

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 715 009**

51 Int. Cl.:

F27B 9/02 (2006.01)

C04B 33/32 (2006.01)

F27B 9/24 (2006.01)

F27B 9/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.03.2014** **E 14000750 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2018** **EP 2778588**

54 Título: **Horno para cocer piezas en bruto de cerámica**

30 Prioridad:

13.03.2013 DE 102013004265

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

31.05.2019

73 Titular/es:

**KELLER HCW GMBH (100.0%)
Carl-Keller-Strasse 2-10
49479 Ibbenbüren-Laggenbeck, DE**

72 Inventor/es:

**GAUSMANN, HEINER;
HEITMAN, PETER y
HÜSING, RAINER**

74 Agente/Representante:

COBO DE LA TORRE, María Victoria

ES 2 715 009 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Horno para cocer piezas en bruto de cerámica

5 (0001) La invención presente hace referencia a un horno para cocer piezas en bruto de cerámica, especialmente, de ladrillos, con una multitud de tiros que se mueven, paralelos unos a otros, a lo largo de un recorrido de horno que comprende varios carrillos de horno, sobre los cuales se disponen las piezas en bruto, y el recorrido de horno presenta una zona de cocción para el calentamiento de las piezas en bruto y los tiros dispuestos unos junto a otros se pueden mover en direcciones (A y B) opuestas y el horno está conformado en un primer lado del recorrido de horno para la colocación en el horno de las piezas en bruto que se mueven en una primera dirección (A), y el horno está conformado en un primer lado y respecto al segundo lado opuesto a la zona de cocción del recorrido de horno para la colocación de las piezas en bruto que se mueven en la segunda dirección (B) opuesta, los carrillos de horno se pueden mover respectivamente prescindiendo de una inversión de dirección a través de la zona de cocción y las piezas en bruto a ser dispuestas sobre el carrillo de horno durante el funcionamiento de los tiros dispuestos unos junto a otros definen una vía longitudinal que se encuentra entre las piezas en bruto.

10 (0002) Un objeto según el concepto general de la reivindicación 1ª es conocida en el documento WO 01/71265 A1. Unos elementos de calefacción eléctricos dispuestos en el techo de la zona de cocción sirven para el calentamiento de las piezas en bruto dispuestas sobre el carrillo del horno. Los apilamientos de las piezas en bruto que se usan especialmente en la fabricación de los ladrillos resulta una distribución heterogénea de la energía empleada. Al mismo tiempo, la altura del techo con los elementos de calefacción limita la altura del apilamiento.

15 (0003) En el documento DE 4438 417 se conoce un horno para la fabricación de productos de cerámica ordinarios, en el cual se ha de garantizar mediante objetos de instalación especiales que se pueda conseguir una buena coloración homogénea, lo cual ha de suceder mediante el hecho de que los paquetes de base durante la reducción son flameados en toda su altura. Para ello, están previstos quemadores de lanza para la zona de reducción, que se pueden mover mediante una unidad de desplazamiento en el espacio del horno. Para ello, los quemadores de lanza se sujetan en un soporte común, de manera que pueden sumergirse en las vías longitudinales entre las zonas contiguas, pero respectivamente solo a una altura que es igual en las respectivas vías longitudinales. También dentro de una vía longitudinal se han de ajustar los quemadores de lanza que han de ser sumergidos a una altura que se mantenga igual de manera que con ello no se puede conseguir una distribución de la temperatura igualada ni una distribución de energía optimizada.

20 (0004) Los productos de cerámica ordinarios que han de ser colorados de forma homogénea se apilan, por lo demás, en un carro común, y con ello, se mueven en una dirección a través del horno. Los tiros en sentidos opuestos no se pueden usar en este horno, de manera que los quemadores de lanza aquí previstos no se pueden emplear con el soporte móvil en altura en un horno para la cocción de piezas en bruto cerámicas, tal y como es conocido en el documento WO07/71265 A1.

25 (0005) En el documento DE 32 22 871 A1 se conoce un dispositivo para cocer productos de cerámica ordinarios en el que en una vía transversal entre los paquetes de productos hay dispuestos quemadores, y la altura de trabajo de los quemadores se han de ajustar en la ranura del quemador. El recorrido de traslado del carrillo, sobre el que están dispuestos los paquetes de ocupación, está orientado transversalmente respecto a la vía transversal respectiva, en la cual se sumergen los quemadores, de forma que un funcionamiento continuo con este dispositivo, con el cual los paquetes de piezas en bruto se mueven a través del horno durante la cocción, no es posible. De este modo, no se puede usar tampoco este dispositivo de cocción en un horno, en el cual los tiros de productos de cerámica se mueven en dirección opuesta de forma continua a través del horno, como es el caso en el dispositivo según el documento WO01/71265 A1.

30 (0006) Es objetivo de la presente invención optimizar un horno descrito previamente respecto a la distribución de la energía y respecto a la altura del apilamiento.

35 (0007) El objetivo a cumplir se cumple mediante un objeto conforme a la invención según la reivindicación 1ª. Configuraciones ventajosas de la invención se han de extraer de las reivindicaciones dependientes que se refieren a esta reivindicación, así como de la siguiente descripción.

40 (0008) El objetivo planteado al inicio se cumple mediante un horno que se caracteriza por que en la zona de cocción hay dispuesta una multitud de elementos de cocción o calefacción a distintas alturas en, al menos, una vía longitudinal, de modo que un suministro de energía en la zona de cocción se lleva a cabo a distintas alturas. Mediante esto, resulta una distribución de la energía optimizada con respecto al estado de la técnica. Por ejemplo, la distribución puede estar conformada de forma homogénea o intencionadamente de forma heterogénea, observado desde la vertical, con más de un máximo. La energía de calefacción usada se lleva a las piezas en bruto de forma más directa, lo cual conlleva una eficiencia aumentada en la zona de cocción, y con ello, un empleo de energía reducido. El calentamiento de los ladrillos o este tipo de piezas en bruto puede llevarse a cabo directamente y de forma homogénea a través de su altura de montaje en la ocupación. Mediante el uso de elementos de calefacción dispuestos sólo en y/o por encima de las vías longitudinales, las piezas en bruto pueden ser apiladas en la zona de cocción a más altura y se pueden acercar hasta una distancia mínima cerca del techo que limita hacia arriba con la zona de cocción.

