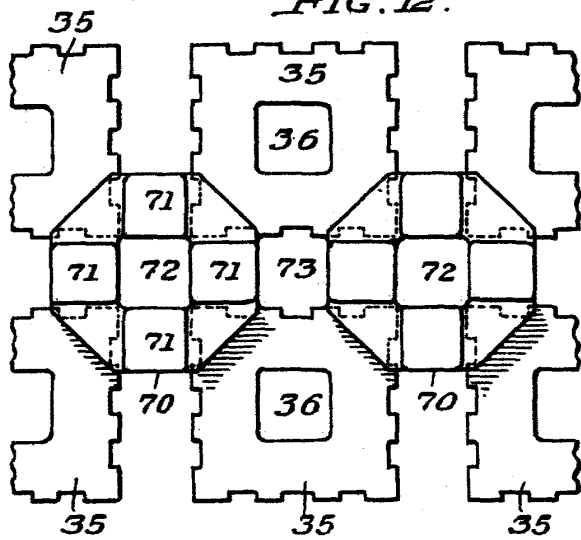
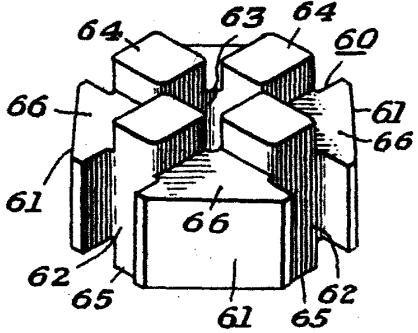


FIG. 11



2k
A. Kinney
1947