(0009) A distinta altura está la disposición de los elementos de calefacción entonces, cuando la energía de calentamiento introducida en la vía longitudinal a través del elemento de cocción o calefacción se suministra mediante medios de suministro, dispuestos respecto a una superficie de referencia dirigida en horizontal a distintas alturas, como por ejemplo, aberturas de descarga o toberas de descarga de los elementos de cocción o de calefacción, o respecto a la misma superficie en medios de suministro dispuestos a una altura, que está a distintas alturas en el máximo que se encuentra en las vías longitudinales de las temperaturas ocasionadas por los elementos de cocción o de calefacción.

(0010) Los elementos de cocción o calefacción del horno que presenta, especialmente, más de dos tiros que se encuentran unos junto a otros, están dispuestos en vías longitudinales contiguas desplazadas entre sí en la altura. Mediante el desplazamiento de los elementos de calefacción a la altura adecuada, pero también mediante un desplazamiento observado en la dirección del movimiento (direcciones A, B), se puede conseguir un modelo ajustable perfectamente a las piezas en bruto que han de ser cocidas del suministro de energía y de la distribución de la energía. Mediante esto, se optimiza el proceso de cocción. Mediante los medios de control asociados, el modelo del suministro de energía y de la distribución de la energía puede variarse también en el tiempo.

(0011) Ventajosamente, con un número de $n > 2$ tiros y un número $(n-1)$ de vías longitudinales, al menos, en cada segunda vía longitudinal, preferiblemente en cada vía longitudinal, hay dispuesto, al menos, un elemento de cocción o de calefacción. Especialmente, sin embargo, en cada vía longitudinal está presente una multitud de elementos de cocción o de calefacción dispuestos unos tras otros, observados en dirección longitudinal del recorrido del horno. La energía introducida puede emplearse así de forma óptima, de lo cual resultan ahorros de energía. Al mismo tiempo, a causa de la posibilidad de distribuir homogéneamente la energía por toda la longitud del carrillo del horno, el carrillo del horno está provisto de piezas en bruto por casi toda su longitud. Resulta de este modo un tramo de apilamiento casi continuo por el recorrido del horno. A causa del apilamiento por toda la longitud del carrillo del horno y hasta prácticamente por debajo del techo de la zona de cocción se pueden quemar, a pesar de las vías longitudinales, más piezas en bruto.

(0012) Es posible la introducción de los elementos de cocción o de calefacción desde abajo en las vías longitudinales. Preferiblemente, sobresalen en un horno conforme a la invención los elementos de cocción o de calefacción desde un techo del horno por la zona de cocción. Hacia abajo, mediante los lados superiores del carrillo del horno, que se encuentran cerca unos de otros, de los tiros contiguos se puede llevar a cabo entonces una separación de los elementos móviles del carrillo del horno del calor introducido.

(0013) Preferiblemente, los elementos de cocción o de calefacción están conformados a modo de lanza, es decir de forma estrecha y alargada. Mediante esto, las vías longitudinales pueden mantenerse estrechas. Especialmente, los elementos de cocción o de calefacción están provistos, al menos, por el lado del extremo, de al menos, una abertura de descarga, a través de la cual entra el combustible, por ejemplo, un gas, dado el caso, también un aceite, en la zona de cocción. El elemento de cocción o de calefacción puede presentar también la abertura de descarga en un alma sobresaliente lateralmente y/o presentar una multitud de aberturas de descarga a distintas alturas.

(0014) Preferiblemente, un horno en una configuración conforme a la invención presenta, al menos, un medio para la fijación variable en altura de los elementos de cocción o de calefacción. La disposición de los elementos de calefacción puede variarse entonces dependiendo de las piezas en bruto que han de ser cocidas.

(0015) El recorrido del horno presenta preferiblemente entre los lados opuestos del recorrido del horno respecto a la zona de cocción, dos zonas de irradiación, y especialmente, lateralmente respecto a las zonas de irradiación hacia los extremos respectivos del recorrido del horno, presenta dos zonas de circulación. En la zona de irradiación no se lleva a cabo de forma adecuada ninguna circulación transversal del aire apoyada mediante ventiladores o similares, habida cuenta que la proporción del calor de las piezas en bruto cocidas, que se produce mediante la irradiación, es notablemente mayor que un transporte de calor que se puede realizar entre las piezas en bruto que han de ser enfriadas o calentadas. Al mismo tiempo, en las zonas de circulación, la proporción del aire que circula transversalmente, a causa de los medios de circulación usados, al menos, un ventilador, es claramente, es decir al menos una unidad de medida, mayor que la proporción del aire transportado longitudinalmente en dirección del recorrido del horno, y bajo el término aire se hace referencia a una correspondiente mezcla de gas de humo, que puede ser mezclado en mínimas proporciones con el aire del ambiente.

(0016) Preferiblemente, el horno conforme a la invención presenta un carrillo de horno en una anchura que sólo sobrepasa mínimamente la longitud de las piezas en bruto que han de ser cocidas. Precisamente en el uso de un número grande de tiros de horno, preferiblemente, al menos 6, especialmente, sin embargo, 12 tiros de horno, cada uno con 6 tiros que se mueven en cada dirección (A, B) a través de sus piezas en bruto (11) se definen vías que se encuentran en medio, a través de los tiros que se mueven longitudinalmente unos junto a otros, resulta un aprovechamiento óptimo del calor empleado.

(0017) El recorrido del horno de un horno conforme a la invención presenta un túnel principal, en el cual los carrillos de horno se pueden mover paralelamente a los tiros de horno que se prolongan directamente unos junto a otros y sin una pared que se encuentre en medio. Partiendo de un extremo lateral del recorrido de horno pueden estar presentes primeramente una zona de circulación, después una zona de irradiación y una zona de cocción

central, en el otro lado de la zona de cocción a continuación de nuevo una zona de irradiación y después una zona de circulación. Después de esta última finaliza el recorrido de horno. Normalmente, los tiros de horno se desplazan sobre raíles a través de un baño de agua. Mediante la multitud de piezas en bruto que se desplazan unas junto a otras a través de una zona de cocción común y a través de un túnel común de forma opuesta entre sí, las piezas en bruto que salen entonces de la zona de cocción calientan en la zona de irradiación las piezas en bruto que no se encuentran aún en la zona de cocción. Aquéllas que ya han sido cocidas se enfrían. A través de la circulación transversal del aire que se encuentra en el túnel en la zona de circulación y a través de la distribución homogénea de temperatura que se pretende allí en el corte transversal, siguen enfriándose aquéllas ya cocidas, mientras que las que nos han sido cocidas se van calentando lentamente. Al prescindirse de una inversión de dirección en la zona de cocción, el dispositivo se puede realizar de modo más sencillo técnicamente. En conjunto, en combinación de la configuración conforme a la invención de los elementos de cocción y de calefacción en las vías longitudinales de la zona de cocción, de la conformación de una multitud de tiros de horno que se desplazan unos frente a otros y de la circulación transversal previamente descrita se puede producir un ahorro de energía de hasta 70% frente a hornos convencionales del estado de la técnica.

(0018) Se puede prescindir del suministro de aire frío, habida cuenta que el enfriamiento de las piezas en bruto ya cocidas en la zona de irradiación y en la zona de circulación se lleva a cabo mediante las piezas en bruto no cocidas. No se produce un enfriamiento adecuado de las piezas en bruto cocidas mediante el suministro de aire adicional. Correspondientemente, un posible dispositivo de succión se puede dimensionar de forma más pequeña para la succión del gas de humo.

(0019) En la zona de circulación está previsto, al menos, un ventilador para la circulación transversal del gas existente. Semejante ventilador puede estar dispuesto en una pared lateral del túnel principal o también en el techo. Especialmente, presenta, al menos, una de las zonas de circulación, sin embargo, al menos, una pared separada, a través de la cual, al menos, un canal de circulación que se prolonga principalmente transversalmente respecto al túnel principal está separado de un túnel principal del recorrido de horno. En esta pared puede estar dispuesto entonces el ventilador con un lado de afluencia hacia el túnel principal. Una pared o un techo que se encuentra por encima de las piezas en bruto y una disposición del ventilador por encima de las piezas en bruto en este techo apoyan la circulación transversal del aire que sube hacia arriba, que entonces, dado el caso, bajo un enfriamiento ligero se transporta a una pared exterior del horno a lo largo del canal de circulación hacia los lados y allí, a su vez, puede ser conducido al túnel principal o, a través de otra sección de canal lateral directamente al lado del túnel principal, al mismo.

(0020) Preferiblemente, hay dispuesta en la dirección longitudinal del recorrido de horno una multitud de canales de circulación que están separadas entre sí estructuralmente. Por ello, por encima del túnel principal, mediante el uso de un techo intermedio o canales que se encuentran en el exterior, por ejemplo, en forma de tubos, se conforma una multitud de canales transversales, en los cuales, preferiblemente, en cada uno, hay dispuesto un ventilador. Especialmente, el uso de un techo intermedio posibilita un sistema que se puede aislar bien en el exterior de modo sencillo. Mediante el control separado de los ventiladores se puede controlar una distribución de temperatura en el recorrido de horno, y con ello, se puede configurar una curva de cocción del horno de forma variable.

(0021) Ventajosamente, en un horno con una multitud de ventiladores, la disposición de los ventiladores en las respectivas zonas de circulación son de tal modo que éstos están desplazados entre sí a lo largo del recorrido de horno. Es decir, presentan distintas distancia hacia los lados longitudinales del recorrido de horno. Mediante esto se consigue una distribución homogénea mejorada de la temperatura a causa de un flujo que se consigue de todas las piezas en bruto.

(0022) Bajo el término de carrillo de horno se entiende, por lo demás, cualquier tipo de medio de transporte de piezas en bruto. Por ejemplo, se puede tratar de un carro o de un soporte de piezas en bruto.

(0023) Ventajosamente, se lleva a cabo el calentamiento de las piezas en bruto (aún no cocidas) prescindiendo del aire frío (calentado) conducido a lo largo del recorrido de horno a través de la zona de cocción. Esto conlleva un ahorro de energía grande, habida cuenta que las pérdidas de calor mediante el aire frío retirado son evitadas. Bajo el concepto de aire frío se entiende aquí aire que se sopla a presión en los hornos conocidos para enfriar las piezas en bruto ya cocidas, cuyo calor recogen y este calor lo traspasan después de la zona de cocción a las piezas en bruto aún no cocidas. El aire frío no comprende aire secundario que se suministra para el enriquecimiento del contenido de oxígeno en el gas de humo / mezcla de aire, por ejemplo para la producción de un determinado color de ladrillo. El enfriamiento de las piezas en bruto ya cocidas se lleva a cabo igualmente prescindiendo del aire frío, se realiza mediante el desprendimiento de calor a las piezas en bruto secas.

(0024) A través de la zona de cocción no se lleva a cabo una conducción de aire frío adecuada y el calor que se puede transportar desde la mezcla de aire/gas de humo a la zona de irradiación no es despreciable. Frente a hornos de túnel que trabajan con aire frío, el ahorro de energía está en hasta el 40%. Prescindiendo de los sistemas de aire frío, el horno además se puede producir de forma más económica y menos vulnerable a las reparaciones.

(0025) La tasa del aire circulado transversalmente es, preferiblemente, notablemente mayor que el aire que se

mueve a lo largo del recorrido del horno, y bajo el concepto del aire que se encuentra en el horno, como se menciona previamente y posteriormente, se ha de entender un gas de humo o una mezcla de gas de humo/mezcla de aire o mezcla de gas. Éste último se compone de los gases de humo que surgen, dado el caso, del proceso de combustión, posible aire secundario suministrado para el enriquecimiento del oxígeno a, por ejemplo, un 10% hasta un 15%, así como mediante el aire que llega al recorrido de horno, dado el caso, mediante posibles mangueras laterales. La proporción del flujo de masas de gas que circulan transversalmente respecto al flujo de masas de gas dirigidas a lo largo del recorrido de horno es preferiblemente de > 10, aún más preferiblemente de > 25, así como especialmente preferiblemente de >50. Mediante las grandes diferencias en el flujo de masas de gas a lo largo y transversalmente respecto al recorrido de horno se observa claramente que sólo está presente un flujo de masas de gas pequeño en dirección longitudinal del recorrido de horno. Según esto, sólo se pierde poco calor durante la succión de la mezcla de gas de humo / mezcla de aire. En las zonas de circulación se pretende mediante la fuerte circulación del aire una distribución homogénea de la temperatura por toda la ocupación de todos los tiros de horno que se encuentran paralelos entre sí con las piezas en bruto que han de ser enfriadas o han de ser calentadas.

(0026) Para la circulación transversal, se succiona la mezcla de gas que se encuentra en el horno de, al menos, un ventilador que se encuentra especialmente por encima y/o lateralmente respecto a los tiros, y preferiblemente, se conduce por encima de una pared o un techo intermedio del horno en dirección transversal, para ser conducido, observado desde la dirección longitudinal del recorrido de horno, respectivamente, lateralmente respecto a los tiros de horno exteriores hacia abajo, y para fluir a través de las piezas en bruto o a través de pequeñas ranuras entre las piezas en bruto, a su vez, hacia dentro respecto al centro del recorrido de horno. Mediante el uso de un ventilador dispuesto por encima de las piezas en bruto se apoya la tendencia de convección natural de la mezcla de gas, para obtener un flujo con la menor resistencia posible y para minimizar el esfuerzo de trabajo necesitado para ello. Al mismo tiempo, se lleva a cabo desde el lado un flujo homogéneo del aire a las piezas en bruto. Preferiblemente, el ventilador está conformado como un ventilador radial y succiona aire a través de una escotadura de un techo intermedio, por encima del cual el aire se conduce entonces hacia el lado, especialmente, el aire se conduce de forma optimizada en el flujo y llega de forma distribuida homogéneamente al lado del apilamiento lateral de piezas en bruto. A esto pueden contribuir, preferiblemente, los límites redondeados del canal de flujo y el hecho de continuar prescindiendo de bordes de corte o similares contornos que causan turbulencias.

(0027) Ventajosamente, se produce una variación de la curva de cocción del horno sobre la variación de la tasa del aire que ha circulado transversalmente en la zona de circulación. Especialmente, la curva de cocción, es decir, la temperatura de las piezas en bruto a lo largo del recorrido de horno, puede variarse en una multitud de canales de circulación dispuestos unos junto a otros en la zona de circulación. Adicionalmente a la variación de la curva de cocción a lo largo del tiempo de cocción y la temperatura de cochura final puede resultar la temperatura de las piezas en bruto (ya cocidas o no cocidas) en la zona de circulación como función de la tasa de circulación (transversal), o bien, de las tasas de circulación en varios canales de circulación (transversal). La tasa de circulación varía preferiblemente mediante el control de los ventiladores.

(0028) Para apoyar la transformación del material orgánico en piezas en bruto se puede suministrar oxígeno, especialmente, en un ámbito de temperatura <700° a lo largo del recorrido de horno. Preferiblemente, para esto se usa aire del ambiente. La proporción del aire suministrado está en la dimensión del flujo de masas dirigidas a lo largo del recorrido de horno. Es un objetivo la elevación del contenido de oxígeno, por ejemplo, en el gas de humo de, por ejemplo, el 3% al 10% hasta el 15%. Un suministro en la zona de circulación puede llevarse a cabo alternativamente o complementariamente a un suministro de oxígeno en el espacio de cocción.

(0029) Otras ventajas y detalles de la invención se pueden extraer de la siguiente descripción de las figuras.

(0030) En las figuras se muestra de forma esquemática

Fig. 1 una vista superior esquemática de una parte del horno conforme a la invención,

Fig. 2 un corte transversal a través de otro objeto conforme a la invención,

Fig. 3 una vista parcial de un corte III-III a través del objeto conforme a la invención según la Fig. 2,

Fig. 4 un corte transversal a través de la zona de cocción,

Fig. 5 un corte longitudinal parcial a través de la zona de cocción,

Fig. 6 una curva que está variada a través de la variación de la tasa de circulación transversal en la zona de circulación.

(0031) Los elementos que actúan de igual o similar forma – siempre que sea útil – están provistas de idénticas cifras de referencia. Las características técnicas individuales de los ejemplos de ejecución descritos a continuación, en combinación con la reivindicación principal, así como también con las características de los ejemplos de ejecución previamente descritas, pueden llevar a otras conformaciones conforme a la invención.

(0032) La Fig. 1 muestra una vista superior esquemática y parcialmente en perspectiva sobre un objeto conforme a la invención. Se muestra un recorrido de horno cifrado, en general, con (1), sobre el cual hay dispuestos en total ocho tiros de horno. En la superficie de las figuras, los tiros de horno cifrados con (2) se desplazan en dirección A, es decir, hacia la derecha, mientras que los tiros de horno cifrados con (3) se desplazan en la dirección B hacia la izquierda. Cada tiro de horno (2, 3) presenta una multitud de carrillos de horno y soleras (4) dispuestos en dirección longitudinal (A ó B) unos junto a otros, mostrados parcialmente mediante flechas (5 ó 6). Los carrillos de horno (4) de los tiros de horno (2) son llenados por el lado izquierdo en la figura y son extraídos por el lado derecho, los carrillos de los tiros de horno cifrados con (3) son llenados correspondientemente por el lado derecho y extraídos por el lado izquierdo.

(0033) El horno presenta una zona de cocción (7) central en la cual hay dispuesta una multitud de elementos de cocción o de calefacción (8), observado desde la dirección de movimiento A ó B, así como en dirección longitudinal del horno, a distintas alturas. A ambos lados de los extremos laterales (9 y 10) del recorrido de horno se unen zonas de irradiación (11). Éstas, a su vez, limitan respectivamente con una zona de circulación (12).

(0034) Mientras que en la zona de cocción (7) se calientan todas las piezas en bruto, tanto las zonas de circulación como también las zonas de irradiación sirven, por un lado, para el calentamiento de las piezas en bruto que aún no han sido cocidas, así como, por otro lado, en el mismo momento del enfriamiento de las piezas en bruto que han quedado atrás en la zona de cocción. Una transición de las piezas en bruto a la zona de cocción o fuera de la zona de cocción se lleva a cabo mediante un método de los tiros dispuestos unos junto a otros en direcciones opuestas. Las piezas en bruto que se encuentran en el carrillo de horno (4'), que han abandonado durante un empuje del tiro de horno la zona de cocción (7), se posicionan junto a las piezas en bruto que se encuentran sobre el carrillo de horno (4'') y se produce un traspaso de calor de las piezas en bruto ya cocidas a las que no han sido cocidas.

(0035) Después de que las piezas en bruto ya cocidas han sido enfriadas en la zona de irradiación hasta 700° C – 800° C, entran después de varios desplazamientos de los tiros en una de las zonas de circulación (12). En cada una de ambas zonas de circulación (12) se encuentran ventiladores (13) del lado del techo con aberturas de afluencia que se encuentran por encima de las piezas en bruto, que causan una circulación transversal de los gases que se encuentran en el túnel del horno. Las flechas (14) que se han de observar en perspectiva muestran que el aire transportado por los ventiladores (13) se transporta lateralmente respecto a los lados longitudinales del recorrido de horno, y allí se continúan transportando lateralmente hacia abajo a la altura de las piezas en bruto. La disposición de los ventiladores está representada ligeramente en perspectiva, y pequeños círculos (16) dibujados indican la posición de un ventilador respecto a la superficie de las piezas en bruto. Una colocación se lleva a cabo a ambos lados del recorrido de horno y las piezas en bruto se mueven en ambas direcciones prescindiendo de una inversión de dirección, así como de un desplazamiento transversal a través de la zona de cocción, y respectivamente se extraen por el extremo del recorrido de horno opuesto respecto a su colocación.

(0036) Los elementos de cocción (8) representados esquemáticamente en las vías longitudinales representadas en detalle en las figuras están dispuestas entre los tiros, sin embargo, además pueden estar dispuestas también por encima de las piezas en bruto. A través del traspaso de calor desde las piezas en bruto cocidas a las piezas de trabajo no cocidas o los ladrillos, los ladrillos ya cocidos no tienen que ser enfriados expresamente. No se lleva a cabo un suministro de aire fío aislado. Aparte de esto, puede ser adecuado elevar mediante un mínimo suministro de oxígeno, en la masa previamente descrita, el contenido de oxígeno de la mezcla de gas de humo/ mezcla de aire del 10% hasta el 15%.

(0037) Mientras que en hornos de túnel convencionales la proporción de la masa que circula transversalmente respecto a la masa que circula longitudinalmente es por unidad de tiempo ≤ 1 , en el horno conforme a la invención, la proporción de la mezcla de aire / mezcla de gas de humo que circula transversalmente en un área de las zonas de circulación respecto al aire transportado longitudinalmente al recorrido de horno en dirección A ó B es de > 10 , especialmente, > 50 . Para la circulación transversal, aquí se observa, por ejemplo, el aire succionado por uno de los ventiladores (13) y transportado transversalmente respecto a la extensión longitudinal del recorrido de horno.

(0038) La Fig. 2 muestra un corte transversal en una zona de circulación de otro objeto conforme a la invención. En el ejemplo de ejecución representado, hay dispuestos doce tiros de horno (2, 3) unos junto a otros, representando las cifras 1,1, 1,2, 2,1, 2,2 hasta n,2 la numeración de los pares de railes (18). El carrillo de horno (4) presenta zonas laterales que se corresponden entre sí para reducir la introducción de calor en el baño de agua.

(0039) En la zona de circulación hay presente una pared (19) conformada como techo, a través de la cual se conforman canales de circulación (22) que se prolongan hacia los lados (21). Mediante un ventilador (13) conformado como ventilador radial, la mezcla de gas de humo/ mezcla de aire que se encuentra en el túnel principal (24) se transporta en dirección de las flechas (26). Mediante la forma elevada y redondeada del techo intermedio en los bordes (27) se mejora la conducción del aire en el canal de circulación, se evitan los rebordes que conllevan la formación de remolinos de aire. Mediante la estructura de ocupación en forma de reja de las piezas en bruto (25) dispuestas en el borde más exterior izquierdo o derecho del túnel principal (24) se conforma un tipo de reja de aireación de forma que el aire que ha circulado puede fluir de forma homogénea a través de las piezas en bruto. En las vías longitudinales entre las piezas en bruto de los carrillos/tiros individuales que se desplazan de forma opuesta entre sí pueden disponerse en la zona de cocción elementos de cocción hasta la pieza en bruto más inferior.

(0040) La Fig. 3 muestra el corte transversal III – III según la Fig. 2. Ello en una vista cortada izquierda y derecha. Se pueden ver los canales de circulación (22) contiguos separados entre sí a través de paredes laterales (28). En el ejemplo de ejecución presente hay asociado un ventilador a cada canal de circulación (22), que observados en dirección longitudinal tienen la longitud de un carrillo de horno.

5 (0041) Los 12 tiros de horno dibujados en la Fig. 4 llevan a la conformación de 11 vías longitudinales (32) que a ambos lados, en las superficies de las figuras izquierda y derecha, están limitadas mediante apilamientos de piezas en bruto (25). Los elementos de cocción o calefacción (8) en forma de lanza sobresalen de un techo de horno (33) de la zona de cocción a distintas alturas en cada una de las vías longitudinales (32). Las aberturas de
10 descarga del lado de extremo (no representadas) de los elementos de calefacción están dispuestas a distintas alturas sobre, por ejemplo, una superficie horizontal conformada por un lado superior (34) de un fondo (35). La distribución de la energía de calor introducida se lleva a cabo de forma más adecuada que en el estado de la técnica.

15 (0042) También en dirección longitudinal resulta en la Fig. 5 una distribución más adecuada de la energía mediante una multitud de elementos de cocción o de calefacción (8). Los elementos de calefacción mostrados en la figura se encuentran todos en la misma vía longitudinal (32). La vía longitudinal (32) es limitada por piezas en bruto apiladas en un tramo casi continuo, observado desde la dirección longitudinal o en dirección del movimiento (A), que aprovechan óptimamente el espacio disponible sobre el carrillo de horno y hasta debajo del techo de la zona de
20 cocción, a causa de los elementos de calefacción (8) dispuestos en las vías.

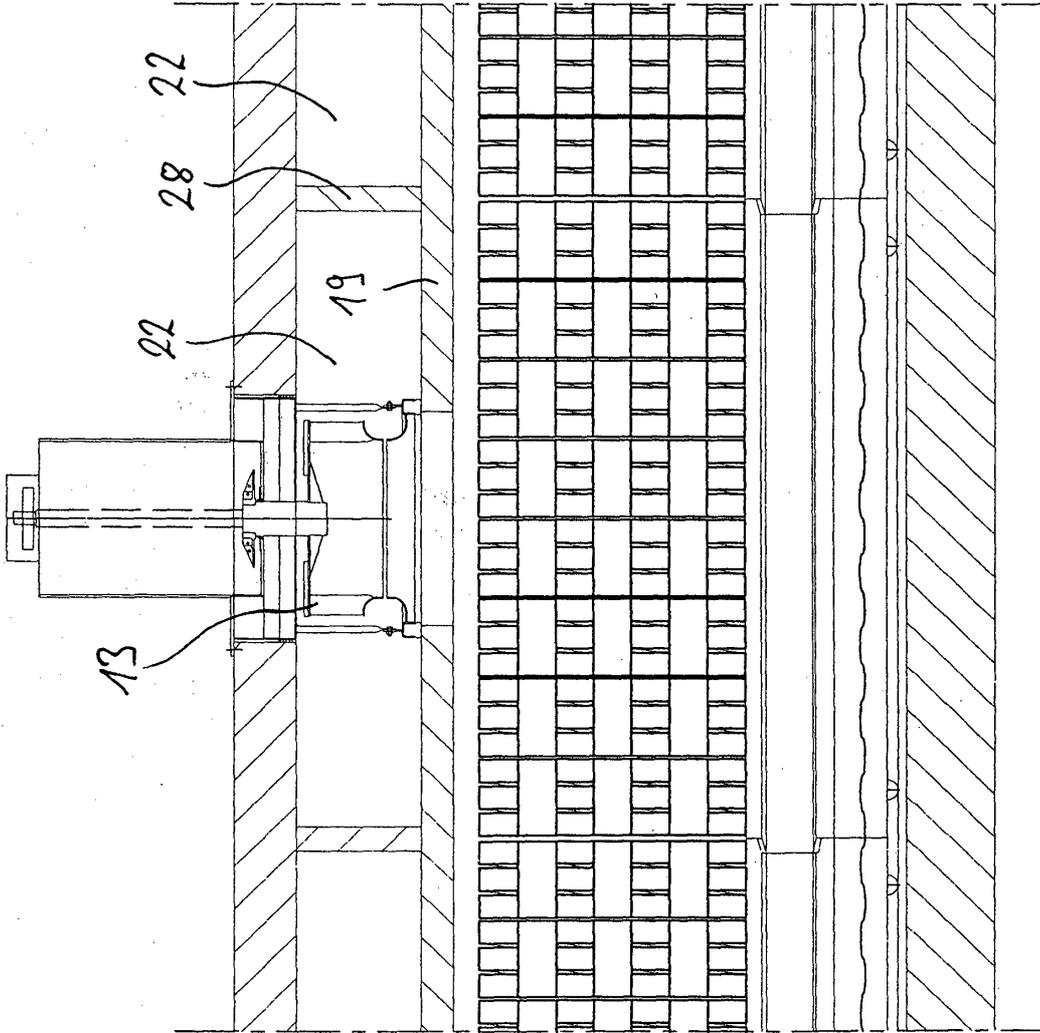
(0043) La Fig. 6 muestra el transcurso de dos curvas de cocción (x.1 y x.2) como función de la temperatura (en °C) a lo largo del recorrido de horno. Se muestran una línea continua para una primera vía, mientras que la curva de cocción para una segunda vía contigua se representa de forma punteada. En las respectivas curvas, unas flechas dibujadas muestran la dirección del movimiento de las piezas en bruto a lo largo de la vía. La línea representada de forma punteada muestra piezas en bruto que se mueven en la superficie de las figuras desde la derecha hacia la izquierda.

30 (0044) En la zona de cocción (7), ambas curvas muestran temperaturas idénticas para las piezas en bruto, en las zonas de irradiación (11) descienden las temperaturas homogéneamente. A ambos lados de las zonas de irradiación (11) presentan las curvas, en las zonas de circulación (12) mediante ventiladores ajustados correspondientemente para la circulación del aire, una parte horizontal a través de la cual se pueden controlar de forma mejorada, por ejemplo, procesos de transformación de material orgánico en las piezas en bruto. Una extracción de las piezas en bruto a ambos lados del recorrido de horno se lleva a cabo a temperaturas, casi
35 siempre, por debajo de 120° C.

REIVINDICACIONES

- 1^a.- Horno para cocer piezas en bruto de cerámica (25), especialmente ladrillos, con una multitud de tiros que se mueven paralelamente entre sí y a lo largo de un recorrido de horno (1) que se prolonga longitudinalmente, que comprenden respectivamente varios carrillos de horno (4), sobre los cuales se han de disponer las piezas en bruto (25), y el recorrido de horno (1) presenta una zona de cocción (7) para el calentamiento de las piezas en bruto (25), y los tiros (2, 3) dispuestos unos junto a otros se pueden mover en direcciones (A, B) opuestas y el horno está conformado en el primer lado (10) del recorrido de horno (1) para colocar en el horno piezas en bruto (25) que se han de mover en una primera dirección (A), y el horno está conformado en un segundo lado (9) del recorrido de horno opuesto al primer lado (10) y respecto a la zona de cocción (7) para la colocación de las piezas en bruto (25) que han de moverse en la segunda dirección (B) opuesta, los carrillos de horno (4) se pueden mover respectivamente prescindiendo de una inversión de dirección a través de la zona de cocción (7), y las piezas en bruto (25), a ser dispuestas durante el funcionamiento sobre el carrillo de horno, de los tiros dispuestos unos junto a otros, definen una vía longitudinal (32) que se encuentra entre las piezas en bruto (25), que se caracteriza por que en la zona de cocción (7) hay dispuesta una multitud de elementos de cocción o de calefacción (8) de tal modo a distintas alturas en, al menos, una vía longitudinal (32) que un suministro de energía en la zona de cocción (7) se lleva a cabo a distintas alturas, y los elementos de cocción o de calefacción (8) del horno que presenta más de dos tiros que se encuentran unos junto a otros en vías longitudinales (32) contiguas están dispuestas en vías longitudinales (32) contiguas de forma desplazada entre sí en la altura.
- 2^a.- Horno según la reivindicación 1^a, que se caracteriza por que en un número $n > 2$ de tiros y un número $(n-1)$ de vías longitudinales (32), al menos, en cada segunda vía longitudinal (32), preferiblemente en cada vía longitudinal (32), hay dispuesto, al menos, un elemento de cocción o de calefacción (8).
- 3^a.- Horno según una de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por que los elementos de cocción o de calefacción (8) de un techo de horno (33) sobresalen en la zona de cocción (7).
- 4^a.- Horno según una de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por que los elementos de cocción o de calefacción están conformados a modo de lanza, y presentan especialmente, al menos, por el lado del extremo, al menos, una abertura de descarga.
- 5^a.- Horno según una de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por, al menos, un medio para la fijación variable en altura de los elementos de cocción o de calefacción (8).
- 6^a.- Horno según una de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por que entre los lados (10, 9) del recorrido de horno (1) opuestos respecto a la zona de cocción (7) hay dispuestas dos zonas de irradiación (11).
- 7^a.- Horno según la reivindicación 6^a, que se caracteriza por que entre los lados (10, 9) del recorrido de horno (1) opuestos respecto a la zona de cocción hay dispuestas dos zonas de circulación (12) que se unen a las zonas de irradiación (11).
- 8^a.- Horno según la reivindicación 7^a, que se caracteriza por que en las zonas de circulación (12) hay previsto, al menos, un ventilador (13) para la circulación transversal del gas existente
- 9^a.- Horno según la reivindicación 7^a u 8^a, que se caracteriza por que, al menos, una de las zonas de circulación presenta una pared separada (19), a través de la cual, al menos, un canal de circulación (22) está separado de un túnel principal (24) del recorrido de horno (1).
- 10^a.- Horno según la reivindicación 9^a, que se caracteriza por una multitud de canales de circulación (22) que se prolongan transversalmente respecto a la dirección longitudinal del recorrido de horno, que están separados entre sí estructuralmente.
- 11^a.- Horno según una de las reivindicación 7^a hasta 10^a con una multitud de ventiladores, que se caracteriza por que los ventiladores (13) están dispuestos a lo largo del recorrido de horno (1) de forma desplazada entre sí.

Fig. 3



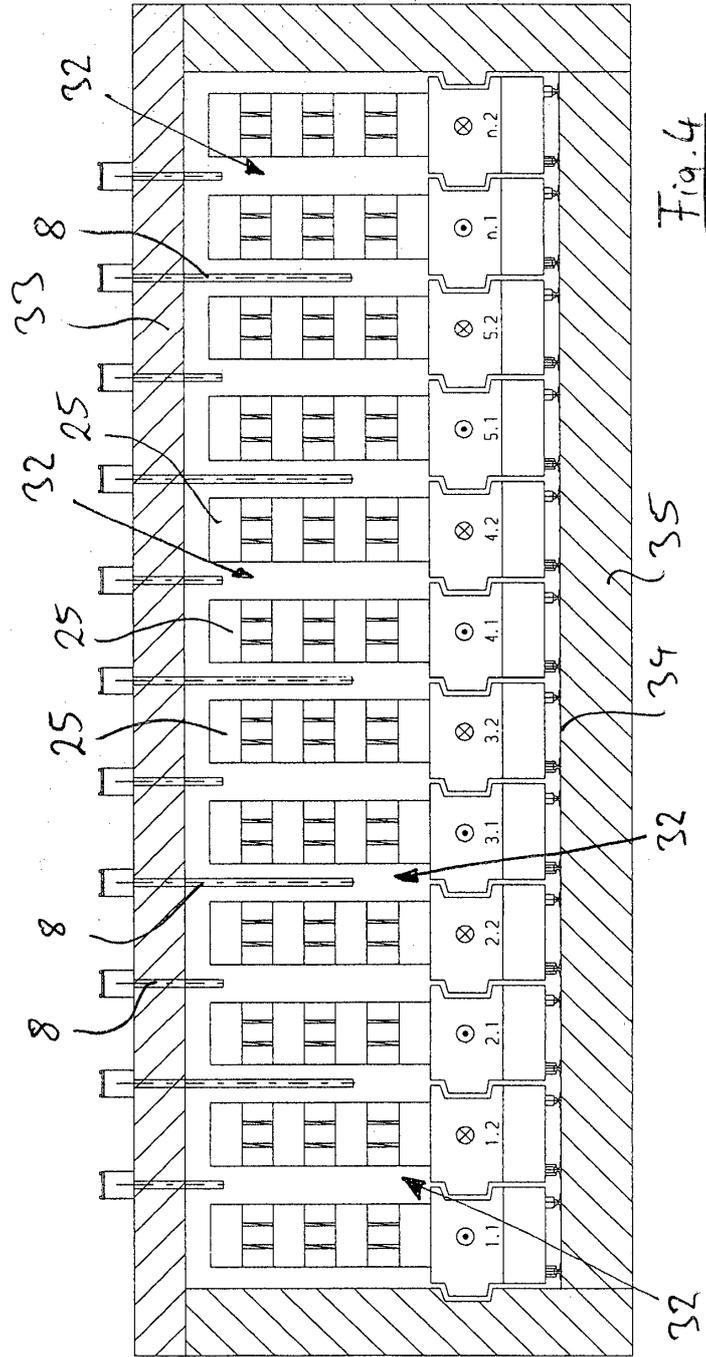


Fig.4

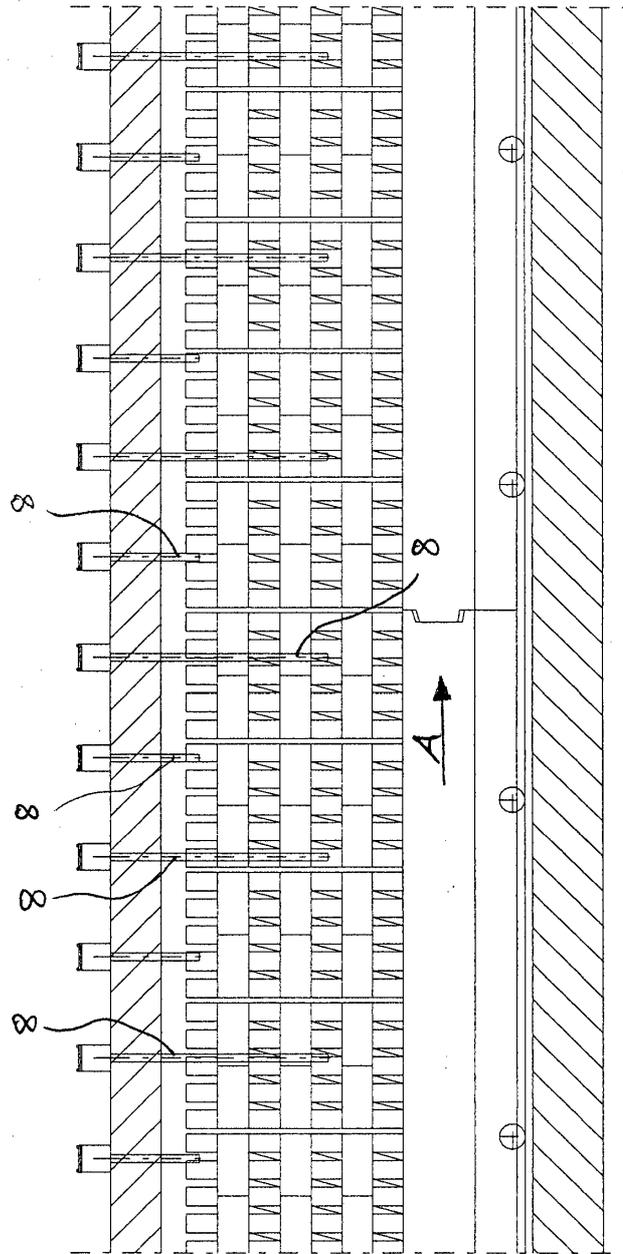


Fig. 5

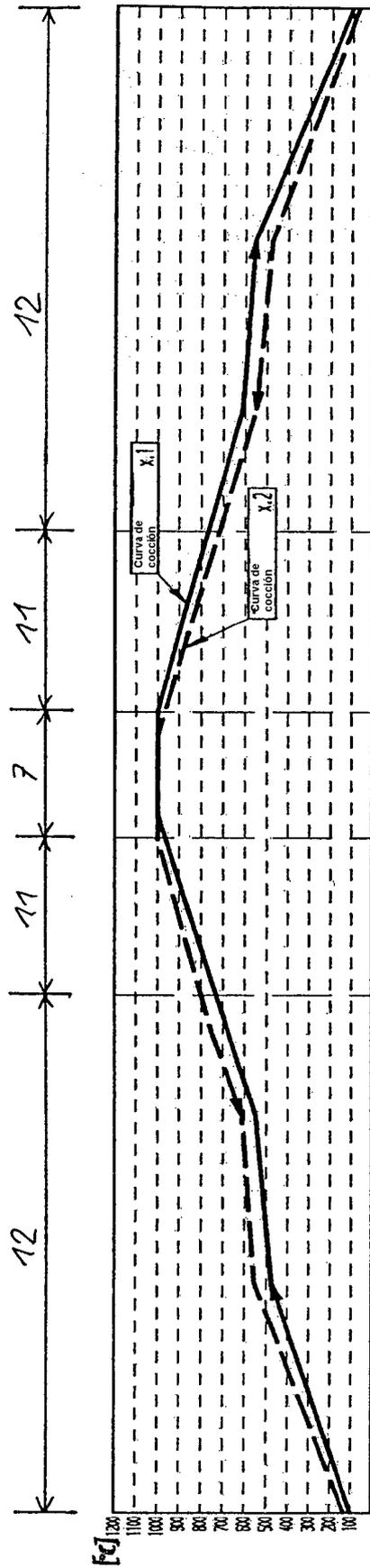


Fig. 6